Chủ biên: GS.TS. NGUYỄN THANH PHƯƠNG

NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG
HIỆN TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN

SDMD 2022



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ
2022

Chủ biên: **GS.TS. NGUYỄN THANH PHƯƠNG**

NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG
HIỆN TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN
SDMD 2022

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ
2022

BAN CHỈ ĐẠO

Trưởng ban Nguyễn Thanh Phương
Phó Trưởng ban Lê Văn Vàng

THÀNH VIÊN

Trần Ngọc Hải - Nguyễn Chí Ngôn - Nguyễn Duy Cần - Đặng Kiều Nhân
Nguyễn Phú Son - Văn Phạm Đăng Trí - Phạm Minh Đức

LỜI GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) không chỉ là một phần quan trọng của Việt Nam mà còn là một phần quan trọng trong hệ thống sinh thái tự nhiên, kinh tế - xã hội ở lưu vực sông Mekong. ĐBSCL với diện tích tự nhiên 3,97 triệu ha (chiếm 12,2% diện tích cả nước), dân số 18 triệu người (gần 19% cả nước) và 2,7 triệu ha đất sử dụng cho sản xuất nông nghiệp. Nông nghiệp của ĐBSCL với thế mạnh là thủy sản (tôm nước lợ và cá tra) và cây trồng (lúa, cây ăn trái,…) đóng góp trung bình 33,5% GDP nông nghiệp cả nước và 30% GDP chung của vùng. ĐBSCL đóng góp 95% lượng gạo và 60% sản lượng thủy sản xuất khẩu của cả nước, góp phần quan trọng vào việc ổn định đời sống kinh tế - xã hội của quốc gia cũng như an ninh lương thực của thế giới.

Mặc dù vậy, trong những năm gần đây, ĐBSCL luôn phải đối mặt với nhiều thách thức như ô nhiễm môi trường, suy thoái tài nguyên, di cư thiếu kiểm soát, thiên tai với cường độ và tần suất ngày càng gia tăng,… Bên cạnh đó, vì nằm ở hạ lưu sông Mekong, nên ĐBSCL chịu ảnh hưởng tiêu cực từ các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội cũng như các biểu hiện của biến đổi khí hậu ở vùng thượng lưu. Nhận thức được khó khăn, thách thức trong phát triển vùng, Nghị quyết 120/NQ-CP năm 2017 của Chính phủ về phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu đã thiết lập cơ chế nền tảng và định hướng phát triển chung để ĐBSCL tiếp tục phát triển thịnh vượng, bền vững, trong đó nông nghiệp được xác định vai trò quan trọng theo định hướng ưu tiên phát triển là thủy sản - cây ăn trái - lúa để thích ứng, ứng dụng công nghệ cao là trụ đỡ quan trọng cho phát triển của vùng và cả nước.

Quyển sách "**Nông nghiệp Đồng bằng sông Cửu Long: Hiện trạng và Định hướng phát triển**" được các nhà khoa học của Trường Đại học Cần Thơ biên soạn với mục tiêu hệ thống hóa diễn biến tài nguyên - môi trường theo thời gian, làm nền tảng cho phát triển nông nghiệp của vùng ĐBSCL cũng như những xu hướng chuyển dịch quan trọng trong hệ thống sản xuất nông nghiệp trong thời gian qua. Bên cạnh đó, quyển sách này cũng cung cấp đánh giá nền tảng về xu thế phát triển ngành nông nghiệp vùng ĐBSCL, hướng đến phát triển bền vững, thích ứng với biến đổi khí hậu cũng như xu thế phát triển kinh tế - xã hội và tiến bộ khoa học kỹ thuật trong tương lai. Quyển sách cũng đề cập những đóng góp nổi bật của Trường Đại học Cần Thơ đối với ĐBSCL trong hơn 56 năm qua.

Xin trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc.

HÀ THANH TOÀN
Phó Bí thư Đảng ủy, Hiệu trưởng
Trường Đại học Cần Thơ

MỤC LỤC

TỔNG QUAN NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG **1**

Chương 1. NGÀNH NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG: PHÁT TRIỂN VÀ ĐÓNG GÓP CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ **3**

1.1 CÁC NGÀNH HÀNG CHÍNH 4

1.1.1 Ngành cây trồng 4

1.1.2 Ngành chăn nuôi 6

1.1.3 Thủy sản 8

1.2 NHỮNG ĐÓNG GÓP NỔI BẬT CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ ĐỐI VỚI NGÀNH NÔNG NGHIỆP ĐBSCL 12

1.3 KẾT LUẬN 17

TÀI LIỆU THAM KHẢO 18

MÔI TRƯỜNG ĐẤT VÀ NƯỚC CHO NGÀNH NÔNG NGHIỆP VÀ THỦY SẢN **19**

Chương 2. TÀI NGUYÊN ĐẤT VÀ NƯỚC VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG: CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC **21**

2.1 GIỚI THIỆU 21

2.1.1 Đặc điểm tài nguyên đất và nước ở vùng ĐBSCL 22

2.1.2 Tài nguyên nước và đặc điểm tài nguyên nước ở ĐBSCL 27

2.1.3 Biến đổi khí hậu 29

2.2 SỬ DỤNG ĐẤT Ở ĐBSCL 31

2.2.1 Sử dụng đất cho phát triển nông nghiệp vùng ĐBSCL 31

2.2.2 Các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên đất và nước ở ĐBSCL 33

2.2.3 Giải pháp an sinh xã hội và thể chế chính sách 34

2.3 KẾT LUẬN 38

TÀI LIỆU THAM KHẢO 39

Chương 3. DIỄN BIẾN MÔI TRƯỜNG VÀ THỰC TRẠNG CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG VÙNG ĐBSCL **42**

3.1 ĐẶT VẤN ĐỀ 42

3.1.1 Diễn biến chất lượng nước mặt ở các sông, kênh chính ở ĐBSCL 43

3.1.2 Diễn biến xâm nhập mặn 50

3.2 KẾT LUẬN 51

TÀI LIỆU THAM KHẢO 52

Chương 4. QUẢN TRỊ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG **54**
4.1 GIỚI THIỆU 54
4.2 KHUNG PHÂN TÍCH 55
4.3 TỔ CHỨC, THỂ CHẾ 56
4.4 QUẢN TRỊ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG MỘT SỐ LĨNH VỰC 58
4.4.1 Tài nguyên và môi trường đất 58
4.4.2 Tài nguyên và môi trường nước 62
4.4.3 Tài nguyên và môi trường không khí 66
4.4.4 Tài nguyên và môi trường rừng 69
4.4.5 Tài nguyên đa dạng sinh học 72
4.5 KẾT LUẬN 74
TÀI LIỆU THAM KHẢO 75
Chương 5. CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG TRONG THỜI ĐẠI CÔNG NGHIỆP 4.0 **82**
5.1 GIỚI THIỆU 82
5.2 CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG VỚI CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0 84
5.3 YÊU CẦU, CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC CỦA CNMT Ở THỜI ĐẠI CMCN 4.0 90
5.4 ĐỊNH HƯỚNG CÔNG NGHỆ VÀ KINH TẾ TUẦN HOÀN 92
5.5 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 92
TÀI LIỆU THAM KHẢO 93
Chương 6. CHUYỂN ĐỔI SỐ HƯỚNG ĐẾN PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG **96**
6.1 GIỚI THIỆU 96
6.2 PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG VÀ VAI TRÒ CỦA CHUYỂN ĐỔI SỐ 97
6.2.1 Nông nghiệp bền vững và các khái niệm 97
6.2.2 Các tiếp cận về nông nghiệp bền vững 99
6.3 CHUYỂN ĐỔI SỐ VÀ MỘT SỐ CÔNG CỤ TÁC ĐỘNG ĐẾN NÔNG NGHIỆP ĐBSCL 101
6.4 CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN THÀNH CÔNG CHUYỂN ĐỔI SỐ ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG NÔNG NGHIỆP ĐBSCL 103
6.5 KẾT LUẬN 106
TÀI LIỆU THAM KHẢO 107

CHUYỂN DỊCH SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP **111**

Chương 7. CHUYỂN DỊCH SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG GIAI ĐOẠN 2000 - 2020 **113**

7.1 GIỚI THIỆU 113

7.2 KHÁI NIỆM VỀ NÔNG NGHIỆP 114

7.3 TIẾN TRÌNH CHUYỂN ĐỔI SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP GIAI ĐOẠN 2000 – 2020 116

7.3.1 Những mốc quan trọng của chính sách phát triển nông nghiệp 116

7.3.2 Sử dụng đất nông nghiệp theo tiểu vùng sinh thái nông nghiệp 123

7.3.3 Tổ chức sản xuất và kinh doanh 126

7.3.4 Sinh kế cư dân và kinh tế địa phương 132

7.3.5 Bài học về lý luận và thực tiễn 141

7.4 HƯỚNG TỚI TƯƠNG LAI: BỐI CẢNH CỦA PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP – NÔNG THÔN 144

7.4.1 Chiến lược phát triển nông nghiệp – nông thôn 144

7.4.2 Định hướng phát triển ngành hàng chủ lực và tiềm năng 146

7.4.3 Cơ hội và thách thức của thị trường nông sản ngành hàng chủ lực 147

7.4.4 Cơ hội và thách thức của môi trường tự nhiên 148

7.4.5 Cơ hội và thách thức của hạ tầng kỹ thuật - kinh tế 149

7.5 TỪ CHIẾN LƯỢC VÀ CHÍNH SÁCH ĐẾN THỰC TIỄN: VẤN ĐỀ QUAN TÂM 150

7.6 KẾT LUẬN 152

TÀI LIỆU THAM KHẢO 154

CÁC NGÀNH SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG **157**

Chương 8. NGÀNH TRỒNG TRỌT **159**

8.1 GIỚI THIỆU 159

8.2 NGHÀNH HÀNG LÚA GẠO 161

8.2.1 Thực trạng sản xuất lúa gạo tại ĐBSCL 161

8.2.2 Chuỗi giá trị và thị trường xuất khẩu 162

8.2.3 Giải pháp gia tăng hiệu quả ngành hàng lúa gạo ở ĐBSCL 162

8.3 NGÀNH HÀNG CÂY ĂN TRÁI 165

8.3.1 Tình hình sản xuất một số cây ăn trái chủ lực ở ĐBSCL 165

8.3.2 Một số kỹ thuật sản xuất cây ăn trái chủ yếu ở ĐBSCL 166

8.3.3 Tiêu thụ và thị trường cây ăn trái ở ĐBSCL 171

8.3.4 Định hướng phát triển cây ăn trái ở ĐBSCL 173

8.4 NGÀNH HÀNG CÂY RAU MÀU 175

8.4.1 Thành tựu và thực trạng sản xuất 175

8.4.2 Chuỗi giá trị ngành hàng cây rau màu 176
8.4.3 Yếu tố làm hạn chế hiệu quả sản xuất và giải pháp đề xuất 178
8.4.4 Định hướng phát triển cây rau màu ở ĐBSCL 182
TÀI LIỆU THAM KHẢO 183

Chương 9. NUÔI TRỒNG THỦY SẢN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG 186
9.1 GIỚI THIỆU 186
9.2 LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN NUÔI TRỒNG THỦY SẢN Ở ĐBSCL 188
9.3 HIỆN TRẠNG PHÁT TRIỂN NUÔI TRỒNG THỦY SẢN ở ĐBSCL 189
9.3.1 Diện tích nuôi 189
9.3.2 Sản lượng nuôi 191
9.3.3 Mô hình nuôi và đối tượng nuôi 192
9.3.4 Chế biến và xuất khẩu 193
9.4 CÁC NGÀNH HÀNG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN CHÍNH 194
9.4.1 Ngành hàng cá tra 194
9.4.2 Ngành hàng tôm nước lợ 210
9.4.3 Ngành nuôi cá biển 226
9.5 ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN VÀ NHỮNG THÁCH THỨC 232
9.5.1 Những thách thức 232
9.5.2 Định hướng phát triển 232
TÀI LIỆU THAM KHẢO 235

Chương 10. NGÀNH CHĂN NUÔI VÀ THÚ Y 241
10.1 SỰ PHÁT TRIỂN NGÀNH CHĂN NUÔI VÀ THÚ Y ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG 241
10.1.1 Một số thành tựu của ngành chăn nuôi và thú y 241
10.1.2 Tiềm năng của ĐBSCL trong phát triển chăn nuôi và thú y 244
10.1.3 Ngành chăn nuôi và thú y trong xu thế thích ứng biến đổi khí hậu, cách mạng công nghiệp 4.0, kinh tế tuần hoàn 246
10.2 CÔNG TÁC GIỐNG TRONG CHĂN NUÔI Ở ĐBSCL 247
10.2.1 Vai trò của con giống 247
10.2.2 Một số phương pháp chọn giống 248
10.2.3 Nhận xét về công tác giống ở ĐBSCL 252
10.3 DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN VẬT NUÔI 253
10.3.1 Một số thành tựu về dinh dưỡng và thức ăn vật nuôi 253
10.3.2 Dinh dưỡng vật nuôi và một số công nghệ mới 257
10.4 CHUỖI GIÁ TRỊ NGÀNH HÀNG CHĂN NUÔI Ở ĐBSCL 257
10.4.1 Chuỗi giá trị trong chăn nuôi heo 257
10.4.2 Chuỗi giá trị trong chăn nuôi gia cầm 259
10.4.3 Chuỗi giá trị trong chăn nuôi bò 262

10.4.4 Cơ hội và thách thức đối với chuỗi giá trị chăn nuôi 264
10.5 ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN CHĂN NUÔI VÀ THÚ Y 264
10.5.1 Phát triển nhân lực chất lượng cao cho chăn nuôi và thú y 264
10.5.2 Phát triển khoa học - công nghệ cho ngành chăn nuôi và thú y 265
10.5.3 Hợp tác các bên và liên kết chuỗi sản xuất ngành chăn nuôi và thú y 266
TÀI LIỆU THAM KHẢO 266

Chương 11. CHẾ BIẾN VÀ BẢO QUẢN NÔNG THỦY SẢN 268
11.1 SỰ CẦN THIẾT CỦA VIỆC CHẾ BIẾN NÔNG SẢN VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG 268
11.1.1 Thành tựu đạt được trong chế biến 269
11.1.2 Những tồn tại trong chế biến nông thủy sản 270
11.1.3 Nguyên nhân của những hạn chế trong chế biến và bảo quản 273
11.2 THỰC TRẠNG NGHIÊN CỨU SƠ CHẾ, BẢO QUẢN NÔNG SẢN TRÊN THẾ GIỚI 275
11.2.1 Nghiên cứu sơ chế, bảo quản và chế biến các sản phẩm từ tôm và một số thủy sản khác 275
11.2.2 Nghiên cứu bảo quản sau thu hoạch và chế biến quả có múi 280
11.2.3 Nghiên cứu bảo quản sau thu hoạch và chế biến một số trái cây khác (xoài, mít, sầu riêng,…) 289
11.2.4 Ứng dụng công nghệ tiên tiến trong thu nhận các hợp chất thiên nhiên từ phụ phẩm các loại nông thủy sản điển hình 294
11.3 BẢO QUẢN VÀ CHẾ BIẾN NÔNG THỦY SẢN VÙNG ĐBSCL 298
11.3.1 Sơ chế, bảo quản và chế biến các sản phẩm từ tôm và một số thủy sản khác 298
11.3.2 Đa dạng hóa sản phẩm từ quả có múi 304
11.3.4 Mô hình ứng dụng hiệu quả cho một số ngành hàng nông thủy sản 307
11.4 KẾT LUẬN 309
TÀI LIỆU THAM KHẢO 311

Chương 12. ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TRONG NÔNG NGHIỆP 321
12.1 GIỚI THIỆU 321
12.2 CƠ GIỚI HÓA TRONG NÔNG NGHIỆP 323
12.2.1 Quá trình phát triển 323
12.2.2 Hiện trạng CGH nông nghiệp ĐBSCL 324
12.2.3 Các kết quả chủ yếu trong CGH nông nghiệp ĐBSCL 327
12.2.4 Những thách thức hiện nay 331
12.2.5 Các định hướng 332
12.3 INTERNET VẠN VẬT 333
12.3.1 Đặt vấn đề 333

12.3.2 Ứng dụng công nghệ IoT trong nông nghiệp ở ĐBSCL 334
12.3.3 Các yếu tố tác động đến việc ứng dụng công nghệ IoT 342
12.3.4 Định hướng thúc đẩy hoạt động ứng dụng công nghệ IoT 343
12.4 TỰ ĐỘNG HÓA 344
12.4.1 Quá trình phát triển 344
12.4.2 Hiện trạng ứng dụng công nghệ tự động hóa ở ĐBSCL 344
12.4.3 Một số kết quả ứng dụng công nghệ tự động hóa 347
12.4.4 Những thách thức hiện nay 349
12.4.5 Các định hướng 351
12.5 HỆ THỐNG THÔNG TIN 351
12.5.1 Hiện trạng 351
12.5.2 Một số kết quả trong ứng dụng hệ thống thông tin 351
12.5.3 Những thách thức hiện nay 356
12.5.4 Các định hướng 356
12.6 CHUYỂN ĐỔI SỐ 356
12.6.1 Quá trình phát triển 356
12.6.2 Hiện trạng chuyển đổi số ở ĐBSCL 357
12.6.3 Các kết quả chủ yếu trong chuyển đổi số cho doanh nghiệp 357
12.6.4 Những thách thức hiện nay 357
12.6.5 Các định hướng 357
12.7 DỊCH VỤ LOGISTICS TRONG NÔNG NGHIỆP 359
12.7.1 Quá trình phát triển 359
12.7.2 Hiện trạng dịch vụ logistics ở ĐBSCL 360
12.7.3 Các kết quả chủ yếu trong phát triển lĩnh vực logistics tại ĐBSCL 361
12.7.4 Những thách thức hiện nay 362
12.7.5 Các định hướng phát triển 362
12.8 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 363
TÀI LIỆU THAM KHẢO 365
PHÁT TRIỂN NGÀNH NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG 369
Chương 13. HƯỚNG ĐẾN PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG 371
13.1 MÔI TRƯỜNG VÀ TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN 372
13.2 KHOA HỌC CÔNG NGHỆ 372
13.3 KINH TẾ - XÃ HỘI 374
13.4 CHÍNH SÁCH, QUY HOẠCH VÀ QUẢN LÝ PHÁT TRIỂN 375
TÀI LIỆU THAM KHẢO 378

TỔNG QUAN NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Chương 1

NGÀNH NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG: PHÁT TRIỂN VÀ ĐÓNG GÓP CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Phạm Minh Đức[1], Lê Văn Vàng[2], Nguyễn Trọng Ngữ[2],
Nguyễn Văn Mười[3], Nguyễn Chí Ngôn[4] và Nguyễn Thanh Phương[1*]

[1]Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ
[2]Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[3]Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ
[4]Trường Bách Khoa, Trường Đại học Cần Thơ
([*]Email: ntphuong@ctu.edu.vn)

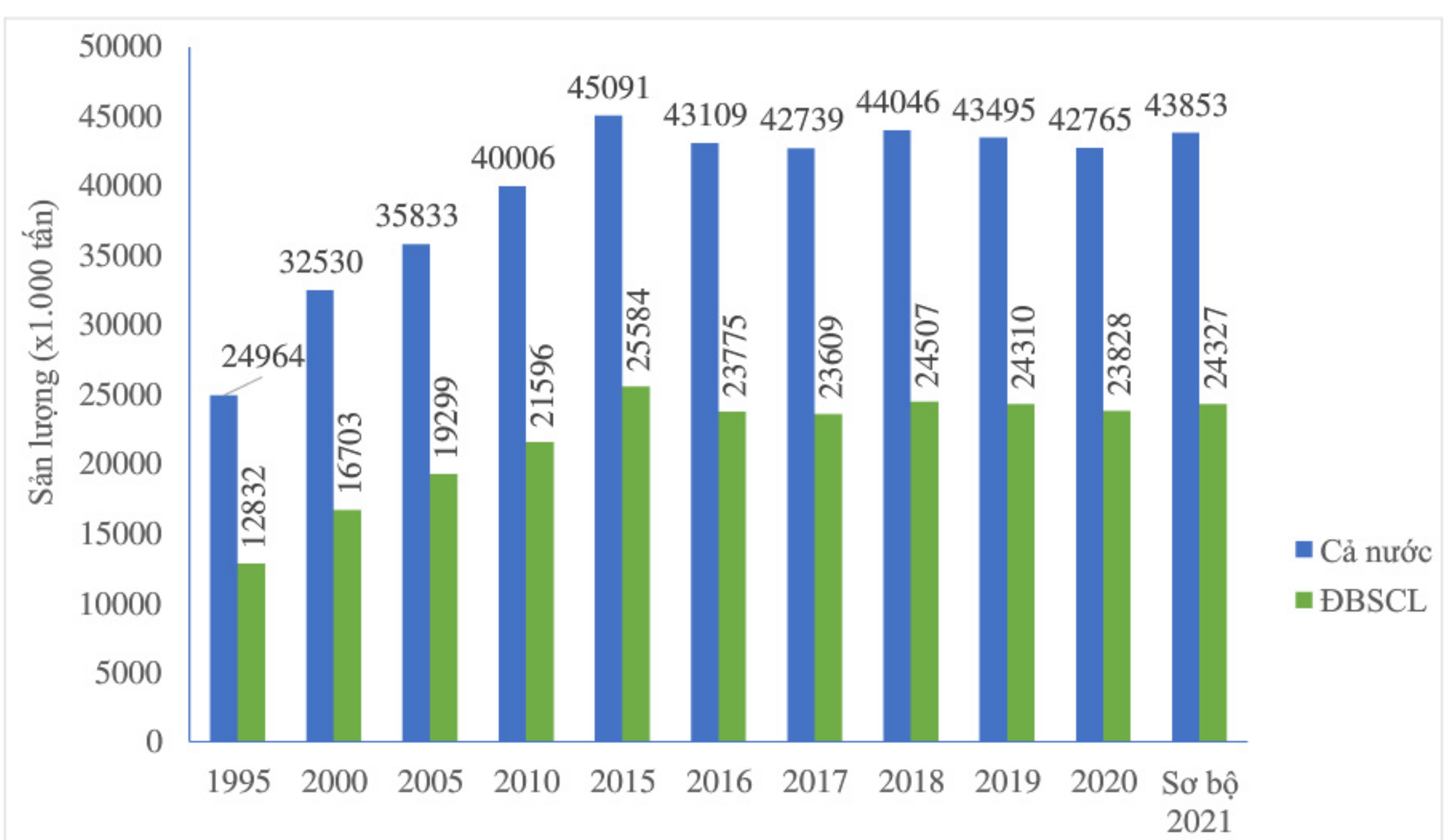
Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) với diện tích tự nhiên 3,97 triệu ha (chiếm 12,2% diện tích cả nước) và dân số 18 triệu người (chiếm gần 19% cả nước). ĐBSCL có 2,7 triệu ha đất sử dụng cho sản xuất nông nghiệp (chủ yếu là lúa, cây ăn trái, cây màu) và thủy sản và chiếm 65% diện tích toàn vùng. Nông nghiệp của ĐBSCL với thế mạnh là thủy sản (tôm nước lợ và cá tra) và cây trồng (lúa, cây ăn trái,...) đang chiếm tỷ trọng lớn; so với cả nước, tôm nước lợ chiếm 83,5%; cá tra gần 100%; lúa chiếm 55,5%; và trái cây chiếm gần 55%. Trong giai đoạn 2004-2020, nông nghiệp ĐBSCL đóng góp trung bình 33,5% GDP nông nghiệp cả nước và 30% GDP chung của vùng; tăng trưởng GDP bình quân của nông nghiệp ĐBSCL giai đoạn này đạt 4,6%, cao hơn tốc độ tăng trưởng của cả nước (3,76%). Năm 2021, giá trị gia tăng tổng sản phẩm ngành nông nghiệp của vùng chiếm 31,3% cả nước.

Trong tương lai, nông nghiệp ĐBSCL không chỉ tiếp tục khẳng định vai trò là trụ đỡ của nền kinh tế, mà còn vươn lên trở thành ngành kinh tế năng động, phát triển bền vững, tham gia sâu vào hội nhập kinh tế thế giới, đặc biệt là vai trò của nuôi trồng thủy sản, cây lúa và cây ăn trái mà Nghị quyết 120/NQ-CP năm 2017 của Chính phủ đã xác định.

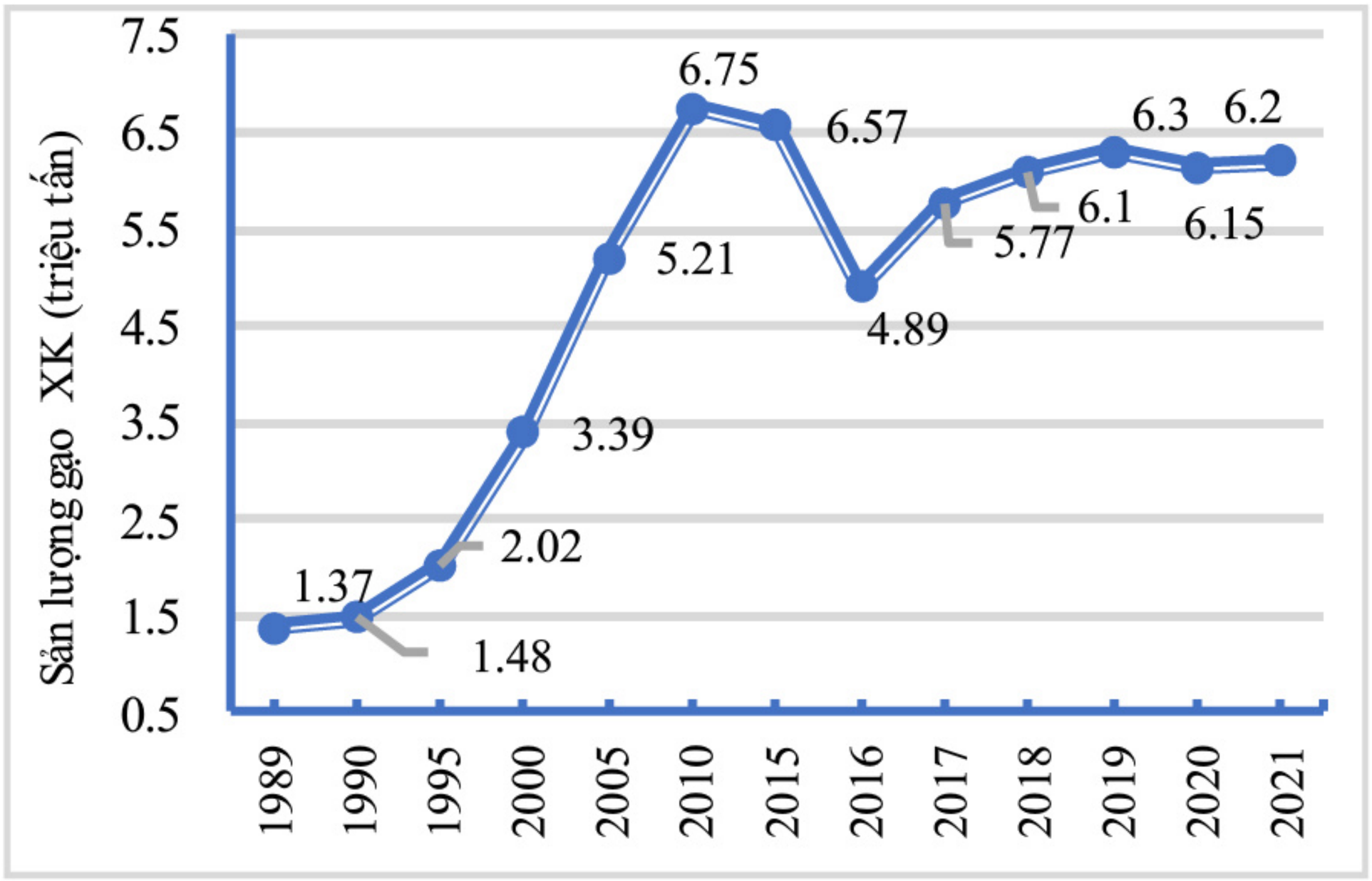
1.1 CÁC NGÀNH HÀNG CHÍNH

1.1.1 Ngành cây trồng

Cây lúa: ĐBSCL được xem là vùng trọng điểm về sản xuất lúa của cả nước. Thành tựu nổi bật sớm nhất của nông nghiệp ĐBSCL là sản xuất lúa, xuất phát từ khi có chính sách đổi mới năm 1987 là tập trung mở rộng diện tích, thâm canh và tăng vụ vì mục tiêu an ninh lương thực và xuất khẩu. Diện tích sản xuất lúa cả năm phân theo các vùng của Việt Nam tuy tăng không nhiều ở giai đoạn từ 2015 đến nay, nhưng tỷ trọng lớn là ở ĐBSCL. Giai đoạn 1987 đến 2021, sản lượng lúa tăng từ 19 triệu lên khoảng 43 triệu tấn, sản lượng gạo xuất khẩu tăng từ 1,3 triệu lên 6,5-7 triệu tấn/năm, kéo theo tăng giá trị xuất khẩu từ khoảng 0,4 lên 3,2+–3,5 tỷ USD/năm. Trong giai đoạn từ năm 1995 đến năm 2021, so với cả nước, sản lượng lúa ĐBSCL chiếm tỷ trọng thấp nhất 49,8% (năm 2001) và cao nhất 56,8% (năm 2013), như vậy có thể nhận định sự gia tăng sản lượng lúa của quốc gia trong giai đoạn 1995-2021 chủ yếu từ vùng ĐBSCL, và vùng này đóng góp khoảng 90% lượng gạo xuất khẩu của quốc gia. Lúa đã tạo nên kỳ tích rất vĩ đại là từ quốc gia thiếu gạo ăn trở thành an toàn về an ninh lương thực và cung cấp khoảng 20% thương mại lúa – gạo toàn cầu và xuất khẩu đến hơn 100 quốc gia (Hình 1.1).



Hình 1.1. Sản lượng lúa hàng năm của Việt Nam và ĐBSCL giai đoạn 1995-2021
(*Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2022)*



Hình 1.2. Sản lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam giai đoạn 1989-2021
(Nguồn: thegioihoinhap.vn)

Cây ăn trái (CAT): ĐBSCL là vựa trái cây của cả nước và đặc biệt theo Nghị quyết số 120/NQ-CP năm 2017 của Chính phủ đã chọn CAT là nhóm ngành hàng quan trọng thứ 2 sau thủy sản để thích ứng với biến đổi khí hậu của vùng. Theo Cục Trồng trọt (2021), diện tích CAT của ĐBSCL năm 2020 là 377.689 ha (chiếm khoảng 33,3 % cả nước, tăng hơn 90.00 ha so với năm 2010) với sản lượng 3,0-3,5 triệu tấn trái mỗi năm. Sản xuất CAT ở ĐBSCL tương đối đa dạng với 22 chủng loại khác nhau có giá tri sử dụng nội địa theo mùa và hiện xuất khẩu đến hơn 50 nước, với kim ngạch xuất khẩu ước tính 1-1,1 tỷ USD/năm trong tổng kim ngạch xuất khẩu của một số CAT chủ lực của Việt Nam là 1.795 triệu USD năm 2021 (thegioihoinhap.vn). Những CAT có kim ngạch xuất khẩu cao là thanh long khoảng 978 triệu USD (chiếm gần 50% tổng kim ngạch xuất khẩu), tiếp theo là chuối, xoài, mít, sầu riêng, dưa, bưởi, dứa, nhãn,.. Hiện tại, thanh long, xoài, chôm chôm, sầu riêng, vú sữa, bưởi, nhãn, chuối, cam,… là những CAT chủ lực và đang tăng nhanh về diện tích sản xuất và sản lượng. ĐBSCL đã và đang hình thành những vùng chuyên canh, tập trung, sản xuất hàng hóa như vùng trồng chuối (tỉnh Long An), xoài (các tỉnh Đồng Tháp, An Giang, Tiền Giang), sầu riêng (các tỉnh Tiền Giang, Vĩnh Long), bưởi (các tỉnh (Bến Tre, Vĩnh Long, Sóc Trăng), thanh long (các tỉnh Long An, Tiền Giang),…

Quyết định số 255/QĐ-TTg ngày 25 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ về kế hoạch cơ cấu lại ngành nông nghiệp giai đoạn 2021-2025 cũng xác định CAT sẽ được tập trung phát triển lên khoảng 1,2 triệu ha đạt sản lượng 14 triệu tấn/năm, trong đó ĐBSCL sẽ chiếm khoảng 50% và là một trong những vùng sản xuất trọng điểm và sẽ phát triển các vùng cây ăn quả tập trung, quy mô lớn, chất lượng cao.

1.1.2 Ngành chăn nuôi

Ngành chăn nuôi Việt Nam đang trong quá trình phát triển theo xu hướng chuyên môn hóa, góp phần lớn vào tổng sản phẩm nông nghiệp và là một bộ phận không thể thiếu trong nền kinh tế quốc dân. ĐBSCL cũng đang phát triển mạnh ngành chăn nuôi theo hướng từ nhỏ lẻ sang nuôi quy mô thâm canh ứng dụng công nghệ cao. Những đối tương chính của ngành chăn nuôi ĐBSCL là gia cầm (gà, vịt,..), heo, bò, trâu,… cho mục đích làm thực phẩm nhưng chưa có những trang trại nuôi cho mục đích lấy sữa (bò sữa).

Số lượng trâu của ĐBSCL giảm nhanh trong giai đoạn từ 1995 đến 2020 và hiện chỉ chiếm dưới 1% tổng sản lượng trâu của cả nước. Ngược lại, sản lượng bò có xu hướng tăng từ 1995 đến nay, theo đó số lượng bò hiện chiếm gần 10% cả nước. Số lượng heo của vùng giai đoạn 2000-2020 chiếm từ 12,3 đến 14,7% cả nước, nhưng giảm còn hơn 8,50-8,80% trong 3 năm gần đây (Bảng 1.1). Gia cầm (gà, vịt,...) cũng là những loài nuôi đang phát triển ở ĐBSCL, số lượng gia cầm của vùng hiện chiếm khoảng 17% tổng lượng gia cầm của cả nước (Hình 1.3).

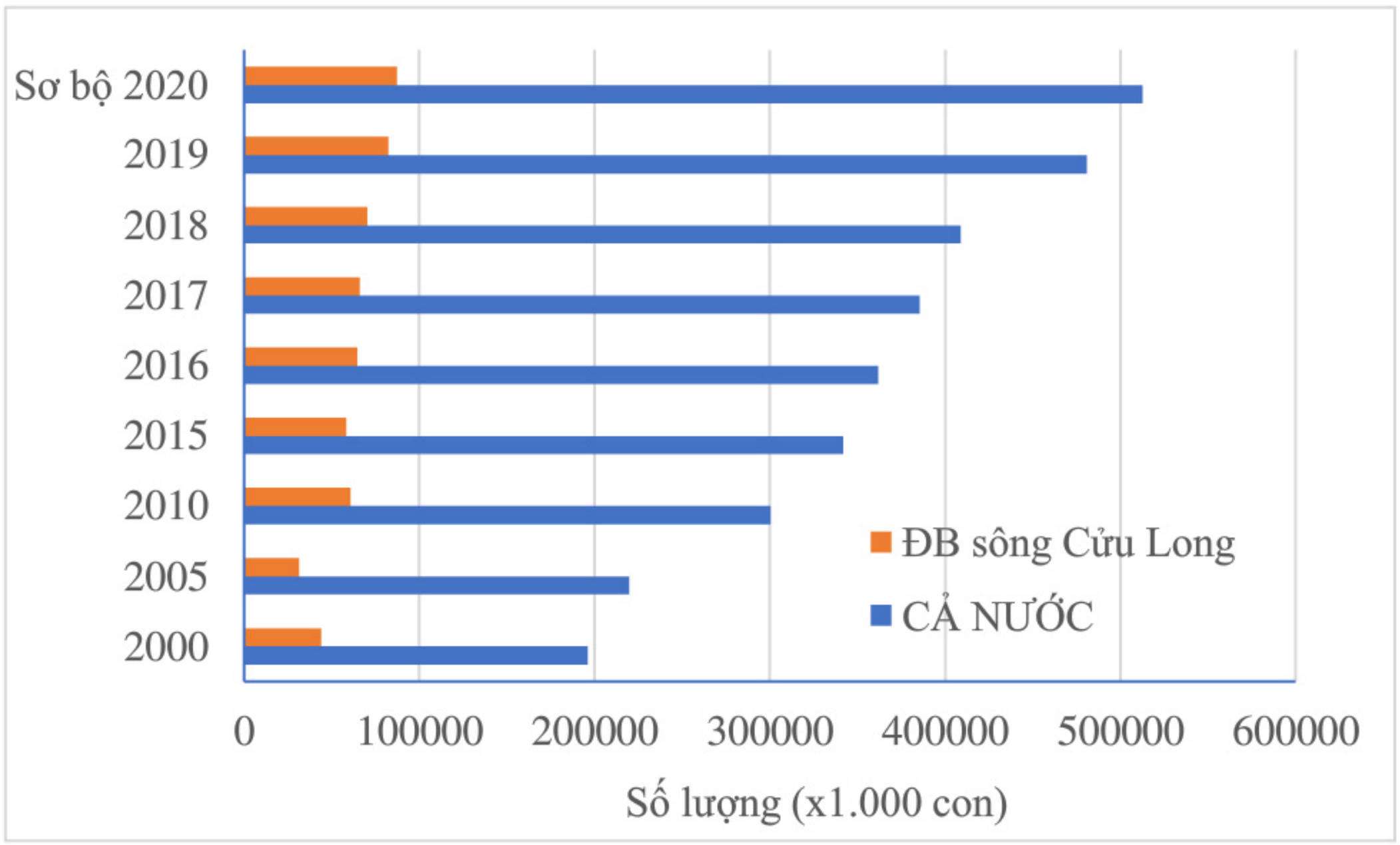
Quyết định số 1520/QĐ-TTg ngày 6 tháng 10 năm 2020 về Phê duyệt chiến lược phát triển chăn nuôi giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2045 và Quyết định 255/QĐ-TTg ngày 25 tháng 02 năm 2021 về phê duyệt kế hoạch cơ cấu lại ngành nông nghiệp giai đoạn 2021-2025 đã xác định phải chuyển đổi cơ cấu đàn vật nuôi, hướng tới giảm tỷ trọng đàn lợn, tăng tỷ trọng đàn gia cầm và gia súc ăn cỏ. Vùng ĐBSCL tập trung phát triển đàn vật nuôi lợi thế là thủy cầm nhất là vịt biển, bò thịt và các vật nuôi có giá trị kinh tế cao như ong, chim yên.

Bảng 1.1. Số lượng các loài nuôi chính ở ĐBSCL so với cả nước giai đoạn 1995-2020

ĐVT: 1.000 con, giá trị trong ngoặc là % so với cả nước

	Trâu		Bò		Heo	
	Cả nước	**ĐBSCL**	**Cả nước**	**ĐBSCL**	**Cả nước**	**ĐBSCL**
1995	2.962	124 *(4,19)*	3.638	149 *(4,10)*	6.306	2.376 *(14,6)*
2000	2.897	63,7 *(2,17)*	4.127	197 *(4,77)*	20.193	2.976 *(18,3)*
2005	2.922	38,8 *(1,30)*	5.540	537 *(9,69)*	27.435	3.828 *(23,5)*
2010	2.877	44,4 *(1,53)*	5.808	691 *(11,9)*	27.373	3.798 *(23,3)*
2015	2.524	33,9 *(1,31)*	5.367	689 *(12,8)*	27.750	3.589 *(22,0)*
2016	2.519	31,4 *(1,23)*	5.496	711 *(12,9)*	29.075	3.803 *(23,3)*
2017	2.491	28,8 *(1,12)*	5.654	726 *(12,8)*	27.406	3.504 *(21,5)*
2018	2.425	26,2 *(1,07)*	5.802	748 *(12,9)*	28.151	3.456 *(21,2)*
2019	2.387	23,0 *(0,96)*	6.060	849 *(14,0)*	19.615	1.685 *(10,3)*
2020	2.332	22,5 *(0,94)*	6.236	915 *(14,7)*	22.028	1.870 *(11,5)*
2021*	2.265	22,4 *(0,94)*	6.365	976 *(15,3)*	23.533	2.075 *(8.80)*

(Nguồn: Tổng cục Thống kê (2022), số liệu 2021 được tính sơ bộ)

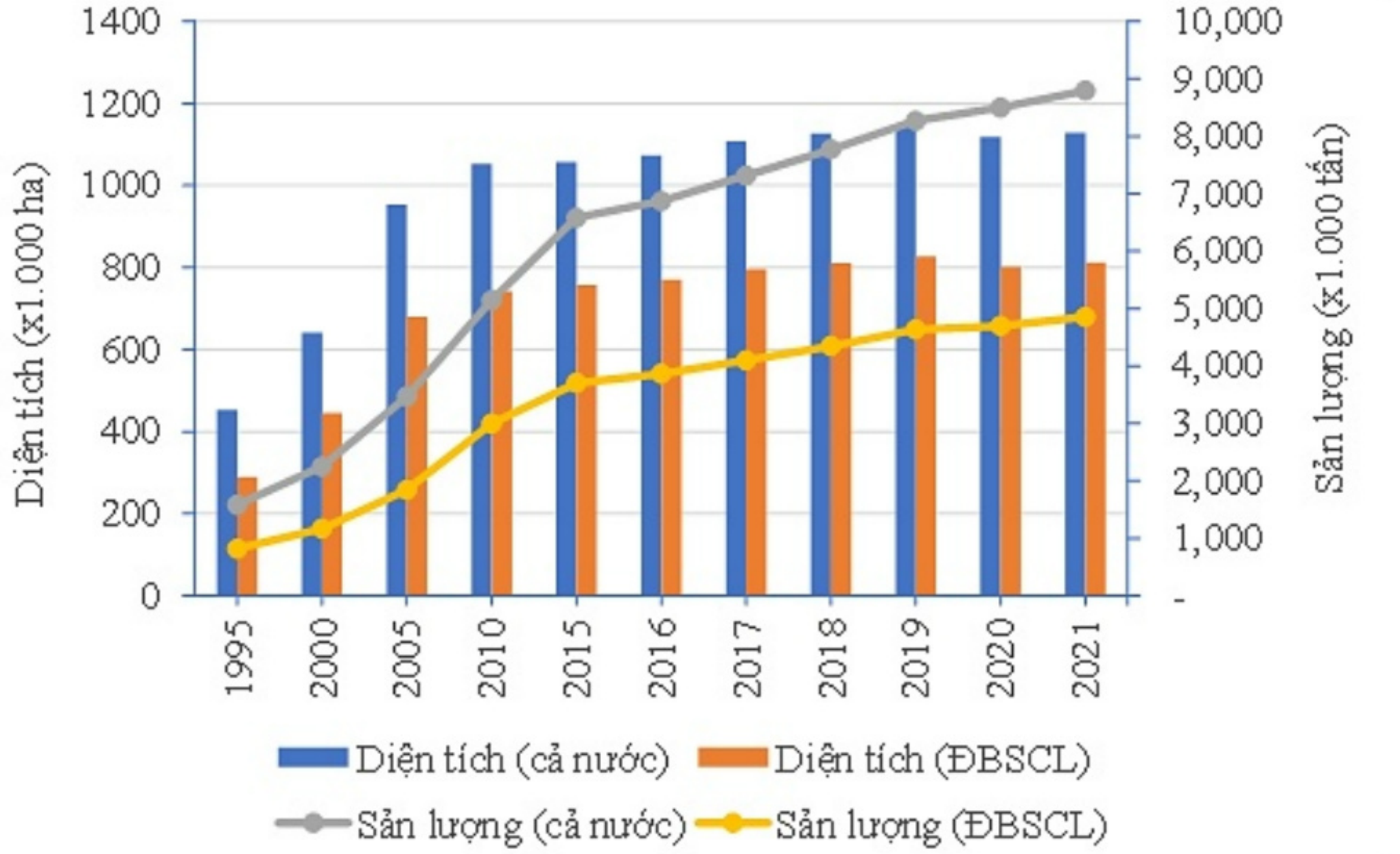


Hình 1.3. Số lượng gia cầm ở ĐBSCL so với cả nước giai đoạn 2000-2021
(Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2022)

1.1.3 Thủy sản

Trong những năm gần đây Việt Nam đã trở thành quốc gia có nghề thủy sản phát triển trên thế giới, sản lượng thủy sản đang xếp thứ 4 trên thế giới (sau Trung Quốc, Ấn Độ và Indonesia) (FAO, 2020). Trong thời kỳ đầu của sự phát triển, sản lượng khai thác thủy sản chiếm tỷ trọng lớn hơn so với nuôi trồng thủy sản, đến năm 2020, sản lượng nuôi trồng thủy sản chiếm 55% tổng sản lượng, vì vậy nuôi trồng thủy sản đã trở thành ngành hàng chính của Việt Nam (Hình1.4) (Tổng cục Thống kê, 2020). ĐBSCL với 786 km bờ biển là vùng sản xuất thủy sản lớn nhất của Việt Nam, tính đến năm 2020, toàn vùng có hơn 805.800 ha nuôi trồng thủy sản và kế hoạch phát triển đến năm 2030 là 990.000 ha (Quyết định 3550/BNN&TCTS).

Nuôi trồng thủy sản: nuôi trồng thủy sản của ĐBSCL có thể chọn cột mốc từ nghề vớt giống và nuôi cá tra trên sông Cửu Long bắt đầu ở vùng thượng nguồn sông Cửu Long (thuộc tỉnh An Giang và Đồng Tháp) từ năm 1940 (Phương và ctv., 2016). Sự phát triển của nghề nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL sau năm 1975 nhưng thực sự phát triển nhanh và theo hướng kinh tế (xuất khẩu) từ sau năm 1980.



Hình 1.4. Sản lượng thủy sản của Việt Nam và ĐBSCL giai đoạn 1995-2021
(Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2022)

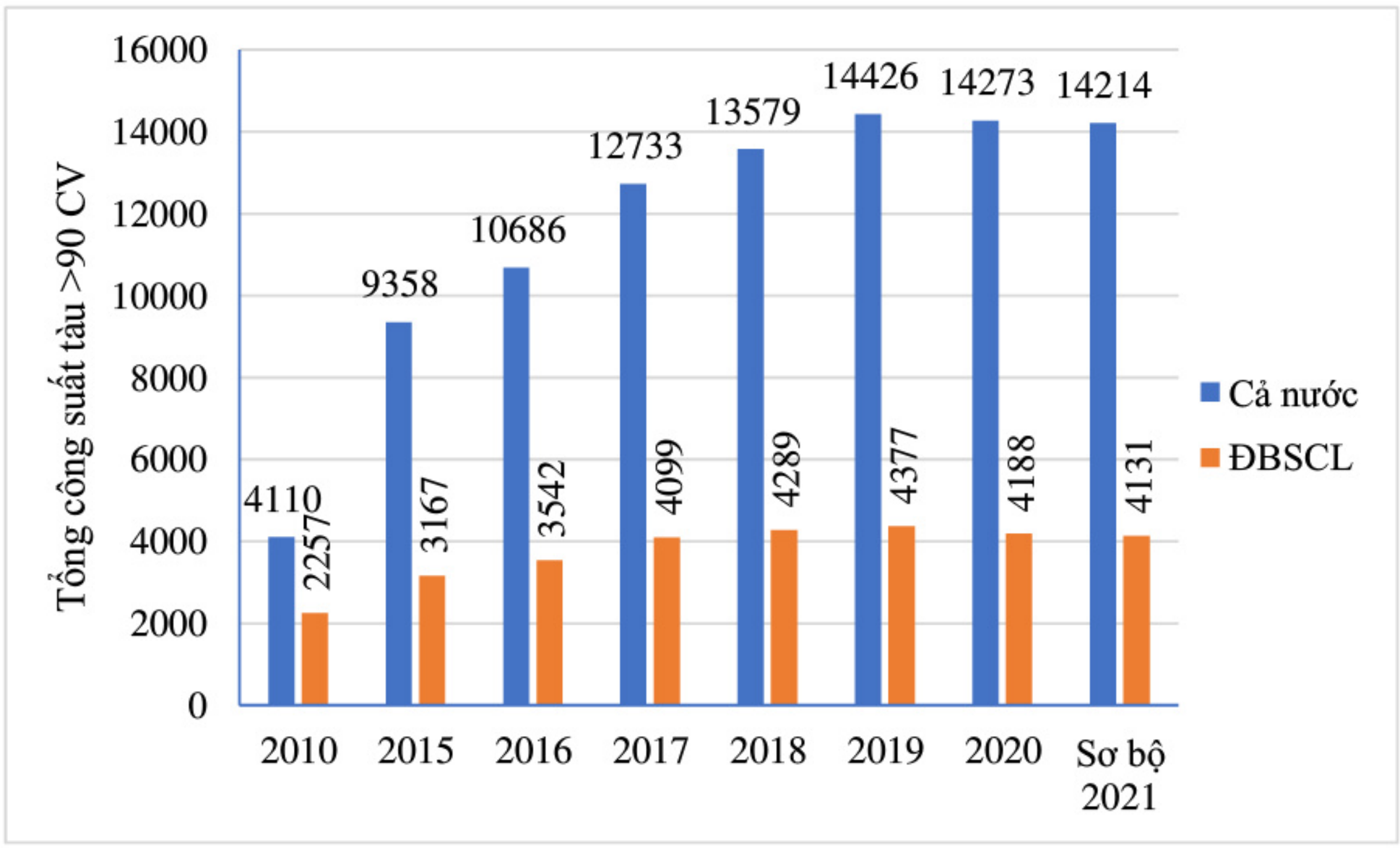
Với 8 tỉnh ven biển và 5 tỉnh/thành nội đồng (nước ngọt) có điều kiện tự nhiên thuận lợi cho nghề nuôi trồng thủy sản phát triển nhanh, nhất là giai đoạn từ năm 1980 đến nay. Hai nhóm loài nuôi có tính bước ngoặc trong phát triển nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL là tôm nước lợ (tôm sú và tôm thẻ chân trắng) và cá da trơn (cá tra và basa). Diện tích nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL năm 1995 là 289.400 ha tăng nhanh sau đó và đạt 811.600 ha vào năm 2021. Tỷ trọng diện tích nuôi trồng thủy sản của ĐBSCL giai đoạn 2015-2021 chiếm khoảng 71% tổng diện tích của cả nước và cao hơn rất nhiều vùng miền khác (Hình 1.5) bao gôm diện tích nuôi tôm nước lợ là 742.500 ha năm 2020 (Tổng cục Thủy sản, 2021) và nuôi cá tra là 6.6000 ha nuôi vào năm 2020 (VASEP, 2021). Nhìn ở gốc độ tiềm năng, diện tích nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL có thể mở rộng hơn trong tương lai vì ngành thủy sản được xếp thứ nhất trong thứ tự phát triển cây, con (thủy sản – CAT – lúa) trong bối cảnh phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu (Nghị quyết 120/NQ-CP của Chính phủ, 2017).

Sản lượng nuôi trồng thủy sản của Việt Nam nói chung và ĐBSCL nói riêng không tăng nhanh trong nhiều năm qua, tốc độ tăng trưởng giai đoạn 2015-2021 của ĐBSCL là 2,6-8,2%/năm; ĐBSCL luôn chiếm từ 69-73% sản lượng cả nước cao hơn nhiều so với các vùng miền khác của. Sản lượng nuôi trồng thủy sản của vùng đóng góp chính là tôm nước lợ (tôm sú và tôm thẻ chân trắng) và cá tra. Sản lượng cá tra trong 5 năm gần đây tăng khoảng 500.000 tấn (từ 1,18 triệu tấn năm 2016 đến cao nhất 1,64 triệu tấn năm 2019), và sản lượng tôm thẻ chân trắng tăng cao do sự cải tiến về kỹ thuật, mô hình siêu thâm canh đã phát triển và nhiều trang trại quy mô lớn được thành lập (hơn 520.000 tấn năm 2021) (Hình 1.4).

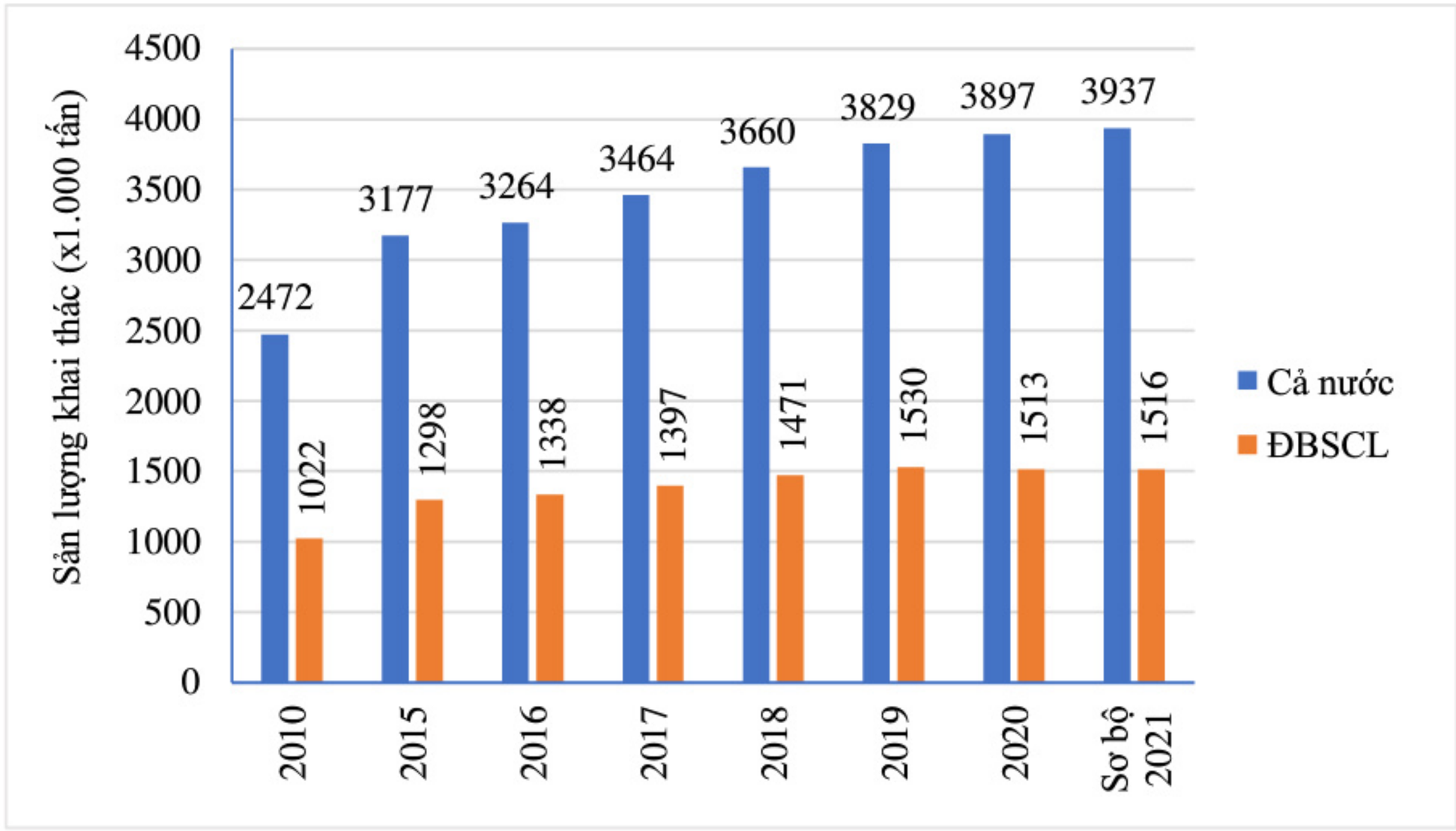
Bên cạnh đó, sản lượng nuôi của một số đối tượng khác như cá rô phi, tôm càng xanh, lươn, cá lóc, cá thát lát còm,…. cũng tăng mặc dù chưa lớn trong tổng sản lượng của vùng. Như vậy, trong thời gian tới, sản lượng nuôi trồng thủy sản của ĐBSCL còn tiếp tục lệ thuộc vào sản lượng của cá tra và tôm nước lợ. Mở rộng đối tượng nuôi, khai thác thế mạnh của các loại hình thủy vực và phát triển thị trường cho các đối tượng nuôi mới là xu hướng cho sự gia tăng về sản lượng nuôi trồng thủy sản của vùng.

***Khai thác thủy sản*:** với 7 tỉnh tiếp giáp biển và hơn 750 km bờ biển, hơn 360.000 km^2 vùng biển, đặc quyền kinh tế và gần 200 hòn đảo lớn nhỏ nên khai thác thủy sản của ĐBSCL không phải là thế mạnh của toàn vùng. Số tàu khai

thác có công suất từ 90 CV trở lên là 9.534 tàu, chỉ chiếm 27,1% cả nước, xếp thứ hai sau vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung (Hình 1.5). Vì thế, sản lượng khai thác thủy sản chỉ chiếm khoảng 38% tổng sản lượng khai thác cả nước (Hình 1.6). Tuy nhiên, ngành khai thác thủy sản cũng đã và đang đối mặt với nhiều khó khăn trong phát triển, đặc biệt là EU đang phạt thẻ vàng đối với sản phẩm khai thác thủy sản biển vào thị trường EU (còn gọi là IUU – hoạt động đánh bắt thủy sản trái phép (Illegal), không báo cáo (Unreported) và không được quản lý (Unregulated). Ngành khai thác thủy sản cũng đang có xu hướng chuyên từ khai thác gần bờ gây thiệt hại nguồn lợi sang khai thác xa bờ, bám biển dài ngày, hoặc các nghề khai thác ít tiêu hao nhiên liệu nhằm tăng hiệu quả kinh tế.



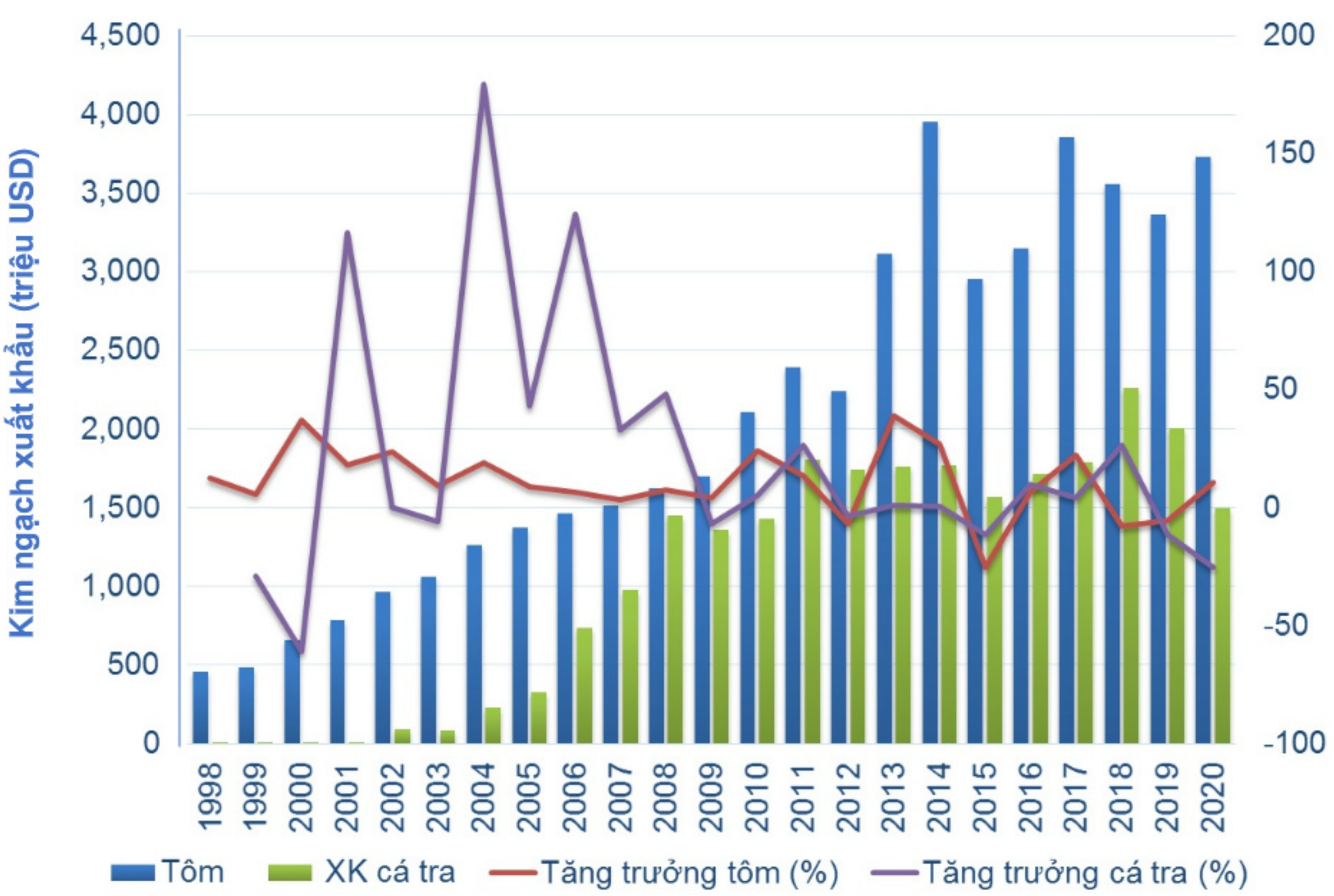
Hình 1.5. Tổng công suất tàu khai thác thủy sản của tàu có công suất từ 90 CV trở lên cả nước và ĐBSCL
(Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2022)



Hình 1.6. Sản lượng khai thác thủy sản cả nước và ĐBSCL
(Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2022)

***Chế biến và xuất khẩu*:** theo Hiệp hội Chế biến và Xuất khẩu Thủy sản Việt Nam (VASEP, 2021), cả nước hiện có 208 doanh nghiệp chế biến thủy sản, trong đó ĐBSCL có 112 doanh nghiệp, chiếm 53,8% cả nước, nhiều nhất là ở thành phố Cần Thơ (17 nhà máy) và tỉnh Cà Mau (14 nhà máy). Các nhà chế biến biến thủy sản ở vùng nước ngọt tập trung vào chế biến sản phẩm cá tra động lạnh còn các nhà máy ở các tỉnh ven biển tập trung vào sản phẩm tôm động lạnh và sản phẩm biển. Nhiều sản phẩm khác có triển vọng tăng thị phần như tôm thẻ chân trắng và tôm biển đông lạnh và chế biến, các loại cá hộp và chế biến, cá khô, tôm khô, cá tra chế biến, cua ghẹ chế biến, nước mắm,…

Kim ngạch xuất khẩu thủy sản của Việt Nam tăng nhẹ trong 10 năm gần đây, mặc dù có những năm giảm nhẹ vào một số năm. Sự tăng trưởng xuất khẩu lệ thuộc vào thị trường, giá cả và sản lượng nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là 2 đối tượng xuất khẩu chính là cá tra và tôm nước lợ (Hình 1.7). Việt Nam đang xuất khẩu thủy sản đến 160 quốc gia và vùng lãnh thổ, trong đó 10 thị trường đứng đầu gồm Mỹ, EU, Nhật Bản, Trung Quốc, Hàn Quốc, ASEAN, Australia, Anh, Canada, Nga, chiếm khoảng 92-93% tổng giá trị xuất khẩu. Tuy nhiên, những năm gần đây, xuất khẩu sang thị trường EU chững lại, thị trường ASEAN và Hàn Quốc ổn định, thị trường Mỹ và Nhật Bản cũng duy trì tăng trưởng khá ổn định, riêng thị trường Trung Quốc tăng trưởng nhiều nhất (VASEP, 2020). Việt Nam hiện có 10 công ty xuất khẩu thủy sản hàng đầu, chiếm 22,7% tổng kim ngạch xuất khẩu (khoảng 1,9 tỷ USD). Nhìn chung, các công ty dẫn đầu về xuất khẩu thủy sản cả nước đều ở ĐBSCL.



Hình 1.7. Kim ngach xuất khẩu của 2 ngành hàng thủy sản chính Việt Nam giai đoạn 1995-2020

(Nguồn: VASEP, truy cập 06/9/2021)

1.2 NHỮNG ĐÓNG GÓP NỔI BẬT CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ ĐỐI VỚI NGÀNH NÔNG NGHIỆP ĐBSCL

Sự phát triển ngành nông nghiệp ĐBSCL trong những thập niên qua có sự đóng góp rất quan trọng của Trường Đại học Cần Thơ (ĐHCT), đặc biệt đối với ngành hàng lúa, trái cây, chăn nuôi và thủy sản, hệ thống canh tác nông nghiệp, khoa học đất,… Sự đóng góp của của Trường ĐHCT thể hiện ở khía cạnh đào tạo đội ngũ cán bộ cho vùng và các kết quả nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ. Từ sự cố gắng vươn lên và phát triển, ngành nông nghiệp của Trường ĐHCT nhiều năm liền được xếp hạng cao theo lĩnh vực của bảng xếp hạng đại học thế giới theo chuẩn QS (Quacquarelli Symonds) vào vào nhóm 251-400.

Trong hơn 55 năm, thầy và trò Trường ĐHCT đã triển khai hàng trăm chương trình, dự án, đề tài trong nước và hợp tác quốc tế về lĩnh vực nông nghiệp và cùng với đó là ứng dụng và chuyển giao hàng trăm công nghệ, kỹ thuật mới cho lĩnh vực cây trồng, chăn nuôi, thủy sản, khoa học đất, cơ khí nông nghiệp,... Bằng sự cố gắng và tinh thần vì sự phát triển của ĐBSCL, nhiều đóng góp nổi bật hay có dấu ấn trong lĩnh vực nông nghiệp của Trường ĐHCT có thể ghi nhận là:

Lĩnh vực cây trồng và khoa học đất

Một, Trường ĐHCT đã tiên phong trong công công tác quản lý dịch hại cây trồng trong những năm đầu sau giai phóng (giai đoạn 1977-1978) bằng việc "*đóng cửa Trường một tháng*" để hơn 2.000 sinh viên tỏa ra các các cánh đồng của đồng bằng để giúp dân chống rầy trên lúa và nhân giống lúa kháng rầy. Bên cạnh, Trường ĐHCT cũng đã tiên phong trong lai tạo nhiều giống lúa mới mang "thương hiệu Trường ĐHCT" có ký hiệu MTL (Miền Tây Lúa) được trồng rộng rãi ở nhiều nơi và góp phần làm nên cuộc "chuyển biến thần kỳ" của Việt Nam từ chỗ thiếu ăn trở thành cường quốc xuất khẩu gạo ngay từ đầu thập niên 90 thế kỷ XX cho đến tận ngày nay.

Hai, Trường ĐHCT cũng đã đi đầu trong công tác cải tạo và sử dụng hiệu quả đất phèn, tạo sự hồi sinh của vùng "*đất hoang hóa*" của vùng ĐBSCL. Trường ĐHCT đã triển khai nhiều chương trình, đề tài, dự án nhằm tìm hiểu và đề ra những giải pháp cải tạo và sử dụng đất phèn hợp lý. Đặc biệt, Chương trình VH10 (*Chương trình hợp tác nghiên cứu đất phèn giữa Việt Nam là Trường ĐHCT và Hà Lan là Đại học Nông nghiệp Wageningen*) đã giúp thành công trong cải tạo đất phèn ở các tỉnh Long An, Đồng Tháp và Tiền Giang. Chính thành tựu này đã đưa tên tuổi của ngành nông nghiệp của Trường ĐHCT "nổi tiếng" ngang tầm thế giới trong lĩnh vực khoa học đất.

Ba, Trường ĐHCT cũng đã tiên phong trong vân đê phát triên kinh tê vườn tạo khâu đột phá trong chuyển đổi cơ cấu cây trồng ở vùng ĐBSCL góp phần nâng cao thu nhập của người nông dân. Với nhiều dự án hợp tác quốc tế và đề tài trong nước và quốc tế như đề tài về hợp tác giữa Trường ĐHCT và các Trường Đại học phía Bắc Vương quốc Bỉ (VLIR-IUC CTU) về "cây ăn trái" đã phát triển các hệ thống canh tác cây ăn trái cùng với nhiều kỹ thuật canh tác mới như quy trình canh tác, xử lý ra hoa nghịch vụ và rải vụ quanh năm trên nhiều loại cây (xoài, sầu riêng, nhãn, bưởi,…), tuyển chọn, nhân giống cây có múi không hột (quýt đường, cam xoàn, chanh, hạnh),.. đã đóng góp cho sự phát triển cây ăn trái và kinh tế vườn của vùng.

Lĩnh vực chăn nuôi và thú y

Một, những năm đâu thập niên 90, các mô hình chăn nuôi cải thiện kinh tế của người nghèo đã được thực hiện, trong đó sớm nhất phải kể đến chương trình Heifer Việt Nam. Đây là tổ chức phi chính phủ hợp tác với Trường ĐHCTđể tăng cường cải tiến công tác chăn nuôi ở địa phương. Từ năm 1992-2003, Heifer đã triển khai các dự án nuôi heo, gia cầm, dê và bò ở 24 tỉnh, thành trong cả nước, trong đó nổi bật là vai trò điều phối và tham gia tích cực của cán bộ Trường ĐHCT.

***Hai*,** Trường ĐHCT đã góp phần xây dựng và phát triển các kỹ thuật phối giống tiên tiến, chuyển từ phối trực tiếp sang gieo tinh nhân tạo trên heo, bò và gà. Từ nền tảng này đã giúp cải tiến năng suất và chất lượng của đàn giống địa phương, hình thành nhóm gia súc, gia cầm có hướng sản xuất mới như: bò cày kéo được thay dần bằng bò thịt, bò sữa; heo lai nhiều máu ngoại có sức tăng trưởng, sinh sản tốt, chất lượng thịt cao; gà, vịt chuyên thịt và chuyên trứng. Trong thời gian gần đây, với điều kiện phòng thí nghiệm hiện đại, công tác giống cũng được đầu tư nghiên cứu một cách hệ thống hơn với các công trình về chỉ thị phân tử nhằm cải thiện năng suất sinh sản của gà nòi, gà Tàu vàng và cút Nhật Bản.

***Ba*,** Trường ĐHCT nghiên cứu và thành công trong lĩnh vực thức ăn, dinh dưỡng và kỹ thuật nuôi, nổi bật là bổ sung các nguyên liệu cung cấp dưỡng chất thiết yếu trong khẩu phần vật nuôi như acid amin, acid béo, vitamin, khoáng,… nhằm đáp ứng đầy đủ nhu cầu dinh dưỡng cho vật nuôi ở các giai đoạn phát triển, các giai đoạn sản xuất, làm tăng năng suất vật nuôi. Bên cạnh, các công trình nghiên cứu về giá trị dinh dưỡng, khả năng chịu ngập, hạn và mặn của tập đoàn cây thức ăn gia súc. Đặc biệt, cây *Trichanthera gigantea* từ một vài hom giống ban đầu được đưa từ nước ngoài về, đến nay đã được trồng rộng rãi tại các nông hộ vùng ĐBSCL. Nhiều thành tựu khoa học công nghệ liên quan đến kỹ thuật nuôi và vỗ béo bò thịt và kỹ thuật chăn nuôi gà thả vườn cũng đã được chuyên giao.

***Bốn*,** trong lĩnh vực thú y có nhiều công trình về sự lưu hành và các biện pháp phòng trị của các bệnh giun sán ký sinh trên vịt, bệnh sán lá gan trên bò, ký sinh trùng đường máu trên gà và bệnh cầu trùng trên gà. Song song đó là những thành tựu trong nghiên cứu về bệnh viêm não Nhật Bản, Hội chứng rối loạn hô hấp và sinh sản trên heo, qua đó đã xây dựng được quy trình phòng, trị để người chăn nuôi có thể áp dụng. Bên cạnh đó, tính kháng khuẩn của cây dược liệu phục vụ cho điều trị bệnh trên gia súc, gia cầm cũng được tập trung nghiên cứu, trong đó nổi bật là việc sử dụng bột và cao lá Xuân Hoa (*Pseuderanthemum palatiferum*) để phòng trị bệnh tiêu chảy heo con được triển khai và ứng dụng. Một số kỹ thuật khác liên quan đến probiotic và thực khuẩn thể cũng được nghiên cứu. Ngoài ra, còn có những quy trình chẩn đoán, phòng, trị bệnh do *Salmonella* gây ra trên thủy cầm, cúm gia cầm, bệnh dại và bệnh tiểu đường trên chó cũng đã được ứng dụng trong thực tiễn.

Lĩnh vực thủy sản

Một, Trường ĐHCT tạo dấu ấn đầu tiên trong lĩnh vực thủy sản là di nhập giống *Artemia* về nghiên cứu tại huyện Vĩnh Châu (tỉnh Sóc Trăng) từ năm 1986 và vài năm sau đó đã xây dựng thành công quy trình nuôi *Artemia*

thu trứng bào xác ở vùng ruộng muối ven biển huyện Vĩnh Châu (tỉnh Sóc Trăng) và thị xã Bạc Liêu (tỉnh Bạc Liêu), giúp phát triển nghề mới cho vùng này bên cạnh nghề làm muối. Chất lượng trứng *Artemia* cao của Việt Nam trở thành sản phẩm thương hiệu của Việt Nam;

Hai, Trường ĐHCT đã cùng với Công ty cổ phần AGIFISH (tỉnh An Giang), các tổ chức CIRAD và ORTOM (Pháp) là đơn vị đầu tiên phát triển và hoàn thiện kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo cá basa và cá tra. Từ năm 2000, kỹ thuật sinh sản nhân tạo cá tra được quảng bá rộng rãi; tiếp theo là rất nhiều nghiên cứu sâu góp phần cải tiến kỹ thuật sản xuất giống, dịch bệnh, nuôi thương phẩm, an toàn thực phẩm. Những đóng góp này có ý nghĩa quan trọng và quyết định đến sự phát triển của ngành hàng cá tra hiện nay. Hiện tại, Trường ĐHCT cũng đã nghiên cứu lai tạo thành công giống cá tra chịu mặn phục vụ cho phát triển bền vững ngành hàng cá tra trong điều kiện biến đổi khí hậu ở ĐBSCL.

Ba, Trường ĐHCT từ những năm cuối thập kỷ 80 (thế kỷ XX) đã bắt đầu chuyển giống tôm sú từ miền Trung về nuôi thử nghiệm; và thử nghiệm cho tôm thẻ bản địa đẻ thành công ở huyện Vĩnh Châu (tỉnh Sóc Trăng), tiếp theo là nhiều đề tài, dự án trong nước và quốc tế để phát triển sản xuất giống và nuôi tôm biển góp phần thúc đẩy phát triển các trại sản xuất giống tôm biển ở ĐBSCL từ những năm 1990. Hiện tại, Trường ĐHCT cũng đã phát triển mô hình nuôi tôm thâm canh và siêu thâm canh sử dụng công nghệ cao và quản bá rộng đến người nuôi tôm.

Bốn, Trường ĐHCT đã phát triển kỹ thuật sản xuất giống tôm càng xanh theo quy trình nước xanh cải tiến đã được thực hiện từ những năm 2000 là bước đột phá trong kỹ thuật sản xuất tôm càng xanh vốn rất khó khăn trước đó; kỹ thuật đã được quảng bá rộng và góp phần sản xuất đại trà con giống cho nhu cầu nuôi. Cùng với đó là phát triển các quy trình nuôi tôm càng xanh trong ruộng lúa cũng được phát triển góp phần cải thiện hiệu quả sản xuất trên đất trồng lúa cho vùng ĐBSCL;

Năm, Trường ĐHCT đã phát triển nhiều kỹ thuật khác như sản xuất giống và nuôi cua biển, lươn đồng, cá lóc, cá rô đồng,… và nhiều loài khác cũng được phát triển ngành nuôi trồng thủy sản của vùng ĐBSCL hiện nay.

Lĩnh vực chế biến và công nghệ thực phẩm

Xuất phát điểm không phải là lĩnh vực thế mạnh của Trường ĐHCT, ngành chế biến và công nghệ thực phẩm đã thực hiện giải pháp "vượt sông" đến học tập tại Trường Đại học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh và "trở

về" xây dựng, phát triển lĩnh vực quan trọng của khâu cuối trong chuỗi sản xuất nông nghiệp. Trường ĐHCT đã làm nên sự khác biệt của ngành chế biến và công nghệ thực phẩm là thay đổi tư duy ban đầu về phát triển ngành nặng về kỹ thuật công nghệ trở thành ngành học và nghiên cứu dựa trên nền tảng sinh học nông nghiệp để nâng cao giá trị ngành hàng. Nhiều đề tài và dự án đã tập trung theo hướng này, tham gia trực tiếp vào việc xây dựng chuỗi giá trị nông sản, thủy sản và súc sản của vùng và cả nước. Trường ĐHCT đã thực hiện chuỗi dự án chương trình hợp tác quốc tế về bảo quản và chế biến nông sản của vùng ĐBSCL, theo đó nhiều thành tựu đã đạt được và ứng dụng có hiệu quả trong sản xuất và chế biến, góp phần nâng cao giá trị sản phẩm nông nghiệp.

Một, Trường ĐHCT đã phát triển các kỹ thuật sơ chế, bảo quản và chế biến các sản phẩm từ tôm và một số thủy sản khác như kỹ thuật thu hoạch xử lý, vận chuyển, bảo quản thủy sản sau thu hoạch, chế biến các sản phẩm chính từ tôm, cá nước ngọt và phát triển các sản phẩm từ phụ phẩm tôm cá.

Hai, Trường ĐHCT nghiên cứu kỹ thuật bảo quản sau thu hoạch và chế biến các loại quả có múi, trái cây nhiệt đới và đặc sản của vùng ĐBSCL, điển hình như xoài, mít, sầu riêng,…; đồng thời tận dụng được phụ phẩm từ quá trình chế biến trái cây trong phát triển các sản phẩm thực phẩm giá trị gia tăng.

Ba, Trường ĐHCT ứng dụng công nghệ tiên tiến trong thu nhận các hợp chất thiên nhiên, tổng hợp các hợp chất có hoạt tính sinh học từ phụ phẩm các loại nông và thủy sản chủ lực.

Bốn, Trường đã thực hiện các nghiên cứu đóng góp vào định hướng xây dựng nền kinh tế tuần hoàn thông qua các mô hình sản xuất lấy phụ phẩm từ quy trình trước làm nguyên liệu cho quy trình chế biến tiếp theo.

Năm, Trường ĐHCT đã đẩy mạnh ứng dụng thực tiễn, chuyển giao kỹ thuật, quy trình sản xuất các sản phẩm từ nông thủy sản cho các doanh nghiệp, đặc biệt là doanh nghiệp khởi nghiệp, có quy mô vừa và nhỏ thuộc khu vực ĐBSCL. Điều này góp phần to lớn vào việc nâng cao giá trị kinh tế cho nguồn nông thủy sản trong khu vực, tăng thu nhập cho người dân trong vùng.

Lĩnh vực kỹ thuật công nghệ *trong nông nghi***ệp**

Chiến lược đưa ĐBSCL trở thành một trung tâm kinh tế nông nghiệp bền vững, năng động và hiệu quả cao của quốc gia, khu vực và thế giới vào năm 2030 của Chính phủ khẳng định tốt nhất cho bước đi đúng đắn của trường ĐHCT trong nỗ lực ứng dụng các thành tựu khoa học và công nghệ trong lĩnh

vực nông nghiệp. Việc triển khai nhiệm vụ quan trọng này mang đến nhiều cơ hội mới nhưng cũng hàm chứa không ít thách thức. Bởi vì nền tảng công nghệ và hạ tầng kỹ thuật của vùng vẫn còn nhiều hạn chế. Theo tiêu chuẩn quốc tế ISA-95/IEC62264, ĐBSCL mới chỉ đạt đến mức 2, trong khi thế giới đã bước vào mức 3 và mức 4 trên thang 4 bậc về quá trình tự động hoá trong sản xuất công nghiệp. Do đó, có thể nói việc ứng dụng công nghệ trong lĩnh vực nông nghiệp ở ĐBSCL gần như phải xác lập từ đầu. Dù vậy, thời gian qua, Trường ĐHCT cũng đã đạt được nhiều kết quả tích cực trong việc ứng dụng công nghệ vào lĩnh vực nông nghiệp, góp phần không nhỏ cho tiến trình phát triển bền vững ĐBSCL.

Một, Trường ĐHCT đã tích cực hợp tác với các tổ chức trong và ngoài nước để triển khai hoạt động cơ giới hoá nông nghiệp, tự động hoá khâu chế biến và bảo quản sau thu hoạch.

Hai, Trường đã phát triển nhiều công nghệ và bước đầu ứng dụng hiệu quả trong các hoạt động liên quan đến quan trắc và kiểm soát môi trường đất, nước và không khí phục vụ tích cực cho canh tác nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Bên cạnh đó, việc ứng dụng năng lượng tái tạo và các giải pháp tiết kiệm năng lượng cũng đạt được nhiều thành tựu tích cực.

Ba, Trường ĐHCT đã ứng dụng thành công các công nghệ tự động hoá trong các lĩnh vực canh tác, thu hoạch, sấy, xay xát, chế biến, đóng gói và bảo quản các sản phẩm nông nghiệp.

Bốn, Trường đã đang tích cực triển khai hoạt động chuyển đổi số cho vùng. Trong đó, việc xây dựng hệ thống chính quyền điện tử đã được khẳng định và áp dụng có hiệu quả cho nhiều tỉnh, thành trong nước.

Năm, Trường ĐHCT đã có những nghiên cứu trong lĩnh vực logistics, lĩnh vực này vốn thiếu và yếu của vùng. Các nghiên cứu nhằm tối ưu chi phí sản xuất, vận chuyển và lưu kho hàng hoá đã được thực hiện và chuyển giao thành công cho nhiều doanh nghiệp trong vùng.

1.3 KẾT LUẬN

Trường ĐHCT đã có những đóng góp có tính quyết định cho sự phát triển về lĩnh vực nông nghiệp của ĐBSCL trong những năm qua và được chính quyền và người sản xuất ghi nhận. Sự đóng góp này có vai trò rất lớn của người học (cựu sinh viên của Trường) với vai trò là chuyển giao kỹ thuật, nhà quản lý, nhà lãnh đạo, nhà doanh nghiệp,... trong suốt hơn 55 năm qua. Trường ĐHCT xin cảm ơn và ghi nhận sự đóng góp của thầy, cô và người

học qua các thế hệ cho ngành nông nghiệp ĐBSCL nói riêng và Việt Nam nói chung. Những năm tới, ngành nông nghiệp Việt Nam nói chung và ĐBSCL sẽ chuyển dịch theo hướng hiện đại, phát triển theo hướng cơ chế thị trường, phát triển theo hướng thuận thiên và tăng thu nhập cho người sản xuất và bền vững. Trường ĐHCT sẽ tiếp tục thực hiện vai trò thúc đẩy sự phát triển thông qua các nghiên cứu cải tiến kỹ thuật theo hướng công nghệ cao/thông minh, chuyển giao kỹ thuật tới người sản xuất và đào tạo nguồn nhân lực đáp ứng cho sự phát phát triển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2021). *Quyết định số 3550/QĐ-BNN-TCTS Phê duyệt Đề án phát triển nuôi trồng thủy sản bền vững ĐBSCL đến năm 2030, tầm nhìn 2045.*

Chính phủ. (2017). *Nghị quyết số 120/NQ-CP của Chính phủ ngày 17/11/2017 về phát triển bền vững đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với biến đổi khí hậu.*

FAO. (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. *Towards blue transformation*. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cc0461en

Phương, N. T., Tuấn, N. A., & Long, D. N. (2016). Hình thành và phát triển của nghề nuôi cá tra thương mại ở Đồng bằng sông Cửu Long. Trong: Phương & Tuấn (chủ biên). *Nuôi cá tra (Pangasianodon hypophthalmus) ở Đông băng sông Cửu Long: Thành công và thách thức trong phát triển bền vững*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ. Trang: 1-12.

Thủ tướng Chính phủ. (2020). *Quyết định số 1520/QĐ-TTg Phê duyệt chiến lược phát triển chăn nuôi giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn 2045*.

Thủ tướng Chính phủ. (2021). *Quyết định 255/QĐ-TTg ngày 25/02/2021 về Phê duyệt kế hoạch cơ cấu lại ngành nông nghiệp giai đoạn 2021 – 2025.*

Tổng cục Thống kê. (2022). *Nông, lâm nghiệp và thủy sản*. https://www.gso.gov.vn/nong-lam-nghiep-va-thuy-san/

Trường Đại học Cần Thơ. (2021). *Trường Đại học Cần Thơ: Dấu ấn 55 năm*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

VASEP. (2021). *Tổng quan ngành thủy sản Việt Nam*. https://vasep.com.vn/gioi-thieu/tong-quan-nganh

VASEP. (2020). *Báo cáo xuất khẩu thủy sản Việt Nam 2020*.

MÔI TRƯỜNG ĐẤT VÀ NƯỚC CHO NGÀNH NÔNG NGHIỆP VÀ THỦY SẢN

Chương 2

TÀI NGUYÊN ĐẤT VÀ NƯỚC VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG: CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC

Võ Quang Minh[1*], Lê Văn Khoa[2],
Phạm Thanh Vũ[1], Nguyễn Đình Giang Nam[1]

[1]Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
[2]Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
([*]Email: vqminh@ctu.edu.vn)

2.1 GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) với tổng diện tích khoảng 3,96 triệu ha, trong đó 2,7 triệu ha sử dụng cho nông nghiệp (chủ yếu là lúa, cây ăn trái, cây màu) và thủy sản chiếm 65%. ĐBSCL đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển kinh tế - xã hội cả nước, đặc biệt là phát triển nông nghiệp và an ninh lương thực. Trong khi đó, tài nguyên đất tại ĐBSCL là nguồn lực, là yếu tố đầu vào không thể thiếu trong hoạt động sản xuất nông nghiệp của vùng. Việc quản lý và sử dụng tài nguyên đất bền vững đóng vai trò vô cùng quan trọng. Tuy nhiên, tài nguyên đất tại ĐBSCL có những đặc trưng riêng do ảnh hưởng bởi nhiều điều kiện: môi trường, khí hậu, địa hình, địa mạo cũng như nguồn gốc hình thành. Bên cạnh đó, do nhiều nguyên nhân mà tài nguyên đất ĐBSCL đã và đang có nguy cơ và biểu hiện tiêu cực ảnh hưởng đến sử dụng đất như: sự suy thoái tài nguyên, xâm nhập mặn, đất bị khô hạn, ô nhiễm đất,... Điều này đã gây ra nhiều khó khăn trong sử dụng và quản lý tài nguyên đất tại ĐBSCL.

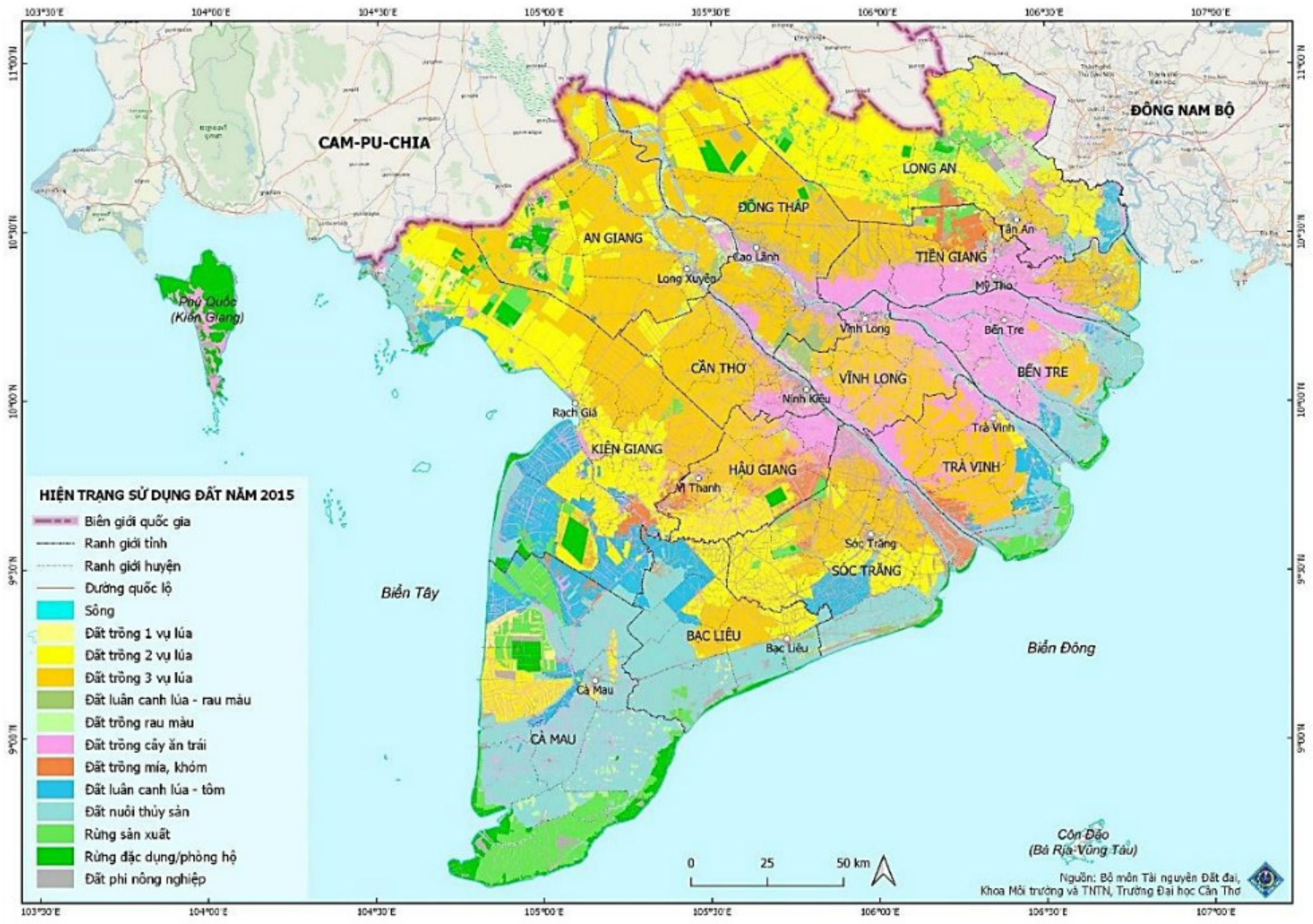
Bên cạnh đó, ĐBSCL đã và đang đối mặt với nhiều tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH), nước biển dâng và khí hậu cực đoan. Một trong số đó là việc khai thác và sử dụng quá mức tài nguyên nước, dẫn đến suy giảm tài nguyên nước nghiêm trọng. Ngoài ra, ĐBSCL cũng luôn đối mặt với những vấn đề về lũ và ngập lụt ở vùng thượng, xâm nhập mặn ở vùng ven biển, sự lan truyền nước chua ở những vùng trũng thấp, thiếu nước ngọt cho sản xuất và sinh hoạt ở những vùng ven biển, và ô nhiễm nguồn nước; bên cạnh đó, tình trạng xói lở bờ sông, bờ biển cũng xảy ra ở nhiều nơi.

Qua đó cho thấy việc nhận diện, đánh giá được thực trạng và các thách thức của các tài nguyên này, từ đó có những giải pháp khả thi để chủ động giảm thiểu và phòng, chống đang là vấn đề cấp bách hiện nay.

2.1.1 Đặc điểm tài nguyên đất và nước ở vùng ĐBSCL

2.1.1.1 Tài nguyên đất và sự phân bố các nhóm đất chính

ĐBSCL có diện tích khoảng 3,96 triệu ha (39.734 km^2) với 65% (2,7 triệu ha) diện tích được sử dụng cho canh tác nông nghiệp và 700.000 ha nuôi trồng thủy sản, có vị trí quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội của cả nước, đặc biệt, ngành Nông nghiệp luôn đóng vai trò chủ lực, cung cấp 55% sản lượng lúa (trong đó, đóng góp 90% lượng gạo xuất khẩu), hơn 65% lượng nuôi trồng thủy sản và 70% lượng trái cây cho cả nước (Hiền, 2012; Tổng cục Thống kê, 2020). Vùng bãi triều có diện tích khoảng 480.000 ha, trong đó gần 300.000 ha có khả năng nuôi trồng thuỷ sản nước mặn, nước lợ. Hiện trạng sử dụng đất được thể hiện qua Hình 2.1.



Hình 2.1. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất vùng ĐBSCL năm 2015
(Nguồn: Bộ môn Tài nguyên đất đai, 2016. Bổ sung cập nhật từ ảnh Modis và hiện trạng theo kế hoạch sử dụng đất cấp Tỉnh)

Nhìn chung, đất ĐBSCL được phân bố thành những vùng lớn, tương đối đồng nhất về tính chất và hình thái phẫu diện tạo thành những nhóm đất lớn. Nguyên nhân của tính đồng nhất này là do các yếu tố hình thành đất như: địa hình, địa chất, khí hậu, chế độ nước tương đối giống nhau trên những vùng

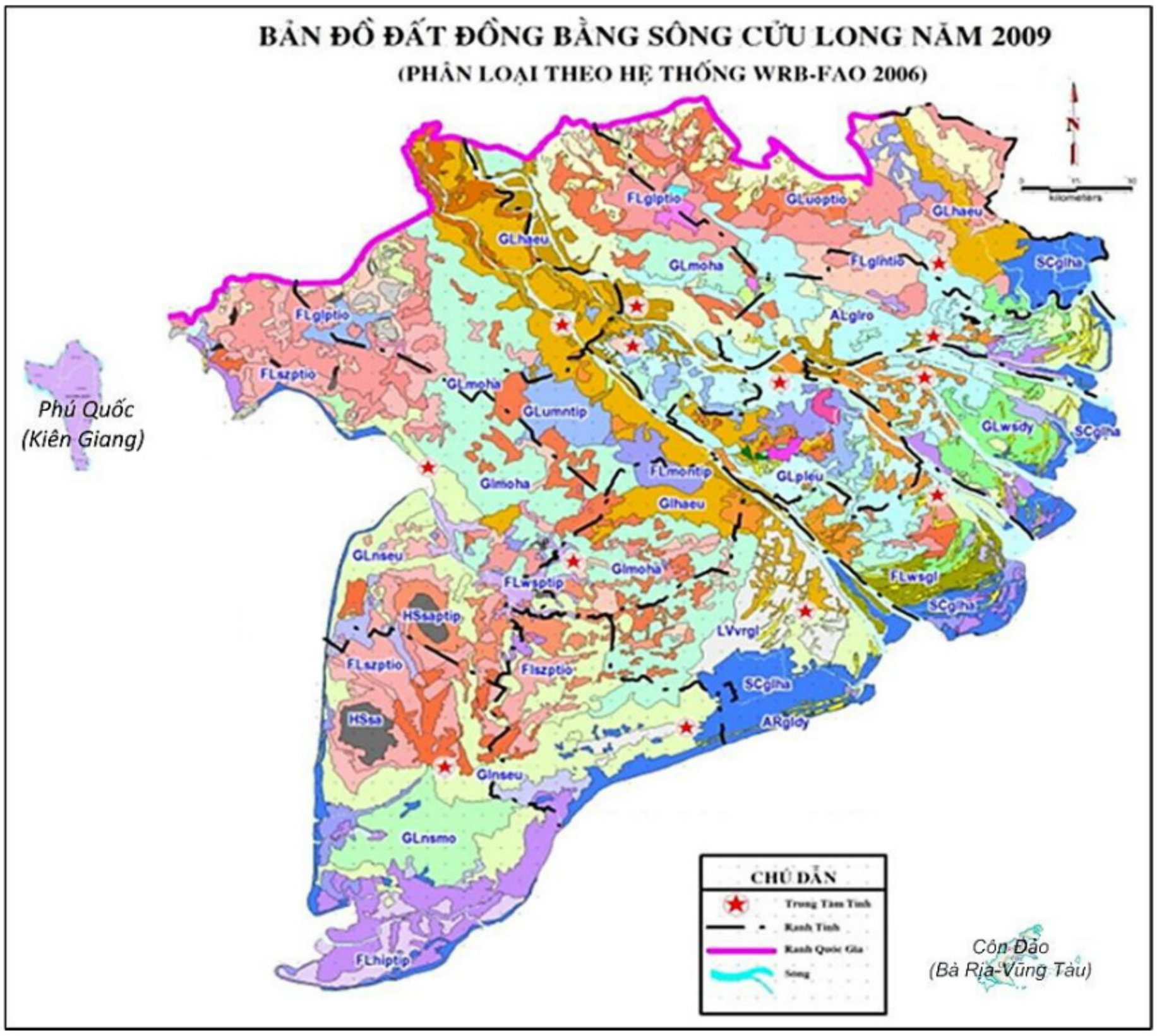
lãnh thổ rộng lớn (Khoa, 2003), Bản đồ phân bố các nhóm đất chính được thể hiện qua chi tiết qua Hình 2.1.

2.1.1.2 *Đất* phù sa

Đất phù sa ở ĐBSCL có diện tích 1,16 triệu ha phân bố đều khắp các tỉnh, thành ĐBSCL. Đất được hình thành từ trầm tích trẻ Aluvi, có nguồn gốc từ sông, đầm lầy và không chứa tầng phèn cũng như tầng sinh phèn trong phẫu diện. Hầu hết đất phù sa hiện nay ở ĐBSCL canh tác lúa 2 đến 3 vụ, lúa màu hoặc chuyên màu. Dựa vào mức độ phát triển, hình thái phẫu diện đất và vị trí của đất, đất phù sa được chia làm các nhóm: (i) đất phù sa ven sông và (ii) đất phù sa xa sông.

Theo Khoa (2003), nhóm đất phù sa ven sông chiếm diện tích nhỏ (khoảng 1 triệu ha/toàn quốc và gần 4% (150.955 ha) so với diện tích các nhóm đất khác ở ĐBSCL) phân bố dọc theo hai bên bờ sông Tiền, sông Hậu và các con sông chảy từ huyện Tân Châu, thị xã Châu Đốc, tỉnh An Giang đến gần vùng cửa sông đổ ra biển của các huyện, tỉnh nằm về phía Đông đồng bằng. Nhóm này bao gồm chủ yếu là các loại đất phù sa đang được bồi hoặc không được bồi. Theo hệ thống phân loại của Bộ Nông nghiệp Mỹ (USDA/soil taxonomy), nhóm này là tập hợp của những đơn vị đất như: Typic Fluvaquents, Aeric Fluvaquents, Typic Ustifluvents. Đất được phát triển hoàn toàn trên trầm tích sông, nước ngọt được bồi tích phù sa hằng năm, tập trung ở địa hình từ trung bình đến cao, có độ cao tuyệt đối từ 1-1,2 m.

Nhóm đất phù sa xa sông thường phân bố thành dãy dài có dạng khép kín nằm phía trong cùng của nhóm đất phù sa ven sông được bồi hàng năm. Nhóm này chiếm diện tích tương đối lớn, khoảng 2 triệu ha/toàn quốc và gần 24% (894.509 ha) so với các nhóm đất khác ở đồng bằng. Nhóm đất này có thể tìm thấy rải rác ở các ĐBSCL. Nhóm đất bao gồm các biểu loại đất có tầng mặt đọng mùn, đang phát triển và một số đơn vị đất khác còn ảnh hưởng của sự bồi tụ phù sa theo triều sông hàng tháng và lũ hàng năm (Khoa, 2003).



Hình 2.2. Bản đồ phân bố đất ĐBSCL năm 2009
(Nguồn: Minh và ctv., 2016)

2.1.1.3 Nhóm đất phèn

Tổng diện tích đất phèn ở ĐBSCL là 1.531.528,6 ha chiếm 36,46% diện tích đất tự nhiên và chiếm khoảng 88% tổng diện tích đất phèn cả nước và được phân bố chủ yếu các vùng sinh thái sau: Tứ giác Long Xuyên, Đồng Tháp Mười, Trũng Nam Sông Hậu và Bán đảo Cà Mau. Đất phèn (Acid sulphate soil) là tên gọi dùng để chỉ tất cả các vật liệu sinh phèn và đất phèn mà kết quả của quá trình hình thành đất, acid sulfuric sẽ sản sinh, đang sản sinh hoặc đã sản sinh ra với một số lượng có ảnh hưởng lâu dài đến những đặc tính chủ yếu của đất (Pons, 1973). Đất phèn thường tập trung ở địa hình thấp trũng. Tầng mặt thường chứa nhiều hữu cơ và các tầng đất bên dưới là tầng chứa phèn hoạt động hoặc chứa vật liệu sinh phèn. Trong hệ thống phân loại, đất phèn được xác định bởi hai loại tầng chẩn đoán chính là tầng sinh phèn và tầng phèn. Đất chỉ có tầng sinh phèn được gọi là đất phèn tiềm tàng. Đất có tầng phèn và tầng sinh phèn gọi là phèn hoạt động (đất phèn hiện tại). Tùy theo độ sâu xuất hiện của 2 tầng này, đất phèn có thể chia ra thành các tiểu nhóm đất phèn khác nhau.

a) Đất phèn tiềm tàng

Đất phèn tiềm tàng có khoảng gần 600 nghìn ha, tập trung chủ yếu ở ven biển đồng bằng Nam Bộ. Đất được phân loại do sự có mặt của tầng sinh phèn (Sulfidic Horizon), là tầng tích lũy vật liệu chứa phèn, là tầng sét và tầng hữu cơ ngập nước, thường xuyên ở trạng thái yếm khí, có chứa FeS_2>1,7% (tương đương với > 0,7% S) khi oxy hóa tầng này trong điều kiện tự nhiên, pH < 3,5. Sự chênh lệch độ pH giữa trạng thái oxy hóa và trạng thái khử thường đạt trên 2 đơn vị. Đất phèn tiềm tàng có thể được khai thác để trồng lúa, nuôi tôm. Tuy nhiên cần tránh để đất bị khô hoặc đưa tầng đất chứa vật liệu sinh phèn lên lớp đất mặt. Vùng phèn tiềm tàng dưới rừng sú, vẹt, đước (rừng ngập mặn) và một số vùng phèn đặc thù cần bảo tồn để giữ bờ biển, bảo vệ môi trường và đàn chim, thú quý hiếm của vùng biển ngập mặn.

b) Đất phèn hoạt động

Đất phèn hoạt động có khoảng gần 1,4 triệu ha, phân bố chủ yếu ở đồng bằng Nam Bộ và một số tỉnh đồng bằng Bắc Bộ. Đất phèn hoạt động được nhận diện và phân loại do có tầng phèn (tầng sulfuric), là tầng có pH thấp, chứa nhiều độc chất chủ yếu là Al, Fe, có sự hình thành khoáng jarosite dưới dạng đốm, hoặc theo ống rễ màu vàng rơm (màu 2.5Y8/6 hoặc 8/8 theo bảng so màu của Munsell) pH thường <3,5. Đốm jarosite màu vàng rơm là chỉ thị phổ biến nhất cho đất phèn hoạt động.

2.1.1.4 Nhóm đất phèn nhiễm mặn

Đặc điểm chung của nhóm đất phèn nhiễm mặn là đất bị nhiễm mặn tạm thời (hay còn gọi là nhiễm mặn cục bộ).

a) Đất phèn tiềm tàng bị ngập do thủy triều chưa phân hóa phẫu diện hoặc phẫu diện phát triển rất yếu

Đất này chiếm diện tích khoảng 7% (279.418 ha) so với tổng diện tích ĐBSCL. Đất phân bố chủ yếu ở vùng Đất Mũi tỉnh Cà Mau từ cửa sông Đốc cùng đến Gành Hào, khu vực ven biển tỉnh Trà Vinh, ven biển Hòn Đất và khu vực hạ lưu sông Cái Lớn, Cái Bé thuộc tỉnh Kiên Giang.

Đặc biệt ở vùng Đất Mũi tỉnh Cà Mau, tầng đất sâu hơn 100 cm là lớp đất xám nhạt, mềm, không chứa vật liệu sinh phèn. Nhóm đất này thường bị úng nước, chưa phát triển, đất có độ phì tự nhiên khá, tuy nhiên yếu tố mặn đã làm hạn chế nhiều đến sự phát triển nông nghiệp. Đất được bao phủ bởi thảm thực vật rừng nước mặn nhiệt đới như: đước, mắm, sú vẹt, giá, chà là. Trên nhóm đất này, một số diện tích đã được người dân khai thác đưa vào nuôi trồng

thủy sản và sản xuất nông nghiệp, như ở vùng Đất Mũi (Ngọc Hiển) tỉnh Cà Mau, người dân địa phương đã khoanh vùng trồng lúa, màu, hoặc các loại cây trồng cạn dọc theo các tuyến kênh nhờ nguồn nước mưa tại chỗ.

b) Nhóm đất mặn

Đất mặn là đất có chứa một lượng muối hòa tan cao gây ảnh hưởng bất lợi đến sự sinh trưởng của cây trồng. Các muối hòa tan chủ yếu là sodium chloride, sodium sulphate, calicium chloride, calcium sulphate, magnesium chloride, magnesium sulphate, postasium chloride. Đất mặn được xác định bằng cách đo độ dẫn điện của đất EC. Đo EC trong dung dịch trích bão hòa (ECe) khi giá trị cao hơn 4 mS/cm. Phức hệ hấp thu trong đất mặn chủ yếu là Ca^{2+} và Mg^{2+}. Phần trăm Na trên phức hệ hấp thu (ESP, exchange sodium percentage) là ít hơn 15, pH thường thấp hơn 8,5. Nồng độ Na^{+} trong dung dịch đất thường cao hơn Ca^{2+} và Mg^{2+} do lượng muối dễ hòa tan trong đất chủ yếu là các muối Na. Tuy nhiên, do ái lực của cation có hóa trị cao của Ca^{2+} và Mg^{2+} nên tỉ lệ hấp phụ của Na trên phức hệ hấp thu (SAR, sodium adsorption ratio) của đất mặn thấp hơn 13.

Khi đo trị số EC trong đất với tỉ lệ đất nước 1:1, 1:1,2, 1:2,5, 1:5 thì dung dịch được hòa tan hơn do dung dịch đất từ trích đất bão hòa. Có thể dự đoán ECe dựa vào dung dịch trích đất nước có tỉ lệ khác nhau, nếu đất không chứa lượng gypsum cao (Landon, 1991).

Theo Tân *và ctv*., (2014), có sự tương quan giữa EC (1:2,5) và ECe trích bão hòa nước có sự tương quan chặt $R^2 = 0,95^{**}$. Do đó có thể giúp ước tính giá trị ECe khi chỉ có giá trị EC đo ở tỷ lệ đất nước 1:2,5 với hệ số là 3,12. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Hưng (2010), khảo sát 603 mẫu đất nhiễm mặn lúa - tôm ở ĐBSCL cho thấy có sự tương quan chặt giữa ECe và EC 1:1,25 ($R^2 = 0,89$), với hệ số trung bình là 2,43.

Đất mặn thường liên kết với tính sodic. Đất mặn sodic là đất trung gian giữa đất mặn và đất sodic, có chứa hàm lượng muối hòa tan natri cao như đất mặn với ECe trên 4 mS/cm. Nhưng đất mặn sodic có Na hấp phụ cao, ESP cao hơn 15 và SAR bằng hoặc cao hơn 13, cũng là đất bị nhiễm mặn, nhưng đất sodic có hàm lượng muối hòa tan trung tính thấp nhưng hàm lượng Na^{+} trên hệ hấp phụ của đất cao. Đất sodic có EC tương đối thấp, nhưng đất có pH bằng hoặc trên 8,5. pH đất cao do sự thuỷ phân của sodium carbonate. Na trên phức hệ hấp thu cũng có thể được thuỷ phân góp phần tăng pH đất (Brady & Weil, 2002).

2.1.1.5 Đất giồng cát

Theo FAO-UNESCO (2006), đất cát ĐBSCL thuộc nhóm Arenosols, gồm cả đất cát phát triển trên nền giàu thạch anh và đá, đất này phát triển do sự lắng tụ của cát hiện tại như là những cồn cát ven biển. Ở ĐBSCL, nhóm Arenosols có sa cấu thô, thường có đặc tính Gleyic và Dystric. Nhóm đất này chủ yếu là đất cát giồng, hình thành do sự bồi lắng phù sa biển kết hợp với những cồn cát thấp dưới tác động của quá trình hoạt động bờ biển của sông tạo thành các dãy đất song song so với bờ biển, diện tích tự nhiên của nhóm đất này vào khoảng 56.000 ha (Vũ và ctv., 2011).

2.1.1.6 Nhóm đất xám bạc màu

Đất bạc màu là hậu quả của hoạt động con người và tác động của thiên nhiên. Các tiến trình của bạc màu đất tương ứng với sự suy thoái chất lượng đất. Nhóm đất xám bạc màu là nhóm đất có vấn đề ở ĐBSCL. Đất phù sa cổ bạc màu của ĐBSCL chiếm khoảng 150.000 ha chủ yếu phân bố dọc biên giới Việt Nam - Campuchia thuộc tỉnh Long An, Đồng Tháp, An Giang và Kiên Giang. Nhóm đất xám bạc màu có thể chia ra thành các nhóm sau:

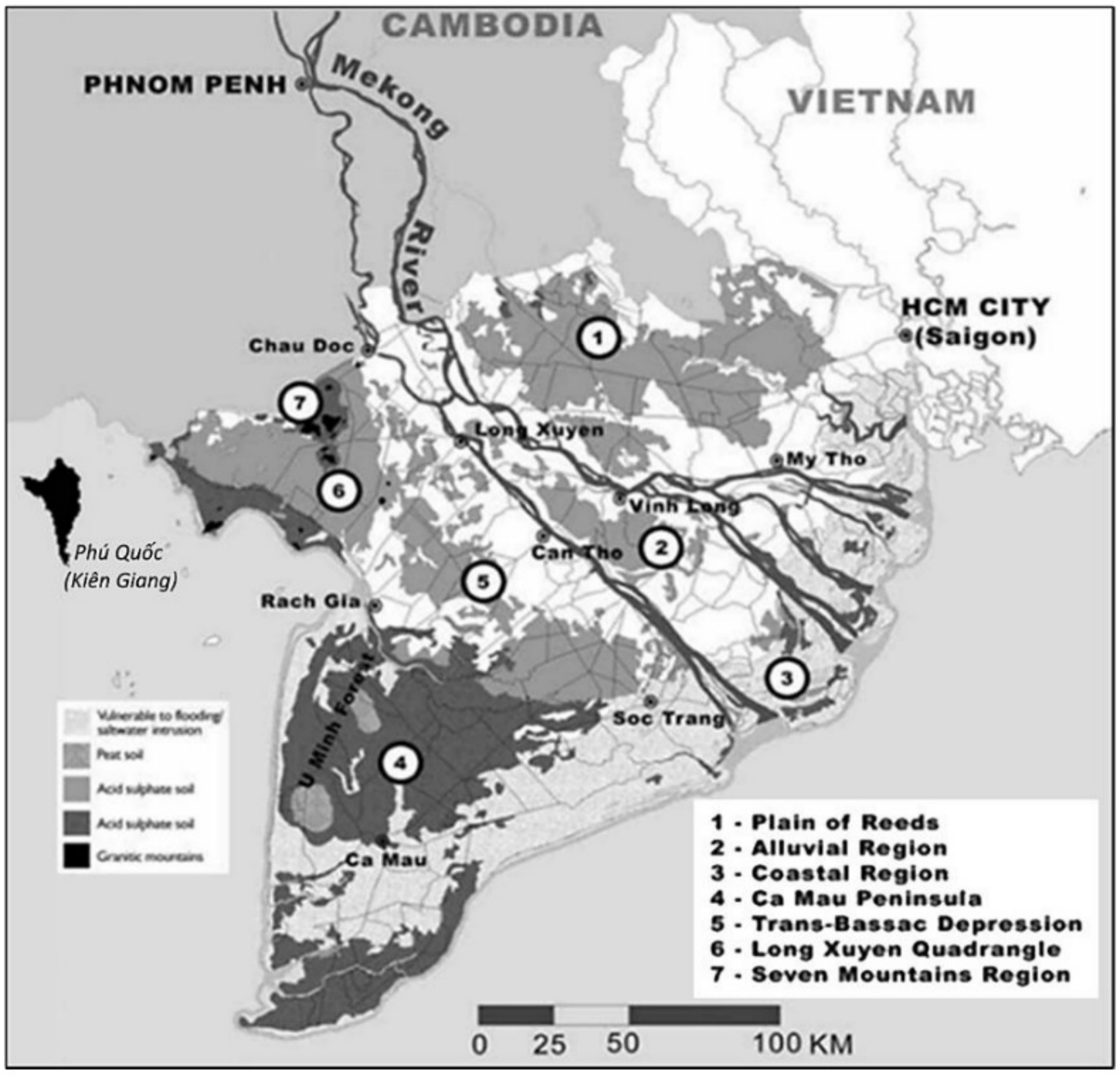
- Nhóm đất phong hóa tại chỗ;
- Nhóm đất phát triển theo triền đồi và núi đá;
- Nhóm đất hình thành và phát triển trên phù sa cổ.

2.1.2 Tài nguyên nước và đặc điểm tài nguyên nước ở ĐBSCL

Nằm chung lưu vực lớn sông Mekong cùng sự kết hợp của các yếu tố tự nhiên và xã hội đã tạo ra ĐBSCL từ xưa đến nay. Cảnh quan nước độc đáo của vùng châu thổ - với mê cung dày đặc của các kênh đào, những chân trời rộng lớn của cánh đồng lúa, vườn cây ăn trái trong làng và trang trại nuôi trồng thủy sản – là kết quả của các yếu tố tự nhiên như mưa, lũ lụt, phù sa và thủy triều, và của con người như các công trình xây dựng kênh và đê.

ĐBSCL có diện tích khoảng 5,9 triệu ha và trải dài biên giới cực nam giữa Việt Nam và Campuchia ngày nay, với khoảng 4 triệu ha tại Việt Nam. Như được chỉ ra trong Hình 2.3, đoạn sông Mekong ở Việt Nam có thể được chia thành một số vùng theo thủy văn và thổ nhưỡng hóa học. Các vùng màu mỡ nhất và được canh tác lâu đời nhất là các vùng thoát nước tự nhiên các vùng phù sa nước ngọt giáp với các kênh chính của sông Cửu Long. Trải dài qua hai nhánh chính của con sông, khu vực này bao gồm hầu hết các các thành phố lớn nhất của vùng đồng bằng, bao gồm Mỹ Tho, Cần Thơ, Vĩnh Long và

Long Xuyên. Phía đông của khu vực này là khu vực có thể bị ngập mặn quanh năm hoặc theo mùa gọi là vùng ven biển. Đặc biệt từ năm 1986, khu vực này đã được nhắm mục tiêu vừa để xây dựng đê biển, vừa để mở rộng nuôi tôm. Có bốn lưu vực chính hứng chịu các đợt gió mùa hàng năm từ tháng 8 đến tháng 12: Đồng Tháp Mười, Tứ giác Long Xuyên, Vùng trũng xuyên Bassac và Bán đảo Cà Mau. Tất cả các khu vực này đều có đặc điểm là đất phèn và cực kỳ dễ bị tổn thương bởi lũ lụt và nước mặn xâm nhập ở nhiều khu vực. Với những nguy cơ về môi trường, những khu vực này nói chung đã dễ bị tổn thương hơn về mặt chính trị và kinh tế so với các vùng phù sa và ven biển. Hai đặc điểm địa chất nhỏ hơn ở đồng bằng bao gồm các khu vực đất than bùn và một nhóm những ngọn núi granit kéo dài qua biên giới hiện tại với Campuchia.



Hình 2.3. Phân chia thủy văn thổ nhưỡng ĐBSCL
(Nguồn: David, 2008)

ĐBSCL lấy nước ngọt từ sông Mekong và nước mưa. Cả hai nguồn này đều đặc trưng theo mùa một cách rõ rệt. Lượng nước bình quân của sông Mekong chảy qua ĐBSCL hơn 460 tỷ m^3 và vận chuyển khoảng 150 – 200

triệu tấn phù sa. Chính lượng nước và khối lượng phù sa đó trong quá trình bồi đắp lâu dài đã tạo nên ĐBSCL ngày nay (Bình, 2015).

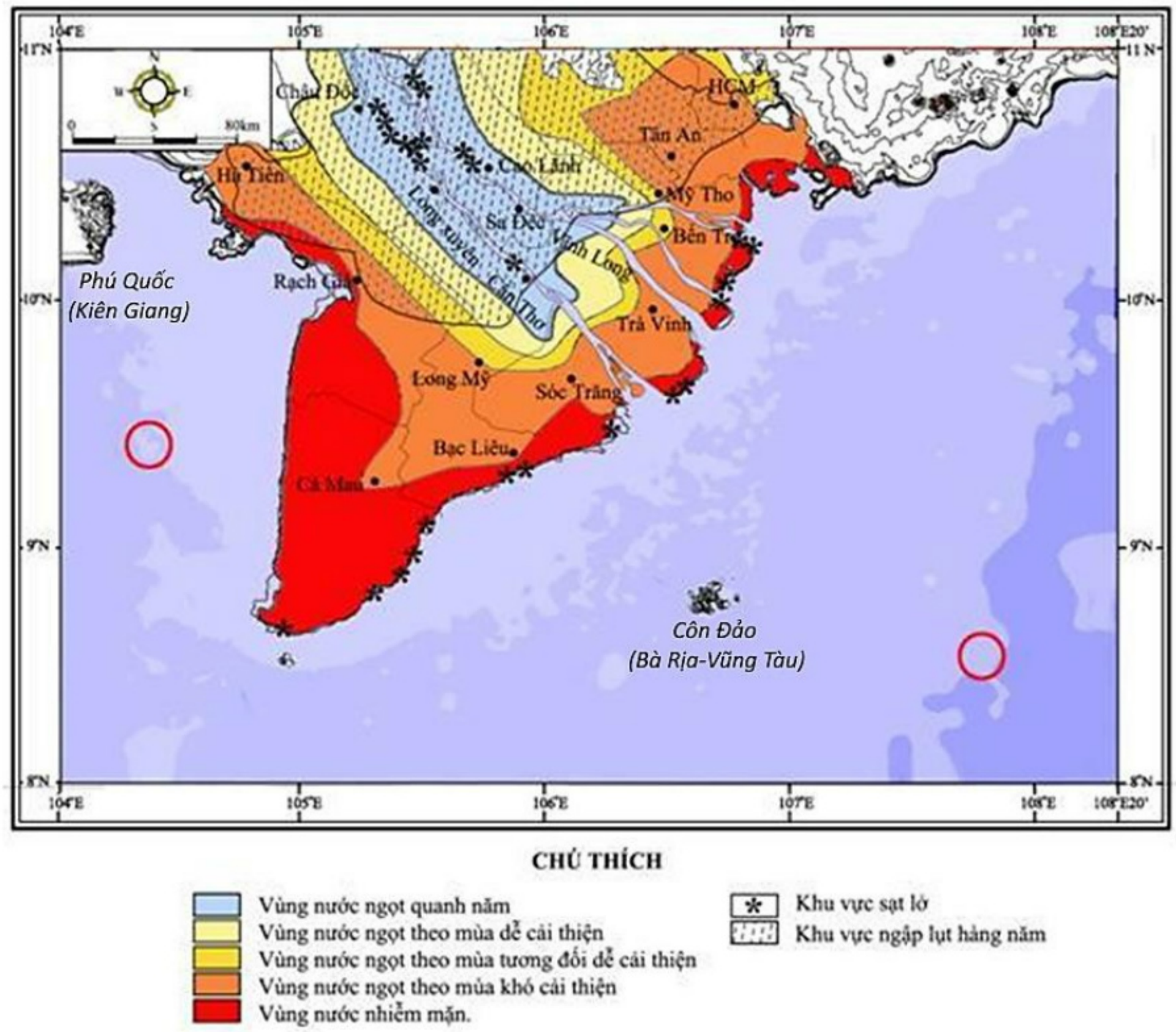
Chế độ thủy văn của vùng ĐBSCL có 3 đặc điểm nổi bật (Hiền, 2012):

- Nước ngọt và lũ lụt vào mùa mưa chuyển tải phù sa, phù du, ấu trùng;
- Nước chua phèn vào mùa mưa ở vùng đất nhiễm phèn;
- Nước mặn vào mùa khô ở vùng gần phía biển.

Trong những năm gần đây, tình trạng xâm nhập mặn là vấn đề lớn của vùng. Thông thường từ trung tuần tháng 3 hoặc tháng 4, hạn hán, xâm nhập mặn mới diễn ra, nhưng năm 2011, ngay từ giữa tháng 2, nhiều địa phương trong vùng ĐBSCL đã phải đối phó với hạn, mặn (Viện, 2011). Nước trên các sông Cổ Chiên, Cửa Đại, Hàm Luông bị nhiễm mặn 4‰ sâu vào nội địa 30-35 km, hơn 1.000 ha lúa bị thất thu. Trên cửa Trần Đề, nước mặn cũng đã lấn sâu khoảng 30 km. Tình trạng xâm nhập mặn cũng diễn ra phức tạp vào mùa khô năm 2016 và năm 2020. Rõ ràng xâm nhập mặn đang đe dọa vựa lúa lớn nhất của cả nước và sẽ xảy ra rất gay gắt trong thời gian tới, tình trạng thiếu nước ngọt tại những vùng tiếp giáp với khu vực ven biển sẽ còn gia tăng.

2.1.3 Biến đổi khí hậu

Trong khoảng hai thập niên vừa qua, các dấu hiệu của biến đổi khí hậu và nước biển dâng ngày càng thể hiện rõ hơn lên vùng đồng bằng, nhiều hiện tượng thiên tai, thời tiết bất thường đã được ghi nhận. Hầu hết mọi hoạt động canh tác nông nghiệp đều bị chi phối lớn bởi các yếu tố khí hậu, thời tiết. Sự bất thường của thiên nhiên sẽ gây nên những tổn thất về năng suất và sản lượng hoặc làm gia tăng chi phí đầu vào cho sản xuất nông nghiệp. Mức độ gia tăng về tần suất và cường độ các hiện tượng thời tiết cực đoan đến khu vực sẽ làm gia tăng mối đe dọa an ninh lương thực và tạo nên những biến động tiêu cực đến cộng đồng nông thôn như hiện tượng suy giảm nguồn tài nguyên thiên nhiên, thu hẹp diện tích canh tác và cư trú. Hiện nay và trong tương lai, các luồng di dân từ nông thôn lên các vùng đô thị sẽ diễn ra nhanh hơn và tạo ra những hệ lụy xấu về mặt xã hội cũng như môi trường (Tuân và ctv., 2012). Nhiều báo cáo và dẫn chứng khoa học đã chỉ ra rằng Việt Nam, đặc biệt vùng ĐBSCL, là một trong các "điểm nóng" về biến đổi khí hậu và nước biển dâng trên thế giới, gây nên nhiều tổn thương cho sinh kế của người dân (Chaudhry & Ruysschaert, 2008; IPCC, 2007; Watkins, 2007).



Hình 2.4. Bản đồ về mức độ nguy hiểm các dạng tai biến tự nhiên vùng ĐBSCL
(Nguồn: Phách và ctv., 2011)

Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), nhiệt độ và lượng mưa ở tất cả các vùng của Việt Nam đều có xu hướng tăng so với thời kỳ cơ sở (1986-2005). Ở khu vực Nam Bộ đến khoảng năm 2050, nhiệt độ tăng cao nhất có thể lên đến 1,8°C ÷ 1,9°C (kịch bản RCP8.5); lượng mưa tăng trong khoảng 5% ÷ 15%. Mực nước biển dâng khoảng 17 cm ÷ 35 cm (trung bình 25 cm). Nếu mực nước biển dâng 100 cm (đến năm 2100) và không có các giải pháp ứng phó, ĐBSCL có nguy cơ ngập rất cao, sẽ có khoảng 38,9% diện tích có nguy cơ bị ngập. Trong đó, các tỉnh có nguy cơ ngập cao nhất là Hậu Giang (80,62%), Kiên Giang (76,86%) và Cà Mau (57,69%).

Tuấn (2010) chỉ ra các xu hướng thay đổi các yếu tố khí hậu do tác động của biến đổi khí hậu tại vùng ĐBSCL như: tăng nhiệt độ, tăng số ngày nắng nóng liên tục, lượng mưa đầu mùa giảm, mưa lớn bất thường xảy ra thường xuyên, gia tăng áp thấp nhiệt đới và bão, tăng sự ảnh hưởng của lũ lụt, triều cường, sạt lở bờ sông và giảm mực nước ngầm.

Hiện tượng biến đổi khí hậu cũng có hai mặt, lợi và hại. Vấn đề đặt ra là không chỉ nghiên cứu những tác động tiêu cực mà cần phải chú ý đến cả những mặt tích cực để từ đó đề xuất giải pháp phù hợp. Nhằm làm cho ĐBSCL thích ứng được với biến đổi khí hậu. Cần phải nhìn nhận, phân biệt được tác động tốt, xấu, đề xuất biện pháp quy hoạch thủy lợi thỏa đáng vừa đảm bảo an ninh lương thực, vừa đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững (Viện, 2011).

2.2 SỬ DỤNG ĐẤT Ở ĐBSCL

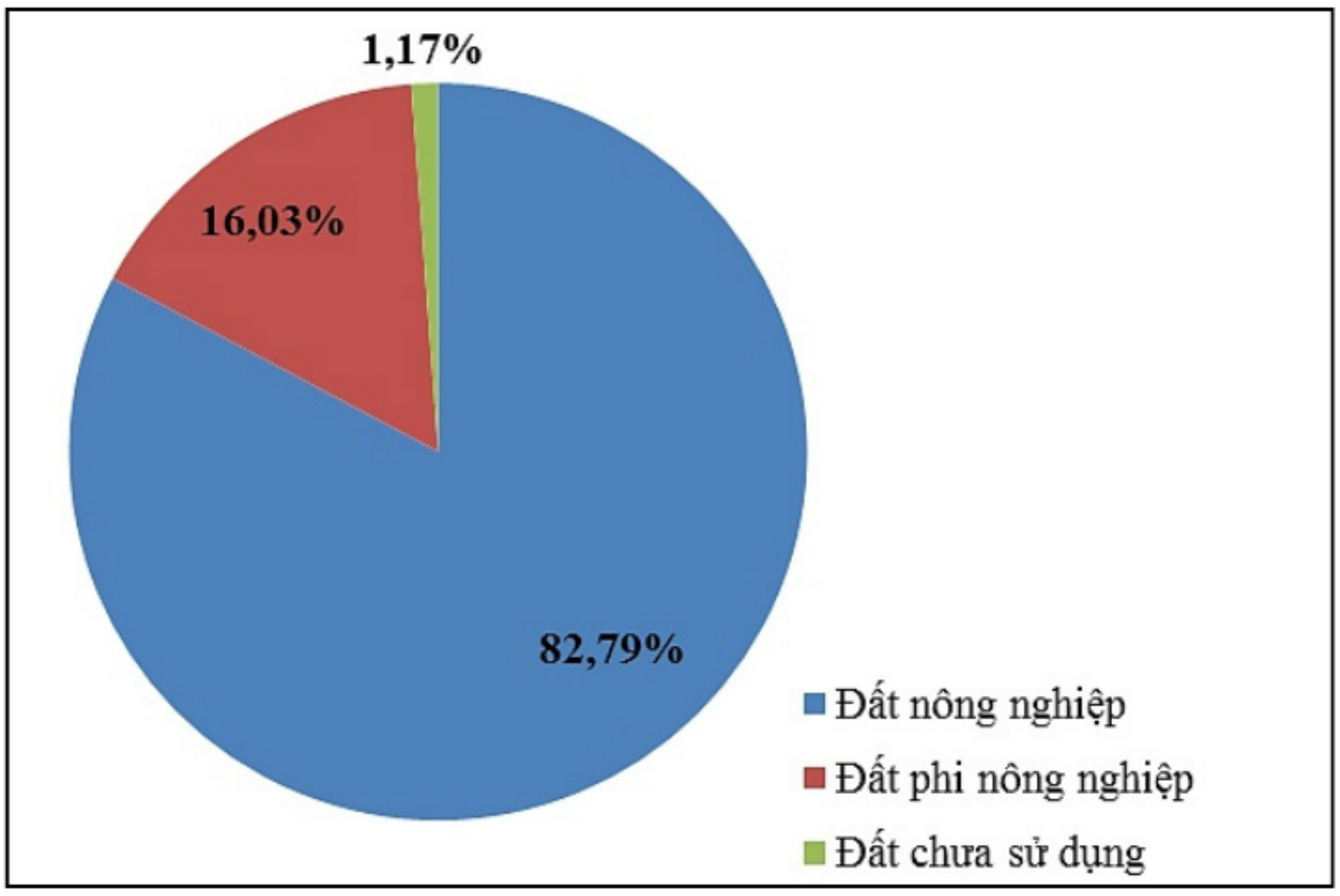
2.2.1 Sử dụng đất cho phát triển nông nghiệp vùng ĐBSCL

Diện tích đất tự nhiên của ĐBSCL là 4,09 triệu ha. Theo số liệu thống kê đất đai năm 2020 (Hình 2.5), đất nông nghiệp chiếm 3,4 triệu ha (chiếm khoảng 82,79%; đất phi nông nghiệp có 656 nghìn ha (chiếm khoảng 16,03%), đất chưa sử dụng còn 48,04 nghìn ha (chiếm 1,17%).

ĐBSCL được xem là vùng trọng điểm sản xuất lương thực, thực phẩm của cả nước. Sản xuất lúa, cây ăn trái và thủy sản của khu vực luôn chiếm vị trí hàng đầu của cả nước. Do đó, những thập kỷ vừa qua, kinh tế của vùng vẫn dựa vào lợi thế của sản xuất nông nghiệp. Năm 2016, ngành nông nghiệp chiếm khoảng 32,3% GDP của ĐBSCL (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (Bộ NN&PTNT, 2020) với khoảng hơn 2/3 diện tích đất của ĐBSCL được đang sử dụng cho mục đích nông nghiệp.

ĐBSCL cung cấp 90% sản lượng gạo xuất khẩu của cả nước (chiếm khoảng 20% thị phần lúa gạo toàn cầu, với kim ngạch xuất khẩu năm 2016 là khoảng 2 tỷ USD) góp phần đưa Việt Nam nằm trong ba nước xuất khẩu gạo hàng đầu thế giới, cùng với Thái Lan và Ấn độ. Xuất khẩu trái cây của đồng bằng tăng trưởng nhanh chóng trong thời gian qua với kim ngạch xuất khẩu năm 2016 khoảng 1,1 tỷ USD (Bộ NN&PTNT, 2020).

Đối với thủy sản, kim ngạch xuất khẩu cao (khoảng 7 tỷ USD) nhưng lợi nhuận cho người nuôi và doanh nghiệp chế biến trong chuỗi giá trị thủy sản không cao, do lệ thuộc vào nguyên liệu nhập khẩu, tình hình dịch bệnh, sử dụng hóa chất, chất cấm và thuốc kháng sinh trong nuôi trồng, chi phí cho hoạt động xuất khẩu gia tăng (vận tải và logistic,…), và thuế chống bán phá giá và các biến động thị trường. Hầu như toàn bộ sản lượng cá tra xuất khẩu đến từ ĐBSCL với sản lượng hơn 1 triệu tấn/năm, kim ngạch xuất khẩu năm 2016 là khoảng 1,7 tỷ USD. Sản xuất tôm của vùng chiếm hơn 80% sản lượng của cả nước, đóng góp 60% kim ngạch xuất khẩu tôm của cả nước, với kim ngạch xuất khẩu năm 2016 đạt 3,15 tỷ USD) (Bộ NN&PTNT, 2020).



Hình 2.5. Cơ cấu sử dụng đất vùng ĐBSCL năm 2020
(Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2020)

Khoảng 85% - 90% lượng hàng nông sản của Việt Nam ra thị trường thế giới phải thông qua trung gian "thương hiệu" nước ngoài. Nông sản của Việt Nam luôn có giá thấp hơn so với nông sản của các nước có cùng mặt hàng. Sản xuất nông nghiệp lạc hậu, năng suất và chất lượng sản phẩm thấp, chi phí cao, ngành công nghiệp chế biến còn yếu. Việc chuyển đổi nhanh sang nền nông nghiệp hàng hóa có giá trị gia tăng cao còn nhiều thách thức.

Bảng 2.1. Diện tích sử dụng đất vùng ĐBSCL năm 2020

Đơn vị: ha

Tỉnh	Tổng	Đất nông nghiệp	Đất phi nông nghiệp	Đất chưa sử dụng
Long An	449.479	351.269	98.209	0.00
Tiền Giang	255.636	190.265	53.739	11.631
Bến Tre	237.970	179.947	56.681	1.342
Trà Vinh	239.076	185.137	51.021	2.918
Vĩnh Long	152.573	119.692	32.865	17
Đồng Tháp	338.228	277.049	61.179	0.00
An Giang	353.683	296.625	55.934	1.124
Kiên Giang	635.202	566.715	65.732	2.755
Cần Thơ	144.040	114.256	29.764	20
Hậu Giang	162.223	140.439	21.784	0.00
Sóc Trăng	329.820	279.276	49.881	663
Bạc Liêu	266.788	223.180	27.904	15.704
Cà Mau	527.451	464.105	51.474	11.872
Tổng ĐBSCL	4.092.170	3.387.957	656.168	48.045

(Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2020)

2.2.2 Các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên đất và nước ở ĐBSCL

2.2.2.1 Giải pháp về tự nhiên nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên đất và nước

Điều kiện canh tác của vùng ĐBSCL chịu sự ảnh hưởng lớn bởi các yếu tố tự nhiên. Do vậy, các giải pháp điều tiết nguồn nước, cải tạo đất thông qua biện pháp công trình kỹ thuật canh tác hoặc ứng dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật.

Đối với vùng chịu ảnh hưởng của ngập lụt theo mùa, biện pháp thủy lợi thông qua các công trình điều tiết như cống, đập, trạm bơm là rất cần thiết. Tuy nhiên, giải pháp này cần được tính toán cẩn thận về hiệu quả kinh tế - xã hội và môi trường một cách tổng thể mang tính lâu dài và có sự liên kết với toàn vùng. Thực tế cho thấy trong những năm gần đây, hiệu quả của các hệ thống đê bao khép kín đã được thảo luận khá nhiều, đặc biệt là xoay quanh một số tác động tiêu cực được cho là do hệ thống đê bao khép kín gây ra như: làm tăng mực nước trên sông trong mùa lũ, đất sản xuất trong vùng đê bao khép kín bị suy thoái dẫn đến hiệu quả sản xuất nông nghiệp thấp (Thiện và ctv., 2013).

Đối với các trở ngại của vùng đất phèn, tùy theo sự hiện diện của tầng phèn ở các độ sâu khác nhau mà phân ra thành các loại đất phèn khác nhau. Trên vùng đất phèn, việc thực hiện đúng quy trình và kỹ thuật bón vôi và sử dụng phân bón, kỹ thuật canh tác, bố trí cây trồng hợp lý là biện pháp quan trọng. Trong thiết kế đồng ruộng và kỹ thuật làm đất, nếu canh tác lúa nước thì có kênh mương và đánh rãnh trên ruộng để xả phèn. Đối với canh tác cây trồng cạn thì lên liếp để hạ phèn. Sử dụng giống và loại cây trồng thích ứng với đất phèn. Đối với lúa nên chọn các giống kháng phèn hoặc giống chịu phèn. Cây trồng cạn thích hợp canh tác trên đất phèn như: mía, khoai mỡ, chuối, bắp, mè, tràm, bạch đàn,... (Minh & Vũ, 2015).

2.2.2.2 Giải pháp chuyển đổi mô hình canh tác

Cùng với sự thay đổi của điều kiện tự nhiên, chính sách đổi mới trong ngành nông nghiệp, sự tiến bộ trong khoa học kỹ thuật từ đó giúp cho sản xuất nông nghiệp tăng trưởng cao và đóng góp một phần đáng kể trong việc phát triển kinh tế - xã hội cho vùng, tạo điều kiện cho ổn định cơ bản, giúp người dân có thể phát huy được vai trò của mình trong việc sản xuất theo hướng chuyển dịch cơ cấu nông nghiệp và nông thôn, góp phần nâng cao kim

ngạch xuất khẩu lương thực, thực phẩm của vùng. Điều này được thực hiện nhờ vào sự tiến bộ khoa học kỹ thuật và việc áp dụng của người dân vào trong sản xuất. Sự xuất hiện của các giống lúa mới ngắn ngày, chịu mặn và chống được sâu bệnh,… không những giúp cây lúa gia tăng sản lượng mà còn nâng cao về chất lượng. Bên cạnh đó, các dự án của nhà nước với sự đầu tư, nâng cấp các công trình thủy lợi (hệ thống đê, cống) đã giúp cho người dân chủ động được nguồn nước tưới tiêu, điều tiết mặn - ngọt giữa các vùng sản xuất nông nghiệp, từ đó có điều kiện sản xuất tăng vụ. Một phần lớn diện tích trồng 1 vụ lúa trước đây đã được chuyên thành các mô hình 2, 3 vụ lúa hoặc các mô hình kết hợp khác như các mô hình xen canh, luân canh lúa - màu, lúa - tôm giúp đa dạng hóa cây trồng và vật nuôi trong sản xuất nông nghiệp. Hệ số sử dụng đất được nâng lên, đời sống người dân được cải thiện, các mô hình canh tác hiệu quả được người dân sản xuất và đạt kết quả cao, từ đó gia tăng niềm tin của người dân về các chính sách đổi mới của nhà nước (Vũ và ctv., 2013).

2.2.3 Giải pháp an sinh xã hội và thể chế chính sách

Quan tâm giải quyết vấn đề an sinh xã hội tại vùng ĐBSCL sẽ là điểm tựa cần thiết để giúp ĐBSCL phát triển theo hướng bền vững, nhất là trong giai đoạn đổi mới và hội nhập như hiện nay. Bản chất của an sinh xã hội là tạo ra lưới an toàn gồm nhiêu tâng, nhiêu lớp cho tât cả các thành viên trong trường hợp bị giảm, bị mất thu nhập hay khi gặp những rủi ro xã hội khác. Chính sách an sinh xã hội là một chính sách xã hội cơ bản của nhà nước nhằm thực hiện chức năng phòng ngừa, hạn chế và khắc phục rủi ro, bảo đảm an toàn thu nhập và cuộc sống cho các thành viên trong xã hội, do đó nó vừa có tính kinh tế, vừa có tính xã hội và nhân đạo sâu sắc. Giai đoạn sắp tới, để phát triển an sinh xã hội tại ĐBSCL, công tác quản lý vùng đồng bằng cần tập trung vào một số nội dung cơ bản sau:

- Nhận thức được giải pháp tốt nhất đối với giảm nghèo và đảm bảo an sinh xã hội là thông qua tạo việc làm nhằm tăng thu nhập. Do vậy, ĐBSCL nên tiếp tục đẩy mạnh thực hiện các chính sách và dự án nhằm hỗ trợ tạo việc làm như: vay vốn tín dụng ưu đãi, dạy nghề và thông tin thị trường lao động tập trung vào đối tượng là người lao động nghèo, người thất nghiệp, người khuyết tật. Nghiên cứu để có cơ chế thu hút người lao động nghèo vào làm việc cho các dự án công như: thu gom rác thải, xây dựng các công trình cơ sở hạ tầng quy mô nhỏ ở nông thôn.

- Thống nhất nhận thức về chủ trương đổi mới hệ thống an sinh xã hội; trách nhiệm của các ngành, các cấp, mỗi tổ chức và mỗi cá nhân. Tăng cường hợp tác chia sẻ kinh nghiệm với cộng đồng trong và ngoài tỉnh cũng như quốc tế và áp dụng có chọn lọc vào điều kiện của tỉnh, thành vùng ĐBSCL.

- Cần nghiên cứu đề xuất phương án nhằm hỗ trợ và khuyến khích mọi người lao động tham gia bảo hiểm xã hội. Với nội dung cốt lõi là bảo hiểm hưu trí được xem là trụ cột quan trọng nhất của hệ thống an sinh xã hội nhằm đảm bảo rằng khi về hưu, người già có thể sống bằng chính nguồn thu nhập của mình.

2.2.3.1 Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu

Quyết định số 158/2008/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 02/12/2008 về việc phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu. Đây là văn bản quan trọng cho việc triển khai các biện pháp ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam. Có 4 nội dung chính của Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu, cụ thể là:

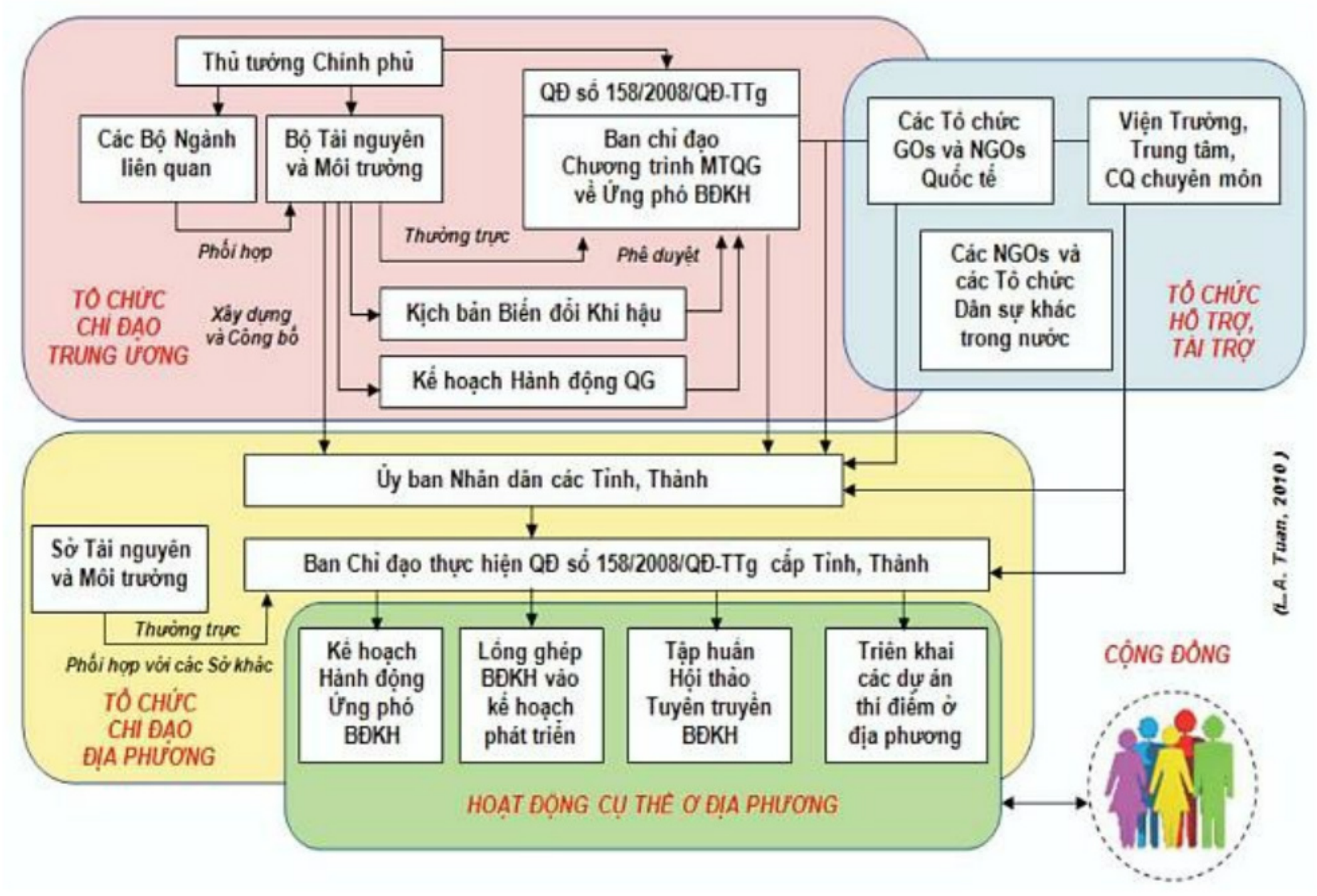
- Đánh giá được mức độ tác động của biến đổi khí hậu đối với các lĩnh vực, ngành và địa phương trong từng giai đoạn;

- Xây dựng được kế hoạch hành động có tính khả thi để ứng phó hiệu quả với biến đổi khí hậu cho từng giai đoạn nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững của đất nước;

- Tận dụng các cơ hội phát triển nền kinh tế theo hướng carbon thấp;

- Tham gia cùng cộng đồng quốc tế trong nỗ lực giảm nhẹ biến đổi khí hậu, bảo vệ hệ thống khí hậu trái đất.

Năm 2011, Chiến lược Quốc gia về BĐKH cũng đã được Thủ tướng chính phủ phê duyệt trong quyết định số 2139/QĐ-TTg ngày 5/12/2011 đã khẳng định rõ hơn quyết tâm chính trị và định hướng chiến lược của Chính phủ trong nỗ lực ứng phó biến đổi khí hậu ở Việt Nam. Hiện nay, cơ cấu tổ chức bộ máy chỉ đạo ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam có 2 cấp chủ yếu: cấp trung ương và cấp tỉnh. Ở Trung ương có Ban Chỉ đạo Chương trình Mục tiêu Quốc gia Ứng phó với Biến đổi Khí hậu dưới quyền của Thủ tướng Chính phủ và đại diện các Bộ ngành, trong đó Bộ Tài nguyên và Môi trường là đơn vị thường trực. Ở cấp tỉnh, Ủy ban nhân dân tỉnh chịu trách nhiệm chỉ đạo tổ chức các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu tương ứng.



Hình 2.6. Mối quan hệ chỉ đạo các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam
(Nguồn: Lê Anh Tuấn và ctv., 2012)

Nhiệm vụ của Ban Chỉ đạo là phối hợp hành động với các địa phương cùng với các viện, trường, các tổ chức phi chính phủ, các tổ chức chính phủ các nước và tổ chức quốc tế xây dựng một chương trình hành động ứng phó với biến đổi khí hậu cấp tỉnh/thành phố, tổ chức các lớp tập huấn, tuyên truyền về biến đổi khí hậu và thực hiện các dự án thí điểm liên quan đến biến đổi khí hậu (Hình 2.6). Các quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội địa phương cũng đều có xem xét việc lồng ghép các tác động biến đổi khí hậu và giải pháp ứng phó lên các hoạt động ngành nghề (Tuấn và ctv., 2012).

Bên cạnh đó, năm 2020, Kế hoạch Quốc gia thích ứng với Biến đổi khí hậu năm 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt thông qua Quyết định số 1055/QĐ-TTg ngày 20/7/2020 nhằm giảm thiểu tính dễ bị tổn thương và rủi ro trước những tác động của biến đổi khí hậu thông qua việc tăng cường khả năng chống chịu, năng lực thích ứng của cộng đồng, các thành phần kinh tế và hệ sinh thái; thúc đẩy việc lồng ghép thích ứng với biến đổi khí hậu vào hệ thống chiến lược, quy hoạch. Đến 2022, Thủ tướng thông qua Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022 về chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050, giao các bộ, cơ

quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ phối hợp tổ chức xây dựng và ban hành kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu theo định kỳ 10 năm theo lĩnh vực quản lý; tích hợp mục tiêu, nhiệm vụ và giải pháp vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển ngành, lĩnh vực, thuộc phạm vi quản lý phù hợp với tình hình thực tiễn.

2.2.3.2 Tầm nhìn phát triển dài hạn

Nghị quyết 120/NQ-CP (Chính phủ, 2017) là điểm mới trong chính sách của nhà nước về phát triển bền vững cho vùng ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu. Hai điểm mới, nổi bật nhất trong Nghị quyết 120 là:

a) Biến "nguy cơ" thành "thời cơ"

Đây là ý tưởng về sự "thuận thiên" trong phát triển vùng ĐBSCL. Trước sức ép hạn, mặn, sạt lở bờ sông, bờ biển, nước biển dâng, sụt lún… người dân đồng bằng châu thổ đang phải gánh chịu những thiệt hại nặng nề. Nguồn nước phục vụ cho sinh hoạt, sản xuất sẽ ngày càng cạn kiệt và ô nhiễm. Do đó, ĐBSCL rất cần có vốn đầu tư để xây dựng công trình chống sạt lở quy mô, công trình cung cấp nước cho toàn vùng. Đối với vấn đề này, mỗi địa phương không có khả năng thực hiện được vì cần nguồn vốn lớn. Ngoài ra, ĐBSCL rất cần dự báo của cơ quan chuyên môn về biến đổi khí hậu để có sự chuẩn bị kịp thời khi có những tác động tiêu cực xảy ra.

Quan điểm của nhà nước, cụ thể đối với ngành nông nghiệp, là biến bất lợi thành lợi thế; coi mặn, lợ, khô, ngập cũng là tài nguyên để phát triển. Trước mắt cần phát triển nông nghiệp đồng bằng bền vững theo 3 vùng: vùng thượng, vùng giữa và vùng ven biển. Trong đó, vùng thượng sẽ tập trung phát triển nông nghiệp đa dạng, có tính đến thích ứng với lũ cực đoan; là vùng trọng điểm về sản xuất lúa và cá tra theo hướng hiện đại, bền vững. Vùng giữa phát triển nông nghiệp miệt vườn - trung tâm chuyên canh trái cây lớn nhất ĐBSCL và cả nước. Cuối cùng là vùng ven biển, nơi phát triển nông nghiệp dựa vào nước mặn và lợ để phát huy lợi thế thủy sản, kết hợp vùng lúa gạo đặc sản, cây trồng sử dụng ít nước ngọt và chịu mặn.

Bên cạnh đó, phát triển nông nghiệp cần triển khai theo hướng xoay trục chiến lược sang thủy sản - trái cây - lúa gạo, phát triển đồng bằng thành vùng du lịch nông nghiệp, sinh thái đặc thù. Không cứng nhắc duy trì sản xuất lúa và xuất khẩu gạo số lượng lớn, chỉ giữ ở mức tối thiểu có chất lượng và lợi nhuận tốt để giữ thị trường truyền thống, phát triển thị trường tiềm năng, khai thác tốt thị trường trong nước.

b) Lấy tài nguyên nước làm cốt lõi

Trước thực trạng khô, mặn, sạt lở,… gây thiệt hại nặng nề tại ĐBSCL, quan điểm của nhà nước về quản lý tài nguyên, môi trường là lấy tài nguyên nước làm cốt lõi và tôn trọng quy luật tự nhiên. Đây điểm quan điểm rất mới trong phát triển bền vững vùng ĐBSCL so với nhiều giai đoạn trước đây.

Ứng phó với biến đổi khí hậu tại ĐBSCL không chỉ tập trung vào hạn - mặn, mà còn cần chú trọng tình trạng sụt lún, sạt lở. Đây là hiện tượng nghiêm trọng, ảnh hưởng nặng nề tới cuộc sống của người dân trong vùng. Như vậy, có thể khẳng định ĐBSCL đang cùng lúc chịu nhiều tác động lớn, trong đó tác động do biến đổi khí hậu là một trong những thách thức lớn nhất và nếu chúng ta không sớm có giải pháp đối phó sẽ hứng chịu những hậu quả nặng nề.

Trước thực trạng trên đòi hỏi vùng ĐBSCL kịp thời triển khai kế hoạch phát triển bền vững đồng bằng. Trong đó, nhiệm vụ trọng tâm được đặt ra trong thời gian tới không phải là đối phó, chống lại biến đổi khí hậu, mà là chinh phục, thích ứng, biến "thách thức" thành "cơ hội", phát triển ĐBSCL theo hướng "thuận thiên" là chính, tôn trọng quy luật tự nhiên, phù hợp với điều kiện thực tế, tránh can thiệp thô bạo vào tự nhiên. Để làm được điều này, việc triển khai Nghị quyết 120/NQ-CP chính là động lực, tạo bước đột phá về đổi mới tư duy tiếp cận trong phát triển bền vững đồng bằng.

2.3 KẾT LUẬN

Để phát huy hiệu quả sử dụng tài nguyên đất, nước bền vững, ngoài việc bảo vệ nguồn quỹ đất của quốc gia, cần phải quản lý việc sử dụng hợp lý, nâng cao hiệu quả sử dụng đất đai, vừa đảm bảo lợi ích trước mắt, vừa tạo điều kiện cho việc sử dụng đất đai lâu dài, gắn với việc tăng cường bảo vệ môi trường đất. Trong đó tài nguyên nước là yếu tố cốt lõi trong sự phát triển của vùng ĐBSCL, việc quản lý và khai thác nguồn nước thiếu bền vững là thách thức cho an ninh nguồn nước của vùng bên cạch các vấn đề sạt lở, sụt lún, xâm nhập mặn ngày càng nghiêm trọng. Do đó, việc quản lý khai thác nguồn nước phục vụ sản xuất, phát triển kinh tế - xã hội có ý nghĩa rất quan trọng trong sự phát triển chung của cả nước.

Các giải pháp bảo vệ tài nguyên và ứng phó biến đổi khí hậu cần được thực hiện theo thứ tự ưu tiên là thích ứng, phòng ngừa, kiểm soát, cải thiện, phục hồi và xử lý. Song song đó cần tăng cường bảo vệ và sử dụng hợp lý tài nguyên, giảm khai thác, sử dụng tài nguyên nước và tài nguyên nguyên khác

quá mức. Bên cạnh đó để phát triển nông nghiệp mang tính bền vững trong tương lai và thích ứng với biến đổi khí hậu cần có những biện pháp hoàn thiện hệ thống đê bao, ngăn lũ, tạo vùng trữ nước ngọt. Trong sản xuất nông nghiệp cần thay đổi giống cây trồng, lịch thời vụ phù hợp với tự nhiên và chuyển đổi cơ cấu hợp lý trong vùng.

Ngoài ra, việc nghiên cứu từng lĩnh vực chuyên sâu giúp các nhà khoa học, hoạch định chính sách đề xuất được các căn cứ cho việc đánh giá tiềm năng đất đai một cách toàn diện, cùng phối hợp giải quyết thành công những vấn đề đang đặt ra đối với sự phát triển bền vững tài nguyên đất đai của vùng trước tình trạng thay đổi sử dụng đất đai; quy hoạch sử dụng đất đai; quy hoạch phát triển vùng và đô thị; thay đổi môi trường đất nước, tài nguyên đất; ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý đất đai.

Quản lý môi trường đất, nước trước sự suy thoái, đối phó với sự gia tăng của thiên tai và các nguy cơ tiềm ẩn của biến đổi khí hậu toàn cầu cũng như trong bối cảnh tiếp cận công nghiệp 4.0; đồng thời góp phần giúp các cơ quan có chức năng thực hiện quy hoạch sử dụng tài nguyên đất đai và người sử dụng xác định được đúng tiềm năng đất đai, từ đó có những giải pháp nâng cao hiệu quả trong quản lý và sử dụng khai thác đất hợp lý và bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Biggs, D. (2008). Breaking from the colonial mold: Water engineering and the failure of nation-building in the Plain of Reeds, Vietnam. *Technology and Culture*, *49*(3), 599-623.

Bình, N. T. (2015). Nông nghiệp vùng đồng bằng sông Cửu Long: Thực trạng, cơ hội và thách thức trong bối cảnh hội nhập, tr. 224.

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (Bộ NN&PTNT). (2020). *Báo cáo công tác bảo vệ môi trường ngành nông nghiệp*.

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2016). *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*. Nhà xuất bản Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.

Brady, N. C., Weil, R. R., & Weil, R. R. (2008). *The nature and properties of soils* (Vol. 13, pp. 662-710). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Chaudhry, P., & Ruysschaert, G. (2008). *Climate change and human development in Vietnam*. UNDP Human Development Report Office OCCASIONAL PAPER.

Chính phủ. (2008). *Quyết định số 158/2008/QĐ-TTG của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu*. https://chinhphu.vn/?pageid=27160&docid=81233&tagid=4&type=1.

Chính phủ. (2011). *Quyết định số 2139/QĐ-TTG của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu*. https://vanban.chinhphu.vn/default.aspx?pageid=27160&docid=152841

Chính phủ. (2017). *Nghị quyết về phát triển bền vững Đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với biến đổi khí hậu*. Nghị quyết số: 120/NQ-CP, ngày 17 tháng 11 năm 2017.

Hiền, N. X. (2012). Nguồn tài nguyên của Đồng bằng sông Cửu Long. Tập san khoa học và công nghệ quy hoạch thủy lợi. Viện quy hoạch thủy lợi miền Nam. Truy cập tại website: https://www.siwrp.org.vn/tin-tuc/nguon-tai-nguyen-cua-dong-bang-song-cuu-long_359.html

IPCC. (2007). *Fourth Assessment Report: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Working Group II report.

Khoa, L. V. (2003). Sự nén dẽ đất trồng lúa thâm canh ở đồng bằng sông Cửu Long. Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ.*

Landon, J. R. (1991). *Booker Tropical Soil Manual. A Handbook for Soil Survey and Agricultural Land Evaluation in the Tropics and sub Tropics*. Longman Scientific & Technical Publ., Harlon.

Minh, V. Q. (2007). Xây dựng hệ thống phân loại độ phì đất lúa đồng bằng Sông Cửu Long. Luận án tiến sĩ ngành nông nghiệp. Trường Đại học Cần Thơ.

Minh, V. Q., & Vũ, P. T. (2015). Sử dụng có hiệu quả đất phèn, mặn ở Đồng bằng sông Cửu Long. Kỷ yếu Hội thảo quốc gia Đất Việt Nam hiện trạng sử dụng và thách thức. Tr. 167.

Thiện, H. M., Trí, V. P. Đ., Trung, N. H., & Minh, H. V. T. (2013). *Tác động của việc phát triển hệ thống đê bao lên sản xuất lúa trên địa bàn tỉnh An Giang và động thái lũ trên hệ thống sông chính ở Đồng bằng sông Cửu Long*. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, *2*(2013), 35-40.

Tuấn, L. A. (2010). *Tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng lên tính đa dạng sinh học và xu thế di dân vùng ven biển bán đảo Cà Mau. Bài tham luận tại Hội thảo khoa học "Bảo tồn các giá trị dự trữ sinh quyển và hỗ trợ cư dân vùng ven biển tỉnh Cà Mau trước biến đổi khí hậu"*. Thành phố Cà Mau (25/4/2010).

Tuấn, L. A., Cần, T. Q., Dũ, L. V., Ngọc, P. T. B., Thường, T. T., Toan, T. T. T., & Lợi, T. V. (2012). Tổng hợp một số hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu ở Đồng bằng Sông Cửu Long. Báo cáo trong khuôn khổ dự án "Xây dựng năng lực về BĐKH cho các CSO". Trung tâm Phát triển Nông thôn Bền vững.

Phách, P. V., Anh, L. Đ., & Minh, N. Q. (2011). Nghiên cứu cấu trúc-kiến tạo và địa động lực hiện đại khu vực đồng bằng Sông Cửu Long nhằm nâng cao khả năng thích ứng và giảm thiểu thiệt hại trong bối cảnh mực nước biển dâng cao. Viện Địa chất và Địa vật lý biển.

Pons, L. J. (1973). Outline of the genesis, characteristics, classification and improvement of acid sulphate soils. In *Proceedings of the 1972 (Wageningen, Netherlands) International Acid Sulphate Soils Symposium* (Vol. 1, pp. 3-27).

Thủ tướng Chính phủ. (2020). *Quyết định 1055/QĐ-TTg năm 2020 về Kế hoạch quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.*

Thủ tướng Chính phủ. (2022). *Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022 về chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050.*

Viện, D. V. (2011). *Làm gì để sử dụng hợp lý tài nguyên nước ở Đồng bằng sông Cửu Long?*. *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường*, *35*, 140–146.

Vũ, P. T., Trí, L. Q., Minh, V. Q., & Thắng, T. T. (2011). Phân loại đất vùng ĐBSCL theo hệ thống chú giải FAO-WRB (2006). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *18*, 10-17.

Vũ, P. T., Huy, V. T., Trí, L. Q., & Vũ, P. H. (2013). Sự thay đổi mô hình canh tác theo khả năng thích ứng của người dân tại các huyện ven biển tỉnh Sóc Trăng và Bạc Liêu. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *26*, 46–54.

Watkins, K. (2007). Human development report 2007/8. Fighting climate change: Human solidarity in a divided world. *Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World (November 27, 2007). UNDP-HDRO Human Development Report*.

Chương 3

DIỄN BIẾN MÔI TRƯỜNG VÀ THỰC TRẠNG CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG VÙNG ĐBSCL

Nguyễn Văn Công*

Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên,
Trường Đại học Cần Thơ
*(*Email: nvcong@ctu.edu.vn)*

3.1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng sản xuất nông nghiệp và thuỷ sản trọng yếu của Việt Nam. Diện tích toàn ĐBSCL dù chỉ chiếm khoảng 12% tổng diện tích cả nước nhưng đóng góp khoảng 50% sản lượng nông nghiệp và 80% sản lượng thuỷ sản cho quốc gia; đặc biệt là đóng góp cho xuất khẩu sang nhiều quốc gia trên thế giới.

Để phục vụ cho sản xuất nông nghiệp và thủy sản, ngoài yếu tố về đất, kỹ thuật, nhu cầu về nước là rất cần thiết, trong đó cần quan tâm đến số lượng và chất lượng. Vùng ĐBSCL nằm ở hạ lưu sông Mekong, chịu ảnh hưởng của lượng nước ngọt từ thượng nguồn đổ về qua hai nhánh sông chính (sông Hậu và sông Tiền) và nước mặn từ biển xâm nhập vào đất liền qua các cửa sông. Do đó, nguồn nước từ sông Hậu và sông Tiền có vai trò rất quan trọng cho canh tác nông nghiệp và nuôi trồng thuỷ sản.

Trong canh tác nông nghiệp, độ mặn có ảnh hưởng lớn đến sử dụng đất và năng suất cây trồng. Tùy thuộc loại cây trồng mà khả năng chống chịu, thích ứng với độ mặn khác nhau. Do đó diễn biến độ mặn của nước phục vụ cho canh tác nông nghiệp trên các sông chính ở ĐBSCL rất cần được kiểm tra để có thông tin giúp cảnh báo và đưa ra giải pháp thích ứng cho sản xuất nông nghiệp bền vững. Ngoài ra, các thông số có liên quan đến an toàn thực phẩm trong canh tác nông nghiệp cũng rất cần thiết nhằm giúp chỉ ra mức độ an toàn của nguồn nước phục vụ cho nông nghiệp để sản xuất ra sản phẩm có chất lượng, an toàn và có giá trị cao.

Trong nuôi trồng thủy sản, ngoài tầm quan trọng của nước về khối lượng, chất lượng nước có ảnh hưởng rất lớn đến sự thành công của các mô hình nuôi và tính an toàn vệ sinh thực phẩm của sản phẩm thủy sản. Tùy thuộc vào giống loài thủy sản mà nhu cầu về chất lượng nước khác nhau. Do đó,

biết được hiện trạng và diễn biến chất lượng nước ở các thủy vực cung cấp nước cho nuôi thủy sản rất cần thiết, làm cơ sở cho cảnh báo và quy hoạch cũng như đưa ra giải pháp thích ứng phù hợp nhằm giúp hạn chế rủi ro, góp phần cho phát triển thủy sản ngày càng bền vững hơn.

Trong chương này, các kết quả nghiên cứu, công bố của Trường Đại học Cần Thơ, các công bố từ các viện, trường khác và các kết quả quan trắc của một số tỉnh ở ĐBSCL được tổng hợp để cho thấy hiện trạng và xu hướng diễn biến chất lượng nước ở ĐBSCL. Kết quả tổng hợp góp phần cho các nhà quản lý, các nhà sản xuất có thông tin để định hướng cho sản suất nông nghiệp và nuôi thủy sản, đóng góp cho sự phát triển bền vững vùng ĐBSCL.

3.1.1 Diễn biến chất lượng nước mặt ở các sông, kênh chính ở ĐBSCL

3.1.1.1 Diễn biến chất lượng nước ở sông Hậu và các thủy vực liên quan sông Hậu

Sông Hậu là nhánh thứ nhất của sông Mekong được chia tách tự nhiên ở ĐBSCL. Các tỉnh ở ĐBSCL giáp với sông Hậu gồm có An Giang, Đồng Tháp, Vĩnh Long, Cần Thơ, Trà Vinh và Sóc Trăng. Nguồn nước từ sông Hậu phục vụ cho sinh hoạt và các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội của các tỉnh thành này. Các hoạt động kinh tê xã hội của các tỉnh thành này cũng có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng nước trên sông Hậu hay ảnh hưởng gián tiếp qua hệ thống các sông, kênh rạch đổ vào sông Hậu.

Tỉnh An Giang đã bố trí một điểm quan trắc tự động liên tục trên sông Hậu thuộc huyện An Phú và một điểm trên sông Hậu thuộc phạm vị tiếp giáp thành phố Cần Thơ. Các thông số như oxy hòa tan (DO), tổng chất rắn lơ lửng (TSS), nhu cầu oxy hóa học (COD), nhu cầu oxy sinh hoc (BOD_5), NH_4^+ tính theo N, PO_4^{3-} tính theo P và Coliform được ghi nhận 15 phút một lần. Kết quả từ quan trắc tự động liên tục này (Bảng 3.1) cho thấy trung bình các thông số quan trắc giai đoạn 2018 - 2020 biến động từ đạt quy định đến vượt giới hạn quy định về chất lượng nước mặt của Bộ Tài nguyên và Môi trường (QCVN 08 – MT:2015/BTNMT). Giá trị cao nhất các thông số như COD, BOD, NH_4^+, PO_4^{3-} đều vượt giới hạn cột A1 (bảo vệ đời sống thủy sinh vật và cấp sinh hoạt) hoặc A2 (phục vụ cấp sinh hoạt nhưng phải qua xử lý phù hợp). Riêng thông số coliform vượt giới hạn quy định rất nhiều lần. Qua đó cho thấy cần lưu ý chất lượng nguồn nước khi lấy sử dụng cho các mục đích khác nhau.

Bảng 3.1. Chất lượng nước sông Hậu đầu nguồn tỉnh An Giang từ quan trắc tự động liên tục

Thông số	Trung bình tháng 2018-2020		QCVN 2015: BTNMT	
	Đầu nguồn	Điểm giáp TPCT	Cột A1	Cột A2
pH	6,21-7,39	6,93-7,37	6 – 8,5	6 – 8,5
DO (mg/L)	**3,4**-6,41	**4,4**-5,75	≥ 6	≥ 5
COD (mg/L)	10-**21**	10-**19**	10	15
BOD (mg/L)	**7-14**	**7-13**	5	6
$N\text{-}NO_3^-$ (mg/L)	< dl-0,249	<dl-**0,279**	2	5
$N\text{-}NH_4^+$ (mg/L)	0,039-**1,14**	<dl-**1,15**	0,3	0,3
$P\text{-}O_4^{3-}$ (mg/L)	< dl-**0,251**	<dl-**0,332**	0,1	0,2
Coliform (MPN/100 mL)	**4.800-28.750**	**5.150-46.875**	2.500	5.000

Cột A1: Sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt (sau khi áp dụng xử lý thông thường), bảo tồn động thực vật thủy sinh vật.

Cột A2: Dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng phải áp dụng công nghệ xử lý phù hợp.

TPCT: Thành phố Cần Thơ

Ngoài ra, tỉnh An Giang còn bố trí 7 điểm quan trắc chất lượng nước trên sông Hậu với tần suất 3 lần (tháng 3, 6 và 9) trong năm với 11 thông số (Nhiệt độ, pH, DO, COD, BOD_5, TSS, NO_3^-, NH_4^+, PO_4^{3-}, Coliform, Chì (Pb), Thủy ngân (Hg). Số liệu quan trắc định kỳ giai đoạn 2018 - 2020 tỉnh An Giang (Bảng 3.2) cũng cho kết quả tương tự như quan trắc tự động liên tục. Một số thông số chất lượng nước mặt như COD, BOD và corliform trên sông Hậu thường cao hơn giới hạn QCVN 08 – MT:2015/BTNMT; đặc biệt mật số corliform cao hơn giới hạn nhiều lần. Tuy nhiên, thông số kim loại nặng (Pb và Hg) đều dưới ngưỡng phát hiện.

Bảng 3.2. Chất lượng nước sông Hậu tỉnh cuối tỉnh An Giang từ quan trắc định kỳ

Thông số	Trung bình tháng 2018-2020		QCVN08–MT:2015/BTNMT	
	Thấp nhất	Cao nhất	Cột A1	Cột A2
pH	7,08	7,28	6 – 8,5	6 – 8,5
DO (mg/L)	**3,87**	5,36	≥ 6	≥ 5
COD (mg/L)	**10,7**	**18**	10	15
BOD (mg/L)	**6,7**	**11,7**	4	6
$N\text{-}NO_3^-$ (mg/L)	0,033	0,138	2	5
$N\text{-}NH_4^+$ (mg/L)	0,154	**0,408**	0,3	0,3
$P\text{-}O_4^{3-}$ (mg/L)	0,029	**0,188**	0,1	0,2
Coliform (MPN/100 mL)	**7.033**	**28.333**	2.500	5.000
Chì (mg/L)	<DL	<DL	0,02	0,02
Thủy ngân (mg/L)	<DL	<DL	0,001	0,001

Tỉnh Đồng Tháp đã bố trí 4 điểm quan trắc định kỳ trên sông Hậu. Kết quả đánh giá tổng hợp giai đoạn 2016 - 2020 cho thấy chỉ số chất lượng nước (Water Quality Index – WQI) biến động qua theo thời gian nhưng các năm 2017, 2018 và 2020 chỉ số WQI luôn cao hơn 50 và năm 2020 đa số các điểm chỉ số WQI cao hơn các năm trước (Bảng 3.3). Kết quả thể hiện chất lượng nước đạt mức trung bình.

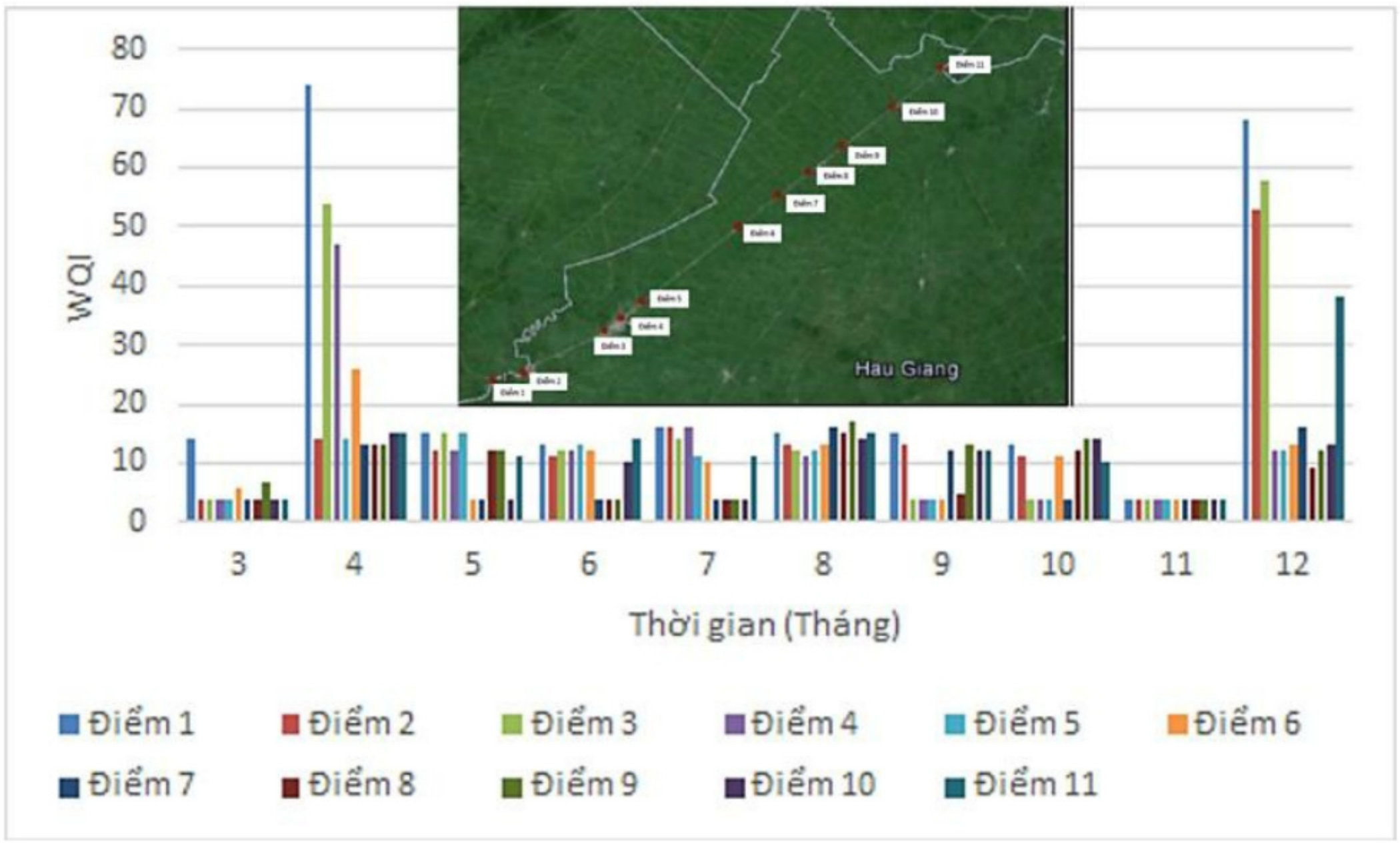
Bảng 3.3. Diễn biến chỉ số WQI tại các điểm quan trắc trên sông Hậu thuộc phạm vi tỉnh Đồng Tháp

Điểm	Năm				
	2016	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Vàm Cống	29	61	52	34	65
Lấp Vò	44	61	55	52	66
Định Hòa	36	60	58	42	59
Định Thành	31	57	63	50	66

Ghi chú: WQI từ 26-50: Chất lượng nước xấu, 51-71: chất lượng nước trung bình

Phân tích số liệu quan trắc năm 2018 từ 2 điểm trên sông Hậu thuộc tỉnh An Giang, Giao (2020) cho thấy coliform ở các điểm thuộc tỉnh An Giang đều vượt giới hạn quy định. Tổng hợp và phân tích chuỗi số liệu quan trắc chất lượng nước mặt trong các kênh rạch nội đồng của tỉnh An Giang giai đoạn 2009 - 2016, Ly và Giao (2018) cho thấy nước mặt tại các kênh rạch nội đồng tỉnh An Giang đã ô nhiễm hữu cơ và vi sinh; hoạt động canh tác nông nghiệp, sinh hoạt, công nghiệp và dịch vụ là nguyên nhân chủ yếu làm ô nhiễm nguồn nước mặt này.

Trên địa bàn tỉnh Hậu Giang, nghiên cứu và đánh giá tổng hợp chất lượng nước mặt kênh xáng Xà No (Kênh chịu ảnh hưởng của nước từ sông Hậu) với tần suất thu mẫu mỗi tháng một lần tại 11 điểm trong năm 2015 (Hình 3.1) cho thấy chỉ số WQI ở đa số các điểm qua các tháng trong năm đều dưới 20 (màu đỏ - ô nhiễm nặng); các thông số quan trọng làm giảm chỉ số WQI là oxy hòa tan, tổng coliform, TSS, COD và BOD (UBND tỉnh Hậu Giang, 2015). Phân tích số liệu quan trắc từ 6 điểm thuộc tỉnh Hậu Giang trong năm 2018, Giao (2020) cho thấy các thông số quan trắc đều đạt quy định (Cột A2, QCVN 08 – MT:2015/BTNMT). Tuy nhiên, số liệu quan trắc trên địa bàn tỉnh Hậu Giang năm 2019 cho thấy nước mặt có hàm lượng COD, BOD, ammoni, nitrite, phosphate, coliform và sắt cao (Giao, 2020). Các báo cáo này đều đánh giá nước mặt tỉnh Hậu Giang bị ô nhiễm vi sinh nghiêm trọng.

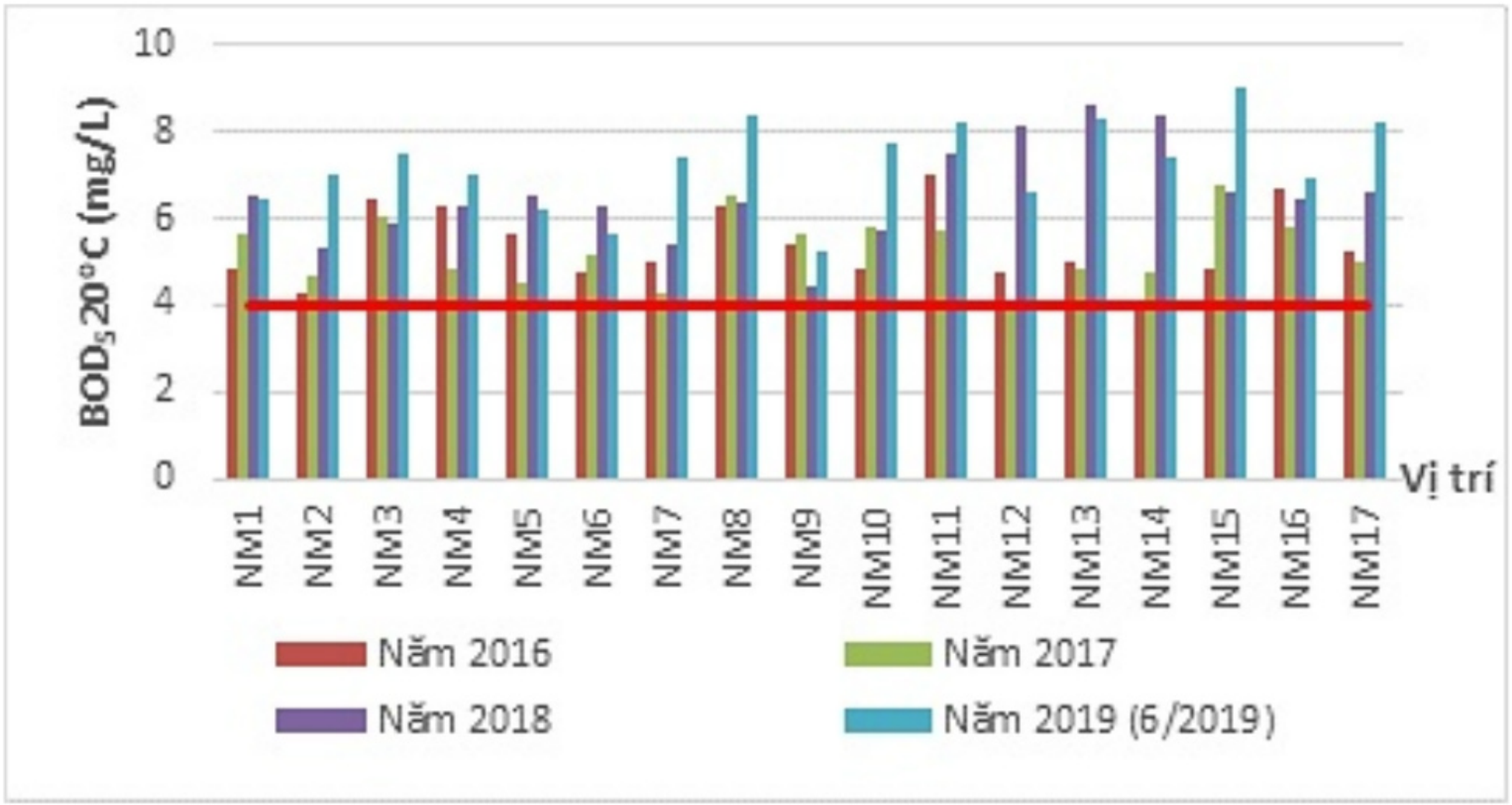


Hình 3.1. Diễn biến WQI trên kênh xáng Xà No trong năm 2015

Thành phố Cần Thơ đã bố trí 38 điểm quan trắc chất lượng nước mặt với tần suất 4 lần/năm. Các thông số quan trắc gồm pH, nhiệt độ, độ đục, DO, BOD_5, COD, TSS, NH_4^+, sắt, NO_2^-, NO_3^-, $P\text{-}PO_4^{3-}$, Cr^{6+}, F^-, Pb, As, Hg, tổng coliform. Kết quả cho thấy diễn biến nồng độ trung bình của BOD_5 và COD trong giai đoạn 2016-2019 tại các điểm trên sông Hậu đều không đạt mức cho phép của QCVN 08-MT:2015/BTNMT cột A1; BOD5 vượt 1,5-2 lần và COD vượt 1,2-1,8 lần. Nước tại các cửa sông rạch tiếp giáp sông Hậu đang bị ô nhiễm hữu cơ, DO thấp, TSS và coliform; đặc biệt, BOD_5 vượt cột A1 QCVN 08-MT:2015/BTNMT và có xu hướng tăng (Hình 3.2). Qua đó cho thấy trên địa bản thành phố Cần Thơ, nước mặt sông Hậu chịu áp lực đe dọa đến chất lượng ngày càng tăng từ các các nguồn nước đổ vào sông Hậu.

Quan trắc chất lượng nước mặt ở các thủy vực ở quanh thành phố Cần Thơ, trong đó có sông Hậu từ tháng 5/2010 đến tháng 4/2012, Ozaki et al (2014) cho rằng yếu tố con người và thủy triều có ảnh hưởng lớn đến mức độ ô nhiễm chất lượng nước ở các kênh rạch này. Dựa vào hiện trạng phát sinh, quản lý chất thải từ khu dân cư, đô thị, công nghiệp và biến đổi khí hậu để dự báo xu hướng thay đổi chất lượng nước sông Hậu trong phạm vi thành phố Cần Thơ, Duc et al (2021) đã dự báo thông số BOD và coliform nước mặt năm 2030 tăng hơn năm 2018 lần lượt 16,01% và 40,85% vào mùa mưa và tăng 27,8% và 65,9% vào mùa khô. Qua đó cho thấy nếu không thu gom, quản lý và xử lý

các nguồn thải chặt thì ô nhiễm hữu cơ được dự báo sẽ nghiêm trọng hơn vào năm 2030.



NM1: Vàm Khai Luông, NM2: Vàm Cái Khế, NM3: Vàm Sang Trắng, NM4: Vàm Trà Nóc, NM5: Vàm Bình Thủy, NM6: Vàm Cái Cui, NM7: Vàm Cái Sâu, NM8: Vàm Bến Bạ, NM9: Vàm Ba Láng NM10: Vàm Bò Ót, NM11: Vàm Thốt Nốt, NM12: Vàm Thơm Rơm, NM13: Vàm Cần Thơ Bé, NM14: Cầu Bắc Đuôn, NM15: Vàm Cây Me, NM16: Vàm Cái Chôm, NM17: Vàm Ô Môn

Hình 3.2. Diễn biến BOD_5 tại các điểm đổ vào sông Hậu
(Nguồn: UBND Thành phố Cần Thơ, 2019)

3.1.1.2 Diễn biến chất lượng nước ở sông Tiền và các thủy vực liên quan sông Tiền

Sông Tiền là nhánh thứ 2 của sông Mekong được chia tách tự nhiên ở địa phận ĐBSCL. Các tỉnh giáp với sông Tiền ở ĐBSCL gồm có An Giang, Đồng Tháp, Vĩnh Long, Tiền Giang, Trà Vinh và Bến Tre.

Tỉnh An Giang đã bố trí một điểm quan trắc tự động liên tục đầu nguồn trên sông Tiền với tần suất 15 phút một lần gồm 7 thông số (DO, TSS, COD, BOD_5, NH_4^+, PO_4^{3-} và Coliform) (UBND tỉnh An Giang, 2020). Tương tự như sông Hậu, kết quả từ quan trắc tự động liên tục (Bảng 3.4) trên sông Tiền cho thấy trung bình giai đoạn 2018 - 2020 biến động từ đạt quy định đến vượt giới hạn quy định. Thông số COD, BOD và coliform đều vượt giới hạn cột A1 hoặc A2. Riêng thông số coliform vượt giới hạn quy định nhiều lần.

Bảng 3.4. Chất lượng nước sông Tiền tỉnh An Giang

Thông số	Trung bình tháng 2018-2020		QCVN08–MT:2015/BTNMT	
	Thấp nhất	**Cao nhất**	**Cột A1**	**Cột A2**
Từ quan trắc tự động liên tục				
pH	6,98	7,37	6 – 8,5	6 – 8,5
DO (mg/L)	**4,44**	5,89	≥ 6	≥ 5
COD (mg/L)	**11**	**22**	10	15
BOD (mg/L)	**7**	**15**	5	6
$N\text{-}NO_3^-$ (mg/L)	0,030	0,305	2	5
$N\text{-}NH_4^+$ (mg/L)	0,047	**0,900**	0,3	0,3
$P\text{-}O_4^{3-}$ (mg/L)	< dl	**0,265**	0,1	0,2
Coliform (MPN/100 mL)	**5.075**	**32.250**	2.500	5.000
Từ quan trắc định kỳ				
pH	7,14	7,40	6 – 8,5	6 – 8,5
DO (mg/L)	4,68	6,01	≥ 6	≥ 5
COD (mg/L)	**11**	**21,3**	10	15
BOD (mg/L)	**7,33**	**14**	5	6
$N\text{-}NO_3^-$ (mg/L)	0,045	0,124	2	5
$N\text{-}NH_4^+$ (mg/L)	0,146	**0,962**	0,3	0,3
$P\text{-}O_4^{3-}$ (mg/L)	< dl	0,089	0,1	0,2
Coliform (MPN/100 mL)	**7.200**	**30.333**	2.500	5.000

Cột A1: Sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt (sau khi áp dụng xử lý thông thường), bảo tồn động thực vật thủy sinh vật.

Cột A2: Dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng phải áp dụng công nghệ xử lý phù hợp.

Ngoài ra, số liệu quan trắc định kỳ trên sông Tiền của tỉnh An Giang giai đoạn 2018 - 2020 cũng cho thấy nước mặt có COD, BOD và corliform cao hơn giới hạn QCVN 08 – MT:2015/BTNMT.

Tỉnh Đồng Tháp cũng đã bố trí 15 điểm quan trắc định kỳ 3 tháng/lần trên sông Tiền. Các thông số quan trắc gồm pH, BOD5, COD, DO, TSS, amoni, nitrate, nitrite, tông dâu mỡ, coliforms, Escherichia coli, dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật, độ đục, Cl^-, SO_4^{2-}, nhiệt độ, PO_4^{3-}-P và TN. Kết quả đánh giá tổng hợp chất lượng nước qua chỉ số WQI cho thấy chất lượng nước có xu hướng cải thiện. Năm 2016, hầu hết các điểm (14/15) có WQI thuộc chất lượng nước xấu nhưng các năm tiếp theo sau đó đa số các điểm đều có chất lượng nước thuộc mức trung bình.

Phân tích số liệu quan trắc nước mặt trên sông Tiền của tỉnh Tiền Giang trong giai đoạn 2019 - 2021, Giao và Minh (2021) cho thấy chất lượng nước mặt sông Tiền biến động theo mùa và các thông số như DO, TSS, BOD, Phosphate và coliform đều nằm ngoài giới hạn cho phép theo QCVN 08-2015: BTNMT. Hong et al (2022) phân tích số liệu quan trắc từ 34 điểm khác nhau trên phạm vi tỉnh Tiền Giang trong năm 2020 và cho thấy nước mặt đã bị ô nhiễm hữu cơ và dinh dưỡng; các thông số ngoài giới hạn cho phép TSS, BOD, COD, NH_4^+-N, NO_2^--N, PO_4^{3-}-P, Cl^-; các nguồn ô nhiễm chính làm ảnh hưởng chất lượng nước bao gồm chất thải sinh hoạt, chất thải tử sản xuất nông nghiệp và công nghiệp, và chế độ thủy văn.

3.1.1.3 Diễn biến chất lượng nước vùng cửa sông

Một số tỉnh ven biển ở vùng ĐBSCL chịu ảnh hưởng của nước mặn nên các hoạt động kinh tế liên quan sử dụng đất quan trọng là nuôi thuỷ sản nước lợ, mặn. Do đó, chất lượng nước mặt ở các tỉnh ven biển được quan tâm đánh giá nhằm phục vụ cho hoạt động kinh tế quan trọng này.

Tỉnh Bạc Liêu đã bố trí 18 điểm quan trắc trong phạm vi tỉnh. Dựa vào 9 thông số (pH, Coliforms, NO_3^-, NO_2^-, BOD_5, COD, NH_4^+, PO_4^{3-}, DO) để tính toán chỉ số WQI và kết quả cho thấy chỉ số WQI biến động theo điểm và thời gian. Trong 3 năm (2018 - 2020), xu hướng chỉ số WQI giảm ở tất cả các địa phương trong tỉnh. Xu hướng này đi ngược lại với xu hướng phát triển diện tích nuôi tôm thâm canh và siêu thâm canh tôm thẻ chân trắng trong tỉnh. Thấy được vấn đề này, Ủy ban nhân dân tỉnh Bạc Liêu đã ban hành Quyết định số 01/2019/QĐ-UBND về "Quy định bảo vệ môi trường trong hoạt động nuôi tôm siêu thâm canh trên địa bàn tỉnh Bạc Liêu"; kèm theo Quyết định này là các sơ đồ về quy trình xử lý nước thải và chất thải được tái sử dụng và không được tái sử dụng (UBND tỉnh Bạc Liêu, 2019). Tuy nhiên, việc thực thi nghiêm quy định này trong thực tế như thế nào cần được theo dõi và đánh giá.

Tỉnh Kiên Giang cũng bố trí quan trắc tại 49 điểm trên địa bàn tỉnh. Số liệu quan trắc 12 thông số chất lượng nước mặt (pH, DO, COD, BOD, TSS, Cl^-, NO_2^-, NO_3^-, NH_4^+/ NH_3, PO_4^{3-}, tổng Fe, coliform) trong giai đoạn 2016 - 2020 (UBND tỉnh Kiên Giang, 2020) cho thấy chất lượng nước diễn biến theo xu hướng giảm; tỷ lệ số thông số ngoài giới hạn quy định tăng từ 66,7% (năm 2016) lên 83,3% (năm 2020). Tính chung cho cả giai đoạn 2016 - 2020 có tổng số 11 thông số quan trắc có kết quả ngoài giới hạn quy chuẩn, chỉ duy nhất chỉ tiêu NO_3^- luôn trong giới hạn.

Tỉnh Cà Mau đã bố trí 52 điểm quan trắc nước mặt trên toàn tỉnh (UBND tỉnh Cà Mau, 2020). Kết quả cho thấy giai đoạn 2015 đến tháng 3 năm 2020 chất lượng môi trường nước mặt tại khu vực nuôi trồng và chế biến thủy sản có sự biến động theo chiều hướng được cải thiện. Một số điểm nóng về ô nhiễm hữu cơ, dinh dưỡng và vi sinh liên quan đến các hoạt động cế biến thủy sản nhưng cũng được cải thiện dần trong những năm gần đây. Tại các điểm quan trắc thuộc vùng canh tác nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Cà Mau, có nơi pH nước rất thấp (2,90 – 4,42) và tổng Fe rất cao (10-54 mg/L) như khu vực Kênh 29, ấp 10, xã Nguyễn Phích, huyện U Minh. Do đó, cần lưu ý nước mặt tại khu vực này khi sử dụng cho canh tác nông nghiệp. Quan trắc nước mặt trên sông Cổ Chiên từ 6/2017 đến 6/2018, Hoa et al (2020) cho rằng nước mặt đã bị ô nhiễm hữu cơ, kim loại và dầu mỡ; các kim loại nặng như Fe, As và Zn khá cao cho đời sống thủy sinh vật; đặc biệt dầu được phát hiện ở nồng độ dao động từ 0,5-9 mg/L.

Qua số liệu quan trắc nước mặt ở một số tỉnh cho thấy chất lượng nước mặt vùng nước lợ đang bị đe dọa suy giảm chất lượng từ chất hữu cơ và dinh dưỡng. Chính quyền các tỉnh đã quan tâm ban hành quy định về quản lý và xử lý chất thải từ nuôi siêu thâm canh tôm thẻ chân trắng. Việc thực thi áp dụng các quy định này cần được theo dõi và đánh giá.

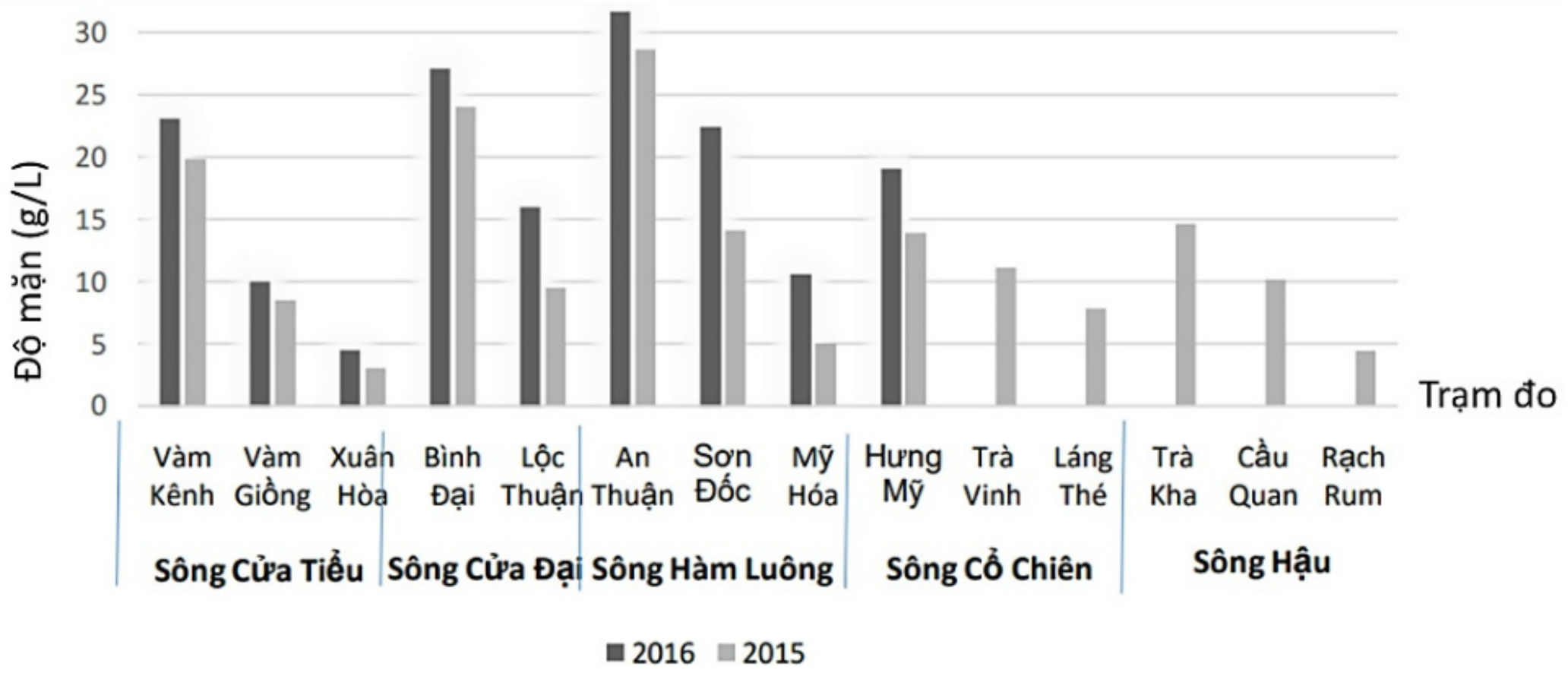
3.1.2 Diễn biến xâm nhập mặn

Xâm nhập mặn là một vấn đề ảnh hưởng lớn đến canh tác nông nghiệp và cấp nước sinh hoạt, sử dụng đất cho các vùng tiếp giáp giữa vùng ngọt và lợ. Do đó vấn đề xâm nhập mặn có thể gây thiệt hại cho các mô hình sinh kế và rất cần được quan tâm quan trắc và cảnh báo.

Mạng lưới trạm đo mặn ở ĐBSCL bắt đầu hình thành từ thập niên 30, 40 của thế kỷ XX và không ngừng được đầu tư và phát triển. Từ năm 1995, trong mạng lưới mặn cơ bản do Tổng cục Khí tượng thuỷ văn trước đây quản lý và hiện nay do Bộ NN&PTNT quản lý có trên 30 trạm. Ngoài ra còn có các trạm đo mặn do các ngành khác và địa phương xây dựng và tổ chức đo. Tại các trạm đo mặn thuộc lưới trạm cơ bản, tiên hành đo mặn theo chê độ đặc trưng vào các ngày triều cường và triều kiệt.

Kết quả quan trắc từ mạng lưới đo mặn tại các điểm thuộc các cửa sông Cửu Long cho thấy độ mặn năm 2016 cao hơn cùng kỳ năm 2015 (Hình 3.3) từ 1,5 đến 8,2 g/L và mức độ tăng khác nhau theo vị trí. Độ mặn trung bình tháng và độ mặn lớn nhất trong năm thường xuất hiện trong tháng 3 hoặc tháng 4. Chiều dài xâm nhập của độ mặn 4‰ khoảng 50 - 57 km, trong đó

sâu nhất là trên nhánh cửa Tiểu (Thuần, 2013). Vùng ven biển Tây gồm tỉnh Kiên Giang và một phần tỉnh Cà Mau. Hiện tượng xâm nhập mặn năm 2016 tăng so với cùng kỳ 2015 từ 4,8 - 7,6 g/L. Tại Cầu Cái Tư (Hậu Giang), độ mặn lớn nhất đạt 5,5 g/L vào tháng 2/201, tăng 4,8 g/L so với cùng kỳ năm 2015.



Hình 3.3. Độ mặn tại các trạm đo ở ĐBSCL trong năm 2015 và 2016
(Nguồn: Định và ctv., 2016)

Nhiều nghiên cứu đã kết hợp số liệu đo thực tế và các số liệu về thủy văn, lưu lượng mưa, các kịch bản nước biên dâng để dự báo xâm nhập mặn ở ĐBSCL (Dat et al., 2011; Anh et al., 2018). Đây là kết quả quan trọng giúp cảnh báo xâm nhập mặn cho ngành nông nghiệp nhằm giúp cho các ngành đưa ra giải pháp ứng phó. Phân tích và mô phỏng diễn biến xâm nhập mặn ở ĐBSCL, Khang et al (2008) dự báo diện tích lúa 3 vụ ở ĐBSCL giảm khoảng 71.000 ha vào giữa thập niên 2030 và 72.000 ha vào giữa 2090; trong khi diện tích lúa 1 vụ sẽ tăng 38.000 ha và 39.000 ha trong khoảng thời gian này. Kết hợp phân tích đa yếu tố (tự nhiên, xã hội, các kịch bản nước biển dâng, hoạt động các đập thủy điện thượng nguồn sông Mekong…), Smajgl et al. (2015) đã dự báo xâm nhập mặn ở ĐBSCL và đề xuất một số giải pháp (giải pháp công trình và giải pháp chính sách) có thể áp dụng để thích ứng, giảm nhẹ ảnh hưởng và tối ưu hóa thu nhập trong sử dụng đất.

3.2 KẾT LUẬN

Tóm lại, các tỉnh ở ĐBSCL đã và đang bố trí nhiều điểm quan trắc chất lượng nước mặt. Chất lượng nước nhìn chung có xu hướng suy giảm nhưng vẫn ở mức trung bình, có thể sử dụng cho nuôi trồng thủy sản và canh tác nông nghiệp. Tính cho toàn vùng ĐBSCL, số lượng điểm được quan trắc rất

lớn và hàng năm có được kết quả chuỗi dữ liệu rất tốt. Tuy nhiên, các số liệu này được quản lý riêng lẻ theo đơn vị hành chính tỉnh, trong khi các chất ô nhiễm phát tán, lan truyền không theo ranh giới hành chính tỉnh. Do đó, nếu có cơ quan tập hợp và liên kết được các yếu tố về thủy văn, hoạt động kinh tế xã hội số liệu quan trắc môi trường toàn vùng và áp dụng các phương pháp phân tích, xử lý hợp lý sẽ giúp dự đoán thay đổi chất lượng nước cụ thể cho từng địa phương, từ đó giúp cảnh báo ô nhiễm và đề xuất giải pháp quản lý hữu hiệu, hạn chế rủi ro trong sử dụng nước mặt cho các hoạt động sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Anh, D. T., Hoang, L. P., Bui, M. D., & Rutschmann, P. (2018). Simulating Future Flows and Salinity Intrusion Using Combined One- and Two-Dimensional Hydrodynamic Modelling - The Case of Hau River, Vietnamese Mekong Delta. *Water*, *10*, 897. doi:10.3390/w10070897.

Hoa, B. T., Huan, N. X., Nam, N. T., Ha, L. T., Tuan, L. T., & Lien, N. T. (2020). Water quality of Co Chien Estuary, Tien River. *Science on Natural Resources and Environment*, *33*, 105-110.

Dat, T. Q., Likitdecharote, K., Srisatit, T., &Trung, N. H. (2011). Modeling the Influence of River Discharge and Sea Level Rise on Salinity Intrusion in Mekong Delta. *The 1st Environment Asia International Conference on "Environmental Supporting in Food and Energy Security: Crisis and Opportunity" Thai Society of Higher Education Institutes on Environment 22-25 March 2011, Bangkok, Thailand,* 685-701.

Duc, N. H., Avtar, R., Kumar, P., & Lan, P. P. (2021). Scenario-based numerical simulation to predict future water quality for developing robust water management plan: a case study from the Hau River, Vietnam. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. https://doi.org/10.1007/s11027-021-09969-y

Giao, N. T. (2020). Evaluating Current Water Quality Monitoring System on Hau River, Mekong Delta, Vietnam Using Multivariate Statistical Techniques. *App. Envi. Res.*, *42*(1), 14-25.

Giao, N. T. (2020). Spatial Variations of Surface Water Quality in Hau Giang Province, Vietnam Using Multivariate Statistical Techniques. *Environment and Natural Resources Journal*, *18*(4), 400-410.

Giao, N. T. & Minh, V. Q. (2021). Evaluating surface water quality and water monitoring parameters in the Tien River, Vietnamese Mekong Delta. *Jurnal Teknologi*. doi.org/10.11113/jurnalteknologi.v83.16355.

Hong, T. T. K., Viet, L. H., Giao, N. T. (2022). Analysis of Spatial-Temporal Variations of Surface Water Quality in the Southern Province of Vietnamese Mekong Delta Using Multivariate Statistical Analysis. *Journal of Ecological Engineering*, *23*(7), 1–9.

Khang, N. D., Kotera, A., Sakamoto, T., & Yokozawa, M. (2008). Sensitivity of Salinity Intrusion to Sea Level Rise and River Flow Change in Vietnamese Mekong Delta-Impacts on Availability of Irrigation Water for Rice Cropping. *J. Agric. Meteorol.*, *64*(3), 167–176.

Thuần, L. H. (2013). *Nghiên cứu cơ sở khoa học xác định nguyên nhân, đề xuất giải pháp ứng phó với xâm nhập mặn trong điều kiện Biến đổi khí hậu ở vùng ĐBSCL*. Cục Quản lý Tài nguyên nước.

Định, L. X., Quân, N. M., & Tiến, P. A. (2016). *Xâm nhập mặn tại đồng bằng sông Cửu Long: Nguyên nhân, tác động và các giải pháp ứng phó*. Cục thông tin khoa học và công nghệ quốc gia, 50 trang.

Ly, N. H. T., &Giao, N. T. (2018). Surface water quality in canals in An Giang province, Viet Nam, from 2009 to 2016. *J. Viet. Env.*, *10*(2), 113-119.

Ozaki, H., Co, T. K., Le, A. K., Pham, N. V., Nguyen, V. B., Rao, M., Nguyen, H. C., Le, V. D., Nguyen, H. T., Sagehashi, M., Ninomiya-Lim, S., Gomi, T., Hosomi, M., & Takada, H. (2014). Human factors and tidal influences on water quality of an urban river in Can Tho, a major city of the Mekong Delta, Vietnam. *Environ Monit Assess*, *186*, 845–858.

Smajgl, A., Toan, T. Q., Nhan, D. K., Ward, J., Trung, N. H., Tri, L. Q., Tri, V. P. D., & Vu, P. T. (2015). Responding to rising sea levels in the Mekong Delta. *Nature climate change*, *5*, 167–174.

UBND thành phố Cần Thơ. (2019). *Báo cáo hiện trạng môi trường: chuyên đề nước mặt thành phố Cần Thơ.*

UBND tỉnh An Giang. (2020). *Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh An Giang giai đoạn 2016-2020.*

UBND tỉnh Bạc Liêu. (2020). Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Bạc Liêu giai đoạn 2016-2020

UBND tỉnh Cà Mau. (2020). Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Cà Mau giai đoạn 2016-2020.

UBND tỉnh Đồng Tháp. (2020). *Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Đồng Tháp giai đoạn 2016-2020.*

UBND tỉnh Hậu Giang. (2020). *Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Hậu Giang giai đoạn 2016-2020.*

UBND tỉnh Kiên Giang. (2020). *Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Kiên Giang giai đoạn 2016-2020.*

Chương 4

QUẢN TRỊ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Thanh Bình[1*], Phan Kiều Diễm[2],
Hà Tấn Linh[3] và Văn Phạm Đăng Trí[4]

[1]Viện Nghiên cứu Phát triển ĐBSCL, Trường Đại học Cần Thơ
[2]Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
[3]Nghiên cứu sinh ngành Phát triển Nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ
[4]Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí hậu, Trường Đại học Cần Thơ
([*]Email: ntbinh02@ctu.edu.vn)

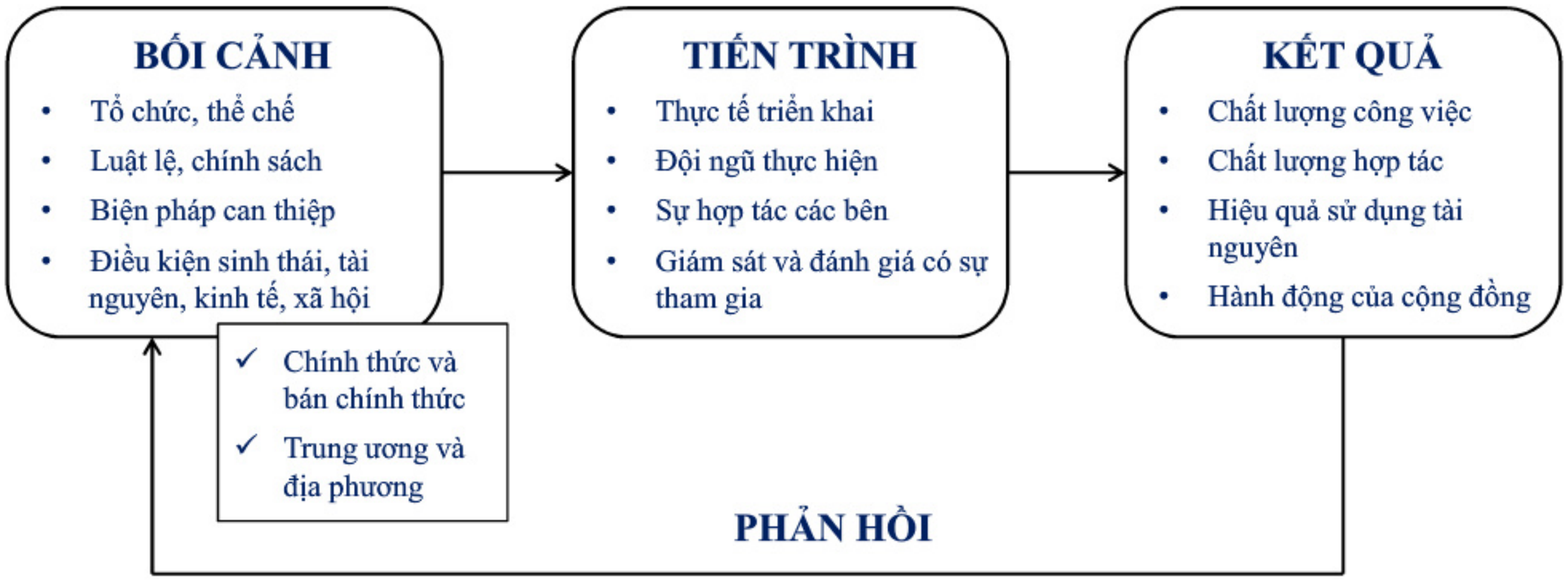
4.1 GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) được xem là một trong những đồng bằng trù phú bậc nhất ở Châu Á với nguồn tài nguyên thiên nhiên đa dạng, phong phú, môi trường thuận lợi cho phát triển nông-lâm-ngư nghiệp; tuy nhiên, đây cũng là nơi đang đối mặt với nhiều thách thức cho sự phát triển trong tương lai bởi các yếu tố tự nhiên và con người. Thật vậy, chỉ chiếm khoảng 12% diện tích tự nhiên và 20% dân số cả nước, hàng năm ĐBSCL đóng góp trên 50% sản lượng lúa, 65% sản lượng nuôi trồng thủy sản, và 70% các loại trái cây của cả nước; đóng góp 95% lượng gạo và 60% sản lượng cá xuất khẩu của cả nước; góp phần đảm bảo an ninh lương thực, xóa đói giảm nghèo và phát triển kinh tế xã hội quốc gia (Chính phủ, 2017a; Tổng cục Thống kê, 2022). Song, việc khai thác tài nguyên thiên nhiên và môi trường ở ĐBSCL cho phát triển thâm canh nông nghiệp và thủy sản thời gian qua đã dẫn đến suy thoái đất đai, ô nhiễm môi trường, diện tích rừng và hệ sinh thái đất ngập nước tự nhiên bị thu hẹp, mất đa dạng sinh học, đe dọa đến sinh kế bền vững của hơn 17 triệu dân đang sinh sống tại đây (Sánh & Nhân, 2016; Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2018; Binh et al., 2021; Binh et al., 2022; Bình & Tiên, 2021). Theo đánh giá của các chuyên gia, vấn đề trên chủ yếu là do quản trị tài nguyên và môi trường chưa phù hợp (World Bank [WB], 2019; Minh et al., 2020; Bình & Tiên, 2021; Tang et al., 2022). Thêm vào đó, việc phát triển các đập thủy điện và dự án thủy lợi ở thượng nguồn sông Mekong đã và đang tác động trực tiếp đến thay đổi dòng chảy, giảm phù sa, tăng xói lở, cạn kiệt nguồn lợi thủy sản tự nhiên (Chính phủ, 2017a). Ngoài ra, ĐBSCL là nơi chịu ảnh hưởng nặng nề của biến đổi khí hậu và nước biển dâng; theo kịch bản trung bình (RCP4.5), mực nước biển dâng ở khu vực Biển Đông đến

năm 2050 là 23 cm và năm 2100 là 55 cm, nguy cơ ngập ở ĐBSCL cũng cao hơn so với các khu vực khác (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2021). Quản trị tài nguyên và môi trường là một khái niệm liên quan đến cấu trúc, quy trình, luật pháp, chính sách đã thiết kế để đảm bảo đạt được mục tiêu quản lý xã hội và tài nguyên một cách hiệu quả, minh bạch và có sự tham gia của các bên liên quan, kể cả tổ chức chính phủ, phi chính phủ và cộng đồng địa phương (Independent Evaluation Group – The World Bank [IEG-WB], 2007; Hill, 2013); trong bài viết này, các chính sách về sử dụng, bảo vệ tài nguyên và môi trường ĐBSCL thời gian qua được phân tích, đánh giá nhằm đề xuất các giải pháp tăng cường hiệu quả sử dụng tài nguyên trong bối cảnh nhiều biến động ở tương lai.

4.2 KHUNG PHÂN TÍCH

Trong nghiên cứu này, khung lý thuyết của Pahl-Wostl (2009) được áp dụng. Theo đó phân tích quản trị tài nguyên và môi trường gồm 4 hợp phần chính là bối cảnh, tiến trình, kết quả và phản hồi (Hình 4.1). Trước tiên, bối cảnh ở địa bàn nghiên cứu cần phải được phân tích. Việc phân tích bối cảnh không chỉ bao gồm tổ chức, thể chế, luật lệ, chính sách hiện hành, biện pháp can thiệp mà còn quan tâm đến các yếu tố về điều kiện sinh thái, tài nguyên môi trường và kinh tế-xã hội. Điều cần quan tâm là phải bao gồm tất cả mọi tổ chức, kể cả chính thức và phi chính thức từ cấp trung ương đến địa phương. Bối cảnh sẽ ảnh hưởng đến tiến trình, tiến trình này bao gồm thực tế triển khai công việc, đội ngũ thực hiện, chức năng của các bên có liên quan, cũng như mối quan hệ hợp tác giữa họ với nhau, kể cả quan hệ hàng ngang và hàng dọc. Giám sát và đánh giá của cộng đồng trong tiến trình này cũng phải được bao gồm. Tiếp theo là kết quả quản trị, gồm chất lượng công việc, chất lượng hợp tác, hiệu quả sử dụng tài nguyên và hành động của cộng đồng. Cuối cùng, kết quả này sẽ phản hồi lại bối cảnh và ảnh hưởng đến kết quả quản trị tài nguyên trong tương lai. Như vậy, quản trị tài nguyên và môi trường được xem xét ở trạng thái động vì nó luôn biến đổi theo các điều kiện bất định của môi trường cũng như những can thiệp của các bên liên quan.



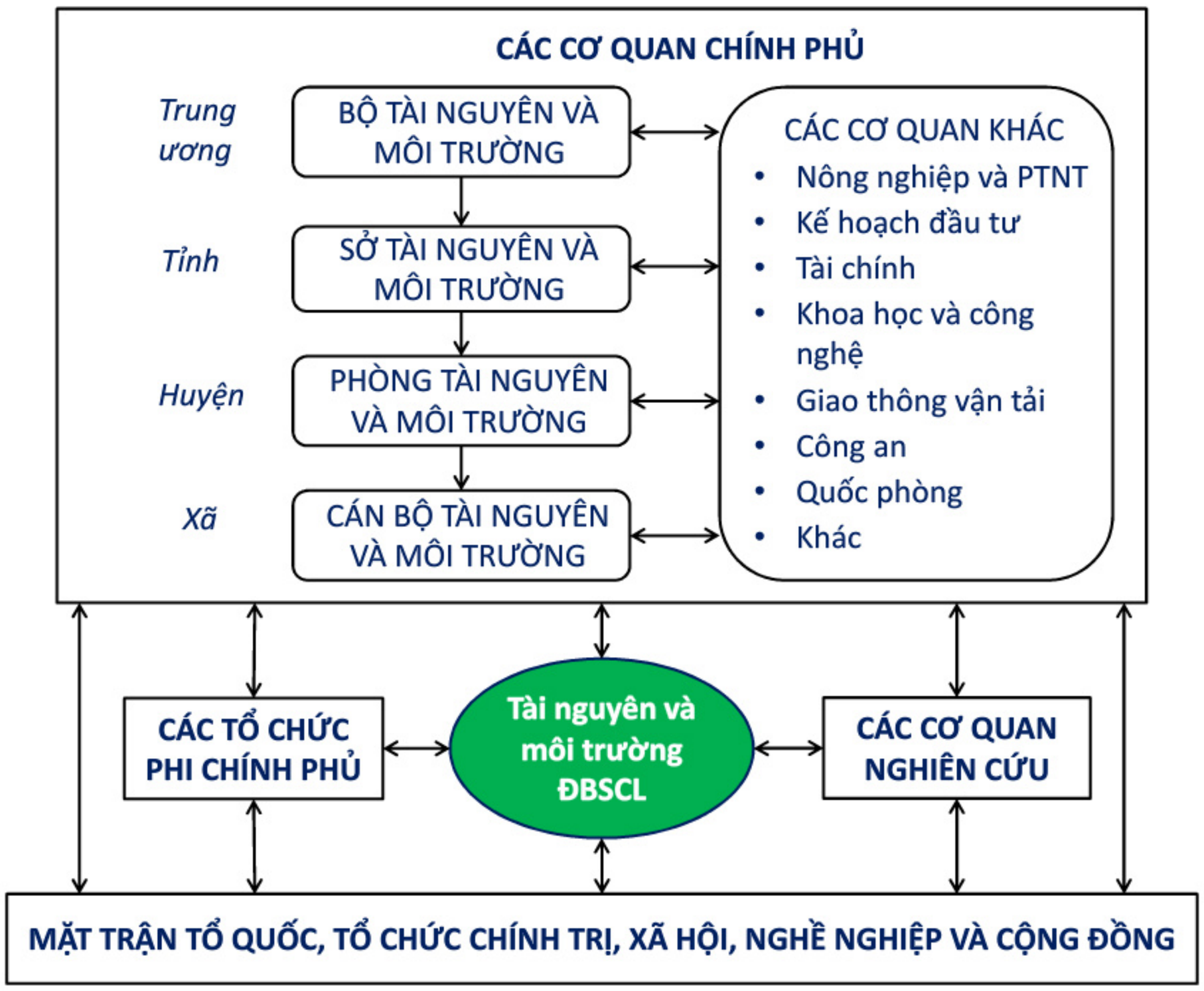
Hình 4.1. Khung lý thuyết phân tích quản trị tài nguyên và môi trường
(Nguồn: Dựa trên Pahl-Wostl, 2009)

Dựa trên khung phân tích trên, tổ chức thể chế quản lý tài nguyên và môi trường ở Việt Nam nói chung và ĐBSCL nói riêng được trình bày. Sau đó, quản trị tài nguyên và môi trường ở một số lĩnh vực quan trọng như tài nguyên và môi trường đất, nước, không khí, rừng và đa dạng sinh học được phân tích dựa trên các bài báo, báo cáo, số liệu và tài liệu thu thập được từ các tỉnh, thành ĐBSCL để đề xuất một số giải pháp thúc đẩy quản trị hiệu quả trong thời gian tới.

4.3 TỔ CHỨC, THỂ CHẾ

Tổ chức, thể chế về quản trị tài nguyên và môi trường ở ĐBSCL gồm nhiều bên có liên quan được thể hiện như sơ đồ Hình 4.2. Các cơ quan chính phủ, tổ chức phi chính phủ, cơ quan nghiên cứu, mặt trận tổ quốc, tổ chức chính trị, xã hội, nghề nghiệp và cộng đồng dân cư là những tổ chức có tác động đến việc quy hoạch, sử dụng tài nguyên và môi trường. Đối với các cơ quan chính phủ, Bộ Tài nguyên và Môi trường đóng vai trò quan trọng trong việc thực hiện chức năng quản lý nhà nước về tài nguyên và môi trường bao gồm đất đai, tài nguyên nước, tài nguyên khoáng sản, địa chất, khí tượng thủy văn, biến đổi khí hậu, quản lý tổng hợp tài nguyên và bảo vệ môi trường biển, hải đảo (Chính phủ, 2017b). Theo cơ cấu tổ chức chính quyền, cấp tỉnh có sở tài nguyên và môi trường, cấp huyện có phòng tài nguyên và môi trường, cấp xã có các cán bộ phụ trách lĩnh vực tài nguyên và môi trường địa phương. Ngoài ngành tài nguyên và môi trường, các cơ quan chính phủ khác cũng có cấu trúc tương tự và có trách nhiệm phối hợp với ngành tài nguyên môi trường quản lý nhà nước về tài nguyên và môi trường trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn của mình; chẳng hạn, ngành Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn liên quan đến sản xuất nông, lâm, ngư nghiệp, thủy lợi, cấp nước sạch nông thôn,

phát triển sinh kế và xây dựng nông thôn mới. Ngành Kế hoạch và Đầu tư liên quan đến lập kế hoạch và đầu tư đảm bảo phân bố hợp lý và sử dụng hiệu quả các nguồn lực cho công tác quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường. Ngành Tài chính liên quan đến các chính sách thuế, phí, lệ phí sử dụng tài nguyên và bảo vệ môi trường. Ngành Khoa học và Công nghệ liên quan đến tiêu chuẩn chất lượng môi trường. Ngành Giao thông vận tải liên quan đến hệ thống giao thông thủy, bộ. Ngành Công an liên quan đến phòng, chống tội phạm và các hành vi vi phạm pháp luật có liên quan đến tội phạm về môi trường; bảo đảm an ninh, trật tự, an toàn xã hội trong lĩnh vực môi trường; huy động lực lượng tham gia ứng phó, khắc phục sự cố môi trường. Ngành Quốc phòng tham gia quan trắc môi trường xuyên biên giới,...



Hình 4.2. Tổ chức, thể chế quản trị tài nguyên và môi trường ở ĐBSCL

Các tổ chức phi chính phủ cũng có vai trò nhất định trong quản trị tài nguyên và môi trường thông qua các dự án, chương trình phát triển ở ĐBSCL. Ví dụ, Ngân hàng Thế giới tài trợ rất nhiều dự án liên quan phát triển thủy lợi, bảo vệ môi trường, nâng cao sinh kế thích ứng với biến đổi khí hậu; hay Tổ chức Hợp tác Quốc tế Cộng hòa Liên bang Đức (GIZ) tài trợ các hoạt động liên quan đến bảo vệ rừng, quản lý tổng hợp tài nguyên nước, quản lý tổng hợp vùng ven biển ĐBSCL. Các cơ quan nghiên cứu ở Việt Nam và quốc tế

cũng có nhiều hoạt động đóng góp vào hoạt động quy hoạch, sử dụng tài nguyên, bảo vệ môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu vùng ĐBSCL. Trong khi đó, Mặt trận Tổ quốc Việt Nam, có trách nhiệm tuyên truyền, vận động các tổ chức thành viên và nhân dân tham gia bảo vệ môi trường và sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên; thực hiện tư vấn, phản biện, giám sát việc thực hiện chính sách, pháp luật về quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường. Các tổ chức chính trị xã hội, nghề nghiệp và cộng đồng có trách nhiệm tuân thủ pháp luật về quản lý tài nguyên và tham gia các hoạt động bảo vệ môi trường; đồng thời cũng có quyền tư vấn, phản biện, kiến nghị cơ quan nhà nước xử lý hành vi vi phạm pháp luật về quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường tại cộng đồng. Gần đây các tổ chức mang tính bao trùm toàn vùng ĐBSCL cũng được thành lập như Hội đồng điều phối vùng được thành lập năm 2020 với chức năng tham mưu, đề xuất với Thủ tướng Chính phủ và giúp Thủ tướng Chính phủ chỉ đạo, điều phối, kiểm tra, giám sát việc thực hiện liên kết vùng, phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu (Quyết định 825/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 12 tháng 6 năm 2020). Đến 2021, Tiểu ban lưu vực sông Mekong cũng được thành lập với nhiệm vụ nghiên cứu, đề xuất phương hướng và giải pháp để giải quyết những vấn đề quan trọng liên quan đến tài nguyên nước và bảo vệ môi trường lưu vực sông Cửu Long, kể cả quản lý chung với Campuchia (Quyết định 07/QĐ-UBMC của Ủy ban sông Mekong Việt Nam ngày 17 tháng 02 năm 2021).

Như vậy, thể chế về quản lý tài nguyên và môi trường ở Việt Nam nói chung và ĐBSCL nói riêng được tổ chức chặt chẽ từ trung ương đến địa phương, không chỉ có các cơ quan chính phủ mà còn có nhiều bên tham gia. Phần tiếp theo sẽ phân tích cụ thể về quản trị tài nguyên và môi trường trong một số lĩnh vực như nước, đất, không khí, rừng, và đa dạng sinh học ở ĐBSCL.

4.4 QUẢN TRỊ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG MỘT SỐ LĨNH VỰC

4.4.1 Tài nguyên và môi trường đất

ĐBSCL đã được hình thành từ sự lắng đọng trầm tích phù sa sông Mekong và trầm tích lắng đọng trên biển trong nhiều thiên niên kỷ. Với độ cao trung bình từ 0,5 đến 0,8 m so với mực nước biển trung bình, ĐBSCL được xem là vùng đồng bằng sông thấp nhất trên thế giới. Phần lớn đất ĐBSCL là đất phù sa dọc theo hai nhánh sông chính và đất phèn ở vùng xa sông ở ven biển Tây, Tứ giác Long Xuyên, Đồng Tháp Mười, đất mặn dọc

theo bờ biển Đông, và những mảnh sót lại của đất than bùn ở vùng U Minh (Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2021). Với địa hình bằng phẳng, đất đai màu mỡ mang lại tiềm năng phát triển nông nghiệp cho vùng. Trong những năm gần đây, việc sử dụng đất ở ĐBSCL đã có những biến đổi cho phù hợp với điều kiện tự nhiên, phân vùng sinh thái và nhu cầu thị trường và nhu cầu nước phục vụ cho sản xuất nông nghiệp của khu vực. ĐBSCL được phân thành ba vùng theo quy hoạch sử dụng đất bao gồm: (1) vùng an toàn là vùng có độ an toàn cao trước tác động của lũ, ngập, xâm nhập mặn và có thị trường ổn định; (2) vùng chuyển đổi là vùng nguy cơ cao, độ an toàn thấp trước tác động của lũ, ngập, xâm nhập mặn và biến động thị trường; (3) vùng linh hoạt là vùng chưa có đủ thông tin về tác động của hạn mặn, tình trạng úng ngập và khả năng cấp ngọt (Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2021). Theo chiến lược phát triển, ĐBSCL xoay trục chiến lược sang thủy sản - trái cây - lúa gạo; tăng tỷ trọng giá trị sản xuất thủy sản và trái cây, giảm tỷ trọng lúa gạo (Quyết định 287/QĐ-TTg, 2021). Theo đó, thúc đẩy tập trung, tích tụ đất đai hình thành các hộ nông dân quy mô lớn, tổ chức nông hộ thành các hợp tác xã kiểu mới, liên kết với doanh nghiệp. Theo định hướng quy hoạch đến năm 2030, diện tích nhóm đất sản xuất nông nghiệp và nhóm đất khác sẽ giảm để chuyển sang đất lâm nghiệp nhằm đạt mục tiêu tăng độ che phủ rừng và đất đô thị. Theo quy hoạch, đất sản xuất nông nghiệp ĐBSCL thời kỳ 2021-2030 sẽ giảm 123,86 nghìn ha, đất phi nông nghiệp tăng 146,65 nghìn ha và đất chưa sử dụng giảm 22,78 nghìn ha (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2021). Theo định hướng chung đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, ĐBSCL sẽ phát triển ba vùng lớn như sau:

- Vùng thượng đồng bằng: Phát triển nền nông nghiệp đa dạng, có tính đến thích ứng với lũ cực đoan; là vùng trọng điểm về sản xuất lúa và cá tra theo hướng hiện đại, bền vững; là vùng đóng vai trò điều tiết và hấp thu lũ cho ĐBSCL;

- Vùng giữa: Phát triển nông nghiệp miệt vườn điển hình, là trung tâm chuyên canh trái cây lớn nhất của vùng và cả nước; phát triển một số vùng lúa gạo tập trung, thủy sản nước ngọt, rau màu, cây công nghiệp và thủy sản nước lợ ở mức độ vừa phải;

- Vùng ven biển: Phát triển nền nông nghiệp dựa chính vào nước mặn và lợ, phát huy lợi thế thủy sản; khuyến khích trồng lúa gạo đặc sản vào mùa mưa có nước ngọt và khuyến khích hệ thống luân canh mặn - ngọt theo mùa phù hợp điều kiện đặc thù theo mùa của vùng. Vùng

có diện tích rừng lớn nhất đồng bằng nên cần tận dụng để phát triển hệ thống nông - lâm kết hợp theo hướng sinh thái, hữu cơ, kết hợp du lịch sinh thái. Đảm bảo đủ nước ngọt cho sinh hoạt và sản xuất. Chuẩn bị sẵn sàng phòng chống, ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại thiên tai, sạt lở bờ biển.

Theo định hướng quy hoạch sử dụng đất, khác biệt chính giữa phân vùng nông nghiệp hiện tại và đề xuất quy hoạch trong thời gian tới là giảm dần diện tích lúa ở các vùng nước lợ (Tiền Giang, Bến Tre), mở rộng mô hình lúa-tôm ở Trà Vinh và Sóc Trăng; mở rộng trồng cây ăn trái ở Vĩnh Long và Hậu Giang; tập trung nuôi trồng thủy sản nước ngọt ở vùng giữa sông Hậu và sông Tiền ở An Giang và Đồng Tháp; luân canh trồng lúa và rau màu ở các khu vực nước ngọt tại vùng giữa đồng bằng (Long An, Tiền Giang, Kiên Giang và Sóc Trăng); mở rộng diện tích rừng (An Giang, Long An, Cà Mau, Kiên Giang và bờ biển phía Đông), và phát triển nuôi trồng hải sản trên biển (Kiên Giang, Bến Tre và Trà Vinh) (Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2021).

Một số hệ quả trong sử dụng đất nông nghiệp ở ĐBSCL là sự khai thác quá mức tài nguyên đất đai và do việc sử dụng nhiều hóa chất nông nghiệp làm thay đổi các đặc tính hoá lý, phì nhiêu đất, dẫn đến tình trạng suy giảm độ phì nhiêu đất, ô nhiễm đất (Gương, 2002; Khoa, 2003; Katherine & Hendrik, 2010, Thiệt và ctv., 2014). Bên cạnh đó, canh tác nông nghiệp nói chung đang đối mặt với sự thiếu nước tưới do nhiều nguyên nhân: gia tăng dân số, công nghiệp hóa, biến đổi khí hậu, hạn hán và xâm nhập mặn (Bouman & Tuong, 2001; Tuan & Guido, 2007).

Về khung pháp lý, quy hoạch và quản lý tài nguyên đất đai vùng ĐBSCL chủ yếu thực hiện theo Luật Quy hoạch (Quốc hội, 2017) và Luật Đất đai (Quốc hội, 2013) quy định việc lập, thẩm định, quyết định hoặc phê duyệt, đánh giá và điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đai. Theo đó, một số văn bản nhà nước có mức độ ảnh hưởng lớn đến biến đổi sử dụng đất ĐBSCL bao gồm Nghị quyết số 120/NQ-CP ngày 17 tháng 11 năm 2017 của Chính phủ về phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu. Nghị quyết số 110/NQ-CP ngày 02 tháng 12 năm 2019 của Chính phủ về việc ban hành Danh mục các quy hoạch được tích hợp vào quy hoạch cấp quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh theo quy định tại điểm c khoản 1 Điều 59 Luật Quy hoạch. Nghị quyết số 131/NQ-CP ngày 15 tháng 9 năm 2020 về việc bổ sung các quy hoạch tại Phụ lục Danh mục các quy hoạch được tích hợp vào quy hoạch cấp quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh theo quy định tại điểm c khoản 1 Điều 59 của Luật Quy hoạch ban hành kèm theo Nghị quyết

số 110/NQ-CP ngày 02 tháng 12 năm 2019 của Chính phủ; Quyết định số 2908/QĐ-BTNMT ngày 13 tháng 11 năm 2019 của Bộ Tài nguyên và Môi trường và theo các quyết định phê duyệt Điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất của các tỉnh, thành phố trong vùng (2018) của Thủ tướng. Quyết định số 324/2020/QĐ-TTg ngày 2 tháng 3 năm 2020 phê duyệt Chương trình tổng thể phát triển nông nghiệp bền vững thích ứng với biến đổi khí hậu vùng ĐBSCL đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045; Quyết định số 287/QĐ-TTg ngày 28 tháng 2 năm 2022 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch vùng đồng bằng sông Cửu Long thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; Quyết định 825/QĐ-TTg ngày 12 tháng 6 năm 2020 về việc thành lập và ban hành quy chế hoạt động của Hội đồng điều phối vùng đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn 2020-2025. Để tăng cường liên kết vùng, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định 593/QĐ-TTg ngày 06 tháng 4 năm 2016 thí điểm quy chế liên kết vùng ĐBSCL giai đoạn 2016 - 2020. Theo đó, Quyết định đã xác định rõ 7 lĩnh vực trong liên kết vùng gồm: (i) Liên kết trong lập quy hoạch, kế hoạch, đầu tư; (ii) Liên kết đầu tư; (iii) Liên kết sản xuất; (iv) Liên kết trong ứng phó với biến đổi khí hậu; (v) Liên kết trong xúc tiến đầu tư; (vi) Thiết lập hệ thống thông tin vùng; và (vii) Xây dựng thể chế và ba hoạt động thí điểm quy chế liên kết vùng ĐBSCL. Theo đó, tích hợp quy hoạch đang được triển khai áp dụng là phương pháp tiếp cận tổng hợp và phối hợp đồng bộ giữa các ngành, lĩnh vực có liên quan đến kết cấu hạ tầng, sử dụng tài nguyên và bảo vệ môi trường trong lập quy hoạch nhằm mục tiêu cân đối, hài hòa, hiệu quả và bền vững.

Một số nguyên nhân của tồn tại trong sử dụng đất ở ĐBSCL là do công tác quản lý, khai thác và sử dụng tài nguyên đất đai dưới tác động của biến đổi khí hậu, nước biển dâng và thiên tai, mang tính liên ngành và liên tỉnh. Tuy nhiên, các can thiệp cho đến nay phần lớn đều mang tính cục bộ ở từng địa phương hoặc được tổ chức theo từng ngành. Điều này có nghĩa là các giải pháp cấp vùng tiềm năng với cái nhìn toàn diện hơn có thể đã bị bỏ lỡ, trong khi mâu thuẫn và chồng chéo giữa các dự án có thể gây ra tác động tiêu cực và thiếu hiệu quả do thiếu phối hợp. Sự vắng mặt của cơ cấu điều phối vùng một cách rõ ràng; chia sẻ dữ liệu bị hạn chế giữa các ngành và giữa các tỉnh; và năng lực hạn chế ở một số đơn vị ở tất cả các cấp.

Do vậy, trong bối cảnh biến đổi khí hậu, công tác quy hoạch và định hướng sử dụng đất đai làm sao phát huy được lợi thế so sánh của vùng để giải quyết các mâu thuẫn và chồng chéo giữa các ngành và các tỉnh; khai thác tối đa tiềm năng của vùng, và biến những thách thức thành cơ hội trong bối cảnh

toàn cầu hóa và hội nhập kinh tế quốc tế. Để sử dụng hợp lý tài nguyên đất đai cần: khuyến khích sử dụng bền vững tài nguyên nước theo phương châm "sống chung với nước ngọt, nước lợ và nước mặn"; khuyến khích hệ thống tự nhiên và nhân tạo thích ứng tốt hơn với tác động của biến đổi khí hậu và phát triển thượng nguồn; tăng cường quản lý và kiểm soát ô nhiễm đất và tình trạng thoái hoá đất; thúc đẩy sản xuất bền vững và chất lượng môi trường của sản phẩm. Chuyển đổi nông nghiệp, sử dụng đất đòi hỏi các biện pháp liên ngành và liên tỉnh nhằm thúc đẩy tái cơ cấu nông nghiệp để phản ánh tốt hơn khả năng thích hợp đất đai và các tác động trong tương lai như biến đổi khí hậu, cùng với cải tiến thực tiễn canh tác và khuyến khích nâng cao giá trị gia tăng từ nông sản thông qua các trung tâm chế biến được đặt ở vị trí chiến lược trên các mạng lưới giao thông đa phương thức được cải tạo, nâng cấp và mở rộng, phục vụ các vùng sản xuất và thị trường. Để đảm bảo Quy hoạch vùng ĐBSCL được thực thi một cách hiệu quả, cần thực hiện một số giải pháp như sau: Đảm bảo sự gắn kết chặt chẽ giữa lập quy hoạch và lập ngân sách; Đảm bảo sự nhất quán giữa các quy hoạch cấp tỉnh/thành phố với quy hoạch vùng; Có cơ chế tài trợ vùng chính thức cho các cơ sở hạ tầng cấp vùng để đảm bảo chia sẻ công bằng lợi ích nảy sinh từ liên kết; cơ chế thu hút đầu tư từ khu vực ngoài nhà nước; Thiết lập hệ thống theo dõi, đánh giá thực hiện quy hoạch có hiệu lực; Hoàn thiện thể chế điều phối vùng ĐBSCL; Phát huy các sáng kiến tiểu vùng trong thực hiện các định hướng, giải pháp chính sách và các dự án, chương trình đầu tư liên kết vùng đề xuất trong Quy hoạch vùng.

4.4.2 Tài nguyên và môi trường nước

Tài nguyên nước ở ĐBSCL tương đối dồi dào kể cả nước mặt và nước dưới đất nhưng đang bị khai thác quá mức, trong khi điều kiện thủy văn phức tạp và quản lý chưa hiệu quả, dẫn đến hiện tượng ô nhiễm và suy thoái ngày càng trầm trọng. Nhờ lượng mưa cao với mức bình quân khoảng 1.600 mm/năm và lượng nước dồi dào từ thượng nguồn sông Mekong đổ về, tổng dòng chảy nước mặt ở ĐBSCL ước đạt 500 tỷ m^3/năm, tương đương 30.000 m^3/người/năm, cao hơn so với mức bình quân của Việt Nam là 9.600 m^3/người/năm hay của thế giới chỉ 7.400 m^3/người/năm; tuy nhiên, khoảng 90% lượng nước mặt ở ĐBSCL có nguồn gốc từ ngoài lãnh thổ Việt Nam (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012; Tỷ và ctv., 2016). Chế độ thủy văn ở ĐBSCL rất phức tạp do mạng lưới sông ngòi chằng chịt và chịu ảnh hưởng của dòng chảy sông Mê Công, chế độ bán nhật triều Biển Đông, nhật triều Biển Tây và lượng mưa nội vùng. Hàng năm, có đến 90% lượng mưa tập trung vào sáu tháng mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 10), cùng với lượng nước

thượng nguồn sông Mekong đổ về làm cho mực nước nội đồng dâng cao, gây ngập lũ một vùng rộng lớn ở vùng Tứ Giác Long Xuyên và Đồng Tháp Mười; trong khi đó, vào các tháng mùa khô, nước biển lấn sâu vào đất liền làm nhiễm mặn các tỉnh ven biển. Để đối phó với tình hình trên, nhiều công trình thủy lợi quy mô lớn được đầu tư để ngăn lũ, ngăn mặn phục vụ sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là thâm canh lúa. Kết quả là năng suất và sản lượng lúa ở ĐBSCL liên tục tăng từ 9,5 triệu tấn năm 1990 lên 24 triệu tấn năm 2020 (Tổng cục Thống kê, 2004, 2022). Tuy nhiên, việc thâm canh tăng vụ, không chỉ trên lúa mà trên các loại cây trồng khác, cùng với chăn nuôi gia súc gia cầm và nuôi trồng thủy sản đã làm tăng ô nhiễm dẫn đến suy thoái môi trường nước mặt tại ĐBSCL (xem Hộp thông tin 4.1).

Hộp thông tin 4.1: Hiện trạng sản xuất nông nghiệp và thủy sản ảnh hưởng đến nguồn nước tại tỉnh Bạc Liêu

Về trồng trọt, tổng diện tích đất trồng trọt trên địa bàn tỉnh là 81.685 ha. Lượng phân bón vô cơ sử dụng là 78.325 tấn/năm (chỉ tính trên lúa, rau màu và cây ăn trái); thuốc bảo vệ thực vật là 2.417 tấn/năm; tổng lượng phụ phẩm nông nghiệp thải bỏ (rơm, rạ và vỏ củ quả) 621.553 tấn/năm. Phần lớn các chất thải xả thải trực tiếp ra môi trường làm ô nhiễm nguồn nước mặt và nước dưới đất, ảnh hưởng đến sức khỏe con người và hệ sinh thái thủy sinh.

Về chăn nuôi, toàn tỉnh có 9 cơ sở chăn nuôi gia súc tập trung với số gia súc nuôi là 214.700 con; có 2 cơ sở nuôi gia cầm tập trung với khoảng 3.000.000 con. Ngoài ra, tỉnh còn có khoảng 2.860 hộ chăn nuôi gia súc, gia cầm. Tổng lượng thức ăn chăn nuôi sử dụng ước đạt 1.220 tấn, chất thải rắn phát sinh khoảng 1.622 tấn/ngày. Nước thải chăn nuôi phát sinh khoảng 12.574 m^3/ngày; trong đó, tổng lượng nước thải được xử lý đạt quy chuẩn môi trường khoảng 27%, qua biogas khoảng 30%, phần còn lại xả trực tiếp ra sông hồ, làm ô nhiễm nguồn nước mặt nghiêm trọng, và lây lan mầm bệnh theo dòng nước đến các khu vực khác.

Về thủy sản, tổng diện tích mặt nước nuôi trồng thủy sản của tỉnh là 136.088 ha với sản lượng 284.000 tấn. Tổng lượng thức ăn thủy sản sử dụng là 171.370 tấn, và lượng thuốc thủy sản là 4.785 tấn. Đa phần nước thải từ nuôi trồng thủy sản của các hộ gia đình thải trực tiếp ra sông gây ô nhiễm môi trường, lây lan mầm bệnh, ảnh hưởng đến tôm cá tự nhiên.

(Nguồn: Tổng hợp từ Ủy ban nhân dân tỉnh Bạc Liêu, 2022)

Nguồn tài nguyên nước dưới đất ở ĐBSCL khá phong phú, tổng lượng có thể khai thác là 2,6 triệu m^3/ngày (Tỷ và ctv., 2016). Tuy nhiên, nhu cầu sinh hoạt và sản xuất luôn tăng thời gian qua dẫn đến khai thác ngày càng

nhiều, làm cho mực nước ngầm ngày càng tụt sâu, dẫn đến nguy cơ sụt lún, nhất là ở các tỉnh ven biển ĐBSCL. Theo báo cáo của Ủy ban nhân dân tỉnh Bạc Liêu (2016), toàn tỉnh có khoảng 130.000 giếng nước dưới đất của các tổ chức, hộ gia đình cá nhân; hàng trăm cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ khai thác, sử dụng nước dưới đất; 2 nhà máy cấp nước đô thị; 92 trạm cấp nước sinh hoạt tập trung nông thôn và một số trạm cấp nước do doanh nghiệp tư nhân đầu tư; với khoảng 100 cơ sở hành nghề khoan nước dưới đất; tổng lượng nước tiêu thụ trên địa bàn tỉnh khoảng 400.000 m^3/ngày đêm, từ đó dẫn đến tình trạng khai thác, sử dụng nước dưới đất tràn lan, làm cho nguồn nước bị cạn kiệt, ô nhiễm, xâm nhập mặn, có nguy cơ sụt lún đất và các công trình trên đất, ảnh hưởng đến tài nguyên nước dưới đất. Theo số liệu quan trắc tại Bạc Liêu, ở tầng Pleistocenne trung-thượng (qp_{2-3}), mực nước tụt giảm trung bình 0,5 m/năm. Kết quả này cũng phù hợp với đánh giá của Ngân hàng Thế giới (WB, 2019), theo đó, mực nước ngầm ở ĐBSCL giảm bình quân mức 0,2 - 0,4 m/năm; các tỉnh có mực nước ngầm giảm nhanh là Long An, Trà Vinh và Cà Mau với tốc độ 0,5 - 0,9 m/năm; trong khi đó Hậu Giang, Cần Thơ, Bạc Liêu, Đồng Tháp, Vĩnh Long giảm với tốc độ 0,3 - 0,5 m/năm. Cũng theo báo cáo của Ngân hàng Thế giới, sụt lún đất ở ĐBSCL đang diễn ra với tốc độ từ 1,0 đến 3,0 cm/năm; riêng ở Cà Mau là 1,9 đến 2,8 cm/năm.

Về khung pháp lý, quản lý tài nguyên và môi trường nước ở ĐBSCL chủ yếu thực hiện theo Luật Tài nguyên nước (số 17/2012/QH13) và Luật Bảo vệ môi trường (số 72/2020/QH14). Một trong những nguyên tắc cơ bản trong quản lý tài nguyên nước là *"Bảo đảm tài nguyên nước được quản lý, bảo vệ, khai thác, sử dụng hợp lý, tiết kiệm và hiệu quả, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững kinh tế - xã hội và bảo đảm quốc phòng, an ninh"* (Điều 4 của Luật Tài nguyên nước 2012). Trong khi đó, Luật Bảo vệ môi trường 2020 nêu rõ *"Hoạt động bảo vệ môi trường phải được tiến hành thường xuyên, công khai, minh bạch; ưu tiên dự báo, phòng ngừa ô nhiễm, sự cố, suy thoái môi trường, quản lý rủi ro về môi trường, giảm thiểu phát sinh chất thải, tăng cường tái sử dụng, tái chế chất thải để khai thác giá trị tài nguyên của chất thải"* (Điều 4); luật này cũng dành riêng Mục 1 ở Chương 2 nói về bảo vệ môi trường nước bao gồm nước mặt, nước dưới đất và nước biển. Ngoài Luật Tài nguyên nước và Luật Bảo vệ môi trường, còn có các luật liên quan đến quản lý tài nguyên và môi trường nước như Luật Thuế tài nguyên, Luật Thủy lợi, Luật Đê điều, Luật Trồng trọt, Luật Chăn nuôi, Luật Thủy sản, Luật Lâm nghiệp, Luật Phòng chống thiên tai, Luật Quy hoạch, Luật Đất đai, Luật Khí tượng Thủy văn,... Dựa trên các văn bản luật này, Chính phủ, các cơ quan

trung ương, ủy ban nhân dân các cấp theo thẩm quyền của mình ban hành các văn bản dưới luật để triển khai các hoạt động quản lý tại địa phương. Theo đánh giá của các sở tài nguyên và môi trường, công tác quản lý nhà nước về tài nguyên nước và bảo vệ môi trường nước mặt cũng như nước dưới đất thời gian qua đã có nhiều chuyển biến tích cực. Tuy nhiên, tình trạng ô nhiễm môi trường nước vẫn còn xảy ra, có nguy cơ gia tăng, chưa đáp ứng được yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội theo hướng bền vững.

Nguyên nhân của những hạn chế này chủ yếu là do một số cấp ủy, chính quyền chưa quan tâm đúng mức lãnh đạo công tác khai thác, sử dụng và bảo vệ tài nguyên nước; nhận thức, ý thức về bảo vệ môi trường của một số doanh nghiệp và nhân dân chưa đầy đủ; đội ngũ cán bộ, công chức làm công tác quản lý tài nguyên và môi trường còn thiếu về số lượng và yếu về chất lượng, nhất là ở cấp huyện và cấp xã; một số hành vi vi phạm pháp luật về bảo vệ môi trường nước chưa được phát hiện, xử lý kịp thời; sự phối hợp giữa các cấp, các ngành, các địa phương có liên quan trong công tác quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường còn thiếu chủ động, chưa chặt chẽ; nguồn lực đầu tư chưa tương xướng với nhiệm vụ được giao, hệ thống quan trắc môi trường chưa đầy đủ, còn lạc hậu; việc kêu gọi đầu tư xã hội hóa công tác bảo vệ môi trường còn hạn chế; công tác thanh tra, kiểm tra việc thực thi pháp luật về tài nguyên và bảo vệ môi trường nước chưa đáp ứng yêu câu; hiệu suất sử dụng nước còn thấp (chỉ 2,37 USD của GDP cho một m^3 nước sử dụng so với mức bình quân của toàn cầu là 19,4 USD; theo WB, 2019).

Do vậy, để quản trị tài nguyên nước hiệu quả trong tương lai, vừa bảo vệ nguồn nước khỏi ô nhiễm, vừa tăng hiệu suất sử dụng, vừa đối phó với các thách thức từ phát triển thượng nguồn sông Mekong và nước biển dâng đòi hỏi phải thay đổi cách tiếp cận theo hướng quản lý tổng hợp tài nguyên nước dựa trên ba trụ cột cơ bản là hiệu quả kinh tế, bền vững môi trường sinh thái và công bằng xã hội cho tất cả các bên có liên quan tham gia vào các chương trình, dự án từ lúc lập quy hoạch đến sử dụng và đánh giá hiệu quả sử dụng tài nguyên. Do chế độ thủy văn dòng chảy đặc trưng, tài nguyên nước ĐBSCL nên được khai thác theo hướng thuận tự nhiên, chủ động sống chung với lũ, với hạn mặn như tinh thần Nghị quyết 120/NQ-CP (Chính phủ, 2017b). Để làm được điều này, Hội đồng điều phối vùng ĐBSCL và Tiểu ban lưu vực sông Mekong phải làm việc tích cực để hoàn thành tốt chức năng và nhiệm vụ như đã nêu trong các quyết định thành lập.

4.4.3 Tài nguyên và môi trường không khí

Môi trường không khí là tập hợp tất cả các khí bao quanh chúng ta, đóng vai trò cung cấp sự sống cho tất cả các sinh vật trên trái đất. Dưới tác động của các hiện tượng tự nhiên và nhân tạo, môi trường không khí có thể bị ô nhiễm. Ô nhiễm môi trường không khí là sự thay đổi lớn trong thành phần không khí do khói, bụi, hơi hay các khí lạ được đưa vào không khí gây nên các mùi lạ, làm giảm tầm nhìn, biến đổi khí hậu. Tình trạng ô nhiễm môi trường không khí đang là vấn đề nan giải của thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng. Theo thông kê của Tô chức Y tê Thê giới (WHO) có đên 92% dân số hiện đang sống trong bầu không khí bị ô nhiễm. Theo Báo cáo thường niên về chỉ số môi trường (The Environmental Performance Index - EPI) do tổ chức Môi trường Mỹ thực hiện, Việt Nam là một trong 10 nước bị ô nhiễm môi trường không khí hàng đầu Châu Á (thứ hạng về EPI của Việt Nam là 115 trong tổng số 180 quốc gia năm 2020). Để đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường không khí, WHO có hướng dẫn và đưa ra quy chuẩn kỹ thuật về môi trường không khí (WHO, 2021). Ở nước ta, Bộ Tài nguyên và Môi trường (2013) đưa ra Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (QCVN 05:2013/BTNMT) với các thông số cơ bản bao gồm:

- Lưu huỳnh đioxit (SO_2);
- Cacbon monoxit (CO);
- Nitơ đioxit (NO_2);
- Ô-zôn (O_3);
- Tổng bụi lơ lửng (Total Suspended Particles - TSP): là tổng các hạt bụi có đường kính khí động học nhỏ hơn hoặc bằng 100 μm;
- Bụi PM_{10} (Particlulate Matter): là tổng các hạt lơ lửng có đường kính khí động học nhỏ hơn hoặc bằng 10 μm;
- Bụi $PM_{2,5}$ (Particulate Matter): là tổng các hạt lơ lửng có đường kính khí động học nhỏ hơn hoặc bằng 2,5 μm;
- Chì (Pb).

Giá trị giới hạn các thông số trên có thể đo trung bình 1 giờ (là giá trị trung bình của các giá trị đo được trong khoảng thời gian 1 giờ), trung bình 8 giờ, trung bình 24 giờ (một ngày đêm) hay trung bình năm. Có sự khác biệt về giá trị giới hạn các thông số cơ bản trong không khí xung quanh giữa WHO và Việt Nam như trình bày dưới đây (Bảng 4.1).

Bảng 4.1. Giá trị giới hạn các thông số cơ bản trong không khí xung quanh giữa Việt Nam và WHO

TT	Thông số ($\mu g/m^3$)	Việt Nam (QCVN 05:2013/BTNMT)				WHO (2021)	
		TB 1 giờ	TB 8 giờ	TB 24 giờ	TB năm	TB 24 giờ	TB năm
1	SO_2	350	-	125	50	40	-
2	CO	30.000	10.000	-	-	4.000	-
3	NO_2	200	-	100	40	25	10
4	O_3	200	120	-	-	-	-
5	TSP	300	-	200	100	-	-
6	Bụi PM_{10}	-	-	150	50	45	15
7	Bụi $PM_{2,5}$	-	-	50	25	15	5
8	Pb	-	-	1,5	0,5	-	-

(Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2013; WHO, 2021)

Môi trường không khí ở ĐBSCL tương đối "trong lành" nhưng cũng đang dần bị ô nhiễm do tác động của con người, nhất là ở các khu đô thị, khu công nghiệp, nhà máy chế biến hay vào mùa "đốt đồng" ở khu vực nông thôn. Nghiên cứu của Bang et al. (2018) tại thành phố Cần Thơ cho thấy ước tính lượng khí thải NO_x năm 2015 là 10.352 tấn, CO là 419.856 tấn, SO_2 là 1.733 tấn và TSP là 27.328 tấn. Nghiên cứu cũng cho thấy ba nguồn thải chính tại Cần Thơ là giao thông, công nghiệp và đốt rơm rạ sau mùa thu hoạch; riêng các hoạt động giao thông và công nghiệp đã đóng góp 80% tổng NO_x, 90% tổng SO_2, 75% tổng CO và 60% tổng TSP. Đối với hoạt động đốt đồng, ước tính đóng góp 29% tổng TSP, 20% tổng NO_x, 19% tổng CO, và 9% tổng SO_2 của toàn thành phố. Kết quả chạy mô hình đánh giá ô nhiễm không khí cho thấy giá trị nồng độ O_3 cao nhất trung bình 1 giờ có thể đạt 206 $\mu g/m^3$, cao hơn so với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh là 200 $\mu g/m^3$ (Bảng 4.1). Hay hàm lượng TSP trung bình 1 giờ ở các trạm quan trắc giao thông có khi lên đến 357 $\mu g/m^3$ so với Quy chuẩn là 300 $\mu g/m^3$ (Bảng 4.1). Nghiên cứu của Phuong et al. (2021) về tác động của đốt đồng đến chất lượng không khí tại chỗ ở các tỉnh Hậu Giang, An Giang, Vĩnh Long và thành phố Cần Thơ cho thấy nồng độ TSP, PM_{10} và $PM_{2,5}$ trong không khí rất cao so với giá trị nền và cao hơn so với Quy chuẩn Việt Nam. Chẳng hạn, nồng độ TSP trong không khí khi đốt đồng ở Vĩnh Long là 3.530 $\mu g/m^3$ và Cần Thơ là 3.185 $\mu g/m^3$, cao hơn rất nhiều so với Quy chuẩn Việt Nam chỉ 200 $\mu g/m^3$, tương tự các thông số về bụi mịn cũng vượt ngưỡng cho phép rất lớn (Bảng 4.2).

Bảng 4.2. Giá trị các thông số về chất lượng không khí khi đốt đồng tại một số tỉnh ĐBSCL so với Quy chuẩn quốc gia

Giá trị ($\mu g/m^3$)		Hậu Giang	An Giang	Vĩnh Long	Cần Thơ	QCVN
TSP	Nền (background)	-	-	144	132	200
	Đốt đồng (burning)	-	-	3530	3185	
Bụi PM_{10}	Nền (background)	41	39	39	42	150
	Đốt đồng (burning)	3094	2987	2670	2707	
Bụi $PM_{2,5}$	Nền (background)	32	34	30	32	50
	Đốt đồng (burning)	2600	2551	2441	2535	

(Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2013; Phương et al., 2021)

Môi trường không khí ô nhiễm tác động rất lớn đến sức khỏe con người và hệ sinh thái. Hậu quả của ô nhiễm môi trường không khí đối với con người là rất nghiêm trọng, ô nhiễm môi trường không khí chính là tác nhân chính khiến cho tỷ lệ người mắc bệnh về hô hấp và ung thư ngày càng tăng. Theo WHO, ô nhiễm môi trường không khí gây ra 7 triệu ca tử vong mỗi năm, trong đó Châu Á - Thái Bình Dương chiếm khoảng 4 triệu ca. Chúng không những cướp đi sinh mạng của hàng triệu người mà còn gây thiệt hại kinh tế gần 5 nghìn tỷ USD mỗi năm. Đây là nguyên nhân gây tử vong cao thứ 4 trên thế giới sau tăng huyết áp, sử dụng thuốc lá và chế độ ăn uống không lành mạnh (VH, 2021). Điều đáng nói là 91% ca tử vong do ô nhiễm không khí nằm ở các nước có thu nhập thấp và thu nhập trung bình, nhất là khu vực Nam Á và Đông Nam Á. Nghiên cứu mới đây ở Cần Thơ dựa trên số liệu ô nhiễm không khí và tỷ lệ bệnh hô hấp giai đoạn 2015 - 2018 cho thấy nồng độ PM_{10} trung bình ở mức 51 $\mu g/m^3$, thấp hơn so với Quy chuẩn quốc gia (150 $\mu g/m^3$) nhưng cao hơn so với chuẩn của WHO (45 $\mu g/m^3$) và khi nồng độ PM_{10} tăng lên 10 μg thì rủi ro bệnh hô hấp tăng lên 2,5% (Le et al., 2022).

Nhận thức được tầm quan trọng của việc bảo vệ môi trường không khí, nhà nước và chính phủ đã có nhiều chính sách để kiểm soát ô nhiễm không khí. Hiện tại, Luật Bảo vệ môi trường 2020 quy định: (i) Tổ chức, hộ gia đình, cá nhân hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có phát thải bụi, khí thải tác động xấu đến môi trường phải có trách nhiệm giảm thiểu và xử lý theo quy định của pháp luật; (ii) Chất lượng môi trường không khí phải được quan trắc, giám sát thường xuyên, liên tục và công bố theo quy định của pháp luật; (iii) Tình trạng ô nhiễm môi trường không khí phải được thông báo và cảnh báo kịp thời nhằm giảm thiểu tác động đến sức khỏe cộng đồng; và (iv) Các nguồn phát thải bụi, khí thải phải được quan trắc, đánh giá và kiểm soát theo

quy định của pháp luật. Luật cũng quy định Bộ Tài nguyên và Môi trường có trách nhiệm: xây dựng, trình Thủ tướng Chính phủ ban hành Kế hoạch quốc gia về quản lý chất lượng môi trường không khí và tổ chức thực hiện; và hướng dẫn xây dựng kế hoạch quản lý chất lượng môi trường không khí cấp tỉnh, phương pháp đánh giá chất lượng môi trường không khí. Trong khi đó, Ủy ban nhân dân cấp tỉnh có trách nhiệm: (i) ban hành và tổ chức thực hiện kế hoạch quản lý chất lượng môi trường không khí cấp tỉnh; (ii) đánh giá, theo dõi và công khai thông tin về chất lượng môi trường không khí; cảnh báo cho cộng đồng dân cư và triển khai biện pháp xử lý trong trường hợp chất lượng môi trường không khí bị ô nhiễm gây tác động đến sức khỏe cộng đồng; và (iii) tổ chức thực hiện biện pháp khẩn cấp trong trường hợp chất lượng môi trường không khí bị ô nhiễm nghiêm trọng trên địa bàn.

Mặc dù Luật Bảo vệ môi trường đã có những quy định nhưng thời gian qua, ô nhiễm không khí tại nhiều địa phương trên toàn quốc vẫn có chiều hướng gia tăng cả về quy mô, mức độ, nhất là tại các thành phố lớn, như: Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh, ảnh hưởng đến phát triển kinh tế - xã hội và sức khỏe cộng đồng. Nguyên nhân chính do bụi, khí thải từ các phương tiện giao thông, hoạt động xây dựng, hoạt động công nghiệp với lượng thải lớn và chưa được kiểm soát hiệu quả; diện tích cây xanh, mặt nước trong phát triển đô thị chưa đạt yêu câu; việc tô chức thực hiện các quy định pháp luật, chương trình, nhiệm vụ về kiểm soát ô nhiễm không khí chưa đồng bộ, hiệu quả. Mới đây, Thủ tướng Chính phủ (2021) đã ban hành Chỉ thị 03/CT-TTg ngày 18 tháng 01 năm 2021 về việc tăng cường kiểm soát ô nhiễm môi trường không khí nhằm giảm thiểu tác động bất lợi đến sức khỏe người dân, thúc đẩy kinh tế - xã hội phát triển.

4.4.4 Tài nguyên và môi trường rừng

Theo thống kê năm 2019, ĐBSCL có diện tích đất lâm nghiệp gần 254 nghìn ha, chủ yếu là rừng ngập mặn và chua phèn ven biển, phân bố tập trung ở ba tỉnh Cà Mau (95,2 nghìn ha), Kiên Giang (71,1 nghìn ha) và Long An (29,1 nghìn ha), chiếm 76,9% diện tích đất rừng của cả vùng. Rừng ngập nước ở Cà Mau và một phần Kiên Giang thuộc kiểu rừng đặc biệt thuộc loại quý hiếm trên thế giới. Hai loài cây gỗ lớn là cây đước và cây mắm chiếm ưu thế trong các khu rừng ngập mặn tại đây. Độ che phủ rừng tại ĐBSCL thuộc diện thấp và có xu hướng tăng dần trong những năm gần đây (4,36% năm 2016; 4,88% năm 2017; 5,2% năm 2018 và 249.335 ha đất có rừng tương đương 5,4% vào tháng 12/2019) trong khi độ che phủ rừng của toàn quốc năm 2019 là khoảng 41,89%. Sản lượng gỗ khai thác tại khu vực ĐBSCL liên tục tăng

trong những năm gần đây, cụ thể từ 520,70 nghìn m^3 năm 1995, lên 610,50 nghìn m^3 năm 2010 và 805,90 nghìn m^3 trong năm 2020 (Tổng cục Thống kê, 2022). Nghị quyết số 120/NQ-CP đã đặt mục tiêu tăng gấp đôi tỷ lệ che phủ rừng vào năm 2050 (9% tổng diện tích đất so với 4,3% vào năm 2016). Chỉ tiêu này có thể đạt được thông qua nhiều biện pháp bảo vệ và mở rộng rừng được đề xuất trong nhiều quyết định liên quan đến các loại rừng khác nhau (rừng đặc dụng, rừng phòng hộ và rừng sản xuất). Bên cạnh đó, ĐBSCL có nhiều khu vực bảo tồn được quốc tế đánh giá cao, bao gồm: (i) 04 Khu Ramsar (vùng nước có tầm quan trọng quốc tế theo Công ước Ramsar) là Vườn Quốc gia (VQG) Tràm Chim, huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp; VQG Mũi Cà Mau, thuộc huyện Ngọc Hiển, Cà Mau; Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen, tỉnh Long An và VQG U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang (2016); (ii) 02 Khu dự trữ sinh quyển thế giới (Khu dự trữ sinh quyển ven biển và biển đảo Kiên Giang; Khu dự trữ sinh quyển Mũi Cà Mau) và 01 Vườn di sản ASEAN (VQG U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang). Đa dạng sinh học ĐBSCL giàu có thuộc hàng đầu thế giới. Gần như toàn bộ hệ sinh thái ĐBSCL có thể xem là hệ sinh thái đất ngập nước. Tuy nhiên, phần lớn rừng tự nhiên, đặc biệt là rừng ngập mặn và rừng tràm đã bị khai thác hoặc cạn kiệt. Khai thác cát quá mức ở các nhánh sông sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến tính ổn định của bờ sông. Suy thoái vành đai rừng ngập mặn và suy giảm khả năng giữ trầm tích dọc cửa sông và bờ biển làm giảm tính ổn định của hệ thống phòng lũ ven biển (Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2021). Từ năm 2010 tới nay, sạt lở diễn biến ngày càng phức tạp và có mức độ gia tăng cả về phạm vi và mức độ nghiêm trọng, uy hiếp trực tiếp đến tính mạng, tài sản của nhân dân, ảnh hưởng nghiêm trọng đến an toàn các công trình phòng chống thiên tai, cơ sở hạ tầng vùng ven biển và làm suy thoái rừng ngập mặn ven biển. Trung bình hàng năm, xói lở đã làm mất khoảng 300 ha đất rừng ngập mặn ven biển (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2019). Bên cạnh đó, nguyên nhân dẫn đến tình trạng mất rừng là do cháy rừng, hay sự chuyển đổi rừng sang sản xuất nông nghiệp khác như nuôi tôm. Suy thoái rừng tự nhiên do khai thác quá mức các sản phẩm gỗ và lâm sản ngoài gỗ. Sự đa dạng sinh học của ĐBSCL đã và đang suy thoái trầm trọng do mất sinh cảnh, ô nhiễm môi trường nước và sự rối loạn chế độ thủy văn (Bộ Kế hoạch và Đầu tư, 2021).

Về khung pháp lý, quản lý tài nguyên và môi trường rừng ở ĐBSCL chủ yếu thực hiện theo Luật Lâm nghiệp (Quốc hội, 2017) quy định cụ thể về quản lý, bảo vệ, phát triển, sử dụng rừng; chế biến và thương mại lâm sản; Luật Bảo vệ và phát triển rừng ngày 03 tháng 12 năm 2004; Quyết định số

18/2007/QĐ-TTg ngày 05 tháng 02 năm 2007 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chiến lược phát triển Lâm nghiệp giai đoạn 2006 - 2020; Quyết định số 57/QĐ-TTg ngày 09 tháng 11 năm 2012 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng giai đoạn 2011 - 2020; Quyết định số 45/QĐ-TTg ngày 08 tháng 1 năm 2014 đã ghi rõ kế hoạch bảo vệ và phát triển bền vững 30.000 ha hệ sinh thái rừng ngập mặn tự nhiên; hệ sinh thái các rạn san hô, thảm cỏ biển tại Phú Quốc; các hệ sinh thái rừng ngập mặn và hệ sinh thái rừng tràm tại Tràm Chim, U Minh, Trà Sư. Quyết định 120/QĐ-TTg ngày 22 tháng 01 năm 2015 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt "Đề án bảo vệ và phát triển rừng ven biển ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2014 - 2020". Quyết định số 174/QĐ-TTg ngày 03 tháng 02 năm 2020 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Nhiệm vụ lập Quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Việc phục hồi và phát triển rừng là nhiệm vụ trọng tâm; kết hợp hài hòa giữa bảo vệ rừng tràm, rừng ngập mặn với phát triển các sinh kế từ rừng, đặc biệt là thủy sản sinh thái dưới tán rừng và du lịch sinh thái; phát triển các mô hình quản lý rừng dựa vào cộng đồng.

Nguyên nhân của sự suy thoái và mất diện tích rừng có thể kể đến là do quản lý kém hiệu quả của địa phương và các công ty lâm nghiệp, một số chính sách trong quản lý bảo vệ rừng, giao khoán rừng còn chông chéo, không còn phù hợp ở địa phương nhưng chưa được điều chỉnh. Công tác thực thi pháp luật lâm nghiệp còn hạn chế dù nhận được sự quan tâm của các cấp chính quyền và cả lực lượng kiểm lâm quan tâm. Nhận thức của người dân và cộng đồng địa phương còn hạn chế. Một số bất cập trong tổ chức bộ máy quản lý lâm nghiệp, trách nhiệm giữa các bên có liên quan chưa rõ ràng. Chính sách thu hút các thành phần kinh tế vào đầu tư, bảo vệ và phát triển rừng còn chưa hiệu quả.

Do vậy, việc bảo vệ và quản lý rừng ngập mặn mang tính hệ thống có mức độ ưu tiên cao nhằm duy trì và phát triển nền kinh tế toàn vùng. Quản lý tổng hợp và hệ thống vùng ven biển sẽ là động lực tạo ra các cơ hội bảo tồn đa dạng sinh học, bảo vệ bờ biển và hỗ trợ sinh kế cho người dân ở vùng ven biển. Vành đai rừng ngập mặn cần phải được phục hồi tại các điểm dễ sạt lở dọc bờ biển Kiên Giang, Bạc Liêu, Sóc Trăng, Trà Vinh, Bến Tre và Tiền Giangbằng việc xây dựng các công trình chắn sóng, tái trồng rừng và áp dụng các thực tiễn quản lý bền vững, hoàn thành việc lập quy hoạch kể hoạch bảo vệ và phát triển rừng. Thực hiện tiếp tục các dự án về bảo vệ và phát triển rừng ven biển ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2014 - 2020 (Quyết

định số 120/2015/QĐ-TTg, 2015), nhằm duy trì diện tích rừng ngập mặn và trồng rừng/tái trồng rừng các khu vực suy thoái rừng ngập mặn để tăng cường chức năng bảo vệ thích ứng với tác động của biến đổi khí hậu; Đề án "Bảo vệ và phát triển rừng vùng ven biển nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu và thúc đẩy tăng trưởng xanh giai đoạn 2021 - 2030", Chính phủ đã đặt mục tiêu trồng mới 20.000 ha, bao gồm 9.800 ha rừng ngập mặn phòng hộ chắn sóng, lấn biển; tiếp tục đẩy mạnh công tác tuyên truyền, phổ biến pháp luật bằng nhiều hình thức khác nhau; khuyến khích thực hiện các chính sách cung ứng dịch vụ môi trường, thu phí dịch vụ môi trường phục vụ công tác bảo vệ và phát triển rừng bền vững.

4.4.5 Tài nguyên đa dạng sinh học

Đa dạng sinh học là sự phong phú về gen, loài sinh vật và hệ sinh thái trong tự nhiên (Luật Đa dạng sinh học, 2018). ĐBSCL với diện tích gần 4 triệu ha, là vùng đất ngập nước rộng lớn và đa dạng về sinh học. Hiện nay, phần lớn diện tích đất ngập nước ĐBSCL đã được canh tác nông nghiệp, các điểm nóng đa dạng sinh học chủ yếu là trong các khu bảo tồn chỉ chiếm chưa đến 10% diện tích đất ĐBSCL. Theo số liệu của ngành lâm nghiệp, vùng ĐBSCL có 98 loài cây rừng ngập mặn; có đến 36 loài thú, 182 loài chim, 34 loài bò sát và 6 loài lưỡng cư ở các hệ sinh thái đất ngập nước; vùng biển và ven biển có đến 260 loài cá và thủy sản. Theo Quyết định số 1107/QĐ-BTNMT ngày 12 tháng 05 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố về danh mục các khu bảo tồn, ĐBSCL có 05 Vườn quốc gia (VQG) với mức độ và giá trị đa dạng sinh học cấp quốc gia (VQG U Minh Hạ - Cà Mau, VQG Phú Quốc - Kiên Giang, VQG Tràm Chim - Đồng Tháp và VQG U Minh Thượng - Kiên Giang); 04 khu dự trữ thiên nhiên (KDTTN) cấp Quốc gia (KDTTN Hòn Chông - Kiên Giang, KDTTN Láng Sen - Long An, KDTTN Thạnh Phú - Bến Tre, KDTTN Lung Ngọc Hoàng - Hậu Giang) và 02 KDTTN cấp địa phương (KDTTN Ấp Canh Điền - Bạc Liêu, KDTTN Long Khánh - Trà Vinh); 04 khu bảo tồn loài sinh cảnh (KBTLSC) cấp địa phương (Sân Chim Đầm Dơi – Cà Mau; Vườn Chim Bạc Liêu – Bạc Liêu; KBTST Đồng Tháp Mười – Tiền Giang, Rừng Cụm Đảo Hòn Khoai – Cà Mau) và 01 KBTLSC cấp quốc gia (KBT biển Phú Quốc – Kiên Giang); 06 khu bảo vệ cảnh quan (KBVCQ) cấp địa phương (KBVCQ Núi Sam – An Giang, KBVCQ Thoại Sơn – An Giang, KBVCQ Tức Dụp – An Giang, KBVCQ Xẻo Quýt – Đồng Tháp, KBVCQ Gò Tháp – Đồng Tháp).

Về khung pháp lý, quản lý tài nguyên môi trường về đa dạng sinh học ở ĐBSCL được thực hiện theo Luật Đa dạng sinh học số 32/VBHN-VPQH do Quốc hội ban hành ngày 10 tháng 12 năm 2018 và có hiệu lực thi hành từ ngày 01 tháng 01 năm 2019 (thay thế cho Luật đa dạng sinh học số 20/2008/QH12 ngày 13 tháng 11 năm 2008 của Quốc hội). Ngoài ra, còn có các văn bản pháp lý có liên quan đến bảo tồn đa dạng sinh học được ban hành như Nghị định 160/2013/NĐ-CP Về tiêu chí xác định loài và chế độ quản lý loài thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ; Thông tư 14/2013/TT-BTNMT Quy định về quy trình kỹ thuật và định mức kinh tế - kỹ thuật thiết kế, xây dựng mô hình bảo tồn đa dạng sinh học dựa vào cộng đồng tại hệ sinh thái đất ngập nước ven biển; Thông tư 25/2016/TT-BTNMT Hướng dẫn mẫu đơn đăng ký, giấy chứng nhận cơ sở bảo tồn đa dạng sinh học và mẫu báo cáo tình trạng bảo tồn loài thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ của cơ sở bảo tồn đa dạng sinh học; Thông tư 50/2016/TT-BTNMT Quy định về tổ chức và hoạt động của Hội đồng thẩm định loài động vật hoang dã, thực vật hoang dã thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ; Nghị định 59/2017/NĐ-CP về quản lý tiếp cận nguồn gen và chia sẻ lợi ích từ việc sử dụng nguồn gen. Đặc biệt các đề án, chiến lược quy hoạch, kế hoạch về bảo vệ và phát triển bền vừng đa dạng sinh học cấp quốc gia nói chung, và khu vực ĐBSCL nói riêng cũng lần lượt được phê duyệt thực hiện. Cụ thể, quyết định 79/2007/QĐ-TTg phê duyệt "Kế hoạch hành động quốc gia về Đa dạng sinh học đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020 thực hiện Công ước Đa dạng sinh học và Nghị định thư Cartagena về An toàn sinh học"; Quyết định 102/2007/QĐ-TTg về việc phê duyệt "Đề án tổng thể tăng cường năng lực quản lý an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen và sản phẩm, hàng hoá có nguồn gốc từ sinh vật biến đổi gen từ nay đến năm 2010 thực hiện Nghị định thư Cartagena về An toàn sinh học". Mặc khác, Bộ Tài nguyên và Môi trường cũng đã công bố nội dung chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 theo quyết định số 1250/QĐ-TTg ngày 31 tháng 7 năm 2013 với mục tiêu hướng đến các hệ sinh thái tự nhiên quan trọng, loài, nguồn gen nguy cấp, quý, hiếm được bảo tồn và sử dụng bền vững. Gần đây nhất, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 theo quyết định số 149/QĐ-TTg ngày 28 tháng 01 năm 2022. Mục tiêu của chiến lược nhằm gia tăng diện tích các hệ sinh thái tự nhiên được bảo vệ, phục hồi và bảo đảm tính toàn vẹn, kết nối; đa dạng sinh học được bảo tồn, sử dụng bền vững nhằm góp phần phát triển

kinh tế - xã hội theo định hướng nền kinh tế xanh, chủ động thích ứng với biến đổi khí hậu.

Các văn bản của nhà nước được ban hành đã chỉ ra vai trò quan trọng của đa dạng sinh học, cũng như thể hiện được sự quan tâm của nhà nước trong công tác duy trì, bảo vệ và phát triển đa dạng sinh học. Tuy nhiên, ĐBSCL hiện nay đang đứng trước nguy cơ sụt giảm loài gây ra bởi tác động tiêu cực của con người và ảnh hưởng từ biến đổi khí hậu. Các thiên tai như lũ lụt, hạn hán, xâm nhập mặn do mực nước biển dâng cao, sạt lở bờ sông, nước dâng do bão,… đã và đang tiếp tục tác động đến môi trường sống và sự phát triển của các thành phần loài trong đa dạng sinh học. Cụ thể, các khu vực Đồng Tháp Mười và Tứ giác Long Xuyên hầu hết các đồng cỏ tự nhiên hiện nay cũng đã được cải tạo thành các vùng trồng lúa ảnh hưởng đến sinh cảnh của một số loài nguy cấp, đồng thời làm mai một một số nguồn gen hoang dại quan trọng của Việt Nam. Ngoài ra, khi đề cập về những nguyên nhân trực tiếp gây suy giảm, suy thoái đa dạng sinh học, chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học đến năm 2020 tầm nhìn đến năm 2030 cũng đã nhắc đến vấn đề ô nhiễm. Các hoạt động nuôi cá tra, ba sa và các loài thủy hải sản theo hình thức công nghiệp với mật độ cao ở ĐBSCL gây ô nhiễm hữu cơ nhiều vực nước, tác động đến hệ sinh thái tự nhiên và quần xã thủy sinh tại đây.

Do đó, việc tiến hành quy hoạch các khu bảo tồn đất ngập nước và bảo vệ đa dạng sinh học của vùng đất ngập nước, các sân chim tự nhiên, các rừng đặc dụng ngập mặn phòng hộ ven biển,… cần được phát huy theo tiềm năng và đặc trưng của mỗi khu vực. Mở rộng liên kết, hợp tác với các tổ chức bảo tồn đa dạng sinh học trong và ngoài nước. Tăng cường bảo tồn và phục hồi các loài hoang dã nguy cấp, đặc biệt là các loài động vật nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ, và loài di cư. Duy trì công tác quản lý và bảo tồn nguồn gen, phát huy lợi ích của đa dạng sinh học phục vụ phát triển bền vững, phòng chống thiên tai và thích ứng với biến đổi khí hậu. Thực hiện nghiêm các biện pháp xử phạt các hoạt động gây tác động tiêu cực đến đa dạng sinh học.

4.5 KẾT LUẬN

Quản trị tài nguyên và môi trường ở ĐBSCL trong thời gian qua đã có những bước phát triển, nhiều chính sách từ trung ương đến địa phương đã được ban hành để hạn chế tác động tiêu cực đến tài nguyên đất, nước, không khí, rừng và đa dạng sinh học. Tuy nhiên, chất lượng tài nguyên đang có xu hướng bị suy thoái và môi trường ngày càng ô nhiễm. Nguyên nhân tập trung vào 4M: (i) Man – nguồn nhân lực cho công tác quản trị tài nguyên và môi

trường còn mỏng, chuyên môn còn yếu, nhất là cấp cơ sở; (ii) Money –ngân sách cho công tác bảo vệ môi trường còn hạn chế; (iii) Materials – cơ sở vật chất, trang thiết bị cho quan trắc môi trường chưa được đầu tư; và (iv) Mechanism – cơ chế phối hợp, giám sát hàng dọc (trung ương đến địa phương) và hàng ngang (giữa các ban ngành) còn lỏng lẻo, chưa chặt chẽ. Do đó, để cải thiện công tác quản trị tài nguyên và môi trường ở Việt Nam nói chung và ĐBSCL nói riêng cần quan tâm đầu tư cho mô hình 4M như đề cập.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bang, H. Q. Khue, V. H. N. Tam, N. T., & Lasko, K. (2018). Air pollution emission inventory and air quality modeling for Can Tho city, Mekong Delta, Vietnam. *Air Qual Atmos Health, 11,* 35-47.

Binh, N. T. Tien, L. V. T. Minh, N. A. Minh, N. N., & Trung, N.H. (2021). Drivers of agricultural transformation in the coastal areas of the Vietnamese Mekong delta. *Environmental Science and Policy, 122*, 49-58.

Binh, N. T. Tien, L. V. T. Tang, L. T. Tu, N. M. Dung, T. D., & Quan N. H. (2022). Resilience of various innovative water management practices: the case of rice production in the Vietnamese Mekong Delta floodplains. *Agricultural Water Management, 270* (107739).

Bouman, B. A. M. & Tuong, T. P. (2001). Field water management to save water and increase its productivity in irrigated lowland rice. *Agricultural water management, 49*, 11-30.

Bộ Kế hoạch và Đầu tư. (2021). *Quy hoạch Vùng Đồng bằng sông Cửu Long thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. https://moc.gov.vn/vn/Pages/chitiettin.aspx?ChuyenmucID=1184&IDNews=69654*

Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2019). *Lũ lụt, xâm nhập mặn, ứng phó với sạt lở vùng đồng bằng sông Cửu Long*. Tài liệu phục vụ Hội nghị tại TP. Hồ Chí Minh ngày 18/6/2019.

http://chuyentrangsk.monre.gov.vn/diendandbscl/tai-lieu/lu-lut-xam-nhap-man-ung-pho-voi-sat-lo-vung-dong-bang-song-c.html.

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2021). *Báo cáo quy hoạch sử dụng đất quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và kế hoạch sử dụng đất 5 năm (2021 - 2025).*

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2018). *Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia 2018 – Chuyên đề Môi trường nước các lưu vực sông*. Hà Nội, Việt Nam. http://vea.gov.vn/Documents/bao%20cao%20moi%20truong%20quoc%20gia/Bao%20cao%20HTMT%20Quoc%20Gia%202018-Moitruongnuoc.pdf?csf=1&e=W51vSE

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2013). *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh*. QCVN 05:2013/BTNMT. https://luatvietnam.vn/tai-nguyen/quy-chuan-viet-nam-qcvn-05-2013-btnmt-bo-tai-nguyen-va-moi-truong-158110-d3.html#:~:text=Quy%20chu%E1%BA%A9n%20k%E1%BB%B9%20thu%E1%BA%ADt%20Qu%E1%BB%91c%20gia%20QCVN%2005%3A2013%2FBTNMT,4%204.%20T%E1%BB%94%20CH%E1%BB%A8C%20TH%E1%BB%B0C%20HI%E1%BB%86N%204.1.%20

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2013). *Quy định về quy trình kỹ thuật và định mức kinh tế-kỹ thuật thiết kế, xây dựng mô hình bảo tồn đa dạng sinh học dựa vào cộng đồng tại hệ sinh thái đất ngập nước ven biên* (Số 14/2013/TT-BTNMT). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Thong-tu-14-2013-TT-BTNMT-quy-trinh-ky-thuat-va-dinh-muc-kinh-te-ky-thuat-198527.aspx

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2015). *Quy định về việc công bố danh mục các khu bảo tồn* (Số 1107/QĐ-BTNMT). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyet-dinh-1107-QD-BTNMT-2015-cong-bo-Danh-muc-cac-khu-bao-ton-282696.aspx

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2016). *Hướng dẫn mẫu đơn đăng ký, giấy chứng nhận cơ sở bảo tồn đa dạng sinh học và mẫu báo cáo tình trạng bảo tồn loài thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ của cơ sở bảo tồn đa dạng sinh học* (Số 25/2016/TT-BTNMT). https://dulieuphaply.vn/vbpl/thong-tu-25-2016-tt-btnmt-huong-dan-mau-don-dang-ky-giay-chung-nhan-co-so-bao-ton-da-dang-sinh-hoc-va-mau-bao-cao-tinh-trang-bao-ton-loai-thuoc-danh-muc-loai-nguy-cap-quy-hiem-duoc-uu-tien-bao-ve-c

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2016). *Quy định về tổ chức và hoạt động của Hội đồng thẩm định loài động vật hoang dã, thực vật hoang dã thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ* (Số 50/2016/TT-BTNMT). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Bo-may-hanh-chinh/Thong-tu-50-2016-TT-BTNMT-Hoi-dong-tham-dinh-loai-dong-thuc-vat-hoang-da-nguy-cap-quy-hiem-2016-346638.aspx

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2019). *Quyết định về Phê duyệt và công bố kết quả thống kê diện tích đất đai năm 2018* (Số 2908/QĐ-BTNMT). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Bat-dong-san/Quyet-dinh-1435-QD-BTNMT-2021-phe-duyet-va-cong-bo-ket-qua-kiem-ke-dien-tich-dat-dai-2019-482437.aspx

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2021). B*áo cáo quy hoạch sử dụng đất quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và kế hoạch sử dụng đất 5 năm (2021 - 2025).* https://moc.gov.vn/vn/Pages/chitiettin.aspx?ChuyenmucID=1184&IDNews=69654

Bộ Tài Nguyên và Môi trường. (2021). *Kịch bản biến đổi khí hậu.* Nhà xuất bản Tài nguyên – Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội, Việt Nam.

Bộ Tài nguyên và Môi trường. Báo cáo chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030. 174 trang. https://absch.cbd.int/api/v2013/documents/B1386951-E447-D99A-E059-6D45AE9EF54B/attachments/212615/Chi%E1%BA%BFn%20l%C6%B0%E1%BB%A3c%20QG%20v%E1%BB%81%20%C4%90a%20d%E1%BA%A1ng%20sinh%20h%E1%BB%8Dc_Q%C4%901250_Fulltext.pdf

Chính phủ. (2013). *Nghị định về tiêu chí xác định loài và chế độ quản lý loài thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ* (Số 160/2013/NĐ-CP). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Nghi-dinh-64-2019-ND-CP-sua-doi-Dieu-7-Nghi-dinh-160-2013-ND-CP-tieu-chi-xac-dinh-loai-418816.aspx

Chính phủ. (2013). *Quyết định về phê duyệt Chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.* Quyết định số 1250/QĐ-TTg. https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Linh-vuc-khac/Quyet-dinh-1250-QD-TTg-nam-2013-Chien-luoc-quoc-gia-ve-da-dang-sinh-hoc-202871.aspx

Chính phủ. (2017). *Nghị định về quản lý tiếp cận nguồn gen và chia sẻ lợi ích từ việc sử dụng nguồn gen* (59/2017/NĐ-CP). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Nghi-dinh-59-2017-ND-CP-quan-ly-tiep-can-nguon-gen-chia-se-loi-ich-tu-viec-su-dung-nguon-gen-325332.aspx

Chính phủ. (2017). *Nghị quyết về Phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu* (Số 120/NQ-CP). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/tai-nguyen-moi-truong/nghi-quyet-120-nq-cp-2017-phat-trien-dong-bang-song-cuu-long-thich-ung-voi-bien-doi-khi-hau-367711.aspx

Chính phủ. (2017a). *Nghị quyết về Phát triển bền vững đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với biến đổi khí hậu* (Số 120/NQ-CP). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/tai-nguyen-moi-truong/nghi-quyet-120-nq-cp-2017-phat-trien-dong-bang-song-cuu-long-thich-ung-voi-bien-doi-khi-hau-367711.aspx

Chính phủ. (2017b). *Nghị định về Quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức Bộ Tài nguyên và Môi trường* (Số 36/2017/NĐ-CP). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Bo-may-hanh-chinh/Nghi-dinh-21-2013-ND-CP-chuc-nang-nhiem-vu-quyen-han-co-cau-Bo-Tai-nguyen-174900.aspx

Chính phủ. (2019). *Nghị quyết về Danh mục các quy hoạch được tích hợp vào quy hoạch cấp quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh theo quy định tại điểm c khoản 1 Điều 59 Luật Quy hoạch* (Số 110/NQ-CP). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Dau-tu/Nghi-quyet-110-NQ-CP-2019-Danh-muc-quy-hoach-tich-hop-vao-quy-hoach-cap-quoc-gia-vung-tinh-430226.aspx

Chính phủ. (2020). *Nghị quyết về việc bổ sung các quy hoạch tại Phụ lục Danh mục các quy hoạch được tích hợp vào quy hoạch cấp quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh theo quy định tại điểm c khoản 1 Điều 59 của Luật Quy hoạch ban hành kèm theo Nghị quyết số 110/NQ-CP ngày 02 tháng 12 năm 2019 của Chính phủ*. Nghị quyết số 131/NQ-CP

Chính phủ. (2022). *Quyết định về việc phê duyệt Chiến lược quốc gia về đa dạng sinh học đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050* (Số 149/QĐ-TTg). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyet-dinh-149-QD-TTg-2022-phe-duyet-Chien-luoc-quoc-gia-ve-da-dang-sinh-hoc-den-2030-502106.aspx

Gương, V.T., 2002. *Giáo trình Chất hữu cơ và độ phì nhiêu đất*. Khoa Nông nghiệp, Trường ĐHCT.

Hill, M. (2013). Climate change and water governance: Adaptive capacity in Chile and Switzerland. Advance in Global Change Research 54, *Springer*. Doi 10.1007/978-94-007-5796-7

IEG-WB (Independent Evaluation Group – The World Bank). (2007). *Sourcebook for evaluating global and regional partnership programs – indicating principles and standards*. World Bank, Washington D.C.

Katherine, H. & Hendrik, W. (2010). Environmental Impacts of Agricultural Technologies. *EPAR Brief*, 65.

Khoa, L. V. (2003). Nén dẽ đất trong các vùng thâm canh tăng vụ lúa ở ĐBSCL, Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Tuyển tập công trình NCKH của Hội nghị Khoa học Trường Đại học Cần Thơ.

Le, D. N., Nguyen, H. A. P., Ngoc, D. T., Do, T. H. T., Ton, N. T., Le, T. V., Ho, T. H., Dang, C. V., Thai, P. K., & Phung, D. (2022). Air pollution and risk of respiratory and cardiovascular hospitalizations in a large city of the Mekong Delta Region. *Environmental Science and Pollution Research*. https://doi.org/10.1007/s11356-022-22022-y.

Minh, N., Phuong, N. T. B., Tri, V. P. D., Vu, P. H., Binh, N. T., Vu, P. T., & Trung, N. H. (2020). An understanding of water governance systems in responding to extreme droughts in the Vietnamese Mekong Delta. *International Jo of Water Resources Development*. https://doi.org/10.1080/07900627.2020.1753500.

Pahl-Wostl, C. (2009). A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change, 19*, 354–365.

Phuong, P. T. H., Nghiem, T. D., Thao, P. T. M., Pham, C. T., Thi, T. T., and Dien, N. T. (2021). Impact of rice straw open burning on local air quality in the Mekong Delta of Vietnam. *Atmospheric Pollution Reseach, 12*(101225).

Quốc hội. (2004). *Luật Bảo vệ và phát triển rừng ngày 03/12/ 2004* (Số 29/2004/QH11). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Luat-Bao-ve-va-Phat-trien-rung-2004-29-2004-QH11-52653.aspx

Quốc hội. (2013). *Luật Đất đai* (Số 45/2013/QH13). https://luatvietnam.vn/dat-dai/luat-dat-dai-2013-83386-d1.html

Quốc hội. (2017). *Luật Lâm Nghiệp* (Số 16/2017/QH14). https://luatvietnam.vn/nong-nghiep/luat-lam-nghiep-2017-118853-d1.html

Quốc hội. (2017). *Luật Quy hoạch* (Số 21/2017/QH14). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Xay-dung-Do-thi/Luat-quy-hoach-322935.aspx

Quốc hội. (2018). *Luật Đa dạng sinh học* (Số 32/VBHN-VPQH). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Luat-da-dang-sinh-hoc-2008-20-2008-QH12-82200.aspx

Sánh, N. V. & Nhân, Đ. K. (2016). *Phát triển bền vững nông nghiệp nông thôn đồng bằng sông Cửu Long*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

Tang, L., Voorrinholt, D., Minkman, E., Binh N. T., Gverdtsiteli, G., Linh, T.C., & Quan, H. N. (2022). Mismatches between policy planning and implementation on the actively living with flood approach in the Vietnamese Mekong Delta. *Water International, 47*(2), 297-320.

Thiệt, H. V., Tài, L. Đ. T. T., & Gương, V. T. (2014). Hiện trạng canh tác và một số đặc tính đất vườn trồng măng cụt tại huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre". *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *32*, 40-45.

Thủ tướng Chính phủ. (2007). *Quyết định về Phê duyệt Chiến lược phát triển Lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2006 – 2020* (Số 18/2007/QĐ-TTg). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyet-dinh-18-2007-QD-TTg-phe-duyet-Chien-luoc-phat-trien-lam-nghiep-Viet-Nam-giai-doan-2006-2020-16732.aspx

Thủ tướng Chính phủ. (2012). *Quyết định về Phê duyệt Kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng giai đoạn 2011 – 2020* (Số 57/QĐ-TTg). https://moit.gov.vn/van-ban-phap-luat/van-ban-dieu-hanh/-quyet-dinh-phe-duyet-ke-hoach-bao-ve-va-phat-trien-rung-gia.html

Thủ tướng Chính phủ. (2014). *Quyết định về Phê duyệt quy hoạch tổng thể bảo tồn đa dạng sinh học của cả nước đến năm 2020, định hướng đến năm 2030* (Số 45/QĐ-TTg). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyet-dinh-45-QD-TTg-nam-2014-Quy-hoach-bao-ton-da-dang-sinh-hoc-2020-2030-218888.aspx

Thủ tướng Chính phủ. (2015). *Quyết định về việc phê duyệt "Đề án bảo vệ và phát triển rừng ven biển ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2015 - 2020"* (Số 120/QĐ-TTg). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyet-dinh-120-QD-TTg-2015-De-an-bao-ve-phat-trien-rung-ven-bien-ung-pho-bien-doi-khi-hau-2015-2020-264139.aspx

Thủ tướng Chính phủ. (2016). *Quyết định về Ban hành quy chế thí điểm liên kết phát triển kinh tế - xã hội vùng ĐBSCL giai đoạn 2016 – 2020* (Số 593/QĐ-TTg). https://luatvietnam.vn/chinh-sach/quyet-dinh-593-qd-ttg-thu-tuong-chinh-phu-104401-d1.html

Thủ tướng Chính phủ. (2017). *Nghị quyết về phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu* (Số 120/NQ-CP). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/tai-nguyen-moi-truong/nghi-quyet-120-nq-cp-2017-phat-trien-dong-bang-song-cuu-long-thich-ung-voi-bien-doi-khi-hau-367711.aspx

Thủ tướng Chính phủ. (2020). *Quyết định về Phê duyệt Nhiệm vụ lập Quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050* (Số 174/QĐ-TTg). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyet-dinh-174-QD-TTg-2020-phe-duyet-Nhiem-vu-lap-Quy-hoach-bao-ton-da-dang-sinh-hoc-433935.aspx

Thủ tướng Chính phủ. (2020). *Quyết định về Phê duyệt Chương trình tổng thể phát triển nông nghiệp bền vững thích ứng với biến đổi khí hậu vùng ĐBSCL đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*. (Số 324/2020/QĐ-TTg). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyet-dinh-324-QD-TTg-2020-phat-trien-nong-nghiep-Dong-bang-song-Cuu-Long-den-2030-444292.aspx

Thủ tướng Chính phủ. (2020). *Quyết định về việc thành lập và ban hành quy chế hoạt động của Hội đồng điều phối vùng đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn 2020-2025* (Số 825/QĐ-TTg). https://tulieuvankien.dangcongsan.vn/he-thong-van-ban/van-ban-quy-pham-phap-luat/quyet-dinh-so-825qd-ttg-ngay-1262020-cua-thu-tuong-chinh-phu-ve-viec-thanh-lap-va-ban-hanh-quy-che-hoat-dong-cua-hoi-dong-6546

Thủ tướng Chính phủ. (2021). *Chỉ thị về việc Tăng cường kiểm soát ô nhiễm môi trường không khí* (Số 03/CT-TTg). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Chi-thi-03-CT-TTg-2021-tang-cuong-kiem-soat-o-nhiem-moi-truong-khong-khi-462839.aspx

Thủ tướng Chính phủ. (2022). *Quyết định về Phê duyệt Quy hoạch vùng đồng bằng sông Cửu Long thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050* (Số 287/QĐ-TTg). https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Thuong-mai/Quyet-dinh-287-QD-TTg-2022-phe-duyet-Quy-hoach-vung-dong-bang-song-Cuu-Long-505561.aspx

Tổng cục Thống kê. (2004). *Niên giám thống kê 2003*. Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội, Việt Nam.

Tổng cục Thống kê. (2022). *Niên giám thống kê 2021*. Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội, Việt Nam. Đại học Cần Thơ.

Tổng cục thống kê. (2022). Sản lượng gỗ khai thác phân theo địa phương. https://www.gso.gov.vn/px-web-2/?pxid=V0645&theme=N%C3%B4ng%2C%20l%C3%A2m%20nghi%E1%BB%87p%20v%C3%A0%20th%E1%BB%A7y%20s%E1%BA%A3n

Tỷ, T. V., Thuận, T. M., & Tuấn, L. A. (2016). *Tài nguyên nước đồng bằng sông Cửu Long: Hiện trạng và giải pháp sử dụng bền vững*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

Ủy ban Nhân dân tỉnh Bạc Liêu. (2016). *Chỉ thị về Tăng cường công tác quản lý, khai thác, sử dụng tài nguyên nước dưới đất và hành nghề khoan nước dưới đất trên địa bàn tỉnh Bạc Liêu* (Số 04/CT-UBND).

Ủy ban Nhân dân tỉnh Bạc Liêu. (2022). *Báo cáo công tác bảo vệ môi trường tỉnh Bạc Liêu năm 2021* (Số 41/BC-UBND).

WB (World Bank). (2019). *Vietnam: Toward a safe, clean, and resilient water system*. World Bank, Washington D.C.

WHO (World Health Organization). (2021). *WHO global air quality guidelines – Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. WHO European Center for Environment and Health, Bonn, Germany.

Chương 5

CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG TRONG THỜI ĐẠI CÔNG NGHIỆP 4.0

Nguyễn Xuân Hoàng[1*], Kim Lavane[1],
Phan Hồng Toàn[2], Phan Kiều Diễm[1], Nguyễn Thị Hồng Điệp[1]

[1]Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
[2]Trường Bách Khoa, Trường Đại học Cần Thơ
([*]Email: nxhoang@ctu.edu.vn)

5.1 GIỚI THIỆU

Lĩnh vực môi trường và bảo vệ môi trường được biết đến với nhiều mảng kiến thức phong phú và đa dạng từ kiến thức cơ bản như môi trường tự nhiên, môi trường sinh thái, đa dạng sinh học, ô nhiễm môi trường, độc học môi trường, công nghệ xử lý và kiểm soát môi trường (chất thải rắn, nước thải, khí thải, tiếng ồn,…) đến kiến thức chuyên sâu như phân tích và đánh giá rủi ro môi trường, công nghệ xử lý chất thải, công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp, kỹ thuật xử lý ô nhiễm không khí và tiếng ồn; 3R (giảm thiểu, tuần hoàn, tái chế); ứng dụng công nghệ sinh học trong môi trường; giảm phát thải nhà kính, công nghệ carbon thấp; đến những lĩnh vực rộng như phát triển bền vững hay kinh tế tuần hoàn.

Tuy nhiên, các công nghệ môi trường phổ biến được áp dụng hiện nay có thể được mô tả qua công nghệ kỹ thuật ứng dụng trong quản lý, giám sát nhằm làm giảm thiểu ô nhiễm, giảm phát sinh chất nguy hại cho môi trường; công nghệ môi trường phục vụ cho xử lý các ô nhiễm phát sinh từ quy trình sản xuất (công nghệ xử lý nước cấp, nước uống; công nghệ xử lý nước thải (nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp); công nghệ xứ lý chất thải rắn sinh hoạt, công nghiệp, chất thải nguy hại (công nghệ tái chế, công nghệ ủ phân compost, công nghệ chôn lấp, công nghệ đốt, hóa khí,...); công nghệ xử lý và kiểm soát ô nhiễm không khí, tiếng ồn. Ngoài ra, còn nhiều công nghệ ứng dụng khác hỗ trợ cho lĩnh vực môi trường như công nghệ gen, công nghệ sinh học (chế phẩm sinh học, enzymes,...) và hiện nay công nghệ 4.0 trong môi trường. Bài viết bày cung cấp các kiến thức để hiểu rõ hơn về công nghệ môi trường trong thời đại công nghiệp 4.0 (gọi tắt là CNMT 4.0).

Một số quan điểm chung về lĩnh vực tài nguyên và môi trường cần được hiểu và thống nhất. Trước tiên, tài nguyên có thể bao gồm: nước, đất, không khí, gió,…; ngoài ra còn có tài nguyên rừng, khoáng sản, biển, sinh vật,… Tuy nhiên, theo quan điểm mới hơn, tài nguyên có thể phân thành tài nguyên tái tạo, tài nguyên không tái tạo và tài nguyên vĩnh cửu. Điều này cũng phù hợp với định hướng phát triển bền vững, bản Hiến chương Thế giới về Thiên nhiên của Liên Hợp Quốc năm 1982 và bản Hiến chương Trái đất (2002). Các nguồn tài nguyên tiêu biểu, đặc điểm và định hướng CNMT có thể được tóm tắt trong Bảng 5.1.

Bảng 5.1. Các loại tài nguyên tiêu biểu, đặc điểm và định hướng CNMT

Loại tài nguyên	Mô tả	Đặc điểm	Định hướng CNMT
Tài nguyên tái tạo (có thể tái tạo)	Là các loại tài nguyên mà tự bản thân nó có thể duy trì, bổ sung thêm được như đất đai, nước, sinh khối, điện năng,... Đây là những nhóm tài nguyên thiên nhiên có số lượng lớn và có sẵn liên tục.	Việc khai thác và sử dụng quá mức vượt qua khả năng phục hồi do tốc độ phục hồi tự nhiên rất chậm	CNMT cần ưu tiên tập trung khai thác và phát triển nhóm này
Tài nguyên không tái tạo:	Các nguồn tài nguyên không tái tạo bao gồm các quặng kim loại như vàng, đồng, sắt, bạc, khoáng vật, đất hiếm, than đá, dầu mỏ. Các loại tài nhiên này một khi đã sử dụng hết thì không còn khả năng tái tạo được nữa ví dụ như khoáng sản, các loại than đá, quặng đồng, chì, sắt, nhôm, đá vôi,…	Quá trình hình thành qua hàng triệu năm	CNMT hướng đến tiết kiệm và khai thác hiệu quả
Tài nguyên vĩnh cửu	Là nguồn tài nguyên từ tự nhiên không bị cạn kiệt như ánh sáng mặt trời, gió, thủy triều, sóng biển, sấm sét,…	Do không đánh giá được trữ lượng, các nguồn tài nguyên dạng này hiện nay xem như là vĩnh cửu.	Xu hướng công nghệ dần tập trung vào các dạng tài nguyên vĩnh cửu

5.2 CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG VỚI CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0

Cách mạng công nghiệp 4.0 (CMCN 4.0) tác động tích cực đến lĩnh vực môi trong ngắn hạn và rất tích cực trong trung và dài hạn nhờ các công nghệ tiết kiệm năng lượng, nguyên vật liệu thân thiện với môi trường. Ngoài ra, công nghệ thông tin và kỹ thuật số (chuyển đổi số) còn tác động tích cực, mang lại hiệu quả cao hơn cho công tác quản lý, điều hành và tác nghiệp trong lĩnh vực quản lý môi trường như: tiết kiệm thời gian, công sức, kinh phí,... tăng hiệu quả kinh tế và tăng sức cạnh tranh.

Trước tiên, một số lĩnh vực quan trọng có liên quan đến công nghệ môi trường có thể được kể đến như:

- *Công nghệ môi trường trong khai thác và phát triển các kỹ thuật, công nghệ mới* hướng ưu tiên sử dụng các tài nguyên vĩnh cửu nhằm thay thế các dạng tài nguyên tái tạo và tài nguyên không tái tạo (hóa thạch). Cụ thể, công nghệ môi trường nghiên cứu, ứng dụng công nghệ mới, công nghệ nano, vật liệu môi trường,... để sản xuất các loại nguyên, nhiên, vật liệu mới có thể thay thế các loại khoáng sản, vật liệu truyền thống. Thúc đẩy sử dụng hiệu quả các phát thải theo hướng thu hồi, tái sử dụng và tái chế hướng đến kinh tế tuần hoàn và giảm phát thải thấp nhất hoặc không phát thải (zero emission).
- *Công nghệ môi trường trong quan trắc, kỹ thuật điều khiển tự động hóa trong xử lý môi trường (rắn, lỏng, khí) và tiết kiệm* ứng dụng trong công nghệ môi trường: xử lý nước cấp, xử lý nước thải, xử lý ô nhiễm không khí - tiếng ồn, ô nhiễm đất và kỹ thuật phục hồi, xử lý vùng ô nhiễm,…
- *Công nghệ môi trường trong sử dụng hiệu quả và tiết kiệm tài nguyên* là các công nghệ, kỹ thuật hướng đến việc sử dụng tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên có hiệu quả hơn (cả trực tiếp và gián tiếp). Ví dụ như tiết kiệm tài nguyên khoáng sản, tiết kiệm nhiên liệu sẽ trực tiếp tác động giảm lượng khai thác kháng sản, nhiên liệu hóa thạch; sử dụng tiết kiệm điện sẽ gián tiếp tác động làm giảm lượng sử dụng than (nhiệt điện) hoặc nhiên liệu phóng xạ (năng lượng hạt nhân); quỹ đất và tài nguyên nước (thủy điện).

Bên cạnh việc thực thi các chính sách và pháp luật về sử dụng tiết kiệm nguồn tài nguyên: Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH13, Luật Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả 2010 số 50/2010/QH12, Luật Thực hành tiết kiệm chống lãng phí 44/2013/QH13, Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo số 82/2015/QH13, Luật Khoáng sản 2010 số 60/2010/QH12,... cần phải có chiến lược phù hợp để tích hợp CNMT 4.0 trong triển khai giải pháp cụ thể về sử dụng hiệu quả và tiết kiệm tài nguyên. Trong bối cảnh tài nguyên thiên nhiên ngày càng khan hiếm và suy kiệt (đa dạng sinh học suy giảm nhanh chóng cùng tài nguyên rừng; khan hiếm nước, tài nguyên đất một số nơi bị suy thoái, quỹ đất hạn hẹp),… cùng với sự phát triển đa ngành nghề, đa lĩnh vực công nghiệp đã và đang gây nguy cơ mất cân bằng sinh thái, suy kiệt tài nguyên và môi trường diện rộng. Điều này đã đặt ra tiền đề đổi mới trong công nghệ môi trường và trong sử dụng tiết kiệm và hiệu quả tài nguyên thiên nhiên. Vì vậy, CNMT cần định hướng vào nghiên cứu, khai thác, phát huy các giá trị sinh thái phục vụ phát triển kinh tế - xã hội – còn gọi là công nghệ sinh thái. Nói cách khác, CNMT sẽ hỗ trợ cho các lĩnh vực công nghiệp dựa trên nền tảng của sự cân bằng sinh thái về mặt môi trường và sự cân bằng lợi ích môi trường - kinh tế - xã hội.

Sử dụng tiết kiệm và hiệu quả tài nguyên nước: công nghệ ứng dụng hướng đến sử dụng tiết kiệm và hiệu quả tài nguyên nước có thể được chia thành các nhóm công trình và giải pháp cụ thể như sau:

+ Tiết kiệm nước trong công trình cấp nước, công trình thủy lợi như: hồ chứa, đê, đập, đập tràn, cống,... gồm các giải pháp công nghệ hướng đến dự báo, cảnh báo và điều tiết nước phù hợp.

+ Giải pháp điều tiết nước trong công trình cấp nước sinh hoạt (đô thị và nông thôn).

+ Giải pháp điều tiết nước (cấp nước) trong công trình dân dụng và công nghiệp, công trình đường ống cấp nước: nhằm đáp ứng các yêu cầu về kiểm soát áp lực cấp nước cho từng lĩnh vực; yêu cầu kiểm soát chất lượng nước tự động và nghiêm ngặt; yêu câu chất lượng thiết bị cấp nước bền và an toàn (chất lượng vật liệu đường ống); yêu cầu cấp nước theo yêu cầu nóng – lạnh, hệ thống cấp nước đạt chất lượng nước uống,...

+ Giải pháp tiết kiệm nước thông qua sử dụng tiết kiệm nước và kiểm soát nguồn nước ô nhiễm.

- Nhóm công nghệ giảm thiểu phát thải, đổi mới công nghệ môi trường và phát triển bền vững

Chất thải theo quan điểm cũ là phụ phế phẩm và là thành phần không thể tránh khỏi của quá trình sản xuất; tuy nhiên, trong thời đại ngày nay, chất thải được hiểu trong khái niệm rộng hơn, tích hợp với phát triển bền vững và kinh tế tuần hoàn, quản lý chất thải có nhiều định hướng thông minh và hiệu quả. Cụ thể:

+ Phát thải, giảm phát thải tại nguồn và sử dụng hợp lý nguyên vật liệu chính là một trong những giải pháp tiết kiệm và hiệu quả tài nguyên thiên nhiên. Trong đó, công nghệ giám sát và cảnh báo môi trường (loại, khối lượng/thể tích, tính chất, vị trí/địa điểm,...) là ưu tiên hàng đầu nhằm có giải pháp kiểm soát, thu gom và xử lý hợp lý. Tăng cường ứng dụng tích hợp các thiết bị cảm biến, camera giám sát và thiết bị cảnh báo (nước thải, khí thải, chất thải rắn, tiếng ồn,...).

+ Trữ, thu gom, vận chuyển, trung chuyển chất thải: giám sát chất thải hiệu quả thông qua áp dụng thùng rác thông minh cho phép dịch vụ thu gom biết được mức độ lắp đầy thùng rác và gợi ý các tuyến thu gom hiệu quả. Điều đó, vừa tiết kiệm chi phí thu gom vừa giúp thu gom hiệu quả và giảm phát thải cục bộ ra môi trường do giảm thời gian chứa và thời gian chờ của rác hữu cơ trong thùng rác. Bên cạnh đó, các ứng dụng công nghệ thông tin trong giám sát mức độ làm đầy của xe ép rác, xe vận chuyển chất thải rắn; vạch tuyến thu gom hiệu quả, cảnh báo kẹt xe, tính toán thời gian và tần suất thu gom chất thải hợp lý còn giúp các đơn vị thu gom quản lý và điều tiết thời gian và tần suất thu gom hợp lý, giảm nhiên liệu sử dụng,... từ đó sẽ giảm phát thải từ chất thải rắn ra môi trường; phát thải từ nhiên liệu sử dụng và trên hết tăng hiệu quả kinh tế cho doanh nghiệp và giảm phát thải; đặc biệt là khí nhà kính.

Đổi mới công nghệ (technological innovation): là việc chủ động thay thê phân quan trọng hay toàn bộ công nghệ đang sử dụng băng một công nghệ khác tiên tiến hơn, hiệu quả hơn. Đổi mới công nghệ tập trung vào 2 nội dung cơ bản:

+ *Đổi mới quy trình công nghệ:* là đổi mới cách thức thực hiện công việc nhằm thúc đẩy công việc được thực hiện nhanh hơn, tốt hơn và hiệu quả hơn. Ví dụ: đổi mới quy trình chế biến nguyên liệu tại một

công ty chế biến thủy sản, chế biến hoa quả nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nguyên liệu và hạn chế các phát thải trong suốt vòng đời.

+ *Đổi mới trang thiết bị:* là sự đổi mới các công cụ hoặc máy móc giúp con người giải quyết các vấn đề sản xuất và hoạt động. Trang thiết bị là một trong những yếu tố cấu thành quan trọng của công nghệ.

Các ứng dụng để xây dựng CNMT tích hợp CMCN 4.0 (tạm gọi là CNMT 4.0) có thể bao gồm:

+ Mạng cảm biến không dây (Wireless Sensor Network - WSN) được sử dụng để quan trắc, giám sát các điều kiện môi trường hoặc vật lý như nhiệt độ, độ ẩm,... và chuyể dữ liệu qua mạng điều khiển chính. WSN thường bao gồm bộ phận xử lý và bộ truyền thông (truyền tải thông tin) (Matt et al., 2015).

+ Số hóa và tích hợp IoT trong quản lý nhà nước và quản lý tích hợp hệ thống quản lý môi trường online, xây dựng hệ thống quan trắc "tích hợp, đa mục tiêu" nhằm giảm tối đa chi phí và tăng hiệu quả quản lý của hệ thống quản lý môi trường. SCADA (Supervisory control and data acquisition: Hệ thống kiểm soát giám sát và thu thập dữ liệu), PLC (Programmable Logic Controller: Bộ điều khiển Logic),…là các giải pháp ứng dụng tiêu biêu tiêu biêu hiện nay.

+ Giải pháp tự động hóa và thiết lập các hệ thống dự phòng trong điều khiển cũng có thể khai thác và ứng dụng trong CNMT. Ví dụ: giải pháp ứng dụng hệ thống điều khiển dự phòng Redanduncy cho PLC hay SCADA dùng trong điều khiển và giám sát hệ thống xử lý nước thải tập trung, trạm bơm trung chuyển nước thải, hệ thống xử lý và phân phối nước cấp sinh hoạt hoặc cho các lĩnh vực tương tự.

Sau COP26 (Hội nghị lần thứ 26 các bên tham gia Công ước khung của Liên Hiệp Quốc về biến đổi khí hậu), Giảm thiểu phát thải nhà kính: nếu Việt Nam hướng đến phát thải carbon bằng không vào 2050 thì các CNMT tập trung vào công nghệ carbon thấp, giảm phát thải nhà kính và kinh tế tuần hoàn là các hướng chủ đạo trong cắt giảm phát thải trong công nghiệp, nông nghiệp, sinh hoạt.

Ứng dụng công nghệ thông tin đang là một trong những nhiệm vụ trọng yếu trong chuyển đổi số, đổi mới toàn diện ngành tài nguyên và môi trường. Đối với tài nguyên nước, việc áp dụng công nghệ thông tin, các giải pháp tiên tiến trong quản lý vận hành đang ở các mức độ khác nhau. Các hệ thống cấp

nước có thể ứng dụng tích hợp các công nghệ bản đồ số GIS, công nghệ di động, công nghệ điện toán đám mây, tích hợp thành hệ thống. Sử dụng công nghệ thông tin để thiết lập bản đồ số mạng cấp nước, quản lý tài sản, giám sát vận hành và bảo trì mạng cấp nước, quản lý dịch vụ, kiểm tra và quản lý sự tiêu thụ nước, tích hợp trạm quan trắc tự đông để quản lý chất lượng nước, hỗ trợ phòng, chống thất thoát nước,…

Sử dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo để bảo tồn đa dạng sinh học. Đây là phương pháp tiếp cận không xâm lấn hỗ trợ giám sát hiệu quả hơn các loài có nguy cơ tuyệt chủng, bảo vệ chúng và giảm xung đột giữa chúng và con người. Công nghệ nhận dạng dấu chân (Footprint Identification Technology: FIT) để theo dõi các loài có nguy cơ tuyệt chủng. Sử dụng mắt nhân tạo (AI camera) để theo dõi và cảnh báo các hoạt động phá rừng, săn bắt các động vật quý hiếm. Ngoài ra, việc áp dụng trí tuệ nhân tạo vào bảo vệ môi trường hỗ trợ quản lý môi trường tốt hơn giúp giảm lượng khí thải nhà kính. Các ứng dụng AI trong lĩnh vực năng lượng và giao thông cũng sẽ góp phần giảm phát thải qua việc giảm năng lượng tiêu thụ khi tối ưu nguồn nguyên liệu đầu vào, tự động hóa các quy trình.

- GIS và viễn thám ứng dụng trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường

Gần đây, lĩnh vực nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ viễn thám giám trong sát tài nguyên và môi trường được nhiều chú trọng trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng như là một xu hướng mới. Các ảnh vệ tinh sử dụng phổ biến được sử dụng ở Việt Nam có độ phân giải không gian và thời gian từ thấp đến cao như ảnh vệ tinh MODIS, LANDSAT, SPOT, QuickBird, ENVISAT, Sentinel 2, Sentinel 5, Sentinel 1 và VNRED Sat-1 (Việt Nam, từ 2013). Các công nghệ và kỹ thuật ứng dụng về GIS và viễn thám phần lớn trong lĩnh vực tài nguyên môi trường tập trung chủ yếu vào giám sát tài nguyên đất đai, tài nguyên nước, không khí.

+ Giám sát tài nguyên đất đai:

Với hai ứng dụng phổ biến nhất của công nghệ viễn thám là việc giám sát biến động của lớp phủ bề mặt và hiện trạng sử dụng đất. Các nghiên cứu ứng dụng chủ yếu của GIS và viễn thám là xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất (ở tỷ lệ phổ biến 1:250.000 (cấp vùng); 1:100.000 (cấp tỉnh); 1:25.000 (quận huyện và cơ sở). Bên cạnh đó, viễn thám còn được ứng dụng mạnh mẽ trong lĩnh vực nông nghiệp nhằm cập nhật thông tin, lập bản đồ tình trạng thảm thực vật, phân tích các giai đoạn phát triển cây trồng, xây dựng bản đồ cơ cấu mùa vụ, hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp (Diễm và ctv.,

2020; Diễm và ctv., 2021) nhằm phục vụ quản lý dịch hại tổng hợp, bảo vệ thực vật và ước tính năng suất (Quang và ctv., 2011; Quang và ctv., 2021; Minh và ctv., 2021; Minh và ctv., 2021), phân tích tình hình nuôi trồng thuỷ sản (Việt, 2015); Các ứng dụng trong quản lý thiên tai như đánh giá tình hình sạt lở và bồi tụ (Điệp và ctv., 2019; Diễm và ctv., 2013; Lợi và ctv., 2019), hạn hán và xâm nhập mặn,...(Quang và ctv., 2019); ứng dụng trong giám sát tài nguyên rừng trong đánh giá biến động diện tích rừng ngập mặn, thay đổi dịch vụ hệ sinh thái rừng, xác định sinh khối rừng (Tuấn và ctv., 2019; Diễm và Tuấn, 2020; Lợi và ctv., 2020; Diễm và ctv., 2019; Hoa và ctv., 2018a, 2018b).

Kế hoạch sử dụng ảnh vệ tinh để điều tra, thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất một cách hệ thống theo quy định của ngành địa chính cũng như để giám sát và cập nhật biến động về sử dụng đất đai một cách liên tục theo các chu kỳ ngắn hạn, đang được Trung tâm Viễn thám, Bộ Tài nguyên và Môi trường nghiên cứu đưa vào thực hiện trong thời gian tới.

+ Giám sát tài nguyên nước:

Nhằm phục vụ mục tiêu quản lý và khai thác tài nguyên nước phải điều tra và giám sát sự phân bố các đối tượng thủy văn và các nguồn nước ngầm, khối lượng và chất lượng nước cũng như diễn biến theo mùa, theo thời gian của chúng, các hiện tượng thuỷ văn có liên quan như lũ lụt, nhiễm mặn, biến động lòng sông, lòng hồ. Trong những năm qua, công tác nghiên cứu, phát triển, ứng dụng công nghệ viễn thám trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường ở nước ta đã đạt được nhiều thành tựu đáng ghi nhận. Ví dụ, công tác khảo sát, thành lập bản đồ biến động lòng sông ở các tỷ lệ khác nhau, từ 1: 100 000 đến 1: 25 000 cho hệ thống sông Cửu Long. Cụ thể, đã kết hợp với công nghệ GIS để cập nhật mạng lưới thủy văn, xây dựng được bản đồ nguy cơ ngập úng, theo dõi diễn biến tài nguyên nước mặt (Khánh, 2019), các hoạt động khai thác sử dụng nước; giám sát một số vùng biển, đảo trọng điểm xa bờ; xây dựng bản đồ diễn biến vùng ô nhiễm nguồn nước thải từ các khu công nghiệp, đô thị.

+ Giám sát môi trường không khí và chất thải:

Trong lĩnh vực giám sát tình hình ô nhiễm, phương pháp kết hợp nhiều công nghệ quan trắc có cả dữ liệu vệ tinh cũng đang được quan tâm nghiên cứu. Một số nghiên cứu có liên quan có thể kể đến như "Nghiên cứu ứng dụng Big Data - viễn thám trong giám sát ô nhiễm không khí từ các khu xử lý rác thải" (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2019). Xét về khía cạnh ứng dụng ảnh

viễn thám ở Việt Nam trong lĩnh vực này, ảnh vệ tinh kết hợp GIS được sử dụng để mô phỏng phân bố bụi PM10 (Vân và ctv., 2014; Hùng và ctv., 2018), nồng độ bụi PM2.5 (Trà và ctv., 2021; Hùng và ctv., 2022), cảnh báo mức độ ô nhiễm không khí (Hà, 2021). Tại khu vực ĐBSCL, nghiên cứu ứng dụng GIS trong thành lập bản đồ chỉ số bụi mịn, nghiên cứu ứng dụng dữ liệu ảnh vệ tinh GOSAT theo dõi xu hướng phát thải khí cacbonic (CO_2) (Diễm và ctv., 2015, Tâm, 2016), các nghiên cứu ứng dụng viễn thám trong lĩnh vực này không có nhiều công bố khoa học, nguyên nhân có thể là do chất lượng không khí cũng được xây dựng trực tuyến cấp khu vực và được đánh giá ở mức trung bình (IQAir, 2022).

5.3 YÊU CẦU, CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC CỦA CNMT Ở THỜI ĐẠI CMCN 4.0

Để có thể áp dụng tốt CNMT 4.0, một số yêu cầu cơ bản được đặt ra là: khả năng đáp ứng của cơ sở hạ tầng (hiện có); sự đồng bộ của hệ thống; tư duy tiếp cận đổi mới của doanh nghiệp, của nguồn nhân lực; trình độ tiếp thu của nguồn nhân lực; và vấn đề tài chính. Một số cơ hội và thách thức được tóm lược như sau (Xu et al., 2018; Oláh et al., 2020):

Các cơ hội:

- Các công nghệ môi trường được hỗ trợ bởi internet kết nối vạn vật, đặc biệt là công nghệ giám sát giúp thu thập và xử lý thông tin liên tục 24/7; ứng dụng tốt kỹ thuật quan trắc tự động sẽ giúp giảm nhân lực lao động và chi phí; cơ hội tinh giảm bộ máy quản lý, điều hành; nâng cao hiệu quả quản lý và hiệu suất công việc.
- CNMT 4.0 không chỉ gói gọn trong lĩnh vực môi trường mà còn hướng đến chuyển đổi mô hình tăng trưởng kinh tế, hướng tới nền kinh tế carbon thấp, tăng trưởng xanh và phát triển bền vững.
- CMCN 4.0 làm cho xu hướng phụ thuộc lẫn nhau giữa các quốc gia ngày càng sâu sắc, đặc biệt đối với các quốc gia đang phát triển như Việt Nam. Vì thế, cơ hội mở ra trong tiếp cận và ứng dụng các khoa học và công nghệ tiên tiến, tiết kiệm năng lượng, nguyên vật liệu thân thiện với môi trường; CMCN 4.0 sẽ hỗ trợ công tác quản lý và cập nhật dữ liệu thông tin liên tục về môi trường, phát triển, đẩy mạnh các dịch vụ công trực tuyến trong quản lý môi trường.

Thách thức của công nghệ môi trường ở thời đại CN 4.0:

- CMCN 4.0 làm cho các quốc gia đang phát triển như Việt Nam phải đối mặt với những thách thức và nguy cơ nhất định. Trước tiên, nguy cơ tụt hậu về khoa học, công nghệ, có thể bị bỏ lại xa so với các quốc gia phát triển và đứng trước nguy cơ trở thành bãi thải công nghệ và ô nhiễm của thế giới... Áp lực, thách thức đặt ra yêu cầu ngày càng cao đối với công tác bảo vệ môi trường trong thời gian tới.
- Năng lực quản lý và đổi mới còn hạn chế. Ứng dụng công nghệ 4.0 đòi hỏi tư duy mở, tiến bộ và luôn hướng đến đổi mới phương thức quản lý hiện đại và tiên tiến. Đặc biệt là nhận thức và đào tạo nguồn nhân lực để sẵn sàng đón nhận và tiếp nhận làm chủ CMCN 4.0.
- Tồn tại các rào cản liên quan đến cơ chế, chính sách đãi ngộ đối với người lao động nhằm thu hút nguồn nhân lực có trình độ cao vào làm việc trong ngành.
- CMCN 4.0 với các thiết bị điện tử, linh kiện bán dẫn, sau thời gian sử dụng sẽ là rác thải điện tử. Việt Nam còn phải đối mặt với dòng chảy của rác thải điện tử đi từ các nước phát triển sang các nước kém phát triển qua cả con đường hợp pháp và phi pháp, cộng với rác thải điện tử nội sinh sẽ khiến Việt Nam đối mặt với nhiều thách thức để giải quyết.
- Các nước phát triển đang có xu thế dịch chuyển các loại hình sản xuất cũ, lạc hậu, gây ô nhiễm môi trường sang các nước đang phát triển và chậm phát triển để giảm chi phí xử lý môi trường, khiến các nước này phải gánh chịu "hậu quả" môi trường phát sinh. Việc nhập khẩu phế liệu từ nước ngoài làm nguyên liệu sản xuất vẫn luôn tiềm ẩn nguy cơ gây ô nhiễm môi trường cao, nguy cơ các doanh nghiệp lợi dụng việc cho phép nhập khẩu phế liệu để chuyển chất thải vào Việt Nam.
- Thách thức liên quan đến vấn đề an toàn, bảo mật thông tin khi sử dụng hệ sinh thái vạn vật kết nối, sẽ làm tăng nguy cơ xâm phạm đời tư, an ninh mạng và những vấn đề liên quan đến trách nhiệm của con người trong việc sử dụng các sản phẩm kết nối không dây.

5.4 ĐỊNH HƯỚNG CÔNG NGHỆ VÀ KINH TẾ TUẦN HOÀN

Với thực trạng công nghệ môi trường hiện nay, các công nghệ và thiết bị hỗ trợ trong truy vết dấu chân carbon (carbon footprint), công nghệ carbon thấp (low carbon technology), phát thải nhà kính (greenhouse gases emission) và kinh tế tuần hoàn (circular economy),… sẽ là hướng chủ đạo trong thời gian tới. Do đó, trang thiết bị và công nghệ môi trường trong thời gian tới cần phải tập trung vào các nội dung chính:

- Đối với các công nghệ, kỹ thuật mới: ưu tiên các công nghệ môi trường tiên tiến, hiện đại kèm theo kỹ thuật điều khiển và số hóa cơ sở dữ liệu sẵn có,… theo gói hoàn chỉnh và đồng bộ cùng với các yêu cầu và định hướng nâng cấp công nghệ theo các chuẩn mới nhằm tiết kiệm tối đa thời gian và chi phí.
- Đối với các công nghệ và thiết bị hiện có: ưu tiên nâng cấp thiết bị và công nghệ theo cụm, mô-đun và từng bước thiết lập và xây dựng cơ sở hạ tầng số hóa công nghệ, kỹ thuật theo hướng hiện đại ứng dụng CNMT 4.0. Đồng thời, hiện đại hóa hệ thống quản lý đồng bộ với hạ tầng kỹ thuật CNMT này.

5.5 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Từ hiện trạng CNMT của quốc gia và khu vực ĐBSCL cùng với xu hướng phát triển của cuộc CMCN 4.0 đã và đang mở ra nhiều cơ hội và thách thức mới cho lĩnh vực CNMT trong điều kiện cơ sở hạ tầng kỹ thuật của vùng còn lạc hậu, lỗi thời và chậm đổi mới. Tuy nhiên, trên cơ sở phân tích hiện trạng; nếu có tầm nhìn và định hướng đầu tư xây dựng và phát triển hạ tầng công nghệ môi trường phù hợp, chắc chắc lĩnh vực CNMT khu vực ĐBSCL sẽ tiếp cận nhanh với tiến bộ khoa học kỹ thuật và sẽ rút ngắn được thời gian và chi phí.

Với sự phát triển nhanh và mạnh của CMCN 4.0, nếu nguồn nhân lực lĩnh vực môi trường được xây dựng và củng cố; quá trình số hóa và tích hợp IoT trong quản lý nhà nước và quản lý tích hợp hệ thông quản lý môi trường online "tích hợp, đa mục tiêu"; kỹ thuật điều khiển SCADA, PLC, IoT; hạ tầng kỹ thuật ứng dụng GIS và viễn thám được đầu tư bài bản và khoa học hướng đến các công nghệ carbon thấp, giảm phát thải nhà kính, thu hồi và tái chế và kinh tế tuần hoàn,… thì chắc chắn CNMT 4.0 sẽ có bước đột phá và phát triển vượt bật, đóng góp hiệu quả cho sự phát triển kinh tế - xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Tài nguyên Môi trường. (2020). *Phê duyệt Đề án "Giám sát tài nguyên và môi trường bằng công nghệ viễn thám"*. https://monre.gov.vn/Pages/phe-duyet-de-an-giam-sat-tai-nguyen-va-moi-truong-bang-cong-nghe-vien-tham.aspx

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2019). *Quyết định phê duyệt danh mục nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp bộ mở mới năm 2020 các lĩnh vực tài nguyên nước, môi trường khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu, đo đạc và bản đồ, viễn thám (Số: 2916/QĐ-BTNMT ngày 13 tháng 11 năm 2019)*.

Diễm, N. K., và Tuấn, V. Q., và Sa, T. T. K. (2019). *Đánh giá sự thay đổi diện tích rừng phòng hộ ven biển tỉnh Bạc Liêu từ năm 2016 đến năm 2018 bằng ảnh Sentinel - 2.* Tạp chí Khoa học Đất. 57. 78-81.

Diễm, N. K., & Tuấn, V. Q. (2020). *Ứng dụng công nghệ UAV (Flycam) trong ước tính chiều cao cây hệ sinh thái rừng ngập mặn tỉnh Sóc Trăng*. Hội nghị toàn quốc khoa học trái đất và tài nguyên với phát triển bền vững (ERSD 2020).

Diễm, P. K. & Diễm N. K. (2020). Đánh giá sự thay đổi tổng sản lượng sơ cấp theo thời gian của các kiểu thực phủ khu vực Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 56(6), 57-68.*

Diễm, P. K., Điệp, N. T. H., & Nga, P. T. T. (2015). Nghiên cứu ứng dụng dữ liệu vệ tinh GOSAT theo dõi xu hướng phát thải khí cacbonic (CO2) khu vực Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 39, 105-110.*

Diễm, P. K., Minh, V. Q. Điệp, N. T. H. và Đen, V. Đ. (2013). Đánh giá tình hình sạt lở, bồi tụ khu vực ven biển tỉnh Cà Mau và Bạc Liêu từ 1995-2010 sử dụng viễn thám và công nghệ GIS. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 26, 35-43.*

Diễm, P. K., Minh, V. Q., Diễm, N. K. và Cần, N. T. (2021). Xây dựng bản đồ hiện trạng sử dụng đất sản xuất nông nghiệp huyện An Biên (tỉnh Kiên Giang) sử dụng chuỗi ảnh viễn thám tích hợp. *Tạp chí Khoa học Đất.*

Điệp, N. T. H., Minh, V. Q., Trường, P. N., Thành, L. K., & Vinh, L. T. Q. (2019). *Diễn tiến tình hình sạt lở ven bờ sông Tiền và sông Hậu, vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 55(2), 125-133.*

Hà, L. T. T., Vui, L. T., Lộc, N. Đ., Khánh, N. V., Long N. H., & Toàn, N. T. (2021). Xây dựng WEBGIS cảnh báo mức độ ô nhiễm không khí khu vực Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường*, *37*, 126-136.

Hoa, N. T., Điệp, N, T. H., & Tuấn, V. Q. (2018). *Đánh giá khả năng sử dụng ảnh viễn thám trong xây dựng bản đồ hiện trạng rừng tỉnh Cà Mau.* Lâm sinh và Biến đổi khí hậu ở Đồng bằng sông Cửu Long. 128-139.

Hoa, N. T., Điệp, N. T. H., & Tuấn, V. Q. (2018). *Exploitation development of Ca Mau forestry plants base on Google Earth Engine (GEE) foundation.* GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Erth & Allied Sciences (GIS-IDEAS). 280-286.

Hung, N. N., Anh, T. V., Vinh, P. Q., Bình, N. T., & Hoàng, V. V. (2018). Mô hình xác định bụi PM10 trong không khí khu vực Hà Nội bằng dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat 8 OLI và dữ liệu đo bụi bằng mắt. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Các Khoa học Trái Đất và Môi trường, 34(1), 23-36.*

Hùng, T. Đ, Phong, D. H., Tùng, H. T., Anh, N. N., Hà, L. P., Hằng, N. T. M., Phượng, N. N. K., & Đông, N. H. (2022). Ứng dụng công nghệ GIS và vệ tinh giám sát thay đổi hàm lượng bụi $PM_{2.5}$ ở miền Bắc Việt Nam (2000-2005-2010). *Hội thảo khoa học Quốc gia về Khí tượng, Thủy Văn, Môi trường và Biến đổi khí hậu.*

IQAir. (2022). *Bản đồ chất lượng không khí Cần Thơ.* https://www.iqair.com/vi/air-quality-map/vietnam/thanh-pho-can-tho/can-tho

Khánh, N. V. (2019). Ứng dụng viễn thám quang học trong đánh giá nhanh diễn biến tài nguyên nước vùng Đồng bằng Sông Cửu Long Nghiên cứu điển hình ở Trà Vinh và Vĩnh Long. *Tạp chí Tài nguyên và Môi trường. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh.*

Lợi N. T., Điệp, N. T. H., Tuấn, V. Q. và Tiên, N.T.C. (2019). Ứng dụng ảnh vệ tinh Sentinel-2 trong đánh giá tình trạng sạt lở bờ sông Tiền và sông Hậu giai đoạn 2015-2018. *Kỷ yếu hội thảo Ứng dụng GIS toàn quốc.* (trang. 325-333).

Lợi, N. T., Phi H. N. và Tuấn V. Q., (2020). Ứng dụng ảnh viễn thám theo dõi trữ lượng rừng ngập mặn tại Mũi Cà Mau. *Hội nghị khoa học trái đất và tài nguyên với phát triển bền vững (ERSD 2020).*

Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital transformation strategies. *Business & information systems engineering*, *57*(5), 339-343.

Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business and In-formation Systems Engineering*, *57*(5), 339–343, http://link.springer.com/article/10.1007/s12599-015-0401-5.

Minh, V. Q., Quang, T. C., Dư T. T., và Hien T. T. (2021). Spatial Delineation of Rice Yield and Production by the Combination of Rice Crop Modelling and Remote Sensing: A case Study in Soc Trang Province, Vietnam. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology. 11. 856-863.*

Minh, V. Q., Quang, T. C., Khanh, N. Q., & Nhân, N. T. (2021). Ứng dụng IOT trong quản lý thông tin nông nghiệp - Trường hợp nghiên cứu tại huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học Đất, 64,* 81-85.

Oláh, J., Aburumman, N., Popp, J., Khan, M.A., Haddad, H., Kitukutha, N. (2020). Impact of Industry 4.0 on Environmental Sustainability. *Sustainability*, 12, 4674. doi:10.3390/su12114674

Quang, T. C., Bằng, L. V., Minh, V. Q., & Nhiền, T. T. (2021). Ứng dụng sản phẩm ảnh MODIS LAI trong mô hình ước tính năng suất lúa - Trường hợp nghiên cứu ở tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học Trái Đất, 64,* 86-90.

Quang, T. C., Minh, V. Q., & Thảo, N. H. (2019). Ứng dụng ảnh viễn thám phân tích sự thay đổi vùng canh tác lúa trong mùa khô vùng ven biển Đồng bằng Sông Cửu Long. *Khoa học Đất Việt Nam, 57,* 5-10.

Quang, T. C., Minh, V. Q., Tâm, T. T., & Đức, T. T. (2011). Ứng dụng GIS dự báo trung hạn khả năng nhiễm rầy nâu trên lúa - trường hợp nghiên cứu ở Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 17,* 103-109.

Tâm, N. T. M. (2016). *Ứng dụng GIS thành lập bản đồ chỉ số bụi mịn tại quận Ninh Kiều và Cái Răng, TP Cần Thơ năm 2014* (Tiểu luận tốt nghiệp). Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.

Tuấn, V. Q., Lợi N. T., Thảo, L. T. P., & Diễm, N. K. (2019). Sử dụng ảnh viễn thám Sentinel-2 để đánh giá sự thay đổi diện tích đất rừng tại huyện đảo Phú Quốc tỉnh Kiên Giang giai đoạn 2015-2018. (Kỷ yếu hội thảo Ứng dụng GIS toàn quốc). (trang. 676-685).

Thủ tướng Chính phủ. (2019). *Quyết định phê duyệt chiến lược phát triển viễn thám quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2040.* (Số: 149/QĐ-TTg ngày 01 tháng 02 năm 2019).

Trà, T. Q., Hiếu, N. P., và Khôi, Đ. N. (2021). Đánh giá sự phân bố nồng độ bụi $PM_{2.5}$ tại khu vực TP. HCM bằng công nghệ viễn thám - một số kết quả ban đầu. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 721,* 80-91.

Vân, T. T., Khánh, N. P., & Bảo, H. D. X. (2014). Viễn thám độ dày quang học mô phỏng phân bố bụi PM10 khu vực nội thành Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Các Khoa học Trái Đất và Môi trường, 30*(2), 52-62.

Việt, T. V. (2015). Ứng dụng GIS đánh giá tình hình nuôi cá thác lác còm (Chitala ornata Gray, 1831) ở huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 38,* 109-115.

Xu, L.D.; Xu, E.L.; Li, L. (2018). Industry 4.0: State of the art and future trends. Int. *J. Prod. Res.*, *56*, 2941–2962.

Chương 6

CHUYỂN ĐỔI SỐ HƯỚNG ĐẾN PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Hiếu Trung[1*], Nguyễn Nguyên Minh[2],
Trương Xuân Việt[3, 4], Trương Minh Thái[4]

[1]Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí hậu, Trường Đại học Cần Thơ
[2]CSIRO Land and Water, Australia
[3]Trung tâm Công nghệ Phần mềm, Trường Đại học Cần Thơ
[4]Trường Công nghệ Thông tin và Truyền thông, Trường Đại học Cần Thơ
([*]Email: nhtrung@ctu.edu.vn)

6.1 GIỚI THIỆU

Phát triển bền vững nền kinh tế nông nghiệp tại Đồng bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) không chỉ mang ý nghĩa đảm bảo sinh kế và sự phồn thịnh cho một vùng dân cư mà còn có ý nghĩa rất quan trọng trong việc đảm bảo an ninh lương thực quốc gia. Để có một chiến lược lâu dài, đảm bảo sự phát triển bền vững của vùng ĐBSCL, tháng 11 năm 2017, Chính Phủ đã ban hành và chỉ đạo các tỉnh ĐBSCL triển khai thực hiện Nghị quyết 120/NQ-CP về phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH) (Chính phủ, 2017). Tuy nhiên, theo chỉ thị số 23/CT-TTg về đẩy mạnh thực hiện Nghị quyết số 120/NQ-CP, việc triển khai thực hiện nghị quyết đang gặp nhiều hạn chế và thách thức trong việc chủ động nghiên cứu, huy động nguồn lực tổ chức các giải pháp thích ứng với BĐKH, đặc biệt là trong bối cảnh BĐKH diễn ra nhanh hơn dự báo cộng với tác động từ việc điều phối dòng chảy ở các nước thượng nguồn sông Mekong, và tiềm tàng các áp lực và cú sốc về kinh tế xã hội có thể xảy ra bất ngờ trong tương lai.

Thúc đẩy chuyển đổi số trong lĩnh vực nông nghiệp nông thôn là giải pháp thứ bảy trong 11 giải pháp chính được định hướng trong Quyết định số 150/QĐ-TTg phê duyệt Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Thủ tướng Chính phủ, 2022). Đây có thể xem là một trong những nỗ lực của việc triển khai Chương trình chuyển đổi số quốc gia được phê duyệt gần hai năm trước đó (Thủ tướng Chính phủ, 2020). Có thể nói các định hướng này đã đưa ra gần như đầy đủ

các cách tiếp cận chung về chuyển đổi số trong nông nghiệp, đây là một trong các cơ sở quan trọng được sử dụng làm luận cứ cho các đề xuất tiếp theo.

Bài viết sẽ tập trung vào 3 nội dung quan trọng sau: (1) xác định rõ các định hướng chủ đạo về phát triển nông nghiệp bền vững và vai trò của chuyển đổi số; (2) xác định thực trạng chuyển đổi số trong nông nghiệp ở ĐBSCL, các cơ hội và thách thức liên quan; và (3) đề xuất một *tập giải pháp tổng thể về chuyển đổi số để phát triển bền vững nông nghiệp ĐBSCL*. Một số nghiên cứu và giải pháp số tại Trường Đại học Cần Thơ và một số mô hình thành công trên thế giới cũng được trình bày nhằm minh chứng rõ hơn cho các đề xuất mà bài viết này hướng đến.

6.2 PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG VÀ VAI TRÒ CỦA CHUYỂN ĐỔI SỐ

6.2.1 Nông nghiệp bền vững và các khái niệm

Nghị quyết 120/NQ-CP về phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với BĐKH hướng tới việc "kiến tạo phát triển bền vững, thịnh vượng, trên cơ sở chủ động thích ứng, phát huy tiềm năng, thế mạnh, chuyển hóa những thách thức thành cơ hội để phát triển", nhấn mạnh việc thay đổi tư duy phát triển "chuyển từ tư duy sản xuất nông nghiệp thuần túy, chủ yếu là sản xuất lúa sang tư duy phát triển kinh tế nông nghiệp đa dạng, đáp ứng nhu cầu của thị trường, chuyển từ phát triển theo số lượng sang chất lượng" và "tôn trọng quy luật tự nhiên, phù hợp với điều kiện thực tế, tránh can thiệp thô bạo vào tự nhiên".

Trong Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Chính phủ, 2022), *phát triển nền nông nghiệp bền vững* được định nghĩa là "*Đảm bảo cơ hội phát triển cho các thế hệ tương lai, khả năng thích ứng và chống chịu biến động, cân đối, hài hòa các yếu tố môi trường, xã hội và kinh tế, tái tạo nguyên liệu, năng lượng,... trong sản xuất*".

Các mục tiêu kinh tế - xã hội - môi trường liên quan đến phát triển nông nghiệp bền vững vùng ĐBSCL là cơ sở đánh giá tính hữu hiệu của các giải pháp. Để có cơ sở đúng đắn, căn cứ theo 3 nhóm tiêu chí thuộc *Chỉ số 2.4.1* của FAO (Liên quan Mục tiêu 2 của SDG – sustainable development goal) làm dẫn hướng cho các đề xuất liên quan đến chuyển đổi số, đồng thời có ánh xạ so sánh với các định hướng chính sách khác có liên quan đến phát triển nông nghiệp bền vững, cụ thể là Chương trình tổng thể phát triển nông nghiệp

bền vững thích ứng với biến đổi khí hậu (Quyết định 324/QĐ-TTg ngày 02 tháng 3 năm 2020). Bảng 6.1 trình bày các tiêu chí cụ thể liên quan đến ba nhóm mục tiêu của FAO và Quyết định 324/QĐ-TTg.

Bảng 6.1. Ba nhóm tiêu chí liên quan đến phát triển bền vững nông nghiệp

Nhóm tiêu chí	**Chỉ số 2.4.1 của FAO**		**Chương trình tổng thể phát triển nông nghiệp bền vững thích ứng với biến đổi khí hậu (Quyết định 324/QĐ-TTg)**
	STT	**Tên tiêu chí**	**Mục tiêu cụ thể đến năm 2030**
Kinh tế	1	- Năng suất sử dụng đất (Giá trị sản lượng/ha)	- Tốc độ tăng GDP nông nghiệp đạt trên 3%/năm; - Tốc độ tăng thu nhập từ chế biến nông lâm thủy sản đạt trên 5%/năm; - Tốc độ tăng năng suất lao động nông lâm thủy sản đạt trên 5%/năm; - Tỷ lệ giá trị sản phẩm nông lâm thủy sản được sản xuất dưới các hình thức hợp tác và liên kết đạt trên 30%.
	2	- Khả năng sinh lợi (Thu nhập ròng từ trang trại)	
	3	- Khả năng phục hồi (Cơ chế giảm thiểu rủi ro)	
Xã hội	4	- Việc làm tốt (Tỷ lệ tiền lương trong nông nghiệp)	- Chất lượng cuộc sống của cư dân nông thôn được nâng cao, thu nhập bình quân đầu người khu vực nông thôn tăng ít nhất 2 lần so với năm 2018; - Tỷ lệ lao động nông nghiệp giảm xuống dưới 30% tổng số lao động; - Tỷ lệ nông dân được đào tạo nghề nông nghiệp đạt trên 30%.
	5	- An ninh lương thực (Thang điểm kinh nghiệm về mất an toàn thực phẩm (FIES))	
	6	- Quyền sử dụng đất (Bảo đảm quyền chiếm hữu đối với đất)	
Môi trường	7	- Sức khỏe của đất (Tỷ lệ thoái hóa đất)	- Tỷ lệ sản lượng sản phẩm trồng trọt, thủy sản nuôi trồng được chứng nhận sản xuất bền vững trên 20%; - Tỷ lệ cơ sở sản xuất chăn nuôi trên địa bàn xử lý chất thải bằng biogas hoặc các giải pháp công nghệ xử lý, sử dụng hiệu quả, sạch đạt 50%; - Tỷ lệ diện tích đất sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản được tưới tiêu hiện đại, thân thiện môi trường đạt trên 30%; - Tỷ lệ diện tích rừng sản xuất được quản lý bền vững có xác nhận đạt 50%; - Giảm cường độ phát thải khí nhà kính từ sản xuất nông nghiệp/GDP nông nghiệp của vùng xuống 20% so với năm 2010.
	8	- Sử dụng nước (Sự thay đổi về nguồn nước sẵn có)	
	9	- Rủi ro ô nhiễm phân bón (Quản lý phân bón)	
	10	- Rủi ro thuốc trừ sâu (Quản lý thuốc trừ sâu)	
	11	- Đa dạng sinh học (Sử dụng các thực hành hỗ trợ đa dạng sinh học)	

6.2.2 Các tiếp cận về nông nghiệp bền vững

Như đã nêu, khi đề cập đến các giải pháp phát triển nông nghiệp bền vững cấp vùng, chúng ta cần quan tâm đến sự tổng hòa của nhiều yếu tố tác độ ở nhiều cấp độ khác nhau. Xét ở góc độ quản trị nông nghiệp cấp vùng, ba khía cạnh sau đây sẽ được cố gắng thảo luận sâu: (1) Các cấp quản lý nhà nước (liên quan đến nối kết vùng): cấp vùng, cấp tỉnh, cấp huyện, cấp xã; (2) Các tế bào của nền kinh tế nông nghiệp (liên quan chuỗi dịch vụ và phân phối): nông dân, doanh nghiệp, hợp tác xã/trang trại, đơn vị quản lý nhà nước; và (3) Các lĩnh vực kinh tê tác động đên nông nghiệp (liên quan đên nôi kêt đa ngành, liên ngành, xuyên ngành): sản xuất nông nghiệp, chế biến, thương mại, giao thông, quản lý tài nguyên đất, quản lý môi trường,… Nói một cách khác, đây là bài toán liên quan đến các hệ thống phức tạp, và mỗi giải pháp cũng cần mang tính_phức hợp, đa chiều và đồng bộ.

Một đề xuất về quy hoạch quản lý dữ liệu cấp vùng theo nguyên lý CÔNG BẰNG (FAIR - Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable) cũng đã được đề xuất nhằm mục tiêu này, tuy nhiên để thực hiện được đề xuất này cần sự nổ lực của nhiều phía, trong đó quan trọng nhất là nguồn dữ liệu từ các cơ quan quản lý nhà nước, các trung tâm/viện/trường hoạt động nghiên cứu (Việt và ctv., 2021). Các giải pháp dựa trên tự nhiên (NbS - Nature-based Solutions) là một tiếp cận cần thiết cho vùng (UN Environment Programme [UNEP], 2022). Giải pháp này tập trung vào ba thách thức lớn liên quan đến vấn đề đô thị hóa nông thôn, bao gồm: cải thiện chất lượng cuộc sống ở các thành phố, giảm dấu vết (footprint) sinh thái đô thị và tăng khả năng của các thành phố để thích ứng với biến đổi khí hậu theo cách hiệu quả về mặt chi phí. Mặc dù đây là các nghiên cứu hướng đến đô thị, nhưng các giải pháp này tác động gián tiếp đến các vùng nông thôn, đặc biệt là các vùng kinh tế nông nghiệp đặc thù như ĐBSCL, nơi mà đô thị nhỏ và các khu kinh tế nông nghiệp tồn tại đan xen.

Nông nghiệp thông minh với khí hậu (CSA - Climate Smart Agriculture) là tiếp cận được FAO đề xuất từ 2009, đây là tiếp cận mang tính trực tiếp hơn với vấn đề phát triển nông nghiệp (McCarthy et al., 2018). CSA tập trung thu hút sự chú ý đến mối liên kết giữa việc đạt được an ninh lương thực và chống biến đổi khí hậu thông qua phát triển nông nghiệp, và các cơ hội để đạt được sự hợp lực lớn trong việc này. Có thể nói, tiếp cận này quan tâm đến sự tác động tổng hợp giữa hai nhóm yếu tố nội tại và bên ngoài đến kinh tế nông nghiệp, trong đó biến đổi khí hậu là yếu tố trọng tâm. Phát triển bền vững được quan tâm dưới góc độ bảo tồn đa dạng sinh học (biodiversity) bởi tổ

chức Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD[1] - Organisation for Economic Co-operation and Development), trong đó mối quan hệ giữa nông nghiệp xem là điển hình tiêu biểu tác động đến việc làm suy giảm đa dạng sinh học. FAO giới thiệu hàng loạt giải pháp CSA hỗ trợ cho mục tiêu chính của chương trình, điển hình như MOSAICC[2] (Modelling System for Agricultural Impacts of Climate Change, tạm dịch *Hệ thống mô hình hóa cho các tác động nông nghiệp của biến đổi khí hậu*), GLEAM (Global Livestock Environmental Assessment Model, tạm dịch *Mô hình đánh giá môi trường chăn nuôi toàn cầu*), MAGHG (Monitoring and Assessment of Greenhouse Gas Emissions and Mitigation Potential in Agriculture, tạm dịch *Giám sát và Đánh giá Tiềm năng Giảm thiểu Phát thải Khí Nhà kính trong Nông nghiệp*).

Nông nghiệp chính xác (PA - Precision Agriculture/Farming) là khoa học về cải thiện năng suất cây trồng và hỗ trợ các quyết định quản lý bằng cách sử dụng các công cụ phân tích và cảm biến công nghệ cao (Singh et al., 2020). Mục tiêu của nghiên cứu nông nghiệp chính xác là xác định một hệ thống hỗ trợ quyết định (DSS) cho việc quản lý toàn bộ trang trại với mục tiêu tối ưu hóa lợi tức đầu vào trong khi vẫn bảo toàn tài nguyên (McBratney et al., 2005). Mô hình cây trồng, giám sát năng suất, điều hướng vệ tinh, quan sát trái đất và các cảm biến giá rẻ và có độ chính xác cao là những ví dụ nổi tiếng về số hóa, hay nói chính xác hơn, về canh tác/nông nghiệp chính xác và nông nghiệp thông minh (Kamilaris et al., 2017). Một trong các điển hình tiêu biểu của PA có thể tham khảo là giải pháp Akiasai[3] của Fujitsu, Nhật Bản (Tên đầy đủ của giải pháp là *Akiasai Food and Agriculture Cloud Platform*), đây có thể xem là giải pháp thương mại dựa trên điện toán đám mây được đóng gói phù hợp với nhiều yêu cầu khác nhau của một trang trại lớn: quản lý, sản xuất, phân phối. Mặc dù Akiasai là mô hình khá lý tưởng nhưng có lẽ vì nhiều lý do các nhau mà vẫn chưa được áp dụng rộng rãi.

Kinh tế sinh học (Bioeconomy) - bao gồm sản xuất bền vững các nguồn tài nguyên tái tạo từ đất đai, môi trường thủy sản và nuôi trồng thủy sản và việc chuyển đổi chúng thành thực phẩm, thức ăn chăn nuôi, các sản phẩm từ sợi sinh học và năng lượng sinh học cũng như các hàng hóa công cộng liên

---

[1] OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development): https://www.oecd.org/

[2] FAO Climate-Smart Agriculture: https://www.fao.org/climate-smart-agriculture/knowledge/methods/en/

[3] Akiasai Food and Agriculture Cloud Platform: https://www.fujitsu.com/global/about/resources/news/press-releases/2012/0718-01.html

quan - là một yếu tố quan trọng trong phản ứng của Châu Âu đối với những thách thức phía trước. Tại Châu Âu, hướng nghiên cứu này được thực hiện trong dự án BioData với tài trợ từ Chương trình Horizon 2020 nhằm ứng dụng công nghệ dữ liệu lớn để cải thiện năng suất và tính bền vững trong kinh tế sinh học (Södergård et al., 2021). DataBio là dự án hàng đầu trong việc xác định Mô hình Tham chiếu BDVA[4], đồng thời đóng góp cho các Báo cáo Kỹ thuật OGC[5] công khai về tiêu chuẩn hóa các dịch vụ Quan sát Trái đất.

6.3 CHUYỂN ĐỔI SỐ VÀ MỘT SỐ CÔNG CỤ TÁC ĐỘNG ĐẾN NÔNG NGHIỆP ĐBSCL

Theo một phân loại khá tổng quát của Stark (2020), chuyển đổi số bao gồm 09 nhóm quan trọng sau: (1) Chuyển đổi số của phần cứng máy tính, (2) Chuyển đổi số của phần mềm, (3) Chuyển đổi kỹ thuật số của truyền thông, (4) Chuyển đổi kỹ thuật số của thương mại, (5) Chuyển đổi số của các mối quan hệ, (6) Chuyển đổi số của sản phẩm, (7) Chuyển đổi số cho con người, (8) Chuyển đổi số của xã hội, và (9) Chuyển đổi số trong công nghiệp. Như vậy, trong góc nhìn về nông nghiệp, chúng ta cần xem xét 09 nhóm chuyển đổi số bên trên tác động như thế nào đến sự phát triển nông nghiệp bền vững Đồng bằng Sông Cửu Long. Đây chính là mục tiêu trọng tâm của bài viết, nhằm đóng góp góc nhìn tổng quát về các giải pháp số toàn diện cho phát triển bền vững Nông nghiệp vùng ĐBSCL. Trong đó, chúng tôi tiếp cận dựa trên việc áp dụng hai nhóm công cụ: (1) Các công cụ *pháp lý* và (2) Các công cụ liên quan đến các *giải pháp Công nghệ Thông tin (CNTT)* (hay *giải pháp chuyển đổi số*).

Nhóm công cụ đầu tiên tác động đến sự phát triển nông nghiệp ĐBSCL là *các công cụ pháp lý*. Quyết định số 150/QĐ-TTg phê duyệt Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 có thể xem là định hướng cụ thể và gần gũi nhất liên quan đến các giải pháp mà bài viết muốn hướng đến (Thủ tướng Chính phủ, 2022). Nội dung chuyển đổi số được đề cập trong giải pháp thứ 7. Cần lưu ý rằng Quyết định số 324/QĐ-TTg về phê duyệt Chương trình tổng thể phát triển nông nghiệp bền vững thích ứng với biến đổi khí hậu ra đời lúc Chương trình Chuyển đổi số quốc gia chưa được phê duyệt, nên khi đó các tiếp cận chuyển đổi số cũng chưa được đề cập trong nhóm các giải pháp. Quy hoạch vùng

---

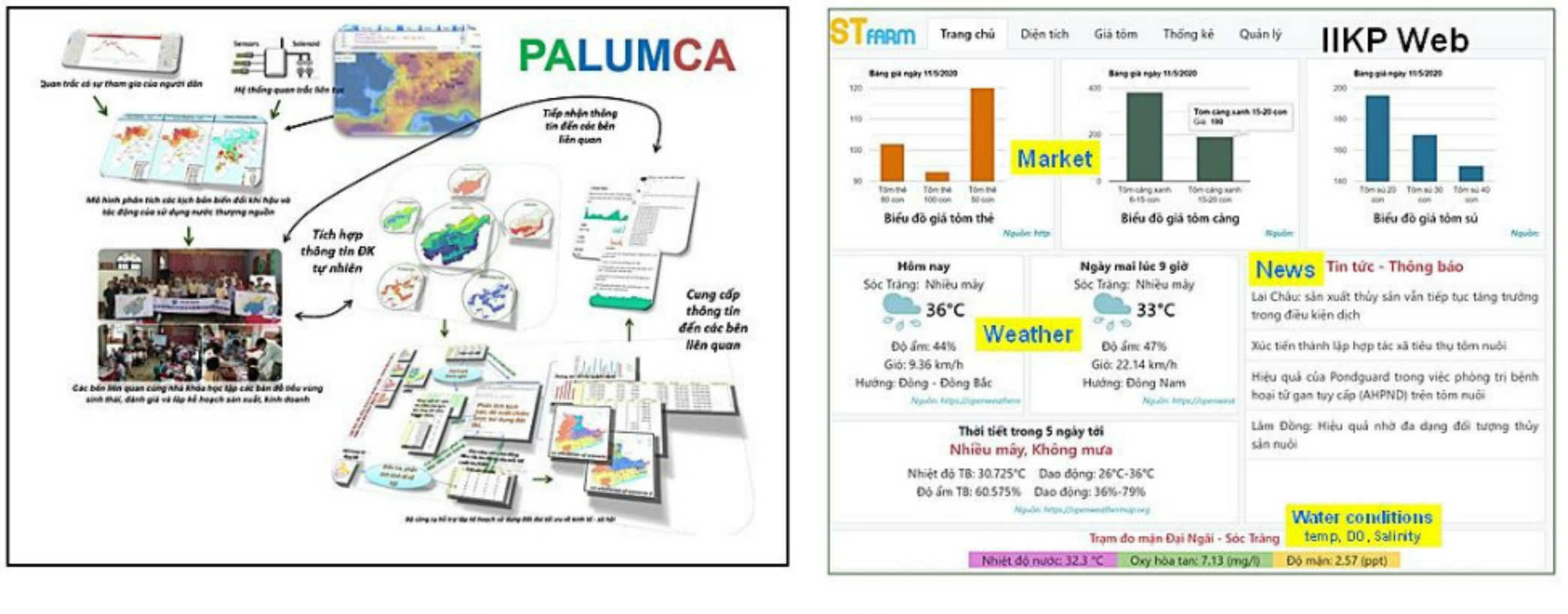
[4] Big Data Value Association, www.bdva.eu
[5] Open Geospatial Consortium, www.ogc.org

Đồng bằng sông Cửu Long thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Thực hiện theo Quyết định số 287/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 28 tháng 2 năm 2022) cũng xác định ưu tiên thực hiện chuyển đổi số trong các lĩnh vực có thế mạnh: nông nghiệp, du lịch, hỗ trợ phát triển logistic, trung tâm đầu mối, hỗ trợ phát triển y tế, giáo dục (Chính phủ, 2022).

Nhóm công cụ thứ hai tác động đến sự phát triển nông nghiệp ĐBSCL liên quan đến *các giải pháp công nghệ thông tin*, được đề cập như *các giải pháp chuyển đổi số* trong bài viết này. Tại Trường Đại học Cần Thơ, ở vai trò một đơn vị nghiên cứu và đào tạo, việc ứng dụng các giải pháp chuyên đôi sô trong phát triển nông nghiệp bền vững, ứng phó với BĐKH cũng đã và đang được đề xuất và phát triển. Một số giải pháp tiêu biểu có liên quan chặt chẽ đến các giải pháp chuyển đổi số tổng thể được trình bày trong Mục 6.4.

Đầu tiên là hai hệ thống thông tin hỗ trợ nông nghiệp được giới thiệu trong (Minh & Trung, 2020): (1) Hệ thống hỗ trợ quản lý đất đai thích ứng với biến đổi khí hậu, gọi tắt là PALUMCA (Participatory and Actionable Land Use Management for Climate Adaptation); và (2) Hệ thống tri thức tích hợp hỗ trợ quản lý sản xuất nông nghiệp IIKP (Integrated Information and Knowledge). PALUMCA là hệ thống có khả năng phân tích chi phí – lợi nhuận về kinh tế, xã hội và tài nguyên đất đai theo các kịch bản chuyển đổi sản xuất khác nhau. Đây là hệ thống hỗ trợ sự tham gia của các nhà quản lý, các hợp tác xã về các doanh nghiệp địa phương trong quản lý tài nguyên đất đai, hay ra quyết định chuyển đổi mô hình sản xuất theo hướng để thích ứng với các rủi ro do biến đổi khí hậu và nhu cầu thị trường. Trong khi đó, IIKP là một nền tảng kiến thức nhằm tích hợp các thông tin cần thiết phục vụ kinh doanh nông nghiệp. IIKP hỗ trợ các thông tin về các yếu tố tài nguyên đất đai, kinh tế xã hội, chính sách, và thị trường cho các bên liên quan (chính quyền, nông dân, doanh nghiệp,...), qua đó tăng cường sự hợp tác giữa các bên liên quan với nhau trong chuỗi cung ứng, sản xuất và tiêu thụ (Hình 6.1).

Thứ ba là Khung kết hợp của giải pháp nghiệp vụ thông minh và Nền tảng đa tác tử CFBM (Combination Framework of Business intelligence solution and Multi-agent platform). Khung tích hợp này được đề xuất và ứng dụng trong Tối ưu hóa mạng lưới giám sát sâu bệnh tại ĐBSCL, trong khuôn khổ dự án DREAM (Thai et al., 2013; Đại học Cần Thơ, 2014).



Hình 6.1. Tổng quan về hai hệ thống PALUMCA và IIKP

Một nghiên cứu chuyên sâu về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến việc sử dụng đất ở ĐBSCL trong Dự án CLUES (Climate change affecting land use in the Mekong Delta: Adaptation of rice-based cropping systems) (Phong et al., 2016). Dự án CLUES tập trung chủ yếu vào các yếu tố môi trường tác động đến cây lúa - sản phẩm chủ lực của ĐBSCL, trong đó có hai yếu tố đối ngẫu quan trọng nhất là lũ lụt và xâm nhập mặn. Trong nghiên cứu này, nhiều mô hình tối ưu hóa dựa trên phân tích dữ liệu, mô hình hóa và mô phỏng được sử dụng để đề xuất các giải pháp thực tiễn trong trồng lúa như thay đổi thói quen canh tác (Phước et al., 2013) hay thay đổi mô hình canh tác (Phong et al., 2016).

6.4 CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN THÀNH CÔNG CHUYỂN ĐỔI SỐ ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG NÔNG NGHIỆP ĐBSCL

Trong phạm vi của bài viết, *Tập giải pháp đồng bộ về chuyển đổi số để phát triển bền vững nông nghiệp ĐBSCL* được đề xuất. Tập giải pháp này sẽ được chia thành *4 nhóm đối tượng quản lý* và *3 nhóm mục tiêu (tiêu chí) phát triển bền vững* (Bảng 6.2). Bốn nhóm đối tượng quản lý bao gồm: (1) Nhóm nghiên cứu/Học thuật; (2) Nhóm đơn vị quản lý nhà nước (cấp quốc gia/vùng, cấp tỉnh, huyện, xã); (3) Nhóm doanh nghiệp, trang trại hợp tác xã; và (4) Nhóm hộ gia đình và cá thể. Ba nhóm mục tiêu phát triển bền vững dựa trên Chỉ số 2.4.1 của FAO và các định hướng chính sách lớn của Chính phủ về phát triển nông nghiệp bền vững (Xem Bảng 6.1 và các thảo luận trong Mục 6.2.1), bao gồm: (1) Mục tiêu kinh tế; (2) Mục tiêu xã hội; và (3) Mục tiêu môi trường. Việc phân nhóm nhằm làm rõ vai trò và trách nhiệm của các đối tượng, và cũng nhằm chỉ ra các điểm mạnh và điểm yếu của các giải pháp chuyển đổi số đang tồn tại hoặc các định hướng chính sách để phát triển bền

vững. Các giải pháp chuyển đổi số được nêu trong Quyết định số 150/QĐ-TTg cũng trở thành cơ sở quan trọng, được phân loại và đưa vào tập giải pháp.

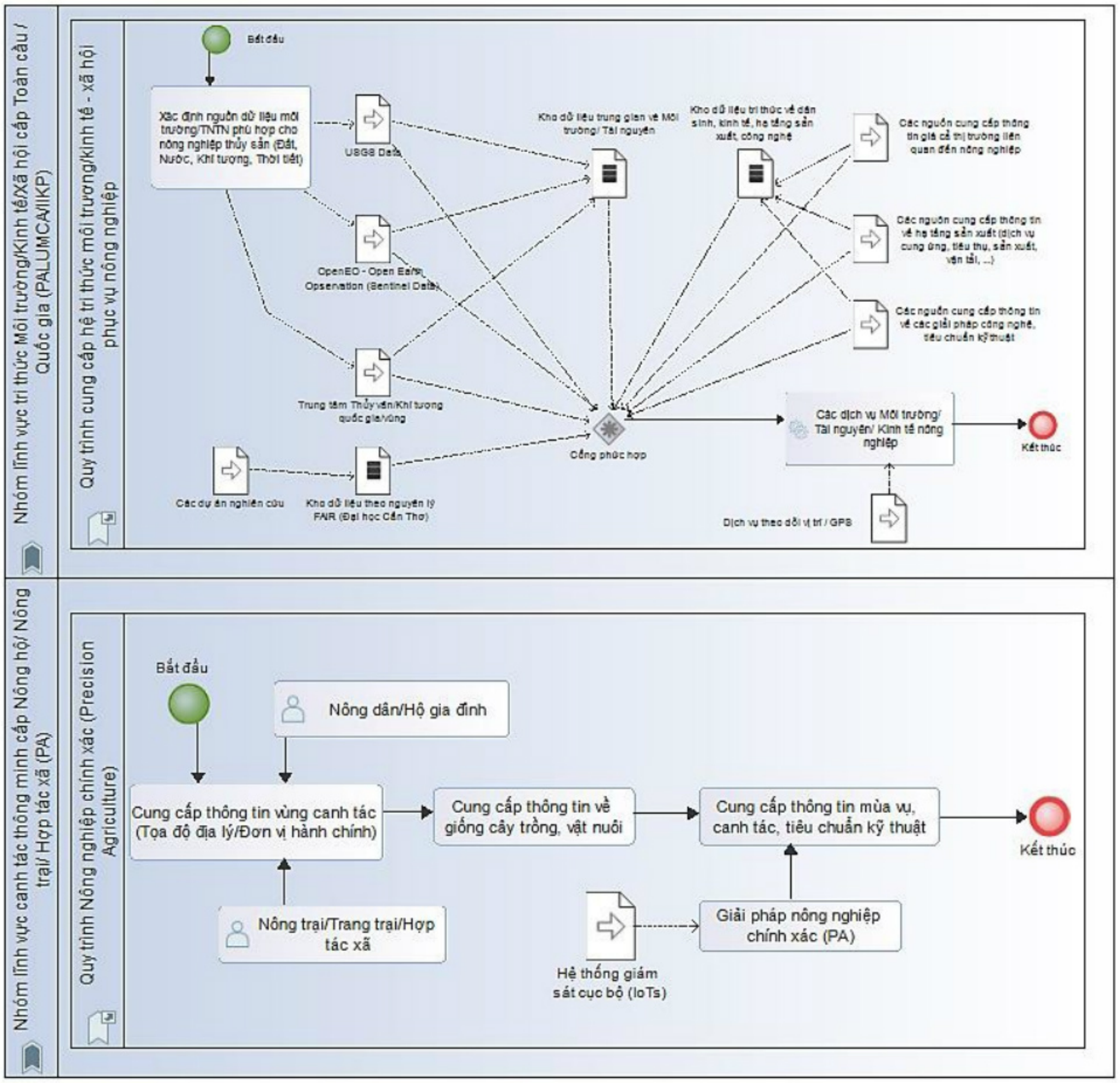
Trên quan điểm xem ĐBSCL như một thực thể thống nhất, các giải pháp đề xuất chuyển đổi số liên quan cũng phải dựa trên quan điểm tích hợp, trong đó các giải pháp trọng tâm là dựa trên mô hình dịch vụ, dữ liệu lớn và năng lực chia sẻ dữ liệu cần dựa trên nguyên lý FAIR (Groth & Dumontier, 2020; Wilkinson et al., 2016; Việt và ctv., 2021). FAIR sẽ hỗ trợ hiệu quả cho việc chia sẻ dữ liệu minh bạch giữa các hệ thống và thúc đẩy csơ chế ra quyết định dựa trên dữ liệu.

Điểm lưu ý quan trọng trong tập giải pháp này liên quan đến hai nhóm giải pháp tích hợp. Một là giải pháp tích hợp ngang – *Giải pháp tích hợp hệ thống* – cho phép nối kết giữa các nhóm mục tiêu phát triển bền vững, bao gồm các giải pháp con: (1) Hệ sinh thái dữ liệu lớn/Trục tích hợp; (2) Quy hoạch quản lý dữ liệu theo nguyên lý FAIR; và (3) Năng lực phân tích dữ liệu nâng cao (mô phỏng, máy học và trí tuệ nhân tạo). Hai là giải pháp tích hợp dọc – *Giải pháp nối kết cộng đồng* – cho phép nối kết giữa các nhóm đối tượng quản lý. Nhóm này hướng đến xây dựng các nền tảng nối kết cộng đồng như: (1) Diễn đàn số; (2) Đào tạo/Khuyến nông số; và (3) Mạng xã hội nông nghiệp.

Bên cạnh việc đề xuất *Tập giải pháp tổng thể về chuyển đổi số để phát triển bền vững nông nghiệp ĐBSCL*, được xem như đóng góp chính của bài viết, chúng tôi đề xuất một *Kiến trúc tích hợp hệ thống* (Hình 6.2). Kiến trúc này là tích hợp của nhiều giải pháp đã phát triển bởi các nhóm nghiên cứu khác nhau tại Đại học Cần Thơ, trong đó các giải pháp chủ đạo là PALUMCA, IIKP và các giải pháp Nông nghiệp chính xác (PA). Các thành phần bên trong kiến trúc tích hợp hệ thống này đều dựa trên nền tảng bản đồ số, cho phép quản lý các thực thể nông nghiệp được bố trí chính xác trong không gian thực. Cần lưu ý, quản trị dữ liệu không gian cũng là một trong những công cụ số hàng đầu đảm bảo sự thành công trong các giải pháp chuyển đổi số trong phát triển nông nghiệp bền vững.

Bảng 6.2. Tập giải pháp tổng thể về chuyển đổi số để phát triển bền vững nông nghiệp ĐBSCL

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">NHÓM MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Mục tiêu kinh tế</td><td>Mục tiêu xã hội</td><td>Mục tiêu môi trường</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">NHÓM ĐỐI TƯỢNG QUẢN LÝ</td><td>Nhóm nghiên cứu/Học thuật</td><td colspan="3">- Các hệ thống CSDL phân loại học (Taxomomy/Wiki) và các hệ chuyên gia về nông nghiệp cấp vùng và địa phương: đất đai nông nghiệp, cây trồng, vật nuôi, thủy sản, thủy lợi, phòng chống thiên tai, dịch bệnh, …
- Các giải pháp đào tạo và khuyến nông trực tuyến (bao gồm cả các hệ thống trợ lý ảo).</td><td rowspan="6">GIẢI PHÁP NỐI KẾT CỘNG ĐỒNG: (1) DIỄN ĐÀN SỐ, (2) ĐÀO TẠO/KHUYẾN NÔNG SỐ, (3) MẠNG XÃ HỘI NÔNG NGHIỆP</td></tr>
<tr><td>Nhóm đơn vị quản lý nhà nước (cấp quốc gia/vùng, cấp tỉnh, huyện, xã)</td><td>- Các hệ thống thông tin về quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch mùa vụ, thông tin tư vấn chính sách, giá cả, nguyên vật liệu, …
- Các giải pháp về chuỗi cung ứng, truy xuất nguồn gốc sản phẩm, giải pháp tiêu thụ sản phẩm, hỗ trợ dịch vụ thương mại điện tử, tài chính, …</td><td>- Các CSDL về tiêu chí nông thôn mới, xóa đói giảm nghèo, đào tạo nguồn nhân lực, …
- Các giải pháp về hạ tầng số, giải pháp số trong cung cấp chính sách xã hội, dân sinh, …
- Các giải pháp số hỗ trợ chuyển đổi mục đích sử dụng đất, nối kết mạng lưới nông dân/ chuyên gia/doanh nghiệp, …</td><td>- Các hệ thống thông tin về dữ liệu thổ nhưỡng, thời tiết, xâm ngập mặn, thủy văn, …
- Các hệ thống giám sát và dự báo về tác động của biến đổi khí hậu đến canh tác, đa dạng sinh học, …
- Các hệ thống giám sát và dự báo tỷ lệ đất nông nghiệp, đất rừng, diện tích rừng, diện tích đất chăn nuôi, …</td></tr>
<tr><td colspan="3">Xây dựng các Trung tâm dữ liệu mở cấp Tỉnh/Vùng theo tinh thần Nghị định số 47/2020/NĐ-CP về quản lý, kết nối và chia sẻ dữ liệu số của cơ quan nhà nước (Chính phủ, 2020). Trong đó, ưu tiên các nhóm dữ liệu nông nghiệp và khả năng liên thông với hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia về dân sinh, kinh tế, hạ tầng sản xuất, công nghệ, môi trường, khí tượng thủy văn.</td></tr>
<tr><td>Nhóm doanh nghiệp, trang trại và hợp tác xã</td><td rowspan="2">- Các giải pháp quản trị nông nghiệp thông minh theo tiêu chuẩn GAP.
- Các giải pháp nông nghiệp chính xác.
- Các hệ thống giám sát về quy trình sản xuất, quảng bá sản phẩm và truy xuất nguồn gốc.
- Xây dựng và nhân rộng các mô hình làng thông minh, làng nông thuận thiên ứng dụng công nghệ số.</td><td>- Các giải pháp mạng xã hội để hành thành các cộng đồng nông nghiệp chuyên ngành, nối kết chuyên gia, doanh nghiệp và nông dân.
- Các giải pháp quản trị hợp tác xã, doanh trại thông minh, hợp tác xã kiểu phân tán.</td><td>- Các hệ thống giám sát trữ lượng hóa chất, thuốc bảo vệ thực vật trong phân phối, chế biến nông phẩm.</td></tr>
<tr><td>Nhóm hộ gia đình và cá thể</td><td>- Hình thành các mạng lưới nông dân hiện đại, mạng lưới thương lái có giám sát, …</td><td>- Phát triển các hệ thống tưới tiêu hiện đại, thân thiện môi trường, …
- Các hệ thống giám sát trữ lượng hóa chất, thuốc bảo vệ thực vật trong sản xuất.</td></tr>
<tr><td colspan="5">GIẢI PHÁP TÍCH HỢP HỆ THỐNG: (1) HỆ SINH THÁI DỮ LIỆU LỚN/ TRỤC TÍCH HỢP, (2) QUY HOẠCH QUẢN LÝ DỮ LIỆU THEO NGUYÊN LÝ FAIR, (3) NĂNG LỰC PHÂN TÍCH DỮ LIỆU NÂNG CAO (MÔ PHỎNG, MÁY HỌC & TRÍ TUỆ NHÂN TẠO)</td></tr>
</table>



Hình 6.2. Kiến trúc tích hợp hệ thống dựa trên PALUMCA, IIKP và các giải pháp nông nghiệp chính xác (PA)

6.5 KẾT LUẬN

Có thể nói, bài toán phát triển bền vững nông nghiệp ĐBSCL là bài toán rất phức tạp và cần nhiều lời giải đồng bộ cùng lúc, vì đây là một bài toán liên quan đến nhiều nhóm đối tượng và đa mục tiêu. Trong đó, nhóm đối tượng *Đơn vị quản lý hành chính* có thể xem là đối tượng mang tính quyết định vì nắm trong tay hàng loạt các công cụ để điều tiết nền kinh tế nông nghiệp ĐBSCL, đặc biệt là việc ban hành các chính sách định hướng chiến lược. Tuy nhiên, *Nhóm hộ gia đình và cá thể* lại là nhóm chịu tác động trực tiếp nhất. Chuyển đổi số, có thể hiểu, là các công cụ hiệu quả trong việc thúc đẩy khả năng theo dõi, quản lý, chia sẻ dữ liệu giữa các nhóm đối tượng một cách nhanh chóng, minh bạch và đồng bộ hơn. Ở cấp độ thông minh, chuyển đổi

số sẽ đóng vai trò trở thành hệ tư vấn hỗ trợ ra quyết định cho từng nhóm đối tượng, cao hơn nữa nó sẽ cung cấp năng lực tự ra quyết định theo mức độ khác nhau.

Đóng góp quan trọng nhất của bài viết là *Tập giải pháp tổng thể về chuyển đổi số để phát triển bền vững nông nghiệp ĐBSCL,* được xây dựng dựa trên nhiều giải pháp chuyển đổi số và định hướng chính sách khác nhau. Tập các giải pháp này cũng có thể ứng dụng trên phạm vi rộng hơn hoặc ở một địa bàn nông thôn khác. Sau khi quan sát các giải pháp dựa trên chiều ngang (nối kết các mục tiêu phát triển bền vững) và theo chiều dọc (các nhóm đối tượng quản lý), có thể thấy rằng mối quan tâm cho nhóm giải pháp theo chiều dọc chưa thật sự được xem trọng, và cũng ít được quan tâm trong các nhóm giải pháp. Đây có thể là nguyên nhân chính gây ra việc thiếu đồng bộ trong quá trình vận hành nền kinh tế nông nghiệp vốn rất phức tạp và tiềm ẩn nhiều rủi ro ở khu vực ĐBSCL. Nói cách khác, trong khi các nhóm đối tượng đang cố gắng xây dựng các giải pháp chuyển đổi số cho riêng họ, không có giải giải pháp nào được xây dựng để nối kết, chuẩn hóa và chia sẻ dữ liệu giữa các nhóm này, lúc đó sẽ dẫn đến sự mất kiểm soát trong quá trình điều tiết nền kinh tế nông nghiệp. Và tất nhiên, các mục tiêu phát triển bền vững sẽ khó được thực hiện một cách đầy đủ. Do vậy, chúng tôi khuyến nghị sự tập trung hơn vào các giải pháp *Kết nối cộng đồng (giải pháp chiều dọc)*, bao gồm: (1) Phát triển các diễn đàn số, (2) Đào tạo/Khuyến nông số, (3) Xây dựng Mạng xã hội nông nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Đại học Cần Thơ. (2014). Dự án DREAM (Decision-Support Research for Environmental Applications and Models). Hợp tác giữa Đại học Cần Thơ, Việt Nam và Viện nghiên cứu Phát triển Pháp (IRD), Cộng hòa Pháp.

Groth, P., & Michel, D. (2020). Introduction – FAIR Data, Systems and Analysis. *Data Science, 3,* 1–2.

Kamilaris, A., Andreas, K., & Francesc. X. P-B. (2017). A Review on the Practice of Big Data Analysis in Agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture,* 143, 23–37. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169917301230.

McBratney, A., Brett, W., Tihomir, A., & Johan, B. (2005). Future Directions of Precision Agriculture. *Precision Agriculture, 6*(1), 7–23. https://doi.org/10.1007/s11119-005-0681-8

McCarthy, N., Leslie, L., & David, Z. (2018). Economics of Climate Smart Agriculture: An Overview. In *Climate Smart Agriculture : Building Resilience to Climate Change*, eds. Leslie Lipper et al. Cham: Springer International Publishing, 31–47. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61194-5_3

Phong, N. D., et al. (2016). *Climate Change Affecting Land Use in the Mekong Delta: Adaptation of Rice-Based Cropping Systems (CLUES).*

Minh, N. N., & Trung, N. H. (2020). Exploring Adaptation Pathways for the Mekong River Basin - A Collaborative R&D of the CSIRO Australia and Can Tho University Vietnam.

Chính phủ. (2017). *Nghị quyết về Phát triển Bền vững Đồng bằng Sông Cửu Long Thích ứng với Biến đổi Khí hậu* ngày *17/11/2017* (Số 120/NQ-CP).

Chính phủ. (2020). Nghị *định về Quản lý, Kết nối và Chia sẻ Dữ liệu Số của Cơ quan Nhà nước* (Số 47/2020/NĐ-CP).

Thủ tướng Chính phủ. (2022). *Quyết định Phê duyệt Quy hoạch Vùng Đồng bằng Sông Cửu Long Thời kỳ 2021 - 2030, Tầm nhìn đến năm 2050* (Số 287/QĐ-TTg).

Thủ tướng Chính phủ. (2022). *Quyết định v/v Phê duyệt Chiến lược Phát triển Nông nghiệp và Nông thôn Bền vững Giai đoạn 2021 – 2030, Tầm nhìn đến năm 2050* (Số 150/QĐ-TTg).

Thủ tướng Chính phủ. (2020). *Quyết định Phê duyệt "Chương trình Chuyển đổi số Quốc gia đến năm 2025, Định hướng đến năm 2030" ngày 03 tháng 06 năm 2020* (Số 749/QĐ-TTg).

Nhẫn, P. P., Phú, H. T., Quí, C. N., McDonald, B., & Tường, T. P. (2013). Ảnh hưởng của kỹ thuật tưới ngập khô xen kẽ, phương thức gieo trồng, giảm phân lân lên sinh trưởng và năng suất lúa OM5451 vụ Đông Xuân 2011-2012. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *28*, 103-111.

Singh, P., Pandey, P. C., Petropoulos, G. P., Pavlides, A., Srivastava, P. K., Koutsias, N., ... & Bao, Y. (2020). Hyperspectral remote sensing in precision agriculture: Present status, challenges, and future trends. In *Hyperspectral remote sensing* (pp. 121-146). Elsevier.

Södergård, C., Mildorf, T., Habyarimana, E., Berre, A. J., Fernandes, J. A., & Zinke-Wehlmann, C. (2021). *Big Data in Bioeconomy: Results from the European DataBio Project* (p. 423). Springer Nature.

Stark, J. (2020). "Definition." In *Digital Transformation of Industry: Continuing Change*, Cham: Springer International Publishing, 23–27. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41001-8_4

Thai, T. M., Amblard, F., Benoit, G., Sibertin-Blanc, C., Viet, T. X., Alexis, D., Hiep, H. X, & Minh, L. N. (2013). Combination Framework of BI Solution & Multi-Agent Platform (CFBM) for Multi-Agent Based Simulation with a Huge Amount of Data. *Deuxième édition Atelier à la Décision à tous lé Etages (AIDE @ ECG 2013)*: 35–42.

UNEP. (2022). *Smart, Sustainable and Resilient Cities: The Power of Nature-Based Solutions*. https://www.unep.org/pt-br/node/29766

Việt, T. X., Việt, N. H, Thảo, L. H., Lộc, C. V., Việt, T. H., Phiêu, L. T., & Trung, N. H. (2021). Giải pháp Quy hoạch Quản lý Dữ liệu Hỗ trợ Nông nghiệp Thông minh. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 57*(6), 30–41. https://ctujsvn.ctu.edu.vn/index.php/ctujsvn/article/view/4096

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., ... & Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific data*, *3*(1), 1-9. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18

CHUYỂN DỊCH SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP

Chương 7

CHUYỂN DỊCH SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG GIAI ĐOẠN 2000 - 2020

Đặng Kiều Nhân[1*], Hồ Chí Thịnh[1],
Nguyễn Thành Tâm[1], Nguyễn Duy Cần[2],
Nguyễn Phú Son[3], Phạm Thanh Vũ[4] và Nguyễn Hồng Tín[1]

[1]Viện Nghiên cứu Phát triển Đồng bằng sông Cửu Long, Trường Đại học Cần Thơ;
[2]Khoa Phát triển Nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ
[3]Trường Kinh tế, Trường Đại học Cần Thơ
[4]Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
([*]Email: dknhan@ctu.edu.vn)

7.1 GIỚI THIỆU

Vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đứng trước con đường phát triển mới. Nơi đây từng được xem là nơi trù phú về tài nguyên thiên nhiên, dễ sống và lập nghiệp. Vùng từng được xem là "*vựa lúa, vựa trái cây, vựa thủy sản*" của quốc gia. Trong tiến trình phát triển đến nay, tài nguyên thiên nhiên không còn trù phú nữa do yếu tố bên trong cùng như bên ngoài (Chương 2). Nếu cư dân của vùng sản xuất ra "*vựa nông sản*" thì chỉ đủ ăn, không giàu lên khi mà nhu cầu phát triển cuộc sống ngày càng tăng lên và môi trường sống ngày càng khó lường hơn (Binh et.al., 2020; Loc et.al., 2021). Trong khi đó, điều kiện kinh tế - xã hội nói chung và thu nhập của cư dân vùng ĐBSCL thấp hơn so với nhiều vùng khác của đất nước. Có thể nói, kinh tế - xã hội - môi trường của vùng đang tụt hậu so với mặt bằng chung của quốc gia (Lam & Anh, 2020).

Nhận ra được thế mạnh, hạn chế, thách thức và thời cơ, Chính phủ đã định hướng chiến lược phát triển bền vững vùng trong bối cảnh mới. Chính phủ ban hành Nghị quyết 120/NQ-CP, quy hoạch chiến lược và hàng hoạt các kế hoạch phát triển khác từ trong giai đoạn 2020 – 2022 (phần 7.3.1 trong chương này). Triển khai chiến lược và chính sách vĩ mô cần tìm hiểu và đánh giá bối cảnh thực tiễn, và bài học rút ra từ tiến trình phát triển nông nghiệp và nông thôn của vùng trong 20 năm qua.

Thông tin trong Chương này sẽ trả lời hai câu hỏi chính:

(1) Bài học lý luận và thực tiễn gì rút ra từ chuyển dịch sản xuất nông nghiệp của vùng từ năm 2000, khi Chính phủ có chính sách đa dạng sản xuất trên đất lúa và chuyển đổi sử dụng đất thích nghi ở tiểu vùng lợ/mặn đến 2020?

(2) Vấn đề vĩ mô cần được quan tâm để chuyển dịch nông nghiệp ở ĐBSCL đạt được mục tiêu chiến lược của Chính phủ cho phát triển bền vững vùng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050?

Trả lời hai câu hỏi trên, Chương này trình bày bốn nội dung chính: (1) khái niệm mới về nông nghiệp, trong mối quan hệ với phát triển bền vững nông thôn và đô thị hóa; (2) nhìn lại tiến trình chuyển đổi sản xuất nông nghiệp giai đoạn 2000 – 2020 và bài học rút ra từ giai đoạn này; (3) cơ hội và thách thức của phát triển nông nghiệp – nông thôn trong giai đoạn mới; và (4) vấn đề cần quan tâm để triển khai chính sách vĩ mô trong thực tiễn.

Báo cáo dựa vào tổng quan tài liệu, phân tích số liệu thức cấp và sơ cấp, đồng thời ý kiến của chuyên gia chuyên gia.

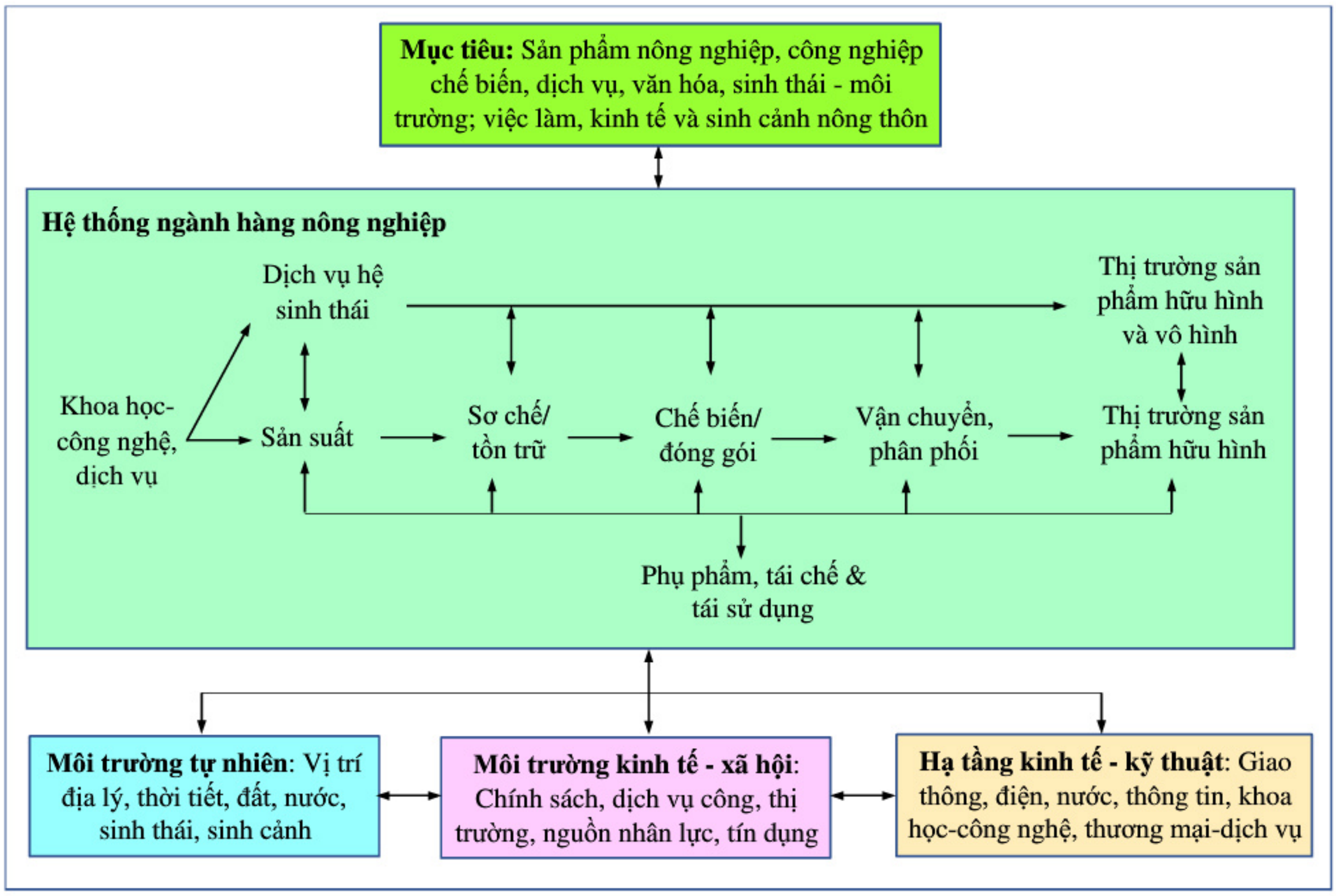
7.2 KHÁI NIỆM VỀ NÔNG NGHIỆP

Nông nghiệp là ngành kinh tế sử dụng trực tiếp tài nguyên thiên nhiên để tạo ra sản phẩm hàng hóa. Sản phẩm của nông nghiệp có giá trị thị trường (hữu hình) và phi thị trường (vô hình). Sản phẩm thị trường hữu hình gồm lương thực, thực phẩm, đồ uống, dược liệu, tơ/sợi, sản phẩm vi sinh, sản phẩm từ rừng, vật liệu xây dựng hoặc nguyên liệu cho ngành công nghiệp khác, dịch vụ (du lịch, giải trí, thư giãn, nghệ thuật, khí hậu,…). Sản phẩm vô hình là lợi ích về sinh thái – môi trường (xử lý ô nhiễm, thấp thụ carbon, điều hòa vi khí hậu, chống xói lở, điều tiết nước, đa dạng sinh học, chu trình dinh dưỡng) và sinh cảnh nông thôn. Sản phẩm nông nghiệp, dù cho sản phẩm hữu hình hay vô hình, nếu được qua tiến trình công nghệ chế biến, thiết kế hoàn chỉnh thì có thể tạo ra giá trị sử dụng cao. Do đó, ngành nông nghiệp được coi là ngành *kinh tế công nghiệp sơ khởi* vì thực chất là ngành công nghiệp sử dụng trực tiếp tài nguyên thiên nhiên để tạo ra sản phẩm hàng hóa có giá trị cao (Arya, 2021).

Một hệ thống ngành hàng nông nghiệp bao gồm chuỗi các công đoạn của chuỗi cung ứng hoặc giá trị của ngành hàng (Hình 7.1). Chuỗi này bắt đầu từ khoa học-công nghệ và dịch vụ đầu vào và kết thúc là sản phẩm của thị trường tiêu dùng. Các khâu trung gian bao gồm sản xuất, sơ chế, tồn trữ, chế biến, đóng gói, vận chuyển, phân phối tới thị trường tiêu dùng. Trong tiến

trình đó, phụ phẩm từ các khâu được tái sử dụng trực tiếp hoặc tái chế để làm nguyên liệu cho hệ thống hoặc ngành khác để vừa tạo ra giá trị gia tăng cho xã hội, tạo ra sản phẩm an toàn, vừa giảm ô nhiễm môi trường (kinh tế nông nghiệp tuần hoàn).

Nông nghiệp bao gồm hai phần chính: (1) sản xuất tạo ra sản phẩm có giá trị thị trường (sản phẩm hữu hình), và (2) dịch vụ sinh thái, bao gồm: dịch vụ cung cấp tự nhiên (thực phẩm hoặc dược liệu tự nhiên, chất đốt, vật liệu xây dựng,..), dịch vụ điều tiết (nước, không khí, vi khí hậu,…), dịch vụ hỗ trợ (chu trình dinh dưỡng, nước và không khí,…), và dịch vụ văn hóa (đa dạng sinh học, giải trí, du lịch, nghệ thuật,…). Chức năng và vai trò dịch vụ sinh thái của nông nghiệp vừa tạo ra sản phẩm hữu hình và vô hình (Liu et al., 2021). Mặc dù sản phẩm vô hình có thể không trực tiếp tạo ra giá trị thị trường nhưng gián tiếp phát huy thương hiệu, tính bền vững môi trường - sinh thái, phát huy giá trị thị trường của sản phẩm hữu hình (Ví dụ: sản phẩm chế biến từ gạo, cá, sen, rừng,…từ Tràm Chim/Đồng Tháp Mười; dược liệu dưới tán rừng ở Núi Cấm, Đồng Tháp Mười, sản phẩm mật ong U Minh, cua Cà Mau,…). Kinh tế nông nghiệp là đa mục tiêu, tạo ra nhiều giá trị khác nhau cho xã hội, không chỉ khu vực nông thôn mà còn thành thị.



Hình 7.1. Khung khái niệm hệ thống nông nghiệp với các thành phần chính, mục tiêu và môi trường hỗ trợ

Phát triển nông nghiệp cần môi trường và hệ thống hạ tầng hỗ trợ kinh doanh thuận lợi: Môi trường tự nhiên, môi trường kinh tế - xã hội và hệ thống hạ tầng kinh tế - kỹ thuật (Hình 7.1). Ba yếu tố này có quan hệ hỗ tương với nhau. Phát triển nông nghiệp và phát triển môi trường và hệ thống hạ tầng hỗ trợ là mối quan hệ hỗ tương.

Phát triển nông nghiệp thúc đẩy phát triển công nghiệp chế biến, dịch vụ, văn hóa, sinh thái môi trường, nhà đầu tư, việc làm,… giúp phát triển kinh tế - xã hội - sinh cảnh nông thôn – tạo ra nơi "*đáng sống*" và "*đáng đến để làm giàu*". Phát triển nông nghiệp giúp tăng thu nhập cho người dân nông thôn, kích thích thương mại – dịch vụ phát triển. Thu nhập tăng thêm từ kinh tế và dịch vụ nông nghiệp là nguồn lực để tái đầu tư hệ thống hạ tầng và dịch vụ công cho nông thôn. Đây là nền tảng quan trọng để xây dựng nông thôn mới thực chất.

Nông thôn và thành thị, khu công nghiệp có tương tác về thị trường. Nông thôn là thị trường đầu vào cho kinh tế nông nghiệp, bao gồm: khoa học - công nghệ, dịch vụ, lao động chất lượng cao, hệ thống hạ tầng kinh tế - kỹ thuật phục vụ chuỗi cung ứng nông sản,… từ thành thị hoặc khu công nghiệp. Ngược lại, thành thị và khu công nghiệp là thị trường quan trọng tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp từ nông thôn. Hệ thống hạ tầng kinh tế - kỹ thuật giữa nông thôn và thành thị, khu công nghiệp có vai trò quan trọng để phát huy hỗ tương đó (Gea et al., 2020). Thực tế đã thể hiện rõ mối quan hệ hỗ tương giữa các tỉnh trong vùng với thành phố Cần Thơ và cả vùng ĐBSCL với thành phố Hồ Chí Minh và vùng kinh tế trọng điểm phía Nam.

Làm rõ nội hàm của khái niệm nông nghiệp cho thấy vai trò đa chức năng và đa giá trị của kinh tế nông nghiệp. Sự phát triển nông nghiệp không chỉ khâu sản xuất của nông dân mà còn cả chuỗi cung ứng nông sản và môi trường thuận lợi để quản trị và tổ chức vận hành hệ thống nông nghiệp. Phát triển nông nghiệp không chỉ liên quan ngành nông nghiệp - phát triển nông thôn mà còn phối hợp hiệu quả nhiều ngành liên quan (khoa học - công nghệ, công thương, giao thông - vận tải, tài nguyên thiên nhiên - môi trường, lao động - thương binh và xã hội, giáo dục - đào tạo).

7.3 TIẾN TRÌNH CHUYỂN ĐỔI SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP GIAI ĐOẠN 2000 – 2020

7.3.1 Những mốc quan trọng của chính sách phát triển nông nghiệp

Nhiều thay đổi lớn về chính sách nông nghiệp – nông thôn của Chính phủ đối với vùng ĐBSCL giai đoạn 1999 – 2022. Đây được xem như tiến trình tiến hóa trong quan điểm, cách tiếp cận và giải pháp phát triển nông nghiệp – nông thôn Việt Nam nói chung và ĐBSCL nói riêng (Bảng 7.1).

Về quan điểm: Chuyển biến từ xem ĐBSCL là vùng phì nhiêu, giàu tài nguyên thiên nhiên đến nhận ra vùng trước thách thức hiểm họa thiên nhiên, không an toàn và tụt hậu về kinh tế - xã hội; từ tập trung kiểm soát (bằng biện pháp công trình) và khai thác tài nguyên để sản xuất lương thực đến quản lý hợp lý và tận dụng lợi thế tài nguyên thiên nhiên theo hướng thích nghi; từ xem nông nghiệp là ngành kinh tế riêng lẻ, đơn giá trị đến gắn kết nông nghiệp với đời sống cư dân và kinh tế - xã hội – môi trường nông thôn.

Về cách tiếp cận: Chuyển biến từ sản xuất đơn thuần ở khâu canh tác của nông dân đến kinh tế ngành hàng, chuỗi cung ứng và chuỗi giá trị; từ tập trung lúa gạo cho an ninh lương thực quốc gia đến đa canh, đa giá trị dựa trên lợi thế tự nhiên và nhu cầu thị trường; từ tập trung vào năng suất và sản lượng đến chất lượng và giá trị; từ chỉ tiêu dựa trên đơn vị hành chính đến hợp tác tiểu vùng có chung chuỗi ngành hàng không phân biệt địa giới hành chính.

Về phương pháp: Chuyển biến từ chỉ tập trung vào kỹ thuật và hệ thống công trình phục vụ sản xuất đến nhóm giải pháp (kết hợp công trình và phi công trình) phục vụ chuỗi cung ứng và giá trị nông sản; từ thâm canh sang công nghệ sinh thái; từ quản lý đồng ruộng/trang trại riêng lẻ sang quản lý vùng nguyên liệu có truy xuất nguồn gốc; từ điều phối đơn ngành (nông nghiệp) sang liên ngành để hỗ trợ chuỗi giá trị.

Có ba giai đoạn chính thể hiện những thay đổi lớn của chính sách phát triển nông nghiệp và nông thôn sau đây (Bảng 7.1):

a) Giai đoạn 1999 – 2013: Tập trung sản xuất lúa, công trình kiểm soát lũ và mặn

Trong giai đoạn 1975 – 1999, Chính phủ tập trung đầu tư xây dựng kết cấu hạ tầng kiểm soát mặn và ngọt hóa (tiểu vùng ven biển), cải tạo đất, rửa phèn (tiểu vùng Đồng Tháp Mười và Tứ giác Long Xuyên) để ưu tiên mở rộng diện tích và thâm canh sản xuất lúa cao sản cho đảm bảo nhu cầu lương thực quốc gia. Chính sách phát triển sản xuất lúa bộc lộ những bất lợi ở tiểu vùng ven biển: năng suất và lợi nhuận thấp và không ổn định, so với tôm nước lợ chuyên canh hoặc luân canh với lúa. Trong bối cảnh đó cùng với lũ cao bất thường xảy ra nhiều năm ở tiểu vùng lũ trong thập niên 1990 (năm 1990, 1991, 1995, 1996, 1997 và 1999), Chính phủ định hướng đa dạng sản xuất trên đất lúa, chuyển đổi canh tác độc canh lúa sang tôm nước lợ luân canh với lúa. Khi đó phát triển sản xuất lúa thâm canh kết hợp đảm bảo an toàn cuộc sống, sản xuất nông nghiệp ở tiểu vùng lũ bằng biện pháp công trình đê bao

và cống kiểm soát lũ, đảm bảo ổn định diện tích gieo trồng lúa cho an ninh lương thực quốc gia và xuất khẩu.

b) Giai đoạn 2013 – 2015: Chuyển dịch theo hướng tăng giá trị nông sản và hiệu quả sử dụng tài nguyên

Phát triển sản xuất, đặc biệt là lúa, dựa trên chỉ tiêu sản lượng và tận khai tài nguyên thiên nhiên bắt đầu biểu hiện năng suất đụng trần trong khi đầu tư vật tư nông nghiệp tăng lên. Khi đó chất lượng và tính cạnh tranh nông sản thấp. Sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước thúc đẩy thay đổi thị hiếu tiêu dùng sản phẩm nông nghiệp của thị trường trong nước. Sau khi có Nghị quyết số 09/2000/NQ-CP, nông dân nhiều nơi bắt đầu chuyển đổi canh tác lúa sang đối tượng khác. Bên cạnh đó, biểu hiện của ảnh hưởng biến đổi khí hậu và thay đổi bất thường dòng chảy của sông Mekong ngày càng rõ ràng hơn. Khi đó, Chính phủ phê duyệt và triển khai *Đề án tái cơ cấu nông nghiệp*. Mục tiêu là cải tiến hiệu quả và khả năng cạnh tranh thông qua tăng năng suất, chất lượng, giá trị gia tăng, thu nhập nông dân và kinh tế nông thôn qua nâng cấp và phát triển chuỗi giá trị nông sản và tổ chức sản xuất và kinh doanh hợp lý. Bên cạnh đó, nông dân canh tác lúa hoặc khai thác đất trong lúa cũng được hỗ trợ tiền nhằm khuyến khích duy trì và phát triển đất lúa, qua Nghị định 35/2015/NĐ-CP.

Bảng 7.1. Chủ trương, chính sách chính liên quan đến sử dụng tài nguyên đất và nước, và phát triển nông nghiệp vùng ĐBSCL từ năm 1999 đến 2022

Mốc thời gian	Văn bản pháp lý	Bối cảnh	Mục tiêu, quan điểm và định hướng chính
1999	Quyết định số144/1999/ QĐ-TTg ngày *21/6/1999 về Phê duyệt quy hoạch về kiểm soát và sử dụng nước lũ vùng đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn 1999 - 2010*	- Lũ cao liên tục nhiều năm 1990 – 1999, gây thiệt hại tính mạng, tài sản, sản xuất nông nghiệp và đời sống nhân dân; hệ thống hạ tầng kinh tế - xã hội; - Chuyển đổi sản xuất độc canh lúa sang luân canh lúa với thủy sản nước lợ vùng ven biển; - Phát triển sản xuất lúa vùng lũ	- Kiểm soát lũ bằng biện pháp công trình để đảm bảo an toàn cuộc sống, sản xuất nông nghiệp - Đối với tiểu vùng ngập < 1 m: Kiểm soát lũ cả năm để đảm bảo chủ động và ổn định sản xuất nông nghiệp ở tiểu vùng ngập < 1 m). - Đối với tiểu vùng ngập > 1 m: Kiểm soát lũ tràn từ Campuchia, điều tiết và thoát lũ qua sông Vàm Cỏ và ra biển Tây; chủ động kiểm soát lũ theo thời gian để đảm bảo sản

Mốc thời gian	Văn bản pháp lý	Bối cảnh	Mục tiêu, quan điểm và định hướng chính
			xuất ổn định 2 vụ Đông Xuân và Hè Thu.
2000	Nghị quyết số 09/2000/NQ-CP ngày 15/6/2000 về *Một số chủ trương và chính sách về chuyển dịch cơ cấu kinh tế và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp*	- Đã đảm bảo an toàn lương thực quốc gia và có xuất khẩu (lúa gạo); - Cần chuyển dịch cơ cấu kinh tế và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp (chủ yếu lúa gạo); - Sản xuất lúa tiểu vùng ven biển (có kiểm soát mặn) hiệu quả kinh tế thấp	- Giữ ổn định khoảng 4 triệu ha đất có điều kiện tưới, tiêu chủ động để sản xuất ổn định 33 triệu tấn lúa/năm cho an ninh lương thực trong nước và xuất khẩu; - Thâm canh sản xuất lúa; - Chuyển đất lúa kém hiệu quả (trũng, phèn, mặn) sang canh tác đối tượng khác có thu nhập cao hơn; - Phát triển thủy sản nuôi trồng thuỷ sản, đặc biệt tôm nước lợ và nước với các hình thức nuôi khác nhau
2013	Quyết định số 899/QĐ-TTg ngày 10/6/2013 về *Phê duyệt Đề án tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững*	- Tốc độ tăng trưởng ngành chậm, chất lượng nông sản thấp, tính cạnh tranh thị trường quốc tế kém; - Cơ cấu nhu cầu tiêu dùng nông sản của xã hội thay đổi theo hướng tăng sử dụng sản phẩm chăn nuôi, thủy sản và chất lượng cao; - Tham gia của doanh nghiệp trong nông nghiệp kém và tác động biến đổi khí hậu.	- Nâng cao hiệu quả và khả năng cạnh tranh thông qua tăng năng suất, chất lượng và giá trị gia tăng; - Nâng cao thu nhập và cải thiện mức sống cho cư dân nông thôn, đảm bảo an ninh lương thực, góp phần giảm tỷ lệ đói nghèo; - Quản lý tài nguyên thiên nhiên, giảm phát thải khí nhà kính và các tác động tiêu cực khác đối với môi trường, khai thác tốt các lợi ích về môi trường
2015	Nghị định số 35/2015/NĐ-CP ngày 13 tháng 04 năm 2015 về *Quản lý và sử dụng đất trồng lúa*	- Năng suất và thu nhập sản xuất lúa giảm, trong khi chi phí sản tăng lên; - Biểu hiện của ảnh hưởng biến đổi khí hậu và thay đổi bất thường dòng chảy của sông Mekong; - Nông dân có khuynh hướng chuyển đổi sản xuất lúa sang đối tượng	- Quy định chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất trồng lúa để đảm bảo có thể chuyển lại trồng lúa khi cần; - Chuyển đổi cơ cấu cây trồng từ trồng lúa sang trồng cây lâu năm phải theo vùng, để hình thành các vùng sản xuất tập trung và khai thác hiệu quả cơ sở hạ tầng sẵn có;

Mốc thời gian	Văn bản pháp lý	Bối cảnh	Mục tiêu, quan điểm và định hướng chính
		khác (thủy sản, cây ăn trái) ở nơi có điều kiện tự nhiên thuận lợi.	- Hỗ trợ 1.000.000 đồng/ha/năm đối với đất chuyên trồng lúa nước; hỗ trợ khai hoang, cải tạo đất trồng lúa.
2016	Quyết định số *593/QĐ*-TTg ngày 06/4/2016 về *Quy chế thí điểm liên kết phát triển kinh tế - xã hội vùng ĐBSCL giai đoạn 2016 - 2020*	- Phát triển nông nghiệp, nông thôn, môi trường dựa trên chuỗi giá trị ngành hàng nông sản, tương đồng điều kiện tự nhiên – kinh tế - xã hội, không phân biệt địa giới hành chính; - Phát huy hợp tác giữa các địa phương để sử dụng hiệu quả nguồn lực, tránh cạnh tranh cục bộ giữa địa phương	- Khai thác tối đa tiềm năng, lợi thế của vùng và của từng địa phương nhằm huy động, sử dụng hiệu quả các nguồn lực đầu tư, thúc đẩy phát triển nông nghiệp (lúa gạo, trái cây và thủy sản) với quy mô lớn theo chuỗi giá trị; - Tăng cường năng lực cạnh tranh hàng nông sản, nâng cao sinh kế, từng bước nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân và bảo vệ môi trường sinh thái. - Lĩnh vực liên kết: chuỗi giá trị ngành hàng chủ lực và xây dựng hệ thống kết cấu hạ tầng hỗ trợ; - Hoạt động liên kết: quy hoạch, xây dựng kết cấu hạ tầng, tổ chức sản xuất và kinh doanh, xúc tiến thương mại, hệ thống thông tin tích hợp và huy động nguồn lực đầu tư.
2017	Nghị quyết số 120/NQ-CP ngày 17/11/2017 về *Phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu*	- Thách thức của hiểm họa thiên nhiên thường xuyên và nghiêm trọng hơn; - Hệ quả bất lợi về môi trường do tận khai tài nguyên thiên nhiên và phát triển kinh tế - xã hội; - Điều phối ngành dọc và ngành ngang về thể chế chưa hiệu quả trong bối cảnh mới;	- Kiến tạo phát triển dựa trên thích nghi với tự nhiên và phát huy lợi thế sinh thái của ba tiểu vùng chính (thượng - lũ, giữa – phù sa và cửa sông, và ven biển), dựa trên trọng tâm là sinh kế cư dân; - Chuyển đổi sản xuất nông nghiệp sang công nghiệp và kinh doanh nông nghiệp, dựa trên chuỗi giá trị, thương hiệu để tăng lợi thế canh tranh thị trường;

Mốc thời gian	Văn bản pháp lý	Bối cảnh	Mục tiêu, quan điểm và định hướng chính
		- Hệ thống hạ tầng kinh tế - xã hội	- Phát triển kinh tế nông nghiệp gắn với phát triển kinh tế - xã hội – môi trường nông thôn, tăng cường liên kết tiểu vùng và vùng để thúc đẩy hợp tác sử dụng nguồn lực có hiệu quả cho phát triển kinh tế - xã hội – môi trường.
2020	Quyết định số 324/QĐ-TTg ngày 02/3/2020 về *Phê duyệt Chương trình tổng thể phát triển bền vững nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu vùng đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*	- Triển khai Chương trình tổng thể phát triển bền vững ĐBSCL theo Nghị quyết số 120/NQ-CP	- Phát triển nông nghiệp hàng hóa, chất lượng cao, kết hợp dịch vụ, phát triển sản phẩm chế biến có năng lực cạnh tranh cao; - Phát triển nông nghiệp hàng hóa dựa trên lợi thế sinh thái ở ba tiểu vùng (thượng, giữa và ven biển); giảm 300.000 ha lúa để chuyển sang cây ăn trái và thủy sản; - Xem nước mặn, nước lợ là tài nguyên, tận dụng cơ hội từ biến đổi khí hậu; thay đổi tư duy an ninh lương thực, xoay trục chiến lược sang thủy sản – trái cây – lúa; - Tăng cường điều phối liên ngành, liên vùng, tăng cường tham gia doanh nghiệp và phát triển thị trường nông sản, phát triển nông nghiệp gắn với phát triển nông thôn.
2022	Quyết định số 150/QĐ-TTg ngày 28/01/2022 về *Phê duyệt Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050*	- Đảm bảo an ninh lương thực quốc gia; - Tăng cường quan hệ nông nghiệp – nông dân – nông thôn để phát triển bền vững kinh tế - xã hội – môi trường trong bối cảnh mới; - Phát triển lực lượng lao động nông nghiệp và phúc lợi xã hội nông	- Phát triển nông nghiệp hàng hóa dựa trên lợi thế địa phương, có chất lượng và tính cạnh tranh, thích nghi với biến đổi khí hậu và giảm phát thải; - Nâng cao thu nhập của người tham gia nông nghiệp và sống ở nông thôn; - Xây dựng vùng sản xuất hàng hóa nông sản tập trung đối với ngành hàng chủ lực quốc gia để áp ứng yêu cầu kỹ

Mốc thời gian	Văn bản pháp lý	Bối cảnh	Mục tiêu, quan điểm và định hướng chính
		thôn, giảm khoảng cách nông thôn - đô thị.	thuật và thị trường; gắn vùng nguyên liệu với trung tâm chế biến và kinh doanh nông nghiệp[6]; - Bảo vệ môi trường sinh thái, cảnh quan hài hòa, thích nghi với biến đổi khí hậu
2022	Nghị quyết 78/NQ-CP ngày 18/6/2022 về Ban hành Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết 13-NQ3/TW ngày 02/4/2022 của Bộ Chính trị về *Phương hướng phát triển kinh tế-xã hội và đảm bảo quốc phòng-an ninh vùng ĐBSCL đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*	- Chính phủ Phê duyệt Quy hoạch tích hợp vùng ĐBSCL thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050	- Tỷ trọng nông nghiệp (20%) - công nghiệp-xây dựng (32%) - Thương mại-dịch vụ (46%); - Bình quân thu nhập đến năm 2030 khoảng 146 triệu đồng/người, gấp đôi năm 2020; - Đô thị công nghiệp nông nghiệp gắn với trung tâm đầu mối của ngành hàng chủ lực tiểu vùng và du lịch nông nghiệp-nông thôn; - Công nghệ chế biến và công nghệ và dịch vụ hỗ trợ phục vụ phát triển kinh doanh nông nghiệp; - Kinh tế nông nghiệp sinh thái, hữu cơ; tập trung ưu tiên thủy sản – trái cây và lúa gạo dựa trên lợi thế sinh thái thông qua cụm ngành nông-lâm-thủy sản và trung tâm đầu mối; - Dựa trên nền tảng phát triển môi trường sinh thái để phát triển nguồn nhân lực và nối kết xã hội, và yếu tố kinh tế.

c) Giai đoạn 2016 – 2022: Chuyển đổi kinh tế nông nghiệp đa chức năng theo hướng thích nghi và bền vững

Giai đoạn 2016 – 2022, hạn mặn cực đoan xảy ra năm 2015-2016 và 2019-2020, cùng với nhu cầu cải tiến hiệu quả sản xuất nông nghiệp để tăng thu nhập cho nông dân, phát triển kinh tế nông thôn và tăng tính cạnh tranh thị trường nông sản. Bên cạnh đó, tốc độ tăng trưởng kinh tế - xã hội vùng

[6] Đối với vùng ĐBSCL, bốn ngành hàng chủ lực quốc gia: Tôm, cá tra, trái cây và gạo.

ĐBSCL chậm lại và tụt hậu so với các vùng. Khi đó, năm 2022 Chính phủ triển khai hàng hoạt chiến lược và quyết định nhằm chuyển đổi toàn diện nông nghiệp và nông thôn của vùng giai đoạn 2021 – 2030, tầm nhìn đến 2050.

Điểm cốt lõi của chính sách trong giai đoạn này là phát huy lợi thế sinh thái và nâng cao năng lực cạnh tranh của nông sản. Liên kết giữa các địa phương để phát triển ngành hàng nông sản chủ lực chung, phát triển kết cấu hạ tầng hỗ trợ phát triển kinh tế nông nghiệp gắn với phát triển kinh tế - xã hội – môi trường nông thôn, xoay trục chiến lược sang ngành thủy sản – trái cây – lúa gạo, dựa trên lợi thế sinh thái của tiểu vùng và nhu cầu thị trường. Định hướng giai đoạn 2021 – 2030 và tầm nhìn đến 2050 là phát triển kinh doanh nông nghiệp thông qua xây dựng đô thị nông nghiệp – công nghiệp, với vùng sản xuất chuyên canh nối kết với trung tâm đầu mối và cụm ngành công nghiệp chế biến, dịch vụ và kinh doanh nông sản cấp tiểu vùng. Phát triển kinh tế nông nghiệp sinh thái, hướng hữu cơ kết hợp du lịch nông nghiệp – nông thôn, và xây dựng nông thôn mới.

7.3.2 Sử dụng đất nông nghiệp theo tiểu vùng sinh thái nông nghiệp

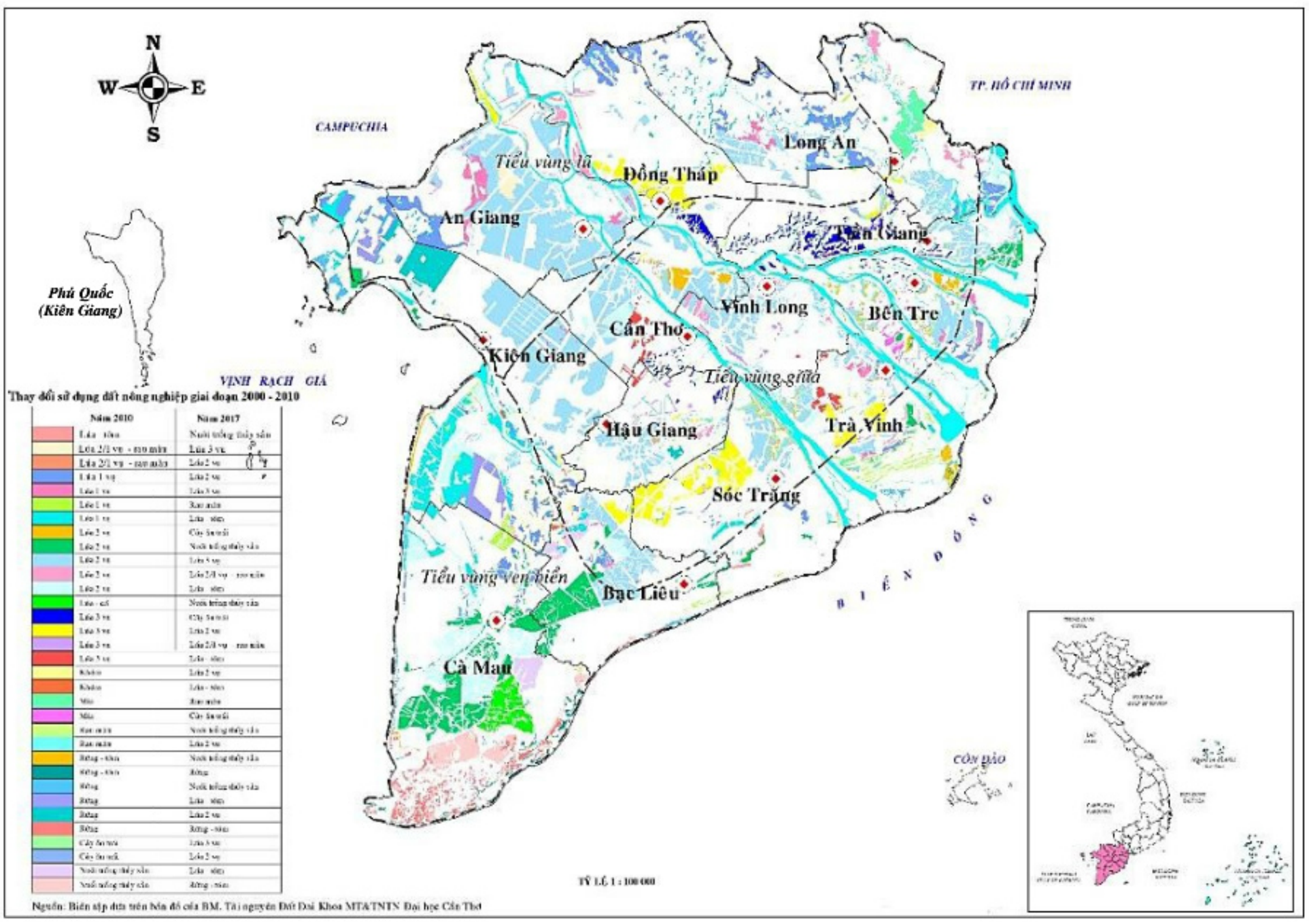
Tiểu vùng thủy văn trong báo cáo Kế hoạch Đồng bằng (MDP, 2013) và Quyết định số 324/QĐ-TTg[7] được xem là tiểu vùng sinh thái nông nghiệp trong báo cáo này. Theo đó, ba tiểu vùng bao gồm: (1) thượng và bị ảnh hưởng lũ sông Mekong; (2) giữa và cửa sông, phù sa và đa số nước ngọt; và (3) ven biển, hầu hết bị nhiễm nước lợ/mặn trong mùa khô (Hình 7.2).

Dựa vào bản đồ sử dụng đất nông nghiệp ở các thời điểm 2000, 2010 và 2017 có thể thấy sự dịch chuyển của các hệ thống canh tác chính ở ba tiểu vùng sinh thái nông nghiệp (Hình 7.2). Giữa hai thời điểm 2000 và 2010, sự thay đổi chính xảy ra là dịch chuyển lúa mùa 1 vụ sang lúa cao sản 2 vụ (ở tiểu vùng Đồng Tháp Mười, Tứ giác Long Xuyên và vùng đệm U Minh Thượng), chuyển lúa cao sản 2 vụ sang 3 vụ (tiểu vùng lũ và tiểu vùng giữa), chuyển đất lúa sang vườn cây ăn trái (ở Tiền Giang), chuyển lúa mùa 1 vụ sang luân canh lúa – tôm và lúa 2 vụ sang nuôi tôm chuyên canh (tiển vùng ven biển) (Hình 7.2a).

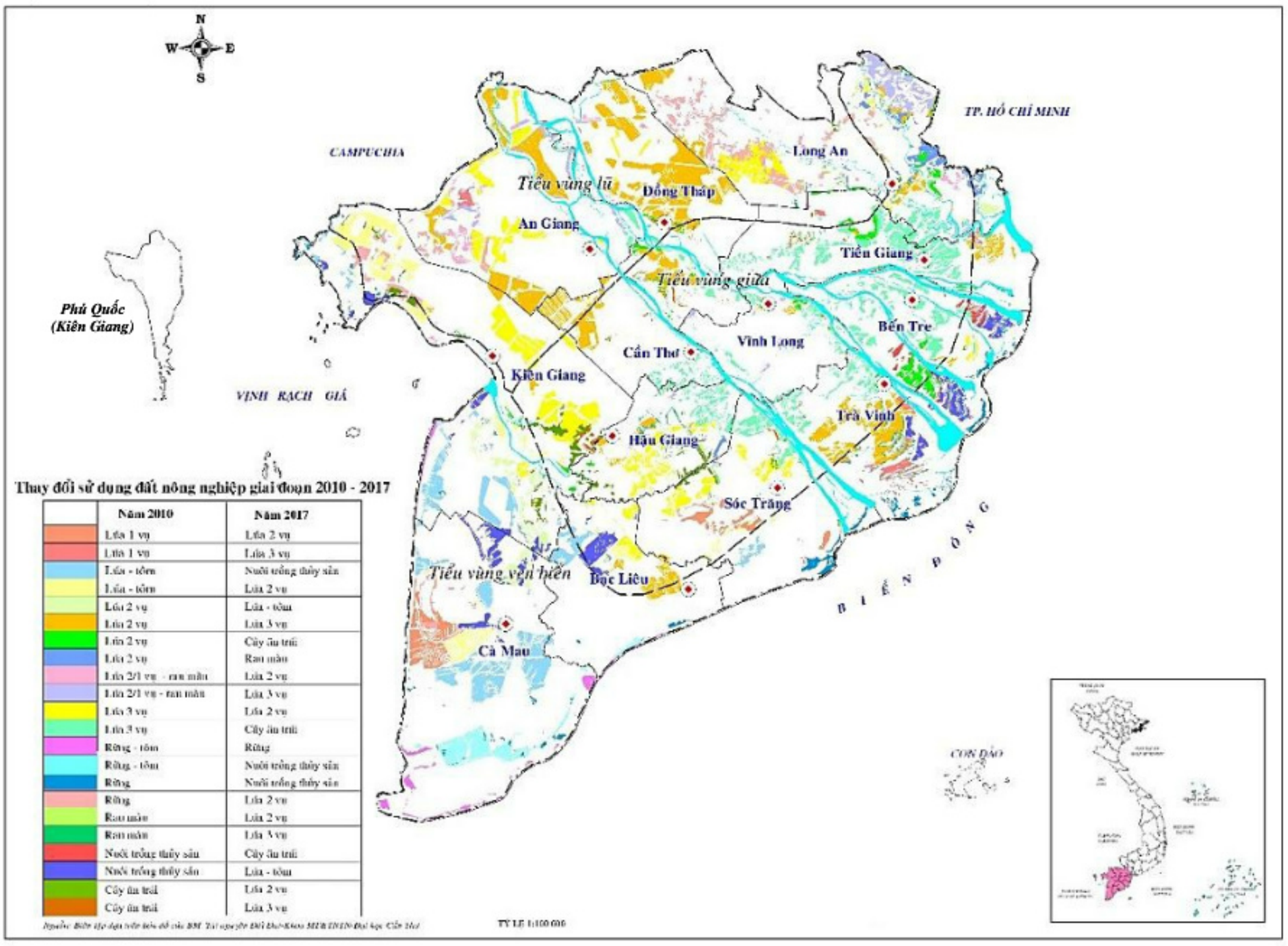
---

[7] Quyết định số 324/QĐ-TTg ngày 02/3/2020 về Phê duyệt Chương trình tổng thể phát triển bền vững nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu vùng đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.

(a)



(b)



Hình 7.2. Bản đồ thể thiện ba tiểu vùng thủy văn (tiểu vùng lũ, tiểu vùng giữa và tiểu vùng ven biển) và thay đổi các kiểu sử dụng đất chính giữa 2000 – 2010 (a) và 2010 – 2017 (b)

Giữa hai thời điểm 2010 và 2017, sự thay đổi chủ yếu là chuyển dịch qua lại giữa lúa 2 vụ và 3 vụ ở tiểu vùng lũ và giao thoa giữa tiểu vùng giữa và ven biển, do phát triển hạ tầng thủy lợi, công trình kiểm soát lũ và nơi canh tác lúa 3 vụ không hiệu quả. Sự thay đổi đáng kể khác là chuyển đổi đất lúa sang vườn cây ăn trái ở tiểu vùng giữa. Bên cạnh đó, hệ thống canh tác lúa – tôm và nuôi thủy sản chuyên canh cũng có sự chuyển dịch qua lại ở tiểu vùng ven biển (Hình 7.2b). Kết quả đó cho thấy thực tế chuyển dịch sử dụng đất nông nghiệp trước đó đã diễn ra đúng với định hướng chiến lược của Chính phủ trong chuyển dịch sản xuất nông nghiệp ở ĐBSCL từ năm 2017.

Phân tích chi tiết hơn về mức độ thay đổi diện tích canh tác của các kiểu sử dụng đất ở mỗi thời điểm tương ứng với tiểu vùng thủy văn (Hình 7.3). Ở tiểu vùng lũ, trong giai đoạn 2000 – 2010 và 2010 – 2017, sự thay đổi chủ yếu thâm canh lúa, chuyển canh tác lúa mùa 1 vụ sang canh tác 2 vụ và từ 2 vụ chuyển sang 3 vụ do phát triển hệ thống thủy lợi và công trình kiểm soát lũ. Diện tích vườn cây ăn trái tăng lên trong giai đoạn 2010 – 2017 nhưng không đáng kể.

Ở tiểu vùng giữa, xu hướng xảy ra tương tự như tiểu vùng lũ, phát triển thâm canh lúa 3 vụ, nhưng diện tích vườn tăng đáng kể. Bên cạnh đó, canh tác rau màu (bao gồm chuyên canh và luân canh với lúa), nuôi thủy sản luân canh với lúa và chuyên canh, và khóm cũng tăng nhẹ. Diện tích mía giảm do giá mía đường giảm.

Sự thay đổi đáng kể nhất ở tiểu vùng ven là chuyển dịch canh tác lúa sang thủy sản. Diện tích canh tác lúa mùa được thay thế bằng lúa cao sản trung mùa (ngắn ngày hơn) trong cơ cấu lúa – tôm luân canh giảm rủi ro hạn mặn. Nuôi tôm trong cơ cấu luân canh lúa – tôm hoặc tôm mở rộng đáng kể. Diện tích rau màu và cây ăn trái có phát triển nhưng nhỏ.

Trong giai đoạn 2010 – 2019, cây ăn trái và thủy sản, đặc biệt tôm, có tốc độ tăng trưởng cao, trong khi đó lúa dường như không thay đổi và có khuynh hướng giảm ở tiểu vùng giữa và ven biển (Hình 7.4). Diện tích vườn cây ăn trái tăng ở tiểu vùng lũ và ven biển. Diện tích nuôi cá ở tiểu vùng lũ và ven biển thu hẹp, có lẽ do giảm diện tích nuôi cá tra và chuyển sang nuôi tôm nước lợ và mặn ở tiểu vùng ven biển. Ở hai tiểu vùng này, diện tích nuôi có khuynh hướng giảm nhưng sản lượng thì tăng, phản ánh mức độ nuôi thâm canh tăng lên. Tăng trưởng nhanh về diện tích và sản lượng nuôi tôm ở cả ba tiểu vùng, đặc biệt tăng nhanh ở tiểu vùng lũ và ven biển. Phân tích sự thay đổi các hình thức nuôi ở hai tỉnh Bến Tre và Sóc Trăng giai đoạn 2010 – 2019

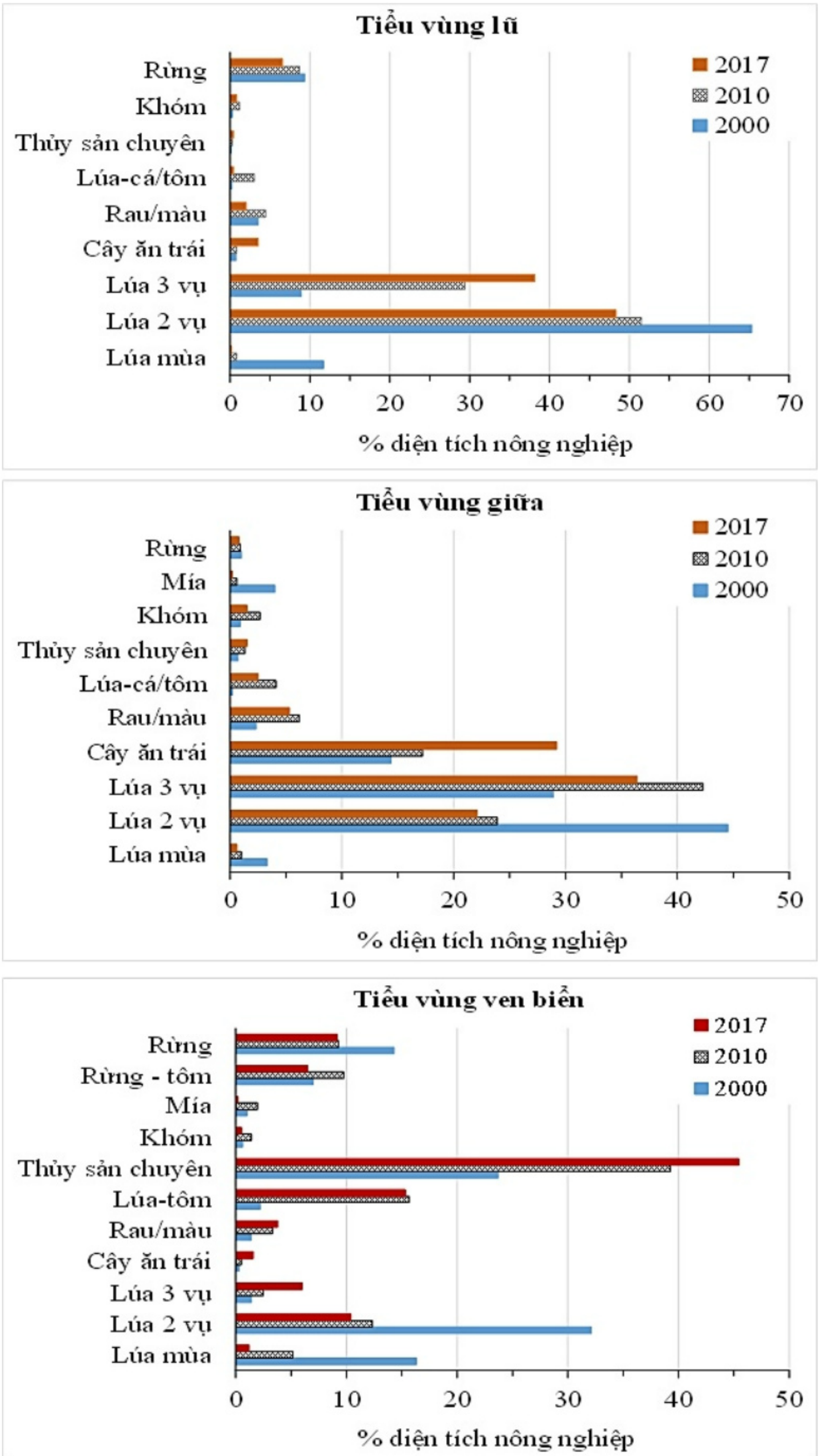
cho thấy xu hướng chuyển dịch theo hướng phát triển các hình thức nuôi nước lợ/mặn và mức độ thâm canh cao hơn (Hình 7.5).

7.3.3 Tổ chức sản xuất và kinh doanh

7.3.3.1 Tiến trình thay đổi tổ chức sản xuất

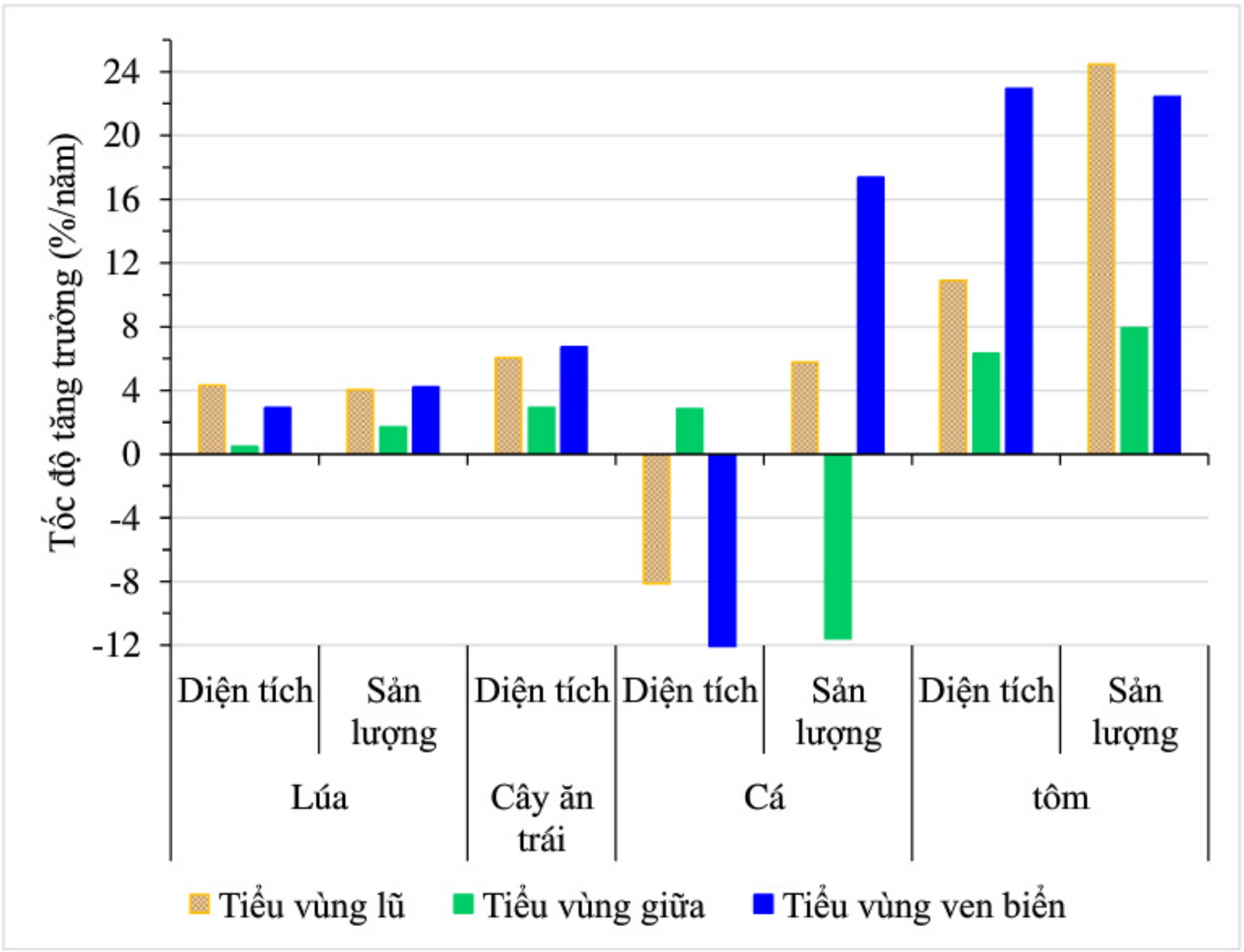
Từ năm 2000, cùng với tiến trình thay đổi chính sách về nông nghiệp, hình thức tổ chức sản xuất của nông dân, kinh tế hợp tác có những thay đổi lớn. Phát triển nông nghiệp hàng hóa cần vùng nguyên liệu lớn, áp dụng đồng bộ quy trình kỹ thuật để tạo ra sô lượng lớn sản phâm đông nhât đạt tiêu chuân thị trường. Phát triển tổ hợp tác sản xuất và "*cánh đồng mẫu lớn*" là hình thức sơ khai để liên kết nông dân với nhau đáp ứng yêu cầu sản xuất. Phát triển hợp tác xã (HTX) nông nghiệp là hình thức tổ chức hợp tác kinh doanh, vừa có vai trò kinh tế vừa có vai trò xã hội, giúp nông dân liên kết sản xuất và liên kết với doanh nghiệp để phát triển kinh doanh. HTX là mô hình triển vọng, vừa tạo vùng nguyên liệu lớn, hỗ trợ dịch vụ sản xuất và vừa đại diện nông dân liên kết kinh doanh với doanh nghiệp trong chuỗi giá trị nông sản.

Kinh tế hợp tác phát triển nhanh trong khoảng 2010 trở lại đây. Năm 2011, cả vùng ĐBSCL có khoảng 1.232 HTX và đến 2021 tăng lên 2.343 HTX (tăng gần 2 lần) (Ban Chỉ đạo Đổi mới, Phát triển kinh tế tập thể, HTX, 2021). Sự phát triên vê sô lượng nhưng không tương ứng với quy mô và chât lượng. Song song đó, số lượng HTX hoạt động kinh doanh không hiệu quả giải thể cũng nhiều. Quy mô HTX hiện nay nhỏ, càng phát triển số lượng thì quy mô càng nhỏ. Trong các ngành hàng chủ lực, ngành hàng lúa gạo có số lượng và diện tích canh tác tham gia HTX nhiều nhất. Đa số HTX có diện tích dưới 500 ha. Đối với các tỉnh sản xuất lúa trọng điểm như An Giang, Đồng Tháp, Kiên Giang và Sóc Trăng, tỷ lệ diện tích tham gia HTX dưới 20%.



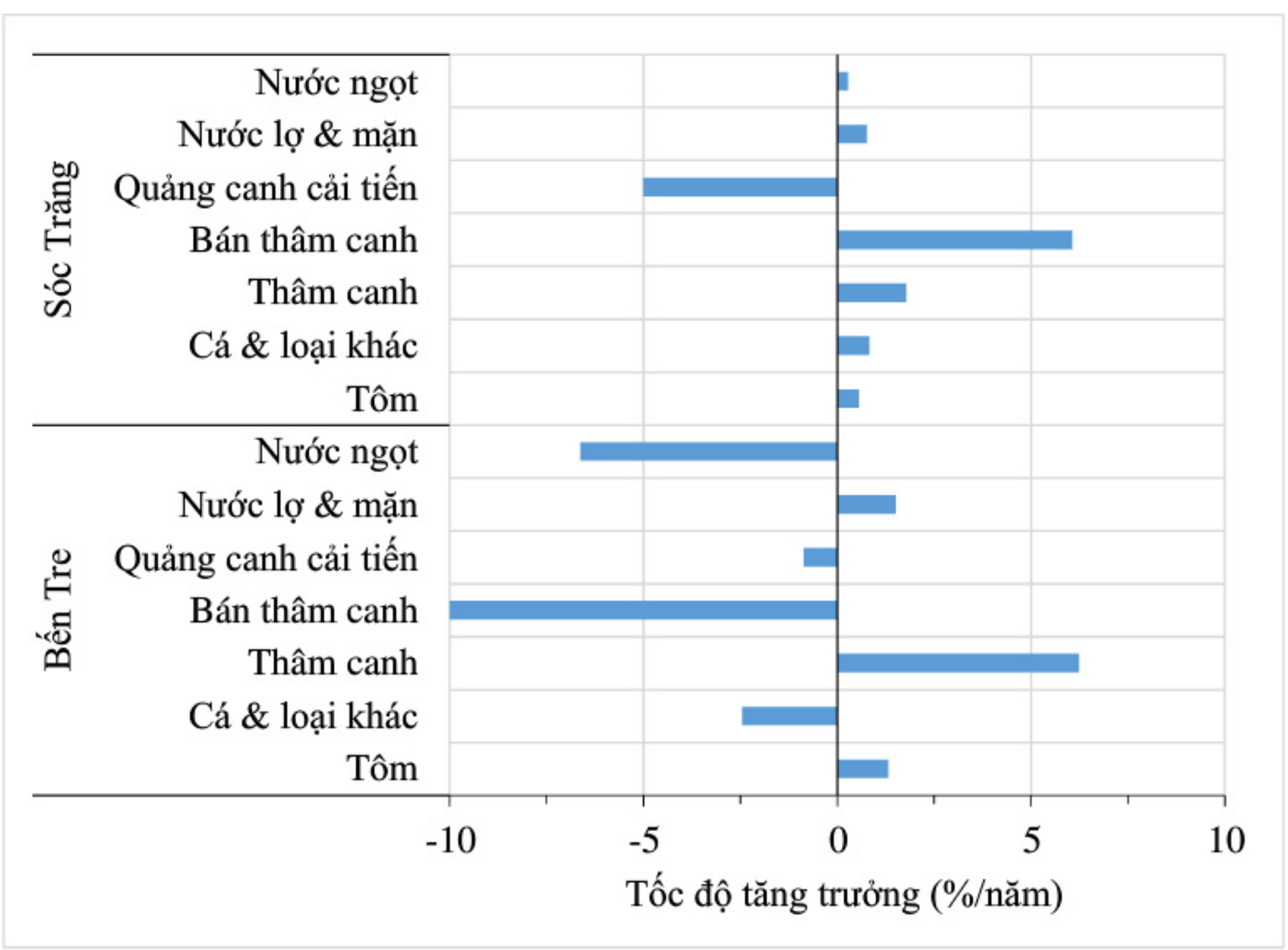
Hình 7.3. Sự thay đổi diện tích các hệ thống canh tác chính giữa các thời điểm (2000, 2010 và 2017) theo tiểu vùng sinh thái nông nghiệp

(Nguồn: Ước tính dựa trên Hình 7.2)



Hình 7.4. Trung bình tăng trưởng về diện tích và sản lượng của ngành hàng nông nghiệp chính (lúa, trái cây và thủy sản) giai doạn 2010 – 2019

(Nguồn: tính toán từ số liệu cấp huyện của Cục Thống kê 13 tỉnh/thành vùng ĐBSCL 2012 – 2020)

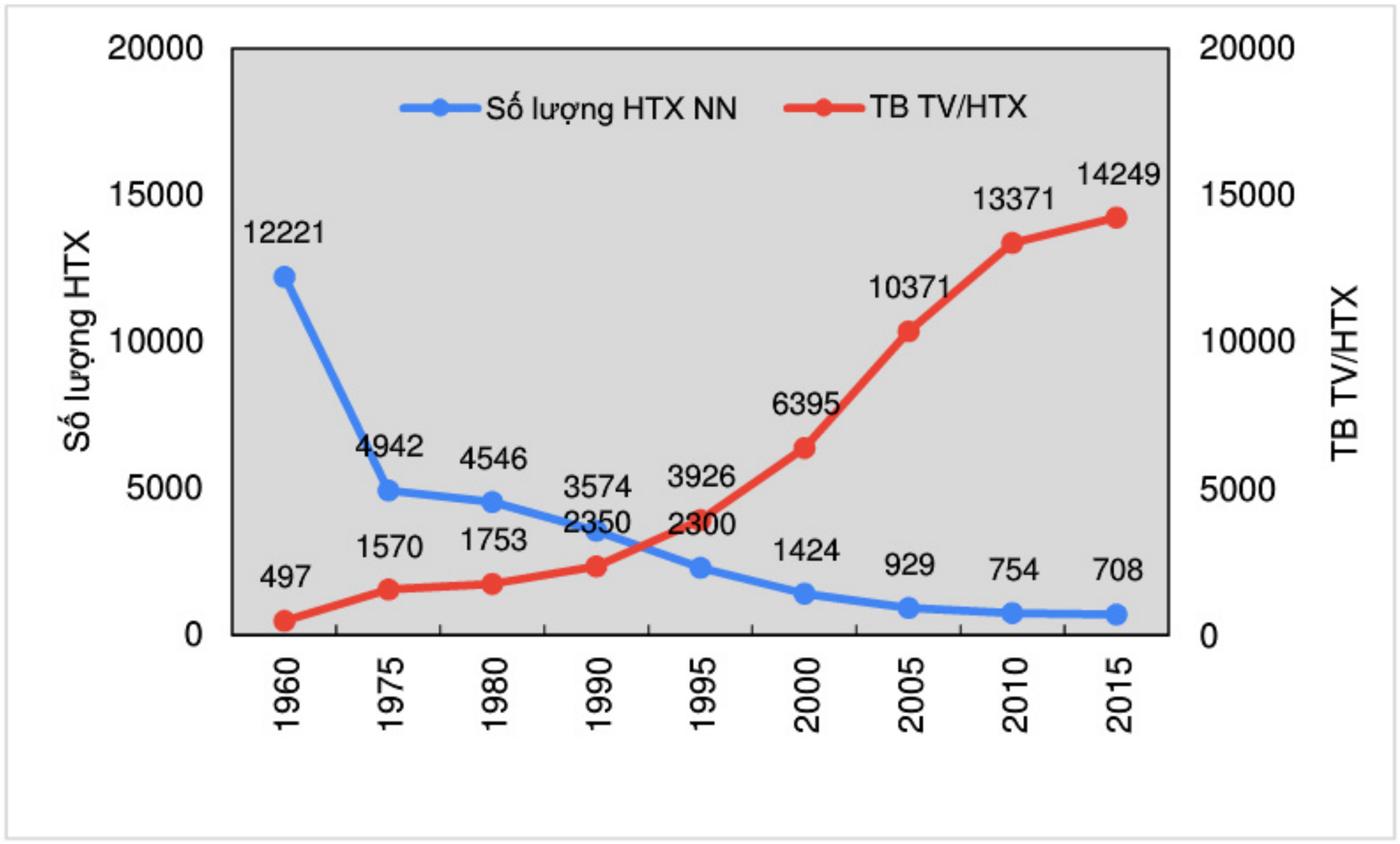


Hình 7.5. Trung bình tăng trưởng về diện tích của loại hình nuôi thủy sản ở tỉnh Bến Tre và Sóc Trăng giai doạn 2010 – 2019

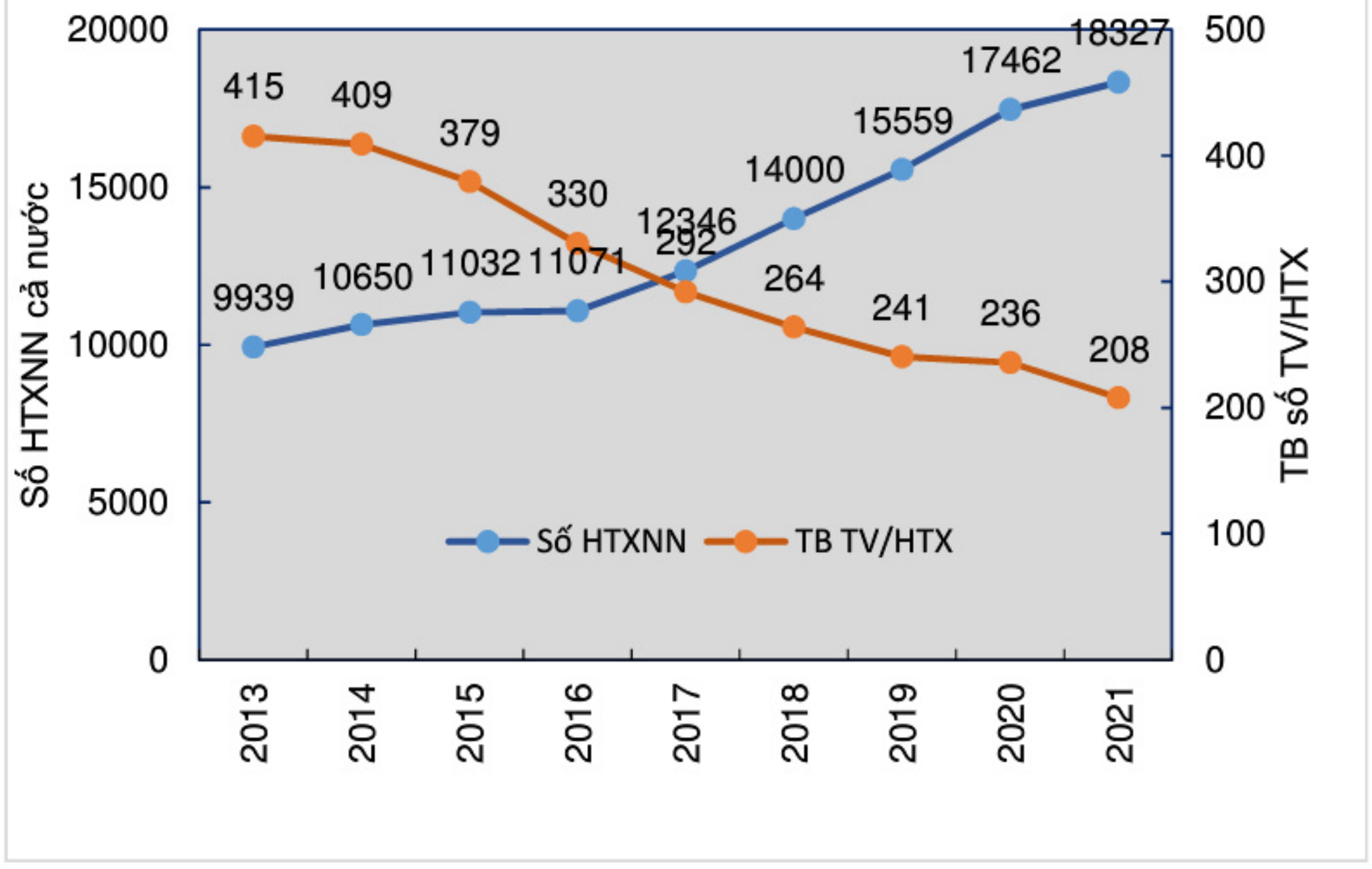
(Nguồn: tính toán từ số liệu của Cục Thống kê tỉnh Bến Tre và Sóc Trăng, 2012 – 2020)

Sau khi có Luật HTX năm 2012 ra đời, các HTX dần định hình sản xuất theo ngành hàng có lợi thế của địa phương. Cùng với chính sách hỗ trợ HTX của Chính phủ, HTX nông nghiệp tham gia với doanh nghiệp để cải tiến chuỗi giá trị nông sản trong khâu cung ứng dịch vụ đầu vào, sản xuất và thu gom bán phẩm thô cho doanh nghiệp. Năm 2021, có 22% tổng số HTX có liên kết với doanh nghiệp trong sản xuất kinh doanh (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2021). Tuy nhiên, thực tế, hoạt động HTX chủ yếu là tổ chức dịch vụ sản xuất như tưới tiêu, bón phân, xịt thuốc và đầu mối trung gian để cung cấp vật tư sản xuất và bán sản phẩm cho doanh nghiệp hơn là liên kết kinh doanh chính quy. Sự thay đổi chính sách sản xuất và kinh doanh nông nghiệp cần chuyển dịch về tổ chức sản xuất và kinh doanh trong chuỗi cung ứng và chuỗi giá trị nông sản. Trong đó, hình thành vùng nguyên liệu, liên kết các khâu trong chuỗi (như trình bày ở Hình 7.1), truy xuất thông tin nguồn gốc sản phẩm là cần thiết. HTX là yếu tố quan trong để liên kết nông dân ở khâu sản xuất và hình thành vùng nguyên liệu. Tuy nhiên, chỉ tiêu thành tích, thiếu thể chế hỗ trợ hoạt động và năng lực kinh doanh của HTX yếu là vấn đề quan trọng hạn chế phát triển HTX nông nghiệp của vùng.

Kinh nghiệm về mô hình hoạt động của HTX nông nghiệp Nhật Bản có giá trị tham khảo cho phát triển kinh tế nông nghiệp của vùng ĐBSCL trong giai đoạn tới. Đặc điểm chung của HTX nông nghiệp Nhật Bản là hình thức kinh doanh tổng hợp dưới hình thức hợp tác, bao gồm kỹ thuật sản xuất, dịch vụ và thương mại (sản xuất, kinh doanh nông sản, tín dụng, bảo hiểm,...) và ngay cả chế biến chứ không chỉ khâu sản xuất tại ruộng của nông dân. Ngày nay, HTX nông nghiệp ở Nhật Bản mở rộng hoạt động nhiều chức năng và kinh doanh đa ngành, không chỉ là nông nghiệp, bao gồm phát triển cửa hàng và hệ thống siêu thị nông sản. Xu hướng phát triển HTX là là giảm số lượng, tăng quy mô, chức năng hoạt động và chất lượng (Cần & Toàn, 2018; Sato, 2018). Đây là đặc điểm trái ngược với Việt Nam nói chung và ĐBSCL nói riêng (Hình 7.6).



Số lượng HTX và số thành viên/HTX của HTX nông nghiệp ở Nhật Bản
(Nguồn: Iwamoto, 2016)



Số lượng HTX và số thành viên/HTX của HTX nông nghiệp ở Việt Nam
(Nguồn: Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2021)

Hình 7.6. Xu hướng phát triển về số lượng và quy mô HTX nông nghiệp ở Việt Nam và Nhật Bản

7.3.3.2 Tiến trình thay đổi/phát triển liên kết sản xuất – chế biến - dịch vụ/thương mại

Liên kết sản xuất – chế biến - dịch vụ/thương mại trong chuỗi ngành hàng từng tác nhân tham gia chuỗi giá trị nông sản đã có những sự chuyển biến tích cực về số lượng và chất lượng. Tổ chức liên kết giữa các tác nhân

tham gia chuỗi giá trị nông sản bao gồm nông dân nhỏ, trang trại, HTX, thương lái và doanh nghiệp. Về đối tượng, sự phát triển bắt đầu từ nông dân cá thể với thương lai và doanh nghiệp, dần dần phát triển liên kết nông dân – tổ hợp tác/HTX – thương lái – doanh nghiệp. Về hình thức, bắt đầu từ liên kết tự phát đến liên kết chuỗi nửa kín (doanh nghiệp chỉ hợp đồng thu mua sản phẩm hoặc cung cấp vật tư và dịch vụ đầu vào), và liên kết chuỗi kín cho sản phẩm chất lượng cao (doanh nghiệp, nông dân hoặc HTX) tham gia cả chuỗi giá trị từ dịch vụ đầu vào đến chế biến và phân phối (Lộc & Trí, 2015; Hiếu, 2020; Son, 2020; Dũng, 2021). Mặc dù tổ chức liên kết theo chuỗi giá trị, sản xuất an toàn ngày càng được cải thiện nhưng tỷ lệ diện tích vùng nguyên liệu tham gia liên kết vẫn còn thấp. Trong các ngành hàng chủ lực vùng ĐBSCL, lúa gạo có mối liên kết phổ biến nhất nhưng tỷ lệ diện tích vùng nguyên liệu có liên kết tối đa chỉ khoảng 20%, đối với các tỉnh sản xuất lúa trọng điểm như An Giang, Đồng Tháp, Kiên Giang và Sóc Trăng) (thông tin chưa công bố từ Chi Cục Phát triển Nông thôn tỉnh, 2022). Trong đó, liên kết chuỗi kín tối đa chỉ khoảng 5% diện tích. Tỷ lệ sản phẩm được thu mua thông qua hợp đồng liên kết với doanh nghiệp chỉ chiếm ½ tỷ lệ hợp đồng ký kết, do tình trạng đơn phương phá vỡ hợp đồng khi giá lúa gạo thị trường thay đổi (Alfons et al., 2021). Định hướng của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, đến năm 2030, tỷ lệ nông sản được sản xuất dưới hình thức hợp tác, liên kết đạt ít nhất là 30% (Quyết định số 324/QĐ-TTg).

Cơ quan quản lý nhà nước, doanh nghiệp, HTX và nông dân đều kỳ vọng hướng tới liên kết chuỗi kín để phát triển kinh doanh bền vững và có lợi cho tất cả tác nhân tham gia. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều hạn chế cản trở sự liên kết chặc chẽ trong chuỗi giá trị nông sản chủ lực ở vùng ĐBSCL. Khâu yếu nhất là năng lực quản lý sản xuất kinh doanh của nông dân và HTX. Họ không đủ năng lực để đối tác với doanh nghiệp để chia sẻ rủi ro, lợi nhuận, trách nhiệm, minh bạch và niềm tin để xây dựng nền tảng hợp tác bền vững. Ngoại trừ doanh nghiệp lớn có năng lực dẫn dắt, đa số doanh nghiệp tham gia kinh doanh có quy mô nhỏ. Doanh nghiệp nhỏ cũng hạn chế về năng lực hoặc vì mục tiêu lợi nhuận và an toàn kinh doanh nên đẩy khó khăn và và rủi ro cho nông dân và HTX. Do đó, cả hai phía không hiểu nhau để hợp tác lâu dài.

Kết quả khảo sát thực tế đối với liên kết chuỗi giá trị lúa gạo ở các tỉnh trọng điểm vùng ĐBSCL cho thấy khi liên kết, lợi nhuận sản xuất của nông dân không tăng đáng kể vì chênh lệch giá bán thấp trong khi áp dụng quy trình chất lượng chuẩn nên năng suất thường thấp hơn và chi phí cao hơn (thông tin chưa công bố của tác giả). Khó khăn này không thuyết phục nông

dân liên kết với doanh nghiệp trong chuỗi giá trị. Hai tuyên bố dưới đây được ghi nhận ở một hội thảo về chuỗi giá trị lúa gạo ở một tỉnh sản xuất lúa trọng điểm của ĐBSCL. Tuyên bố cho thấy các bên chưa hiểu nhau, chưa sẵn sàng chia sẻ khó khăn để hợp tác cùng có lợi lâu dài.

Ý kiến của nông dân và HTX*: "Doanh nghiệp nên ký hợp đồng liên kết dài hạn (3 năm) với nông dân và HTX, và ứng trước 10 triệu/ha, không lãi suất và trả vào năm cuối hợp đồng, mua sản phẩm theo giá thị trường".*

Ý kiến doanh nghiệp*: "Hợp đồng tiêu thụ sản phẩm nhưng nông dân/HTX bẻ kèo, sản xuất không đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật; nông dân/HTX cần chở lúa tới kho chứa của doanh nghiệp, nếu đạt tiêu chuẩn thì mua theo giá hợp đồng" (Nguồn: Thông tin ghi nhận của tác giả, 2022).*

Nghị định 98/2018/NĐ-CP phân chia liên kết theo chuỗi giá trị thành bảy dạng để ưu tiên đầu tư, hỗ trợ và phân chia theo công đoạn sản xuất kinh doanh từ khâu cung ứng dịch vụ đầu vào → tổ chức sản xuất → thu hoạch → sơ chế hoặc chế biến → tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp. Thực tế, hình thức tổ chức liên kết chuỗi là rất đa dạng và thay đổi theo bối cảnh. Đánh giá chính xác mô hình liên kết với bảy dạng trên là không khả thi. Vai trò của thể chế chính thức và cơ chế hỗ trợ, thúc đẩy các bên liên kết liên kết bền vững cho mục tiêu phát triển chuỗi giá trị nông sản vẫn còn mờ nhạt.

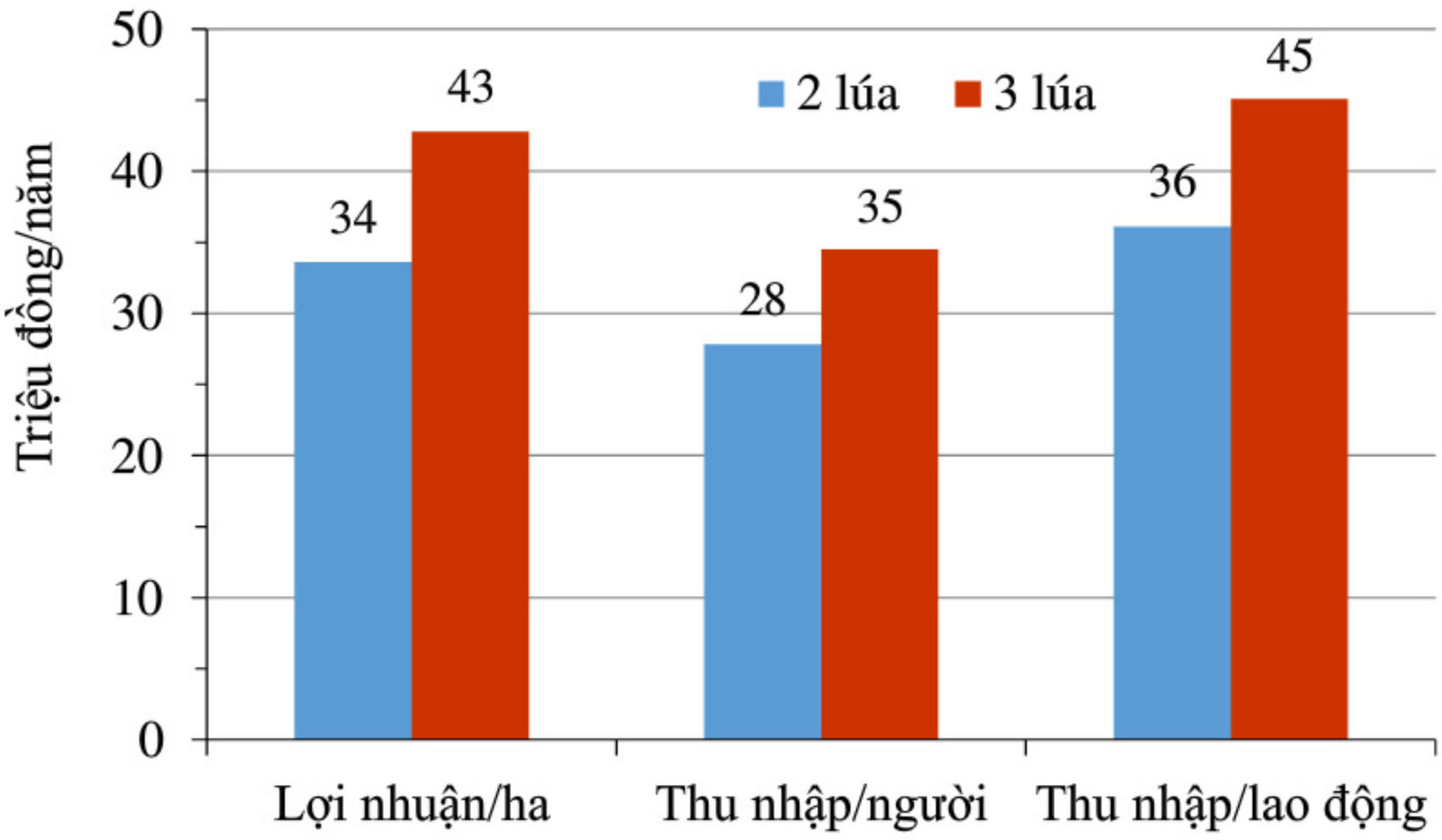
7.3.4 Sinh kế cư dân và kinh tế địa phương

a) Sinh kế

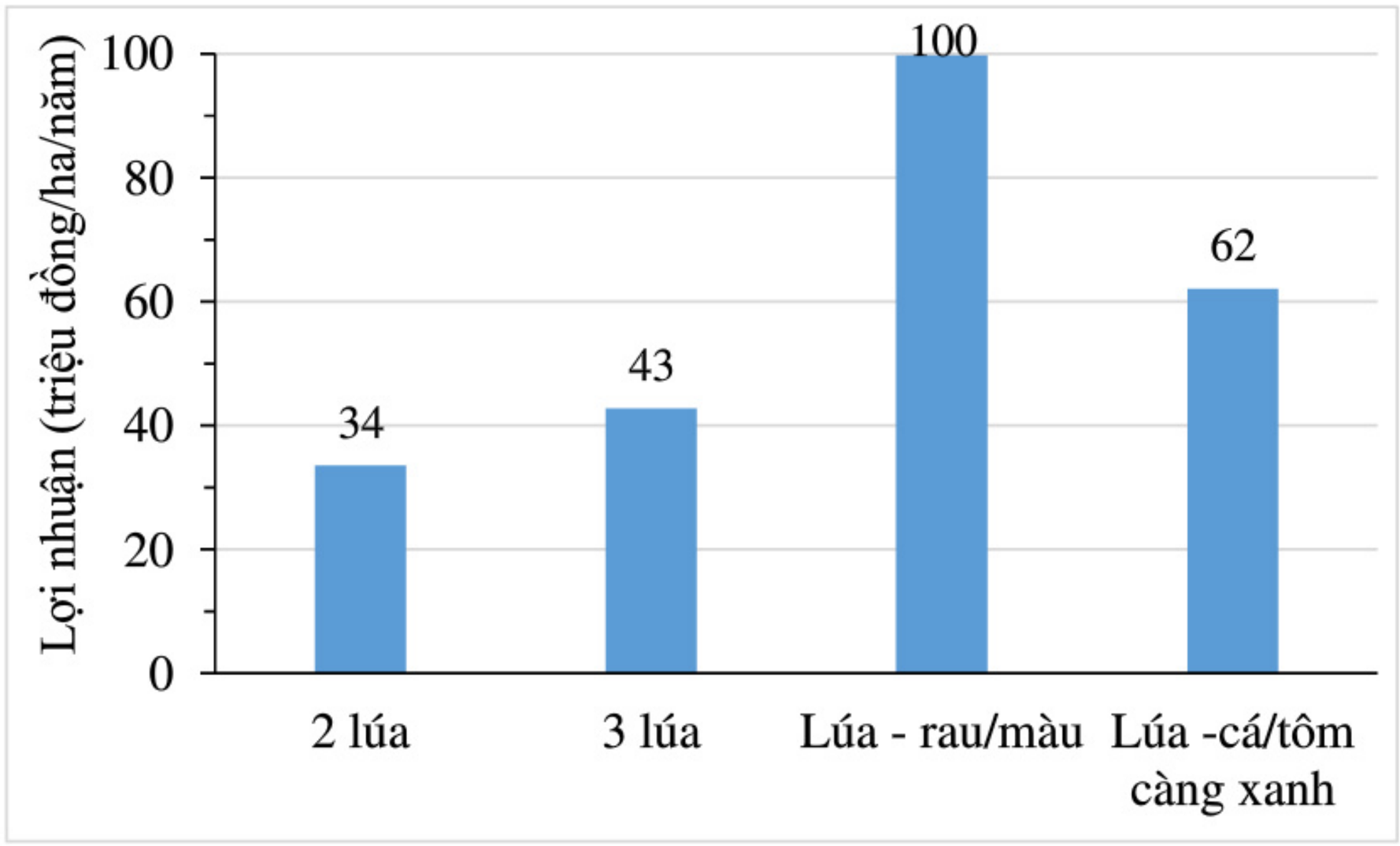
Tiểu vùng lũ: Đối với tiểu vùng lũ, thâm canh lúa 3 vụ và ngành kinh tế lúa gạo như hiện tại thì khó giúp nông dân giàu hơn và kinh tế nông nghiệp đạt được mục tiêu kỳ vọng nêu trong Nghị quyết 78/NQ-CP. Kết quả nghiên cứu tại An Giang và Đồng Tháp năm 2015 cho thấy với diện tích canh tác lúa trung bình khoảng 4,0 ha/hộ và thu nhập từ nông nghiệp chiếm trung bình khoảng 75%, thu nhập/người và thu nhập/lao động nông nghiệp khoảng 28 và 35 triệu đồng/năm tương ứng đối với canh tác lúa 2 vụ; 34 và 45 triệu đồng/năm đối với canh tác lúa 3 vụ (Hình 7.7). Thu nhập này khá thấp mặc dù trung bình diện tích trồng lúa của các điểm khảo sát tương đối cao so với trung bình chung ở ĐBSCL (khoảng 1,1 ha/hộ). Đây là nguyên nhân tại sao có sự chuyển dịch mạnh mẽ lao động ra khỏi khu vực nông nghiệp - nông thôn và di cư lao động ở các tỉnh mà cơ hội việc làm phi nông nghiệp tại chỗ hạn chế.

Chuyển đổi hệ thống canh tác lúa sang các hệ thống khác như luân canh lúa với rau màu (2 lúa – 1 rau/màu hoặc 1 lúa – rau/màu) hoặc với nuôi tôm cá/càng xanh trong mùa lũ có thể tăng lợi nhuận sản xuất đáng kể, tăng 1,5 đến 2 lần so với độc canh lúa (Hình 7.8). Tuy nhiên, sự thành công thường xảy ra ở phạm vi hộ và mở rộng diện tích canh tác ở phạm vi lớn hướng tới phát triển chuỗi giá trị hàng hóa vẫn chưa khả thi. Hạn chế lớn nhất vẫn là hệ thống hạ tầng quản lý nước, dịch vụ hỗ trợ, kỹ thuật, lao động, cơ giới hóa, quản lý sản xuất và thị trường sản phẩm. Sự chuyển đổi cần xảy ra ở phạm vi hệ thống nông nghiệp ở quy mô cộng đồng chứ không phải hệ thống canh tác ở phạm vi hộ nông dân.

Kết quả nghiên cứu cho thấy đối với canh tác lúa, tăng thu nhập cho nông dân cần nhóm giải pháp tổng hợp chứ không chỉ giải pháp kỹ thuật. Áp dụng giải pháp kỹ thuật canh tác lúa giúp tăng lợi nhuận trung bình khoảng 10%; nếu áp dụng giải pháp kỹ thuật canh tác lúa đồng thời với chuyển đổi hệ thống canh tác giúp tăng lợi nhuận khoảng 30%; nếu áp dụng giải pháp kỹ thuật kết hợp canh tác lúa chất lượng cao và liên kết cải tiến chuỗi giá trị có thể tăng lợi nhuận đến 45% (Tin et al., 2020).



Hình 7.7. Trung bình lợi nhuận và thu nhập của sản xuất lúa ở An Giang và Đồng Tháp năm 2015
(Nguồn: Tin et al., 2020)



Hình 7.8. Trung bình lợi nhuận và thu nhập của của các hệ thống canh tác ở An Giang và Đồng Tháp năm 2015
(Nguồn: Tin et al., 2020)

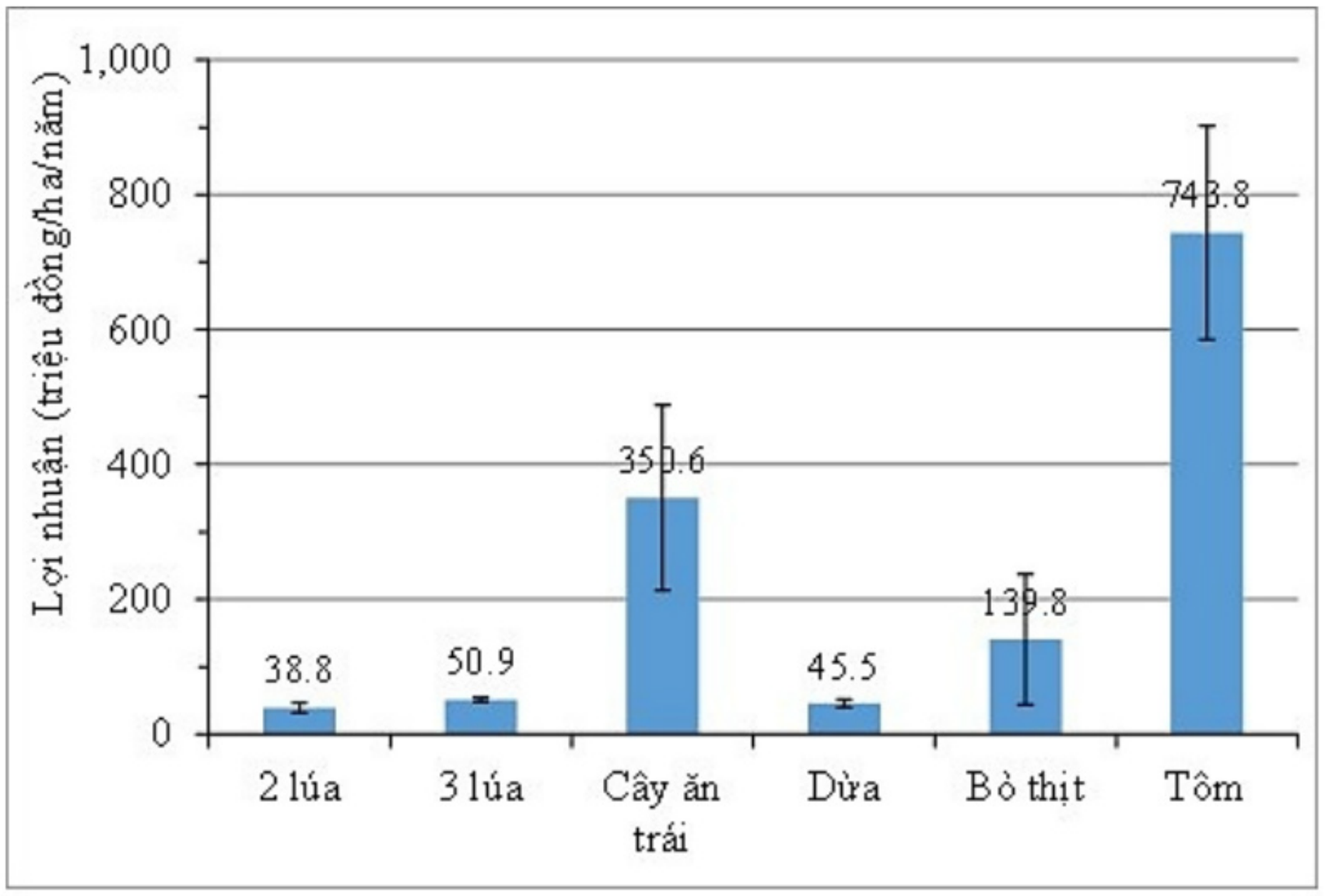
Tiểu vùng giữa và ven biển: Chuyển dịch kiểu sử dụng đất xảy ra nhiều nhất ở tiểu vùng giữa, cửa sông và ven biển khi hạn, mặn cực đoan xảy ra thường xuyên như thời gian qua. Ở đây, lợi nhuận của canh tác lúa tương đối thấp so với vườn cây ăn trái, nuôi bò hoặc nuôi tôm dưới dạng quảng canh cải tiến và bán thâm canh. Sự chuyển đổi đất canh tác lúa hoặc vườn dừa truyền thống sang vườn cây ăn trái giá trị cao, nuôi bò hoặc nuôi tôm có thể tăng lợi nhuận từ 3 đến 15 lần. Tuy nhiên, hộ cần phải đầu tư vốn, kỹ thuật canh tác và chấp nhận rủi ro cao. Canh tác lúa và dừa mặc dù lợi nhuận thấp nhưng rủi ro tài chính cũng thấp hơn (Hình 7.9).

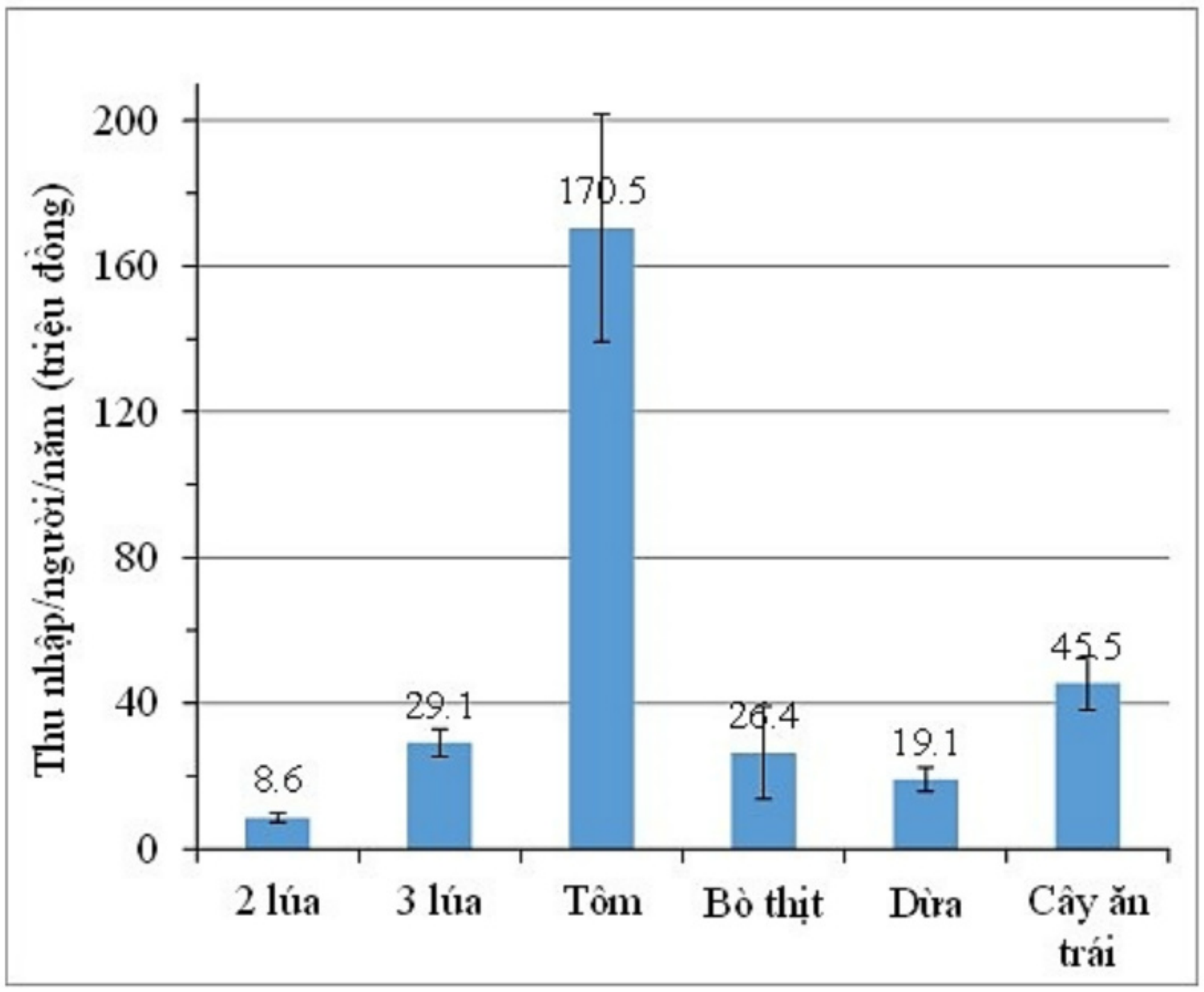
Canh tác lúa, vườn và chăn nuôi bò cho thu nhập bình quân trên nhân khẩu thấp do diện tích canh tác nhỏ (Hình 7.9). Mặc dù vườn cây ăn trái đặc sản (sầu riêng, chôm chôm, bưởi) có lợi nhuận cao nhưng bình quân thu nhập/người khoảng 46 triệu đồng/năm do diện tích canh tác nhỏ (trung bình 0,6 ha/hộ). Thu nhập từ nông nghiệp chiếm 20 – 60% tổng thu nhập hộ, trừ hộ nuôi tôm (95%). Kết quả này cho thấy nếu chỉ chuyên dịch hệ thông canh tác đơn thuần thì khó giúp nông dân khá lên nếu chỉ phụ thuộc vào nông nghiệp. Đa canh hóa nhiều đối tượng khác nhau hợp lý có thể giúp tăng thu nhập hơn nhưng có thể khó giúp nông dân giàu hơn như mục tiêu của Chính phủ. Điều này cho thấy tầm quan trọng phát triển kinh tế phi nông nghiệp nông thôn thông qua phát triển công nghiệp chế biến và dịch vụ nông nghiệp, tạo cơ hội việc để chuyển dịch lao động nông nghiệp tại chỗ. Đây cũng là lý

do tại sao tỷ lệ di cư thuần của tỉnh Sóc Trăng và Bến Tre khá cao trong giai đoạn 2010 – 2018.

ĐBSCL có tỷ lệ di cư thuần cao nhất nước trong giai đoạn 2010 – 2020. Các tỉnh mà kinh tế chủ yếu dựa vào nông nghiệp, ven biển và ít cơ hội việc làm phi nông nghiệp thì có tỷ lệ di cư ra ngoài tỉnh cao như Cà Mau, Sóc Trăng, An Giang, Kiên Giang,… (Hình 7.10). Trái lại, thành phố Cần Thơ, tỉnh Tiền Giang và tỉnh Long An có cơ hội việc làm tương đối nhiều hơn từ kinh tế công nghiệp-xây dựng và dịch vụ-thương mại nên tỷ lệ di cư ra ngoài thấp hơn. Lao động di cư chủ yếu lao động trẻ và có kỹ năng, có hai mặt thuận lợi và hạn chế. Thuận lợi là dịch chuyển lao động nông nghiệp và nông thôn, tạo cơ hội tăng thu nhập, cải thiện cuộc sống gia đình. Bất lợi là mất lao động có chất lượng từ khu vực nông nghiệp và nông thôn (Duyên và ctv., 2019). Tuy nhiên, lao động là đối tượng động, dòng chảy lao động phụ thuộc vào môi trường sống và cơ hội cho cuộc sống. Phát triển môi trường sống tốt là cơ hội thu hút đầu tư sản xuất và kinh doanh, khi đó dòng chảy lao động đổi chiều.

Có tranh luận khác nhau về tác động độ thị hóa và công nghiệp hóa đến mất đất nông nghiệp và nguồn lao động chất lượng cao từ nông nghiệp và nông thôn. Kinh nghiệm cho thấy ở Trung Quốc, vấn đề đất, lao động giữa nông thôn và thành thị là hỗ tương, kích thích phát triển nông thôn chứ không phải mâu thuẫn (Gea et al. 2020). Theo đó, chuyển dịch sử dụng đất nông nghiệp qua thay đổi sản xuất nông nghiệp truyền thống sang nông nghiệp phục vụ đô thị, dịch vụ và công nghiệp giúp gia tăng giá trị; chuyển dịch lao động có năng suất lao động thấp trong khu vực nông nghiệp và nông thôn sang lao động công nghiệp và dịch vụ có năng luất lao động cao hơn, giúp tăng thu nhập cho nông dân sản xuất nhỏ, kích thích cơ giới hóa và hiện đại hóa nông nghiệp, giảm thâm dụng lao động, tăng sức cạnh tranh nông sản. Phát triển đến mức nào đó, lao động có tay nghề và thu nhập cao sẽ trở về nông thôn.

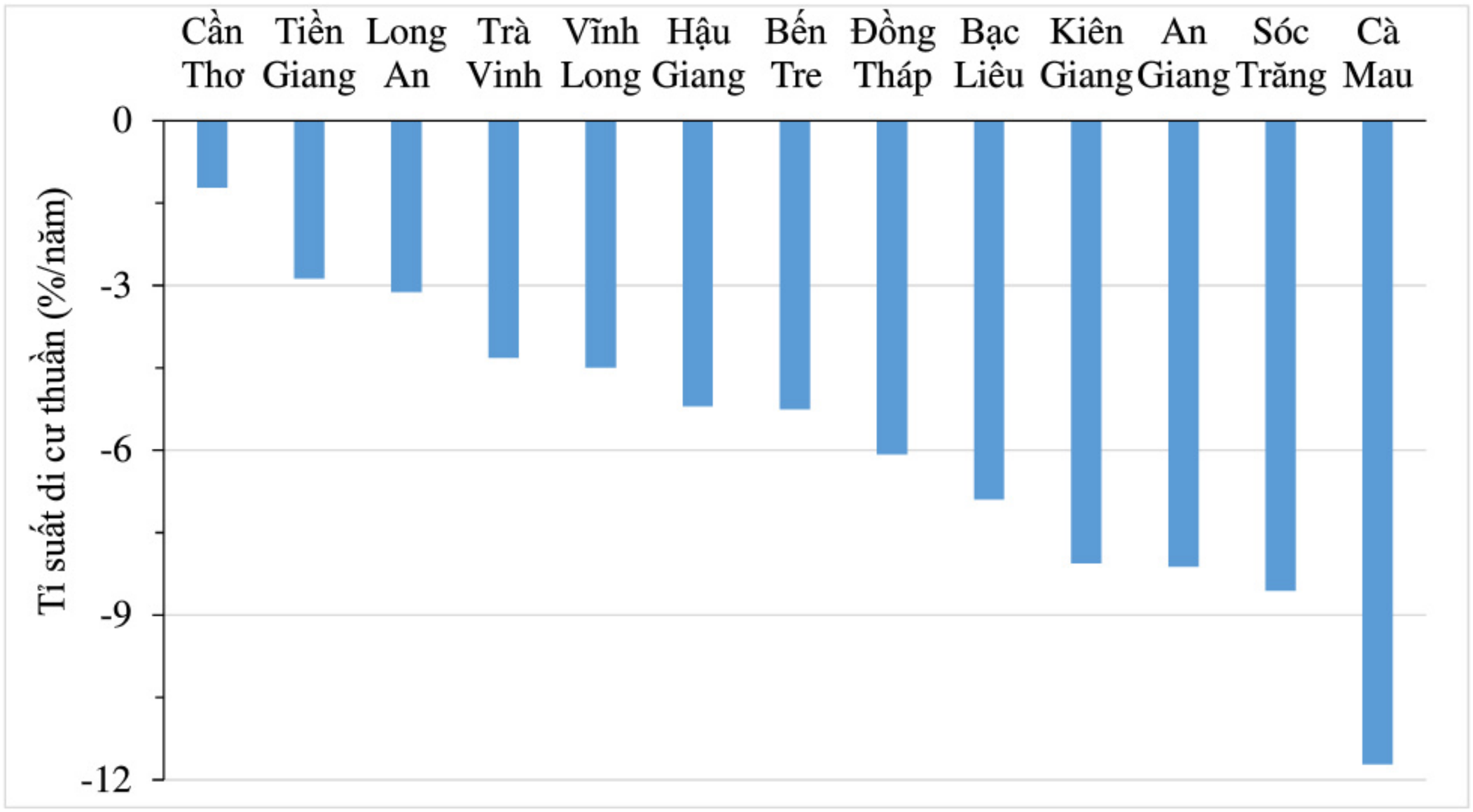




Ghi chú: Giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn

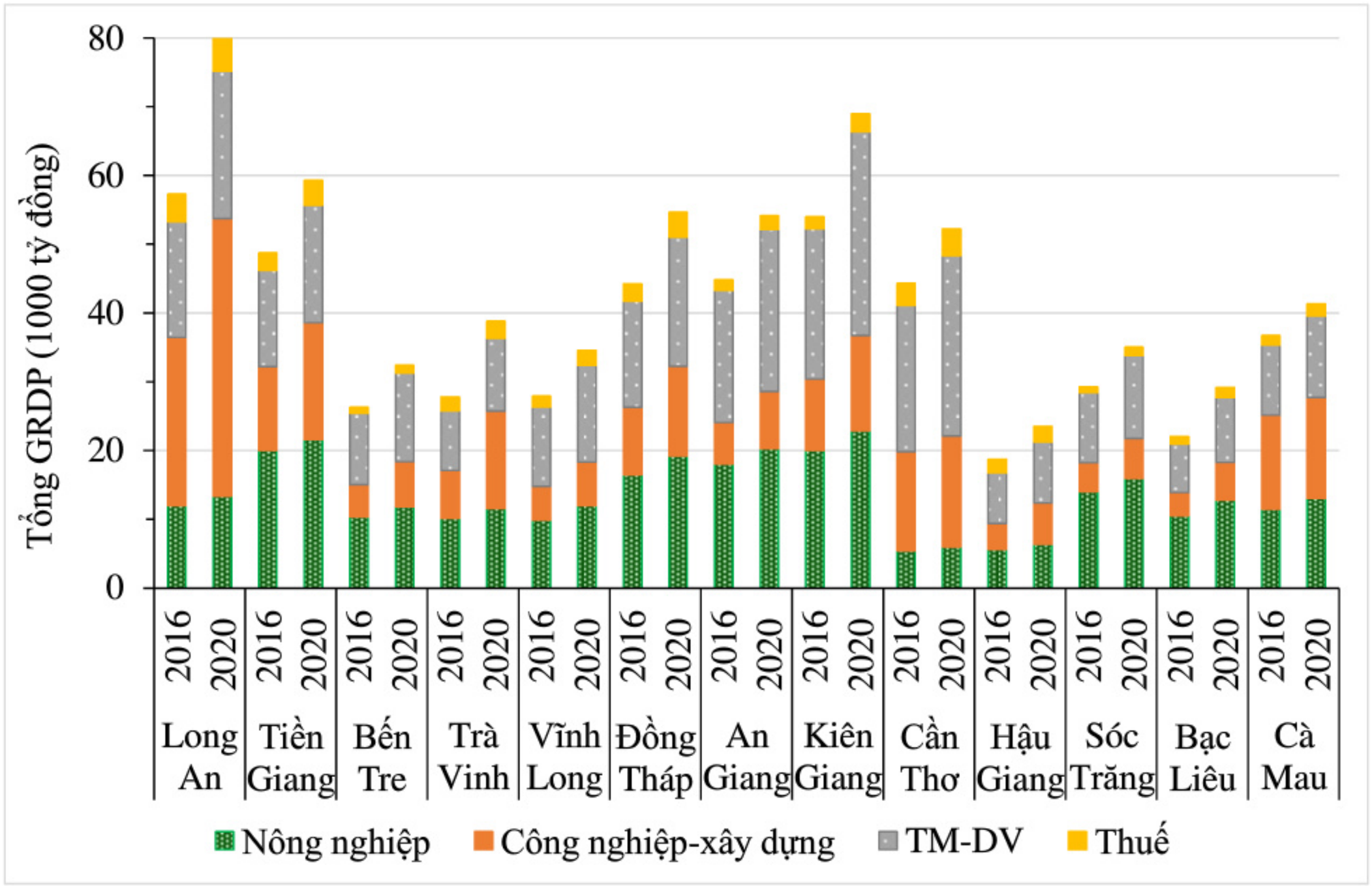
Hình 7.9. Trung bình lợi nhuận và thu nhập hộ của các hệ thống canh tác ở Bến Tre và Sóc Trăng năm 2019

(Nguồn: Nhân và ctv., 2022)



Hình 7.10. Trung bình tỷ suất di cư thuần của các tỉnh giai đoạn 2010 – 2018
(Nguồn: Tính toán từ số liệu của Tổng cục Thống kê giai đoạn 2012-2020)

b) Kinh tế địa phương: Các tỉnh có tổng giá trị sản xuất địa phương (GRDP) cao (từ 50.000 tỷ đồng trở lên) thường có giá trị sản xuất cụm ngành công nghiệp – xây dựng hoặc thương mại - dịch vụ cao. Các tỉnh đó có lợi thế gần Thành phố Hồ Chí Minh (Long An và Tiền Giang), ven biên giới với Campuchia (Đồng Tháp, An Giang, Kiên Giang), phát triển kinh tế biển đảo (Kiên Giang) và trung tâm khoa học – công nghệ và thương mại – dịch vụ vùng (Cần Thơ) (Hình 7.11). Các tỉnh Tiền Giang, Đồng Tháp, An Giang và Kiên Giang, ngoài phát triển công nghiệp – xây dựng và thương mại - dịch vụ, giá trị sản xuất ngành nông nghiệp tương đối cao so với các tỉnh khác trong vùng. Ngược lại, các tỉnh có giá trị GRDP thấp thường có giá trị cụm ngành công nghiệp – xây dựng và thương mại – dịch vụ thấp (Bến Tre, Trà Vinh, Vĩnh Long, Hậu Giang, Sóc Trăng, Bạc Liêu và Cà Mau). Sóc Trăng và Bạc Liêu năm 2020 có giá trị sản xuất ngành nông nghiệp tương đối cao nhưng giá trị sản xuất từ khu vực công nghiệp – xây dựng và thương mại – dịch vụ thấp. Điều này có thấy trong thời gian qua, phát triển khu vực công nghiệp - xây dựng và thương mại – dịch vụ là yếu tố quyết định đến cải tiến tổng giá trị GRDP, chứ không phải khu vực nông nghiệp, nếu như kinh tế nông nghiệp vẫn dựa vào sản xuất sản phẩm thô và không chuyển dịch sang công nghiệp và kinh doanh sản phẩm tinh.

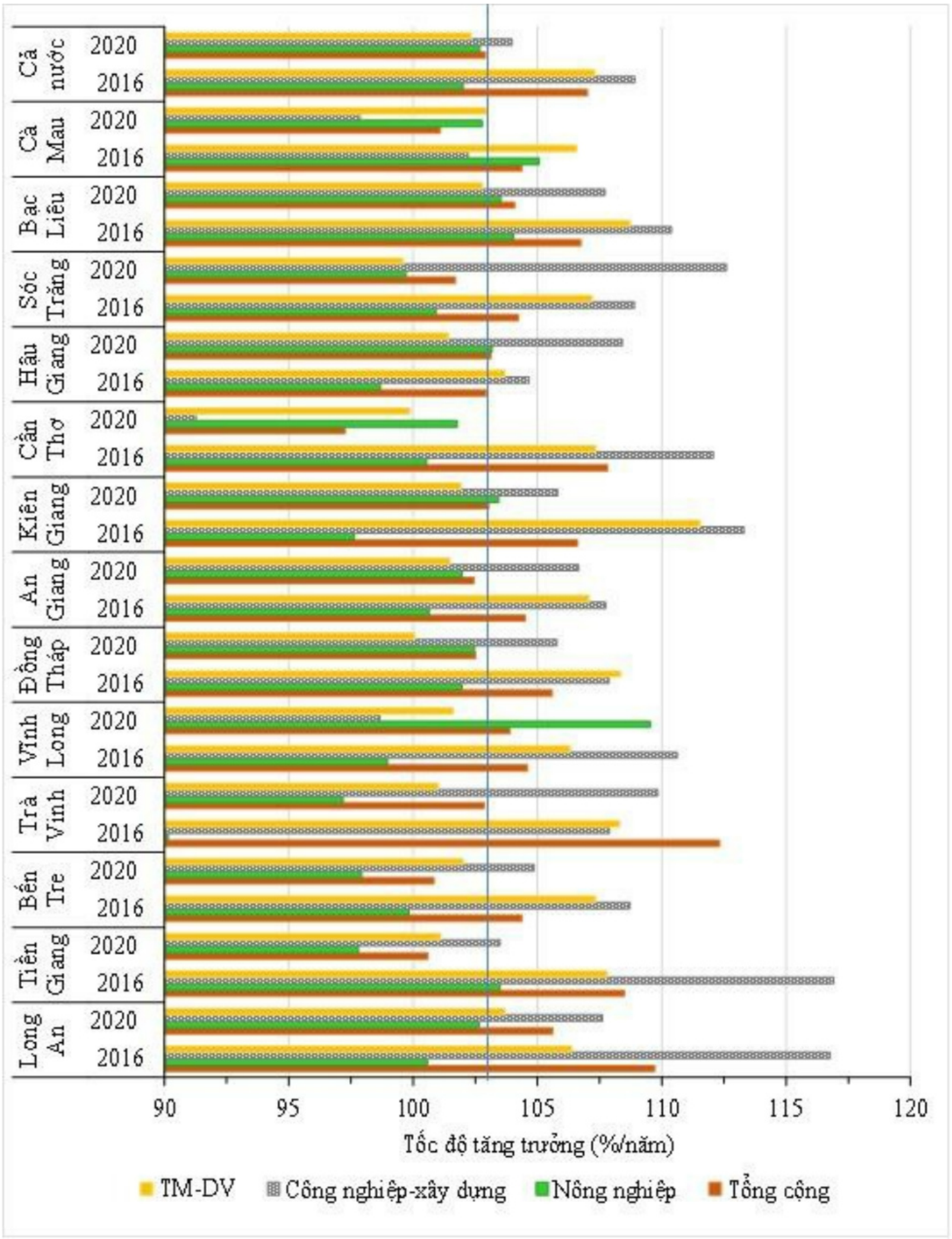


Ghi chú: Nông nghiệp bao gồm: ngành trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản, lâm sản. TM-DV: thương mại – dịch vụ)

Hình 7.11. Cơ cấu các ngành kinh tế trong tổng giá trị sản xuất địa phương (GRDP) của các tỉnh vùng ĐBSCL trong năm 2016 và 2020

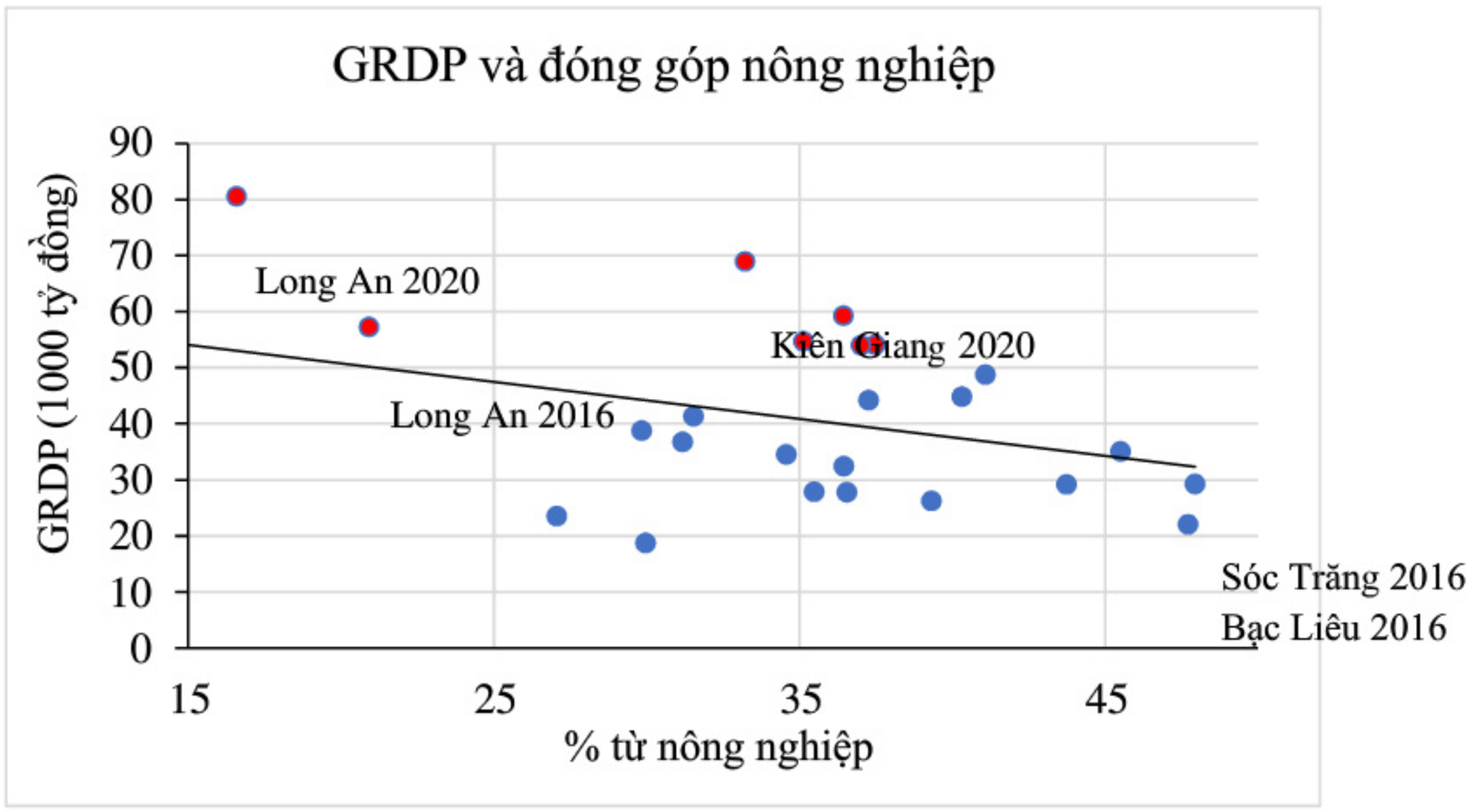
(Nguồn: Tính toán từ Tổng cục Thống kê, 2017, 2022)

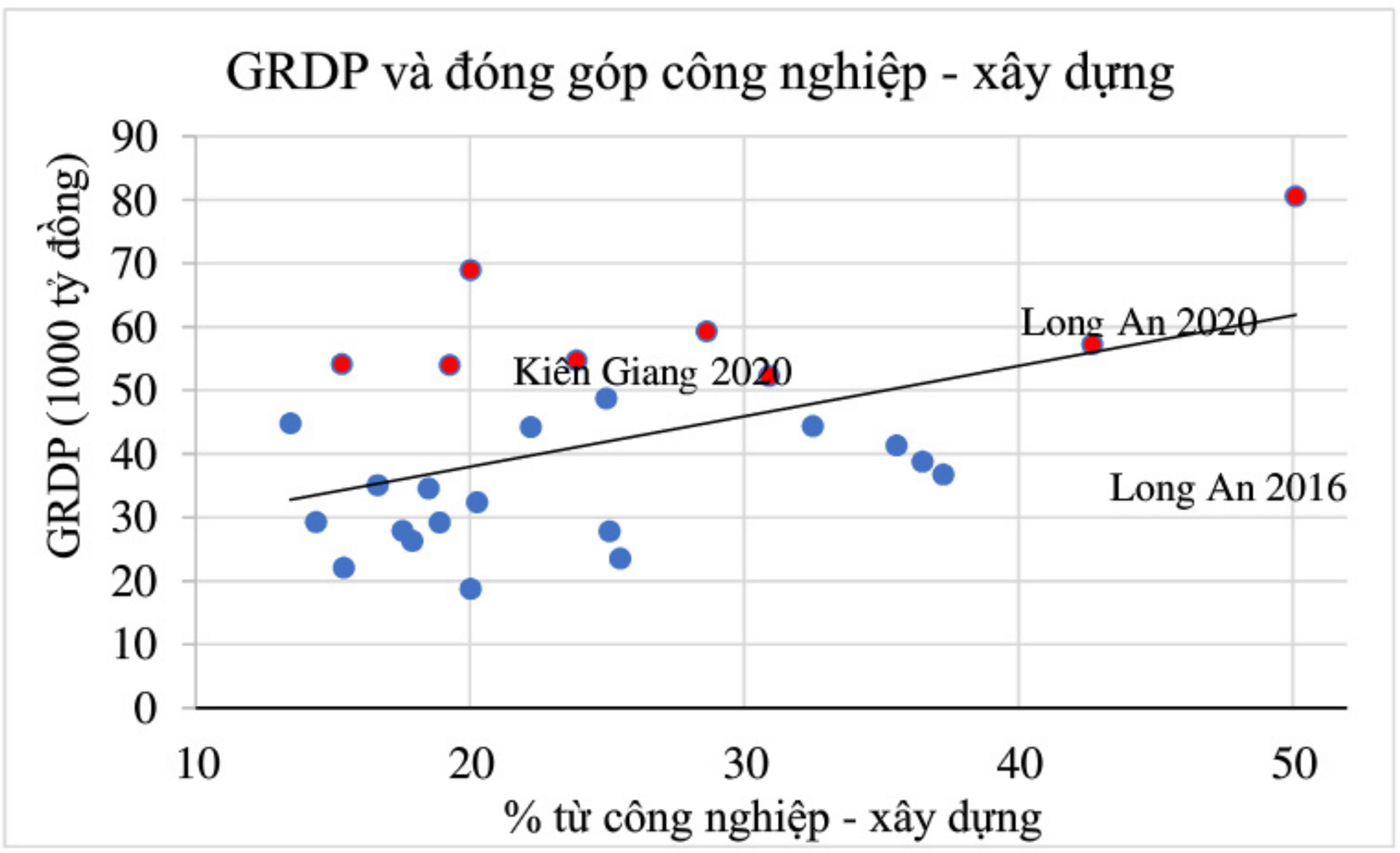
Hầu hết các tỉnh ĐBSCL có tốc độ tăng trưởng giá trị sản xuất khu vực nông nghiệp thấp hơn tăng trưởng công nghiệp – xây dựng, thương mại – dịch vụ và GRDP (Hình 7.12). Tốc độ tăng trưởng giá trị sản xuất ngành nông nghiệp năm 2020 có xu hướng giảm thấp hơn năm 2016. Có 6/13 tỉnh (thành) có tốc độ tăng trưởng ngành nông nghiệp thấp hơn so với cả nước. Các tỉnh có tốc độ tăng trưởng của ngành nông nghiệp năm 2020 dưới 100% bao gồm: Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh và Sóc Trăng, có thể do thiệt hại vườn cây ăn trái năm hạn cực đoan 2019 – 2020. Hầu hết các tỉnh có tốc độ tăng trưởng ngành công nghiệp – xây dựng cao hơn tốc tăng trưởng GRDP và trung bình chung cả cả nước.

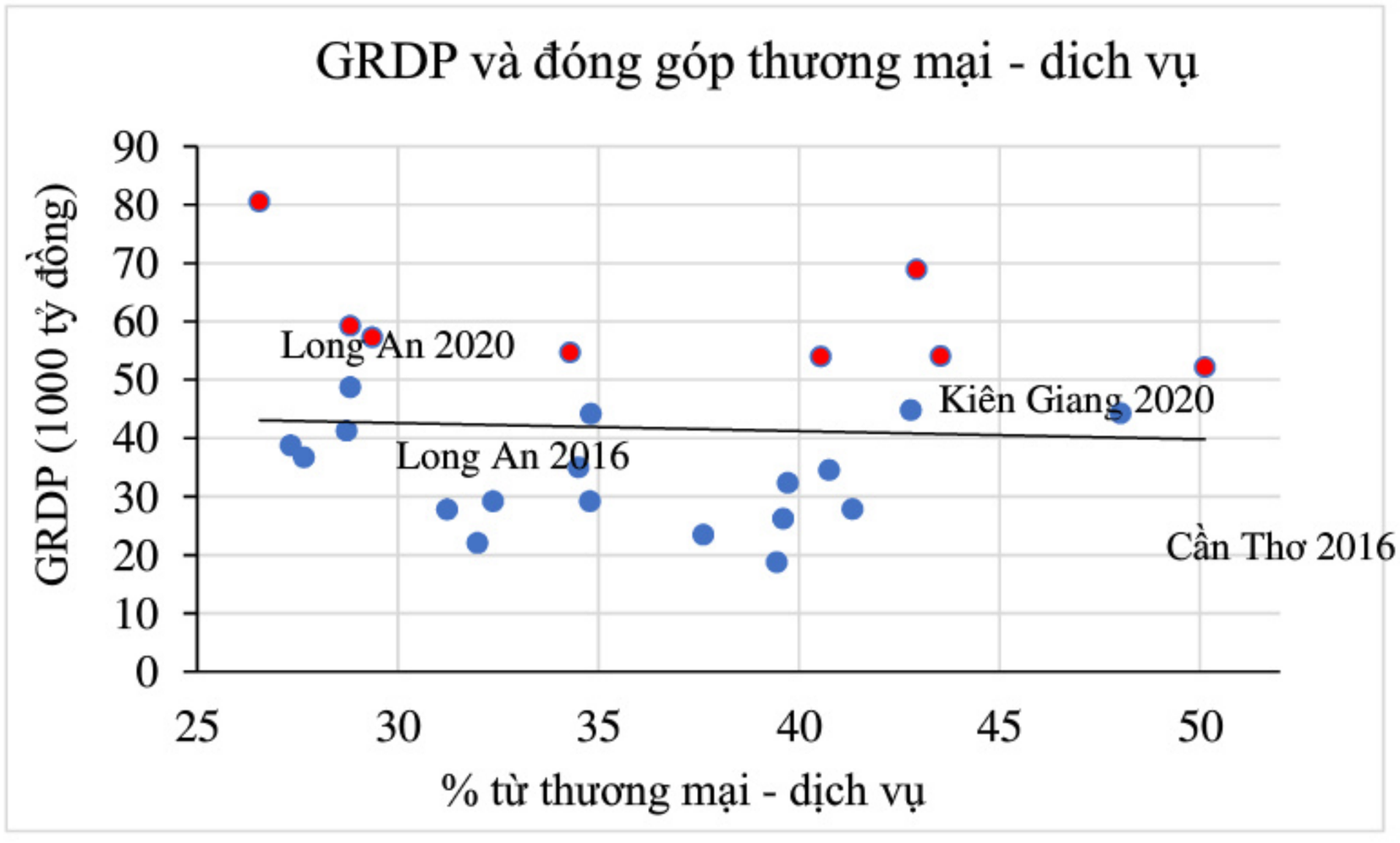


Hình 7.12. Tốc độ tăng trưởng giá trị sản xuất của các ngành kinh tế và GRDP của các tỉnh vùng ĐBSCL so sánh với cả nước trong năm 2016 và 2020

(Nguồn: Tính toán từ Tổng cục Thống kê, 2017, 2022)







Hình 7.13. Mối quan hệ giữa giá trị GRDP và tốc độ tăng trưởng giá trị sản xuất (%) của các ngành kinh tế chính năm 2016 và 2020 của các tỉnh vùng ĐBSCL

(Nguồn: Số liệu tính toán từ Tổng cục Thống kê, 2017, 2022)

Phân tích mối liên quan giữa giá trị GRDP và mức độ đóng góp vào GRDP của các khu vực kinh tế cho thấy những tỉnh có giá trị GRDP thấp khi khu vực nông nghiệp đóng góp vào GRDP lớn (Hình 7.13). Những tỉnh/thành có giá trị GRDP > 50.000 tỷ như Long An, Tiền Giang, An Giang, Đồng Tháp, Cần Thơ và Kiên Giang có khu vực nông nghiệp chiếm dưới 38% trong GRDP (Hình 7.13, điểm màu đỏ). Ngược lại, có mối quan hệ thuận giữa giá trị GRDP và mức độ đóng góp của khu vực công nghiệp – xây dựng. Tỉnh Long An là minh chứng điển hình, khi mà đóng góp của khu vực nông nghiệp dưới 20% và công nghiệp – xây dựng đến 50%, đạt GRDP đạt 80.000 tỷ đồng trong năm 2020. Sóc Trăng và Bạc Liêu năm 2016 có đóng góp từ khu vực nông nghiệp cao nhưng công nghiệp – xây dựng thấp. Mối quan hệ giữa giá trị GRDP và đóng góp của khu vực thương mại – dịch vụ không rõ ràng. Cần Thơ có đóng góp từ khu vực thương mại – dịch vụ cao nhưng các khu vực kinh tế khác còn lại thấp. Kiên Giang có GRDP cao nhờ đóng góp tất các các khu vực kinh tế và đây là trường hợp đặc biệt, trong đó quan trọng là có vị trí địa lý và điều kiện tự nhiên tương đối thuận lợi. Kết quả này cho thấy vai trò then chốt của phát triển khu vực công nghiệp – xây dựng nói chung, trong đó công nghiệp chế biến và dịch vụ nông nghiệp nói riêng đến cải tiện GRDP của địa phương. Đây cũng là nền tảng phát triển các cụm ngành công nghiệp và dịch vụ phụ trợ, thúc đẩy phát triển khu vực nông nghiệp và thương mại - dịch vụ. Tốc độ phát triển kinh tế và thu nhập của cư dân thấp hạn chế tốc độ phát triển thương mại – dịch vụ ở vùng ĐBSCL.

Chuyển dịch nông nghiệp, kinh tế nông thôn và đời sông nông dân có liên quan mật thiết với nhau. Huang and Shi (2021) phân tích tình huống ở Trung Quốc giai đoạn 1978–2017, đã nhận ra thu nhập của cư dân từ nông nghiệp, phi nông nghiệp tại chỗ và bên ngoài địa phương, liên quan đến chuyển dịch nông nghiệp và tương tác giữa nông thôn – thành thị, giữa nông thôn – khu công nghiệp và dịch vụ. Hiệu quả này góp phần thay đổi cấu trúc và kinh tế nông thôn nhanh và tích cực hơn. Chính sách của nhà nước, thể chế chính thức và không chính thức và hợp tác công – tư có vai trò quan trọng. trong tương tác này.

7.3.5 Bài học về lý luận và thực tiễn

Dựa vào khái niệm về nông nghiệp và phân tích bối cảnh và hiện trạng các phần trước, có thể rút ra các bài học về lý luận và thực tiễn cho chuyển dịch nông nghiệp trong tương lai của vùng như sau:

- Phát triển và chuyển dịch sản xuất nông nghiệp trong thời gian qua chưa quan tâm đầy đủ đến tính đa mục tiêu và đa giá trị (hữu hình và vô hình) của nông nghiệp. Do đó, nếu hiểu các khía cạnh đó đầy đủ thì có thể có cách tiếp cận và phương pháp triển khai hiệu quả hơn. Các giải pháp của chiến lược và chính sách từ năm 2020 trở đi có quan tâm đến vấn đề này;

- Trong thời gian dài (1975 – 2015), các chính sách duy trì đất lúa và phát triển sản xuất lúa cho mục tiêu an ninh lương thực chưa quan tâm đầy đủ hết các khía cạnh và phạm vi của khái niệm an ninh lương thực nên có những thỏa hiệp về kinh tê - xã hội - môi trường. Giữ đất lúa cho mục tiêu an ninh lương thực ít chú ý đến sinh kế nông dân và tính bền vững và thích nghi dài hạn của ngành hàng lúa gạo trong bối cảnh nhiều bất định. An ninh lương thực được định nghĩa ở năm khía cạnh và phạm vi khác nhau (Peng & Berry, 2019) gồm:

a) Tính sẵn có – phạm vi quốc gia và quan tâm bên cầu;

b) Tính dễ tiếp cận – phạm vi hộ gia đình và cộng đồng và quan tâm bên cầu;

c) Tính sử dụng, thỏa mãn nhu cầu – phạm vi cá nhân và quan tâm bên cầu;

d) Tính ổn định – phạm vi địa phương, vùng và quốc gia và quan tâm tính dễ bị tổn thương với yếu tố bất định của bên cung (nông dân và doanh nghiệp); và

e) Tính thích nghi và bền vững – phạm vi hộ, cộng đồng, vùng và quốc gia, và quan tâm năng lực thích nghi của cung và cầu.

- Chuyển dịch sản xuất xảy ra chủ yếu thay đổi hệ thống canh tác ở khâu sản xuất, chuyển từ kiểu sử dụng đất này sang kiểu sử dụng đất khác ở phạm vi hộ cá thể và cộng đồng, và chưa thay đổi nhiều về tổ chức và thay đổi cấu trúc của chuỗi giá trị nông sản gắn với vùng nguyên liệu lớn, cụm công nghiệp chế biến và hỗ trợ. Do đó, chuyển dịch chưa đủ cải thiện thu nhập và đời sống nông dân và phát triên kinh tê - xã hội nông thôn;

- Chuyển dịch sản xuất tự phát phạm vi cá thể nông dân chỉ mang tính đối phó ngắn hạn và có thể gây ra xung đột sử dụng tài nguyên nước trong cộng đồng nếu nhiều kiểu sử dụng khác nhau. Ví dụ: trong cộng đồng, nông dân chuyển đổi vườn dừa sang vườn cây ăn trái giá trị cao. Khi nước mặn xâm nhập vào mùa khô, nông dân bơm nước ngầm để tưới. Trong khi đó, nông dân khác chuyển vườn/ruộng thành ao nuôi tôm nước lợ, lấy nước lợ

ngoài sông hoặc bơm nước lợ dưới đất lên để nuôi tôm. Ngoài ra, nước dưới đất là nguồn nước chính cho sử dụng sinh hoạt cộng đồng nông thôn.

- Môi trường kinh tế - xã hội chưa đủ thuận lợi để phát huy tiềm năng và lợi thế môi trường tự nhiên, cũng như hạ tầng kinh tế - kỹ thuật chưa đủ mạnh để hỗ trợ chuyển dịch nông nghiệp theo hướng tăng giá trị và tính cạnh tranh của ngành hàng. Các vấn đề về thể chế hỗ trợ tổ chức và liên kết các tác nhân tham gia chuỗi giá trị, năng lực nông dân và HTX, tín dụng, khoa học - công nghệ, ứng dụng hiệu quả công nghệ thông tin của nông dân và khuyến nông cơ sở cần được quan tâm.

- Trong thời gian dài (đến năm 2017), chính sách vĩ mô về phát triển nông nghiệp vẫn còn những hạn chế quan trọng sau đây. Mặc dù, định hướng và chính sách ban hành sau 2017 trở đi có khắc phục hạn chế đó. Tuy nhiên, nhận ra đầy đủ hạn chế và yếu tố phát huy thế mạnh có ý nghĩa quan trọng để triển khai hiệu quả chính sách phát triển nông nghiệp và nông thôn của Chính phủ trong thời gian tới:

a) Chú trọng nông nghiệp chủ yếu là hoạt động tại ruộng nông dân thay vì chuỗi giá trị ngành hàng nông sản;

b) Quan tâm chỉ tiêu về giá trị sản xuất và kim ngạch xuất khẩu thay vì giá trị gia tăng, giá trị sinh thái và tính cạnh tranh của ngành hàng; gia tăng sản lượng và giá trị sản xuất có thể bằng thâm canh đầu tư, không tạo ra giá trị gia tăng và lợi nhuận, và gây ra hậu quả về sinh thái môi trường và tính bền vững sản xuất dài hạn.

c) Thành tích của sản xuất nông nghiệp theo không gian hành chính thay vì phạm vi ngành hàng và lợi ích chung của các bên liên quan tham gia chuỗi giá trị ngành hàng;

d) Quan tâm nhiều cung cấp giải pháp kỹ thuật sản xuất đơn ngành cho nông dân thay vì nhóm giải pháp tăng cường năng lực quản lý sản xuất và kinh doanh thích nghi của nông dân và HTX, và tham gia của doanh nghiệp nông nghiệp – nông thôn. Cần thay đổi quan điểm về HTX, phải là tổ chức của nông dân có chức năng kinh doanh, chứ không phải là tổ chức có chức năng xã hội. Vì vậy, định hướng phát triển và thể chế quản trị HTX cần tập trung vào chỉ tiêu năng lực và phạm vi kinh doanh, chất lượng hơn là chỉ tiêu về số lượng;

e) Chú trọng kết cấu hạ tầng thủy lợi đơn mục tiêu để kiểm soát và khai thác tài nguyên thiên nhiên cho sản xuất nông nghiệp thay vì hạ tầng đa mục tiêu để quản lý thủy lợi theo hướng thích nghi linh hoạt và kết cấu hạ tầng kỹ thuật - kinh tế khác để hỗ trợ chuỗi giá trị ngành hàng vận hành thuận lợi;

f) Với quan điểm mới, kinh tế nông nghiệp được xem là đối tượng, nông thôn là địa bàn, nông dân cùng với tổ chức của nông dân và doanh nghiệp là chủ thể. Mối quan hệ giữa ba khía cạnh đó thay đổi rất đa dạng theo bối cảnh thực tế về địa lý, môi trường sinh thái, kỹ thuật, kinh tế, văn hóa, thể chế và thị trường. Do đó, chính sách vĩ mô linh động tập trung vào phát triển môi trường kinh doanh thuận lợi của địa bàn, tăng cường năng lực và hợp tác các bên của chủ thể để tạo điều kiện kinh tế nông nghiệp phát triển (đối tượng) trong bối cảnh thực tiễn luôn thay đổi.

g) Chuyển dịch sản xuất nông nghiệp thuần túy sang kinh doanh nông nghiệp, chính sách cần quan tâm đến nhóm giải pháp tích hợp thúc đẩy yếu tố góp phần tăng năng lực cạnh tranh của nông sản, bao gồm: (1) thị trường hóa và đáp ứng tiêu chuẩn thị trường, (2) nguồn lực đầu vào, (3) công nghiệp và dịch vụ hậu cần, và (4) năng lực kinh doanh, yêu tô kỹ thuật – kinh tê, văn hóa – xã hội và thê chê.

7.4 HƯỚNG TỚI TƯƠNG LAI: BỐI CẢNH CỦA PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP – NÔNG THÔN

7.4.1 Chiến lược phát triển nông nghiệp – nông thôn

Chính sách về phát triển nông nghiệp đến năm 2030, tầm nhìn đến 2050 đã được trình bày ở phần 7.1. Phần này trình bày khái quát chiến lược phát triển vùng, nông nghiệp – nông thôn của Đảng và Chính phủ.

Quy hoạch tích hợp phát triển bền vững vùng ĐBSCL giai đoạn 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050 được Chính phủ phê duyệt và cụ thế hóa bằng Nghị quyết 78/NQ-CP ngày 18 tháng 6 năm 2022 về Ban hành Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết 13-NQ3/TW ngày 02 tháng 4 năm 2022 của Bộ Chính trị về *Phương hướng phát triển kinh tế-xã hội và đảm bảo quốc phòng-an ninh vùng ĐBSCL đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*. Năm điểm cốt lõi của Quy hoạch là:

1) Ba giá trị cốt lõi của vùng trong tương lai là: thịnh vượng, an toàn và bền vững. Khái niệm thịnh vượng không có nghĩa chỉ có lĩnh vực kinh tế mà chất lượng cuộc sống, tổng hòa giữa kinh tế - xã hội - môi trường; lấy yếu tố

sinh thái môi trường làm nền tảng để phát triển vốn xã hội và kinh tế, và góp phần phát triển giá trị an toàn và bền vững;

2) Xoay chuyển ngành hàng chủ lực sang *thủy sản – trái cây – lúa gạo*, dựa trên lợi thế so sánh về sinh thái, phù hợp và thích nghi với môi trường sinh thái "*bình thường mới*"[8];

3) Phát triển công nghiệp và dịch vụ nông nghiệp theo hướng tăng chất lượng và giá trị, gắn kết vùng nguyên liệu nông sản với trung tâm đầu mối về công nghiệp và dịch vụ nông nghiệp tiểu vùng, gắn kết vùng sản xuất nông nghiệp với đô thị, cụm ngành công nghiệp và dịch vụ nông nghiệp;

4) Phát triển kinh doanh nông nghiệp nói riêng và kinh tế - xã hội nói chung trên phạm vi không gian tiểu vùng sinh thái của ngành hàng nông sản, không có biên giới về hành chính;

5) Điều phối liên vùng địa lý, liên ngành quản lý (ngành ngang) và liên cấp (ngành dọc).

Nghị quyết 19-NQ/TW Hội nghị lần thứ 5 Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII về *nông nghiệp, nông dân, nông thôn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*. Bảy nội dung chính, bao gồm:

1) Nông nghiệp, nông dân và nông thôn là ba thành tố có quan hệ mật thiết, gắn bó, không thể tách rời;

2) Nông nghiệp là lợi thế, trụ đỡ của nền kinh tế quốc gia; phát triển nông nghiệp hướng tới giá trị gia tăng, năng lực cạnh tranh, gắn với công nghiệp chế biến và thị trường nông sản;

3) Phát triển nông nghiệp xanh, hữu cơ và tuần hoàn; phát huy lợi thế vùng, miền, địa phương, và thích nghi với với biến đổi khí hậu;

4) Tổ chức lại sản xuất, phát triển kinh tế trang trại, kinh tế hợp tác, HTX, doanh nghiệp nông nghiệp; thúc đẩy liên kết, hợp tác theo chuỗi giá trị nông sản;

5) Đổi mới chính sách quản lý và sử dụng đất trồng lúa theo hướng linh hoạt, hiệu quả; bảo vệ quỹ đất chuyên lúa, hằng năm sản xuất ít nhất 35 triệu tấn lúa để bảo đảm an ninh lương thực quốc gia;

6) Phát triển cây ăn trái và chăn nuôi, giảm tăng trưởng thủy sản;

---

[8] Đó là nước biển dâng, hạn, nhiệt độ tăng, thay đổi phân bố mưa về không gian và thời gian, giảm dòng chảy và phù sa sông Mekong và xâm nhập mặn.

7) Hoàn thiện thể chế, chính sách về quản lý đất đai theo hướng linh linh hoạt, tăng hiệu quả sử dụng và bảo vệ đất lúa.

7.4.2 Định hướng phát triển ngành hàng chủ lực và tiềm năng

Như trình bày ở mục 7.3.2 (Hình 7.4), Quyết định số 324/QĐ-TTg[9] chỉ ra những ngành hàng chủ lực theo tiểu vùng sinh thái nông nghiệp và đinh hướng phát triển ngành hàng chủ lực sau đây.

7.4.2.1 Tiểu vùng sinh thái nông nghiệp

Tiểu vùng lũ: Vùng trọng điểm sản xuất lúa và cá tra, thích ứng với lũ cực đoan; có vai trò điều tiết và hấp thu nước lũ.

Tiểu vùng giữa, cửa sông: Vùng chuyên canh cây ăn trái trọng điểm của vùng và cả nước; bên cạnh đó một số diện tích sản xuất lúa gạo tập trung, rau/màu và thủy sản nước ngọt, và thủy sản nước lợ.

Tiểu vùng ven biển: Phát huy lợi thế tài nguyên nước lợ, mặn để phát triển nuôi trồng thủy sản, canh tác lúa đặc sản trong hệ thống luân canh lúa (mùa mưa) – thủy sản (mùa khô), phát triển hệ thống canh tác rừng – thủy sản theo hướng sinh thái kết hợp dich vụ du lịch.

7.4.2.2 Ngành hàng chủ lực

Thủy sản: Phát triển nuôi trồng thủy sản theo hướng bền vững, phù hợp với sinh thái, thích nghi với biến đổi khí hậu và thị trường xuất khẩu. Hai đối tượng chính là tôm nước lợ và cá tra. Diện tích canh tác thủy sản đạt 1,3 triệu ha, tăng thêm 300.000 ha từ đất lúa kém hiệu quả, luân canh tôm với lúa hoặc nuôi kết hợp tronh rừng ngập mặn theo hướng sinh thái. Phát triển ngành công nghiệp thủy sản đáp ứng tiêu chuẩn thị trường quốc tế và thúc đẩy liên kết khâu nuôi với dịch vụ, chế biến và thương mại. Cải tiến nguồn giống, sơ chế, tồn trữ và bảo quản. Khuyến khích chế biến sâu và đa dạng hóa sản phẩm chế biến.

Trái cây: Diện tích cây ăn trái dự kiến 650.000 ha đến năm 2030, tăng thêm 150.000 ha từ chuyên đôi diện tích lúa kém hiệu quả, hoặc đất cù lao. Sử dụng giống chất lượng cao, thích nghi với biến đổi khí hậu, và cải tiến tổ chức liên kết nông dân với doanh nghiệp. Tổ chức canh tác hướng tới bến

---

[9] Quyết định số 324/QĐ-TTg ngày 02/3/2020 về Phê duyệt Chương trình tổng thể phát triển bền vững nông nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu vùng đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045

vững, giảm sử dụng vật tư nông nghiệp và chi phí sản xuất. Phát triển cụm công nghiệp và dịch vụ hỗ trợ gắn với vùng nguyên liệu tập trung.

Lúa gạo: Đến năm 2030, diện tích đất lúa còn 1,6 triệu ha (giảm 300.000 ha, chuyển sang đất vườn cây ăn trái và thủy sản nước lợ/mặn), diện tích gieo trồng còn 3,1 triệu ha (giảm 1,0 triệu ha) và sản lượng còn 17,3 triệu tấn (giảm 6,3 triệu tấn). Tăng sử dụng giống xác nhận, giống chất lượng cao, có khả năng chống chịu hạn và mặn, canh tác giống đáp ứng nhu cầu thị trường, ứng dụng cơ giới hóa và khoa học - kỹ thuật để giảm sử dụng vật tư nông nghiệp và chi phí sản xuất. Khuyên khích doanh nghiệp đầu tư vào nông nghiệp, tập trung vào khâu chế biến sâu chính phẩm và phụ phẩm; phát triển cụm công nghiệp chế biến và dịch vụ hỗ trợ trực tiếp gắn vùng nguyên liệu, hạ tầng sau thu hoạch (kho chứa, sơ chế, bảo quản, dịch vụ hỗ trợ cho vùng sản xuất). Xây dựng đề án sản xuất bền vững một triệu hecta chuyên canh lúa chất lượng cao vùng nhằm nâng cao giá trị, thu nhập của người dân, bảo đảm an ninh lương thực và phục vụ chế biến, xuất khẩu.

7.4.2.3 Ngành hàng tiềm năng

Ngành hàng tiềm năng bao gồm chăn nuôi, lâm sản, dịch vụ du lịch sinh thái và sản phẩm chủ lực địa phương. Phát triển chăn nuôi phù hợp điều kiện sinh thái và biến đổi khí hậu ở từng tiểu vùng sinh thái nông nghiệp. Chăn nuôi theo chuỗi khép kín, đảm bảo muôi trường, an toàn thực phẩm và xa khu dân cư. Kết hợp rừng với chăn nuôi, thủy sản đề hình thành hệ thống canh tác vừa tạo ra thực phẩm vừa dịch vụ du lịch được quản lý bởi cộng đồng. Sản phẩm tiềm năng là ngành hàng chủ lực, đặc trưng địa phương kết hợp chương trình OCOP để tăng dần hàm lượng chế biến và phát triển thị trường (như sen, khóm, cá thát lát, khoai mỡ).

7.4.3 Cơ hội và thách thức của thị trường nông sản ngành hàng chủ lực

7.4.3.1 Cơ hội

Xu thế phát triển thương mại – dịch vụ, bán lẻ hàng tiêu dùng nói chung và nông sản nói riêng trong nước và vùng ĐBSCL do thu nhập và nhu cầu tiêu dùng của cư dân được cải thiện. Cơ hội này khuyến khích sản xuất và chế biến nông sản của vùng đang dạng, chất lượng cao và an toàn hơn;

Thị trường Trung Quốc, ASEAN và EU là đối tác quan trọng về nhập khẩu nông sản của vùng. Kinh tế Trung Quốc đang dần dịch chuyển sang kinh tế tiêu dùng, giúp phát triển trị trường hàng hóa của vùng ĐBSCL;

Chi phí sản xuất và giá cả ở thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh Đông Nam Bộ tăng là cơ hội phát triển nguồn nguyên liệu đầu vào cho nông nghiệp và công nghiệp nếu như đang dạng hóa sản xuất, phát huy hỗ tương hiệu quả giữa các ngành trồng trọt, chăn nuôi và thủy sản để tận dụng chế biến phụ phẩm cho nguyên liệu đầu vào, không chỉ ngành nông nghiệp mà còn công nghiệp (Lam & Anh, 2020).

7.4.3.2 Thách thức

Cơ hội và thách thức thị thường nông sản của vùng có tính đan xen. Trung Quốc là thị trường lớn, tiềm năng nhưng không ổn định và nhiều rủi ro tiềm ẩn. Thị trường EU, Nhật, Mỹ và các nước khác đòi hỏi tiêu chuẩn quản lý chất lượng ngày càng khắc khe, bảo hộ thương mại và rào cản phi thuế quan. Vượt qua thách thức này là cơ hội cho ngành công nghiệp và dịch vụ-thương mại nông nghiệp của vùng phát triển.

Kinh tế toàn cầu tăng trưởng chậm và bị ảnh hưởng bất lợi của nhiều biến cố như đại dịch và chiến tranh, làm hạn chế nhu cầu thị trường xuất khẩu nông sản chính của vùng. Trong khi đó, thị trường trong nước phụ thuộc nhiều vào thành phố Hồ Chí Minh và các vùng khác, khi thị trường nội vùng phát triển chậm do đô thị hóa và công nghiệp hóa chậm. Đều này đặt ra cơ hội phát triển công nghiệp chế biến nông sản, công nghiệp và dịch vụ hỗ trợ, đa dạng hóa sản phẩm và thị trường.

Tự túc lương thực của nhiều quốc gia là thị trường quan trọng của ngành hàng gạo Việt Nam và cũng là điều kiện thương mại cho các sản phẩm của vùng ngày càng không thuận lợi. Sự cạnh tranh thị trường nông sản thế giới ngày càng cao giữa các nước xuất khẩu nông sản cùng loại (Thái Lan, Ấn Độ,…) và có nguy cơ mất thị trường nông sản (Lam & Anh, 2020). Điều này đặt ra vấn đề liên tục nâng cao lợi thế và tính cạnh tranh nông sản của vùng.

7.4.4 Cơ hội và thách thức của môi trường tự nhiên

Thuận lợi, hạn chế, cơ hội và thách thức về môi trường tự nhiên của vùng được mô tả ở Chương 2. Trong phần này chỉ nêu những cơ hội và thách thức cốt lõi liên quan đến phát triển nông nghiệp.

7.4.4.1 Cơ hội

Điều kiện thời tiết và tài nguyên nước mặc dù tương đối bất lợi so với quá khứ nhưng vẫn thuận lợi cho phát triển nông nghiệp và dịch vụ sinh thái nếu phát huy tính đa dạng hệ sinh thái tự nhiên, đa dạng sinh học và hiệu quả sử dụng tài nguyên thiên nhiên của vùng;

Thách thức về biến đổi khí hậu và nước biển dâng cũng là cơ hội để nếu tận dụng hiệu quả để chuyển dịch kinh tế nông nghiệp và nông thôn theo hướng mới, phù hợp với sinh thái và quy luật tự nhiên, bảo vệ môi trường sinh thái, làm nền tảng thu hút đầu tư và phát triển nguồn lực xã hội;

Ô nhiễm môi trường sống do đô thị hóa và công nghiệp hóa ở thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh miền Đông Nam Bộ là cơ hội để thu hút người đến nghỉ dưỡng, định cư và kinh doanh ở vùng đồng bằng nếu môi trường sinh thái của vùng được quản lý và phát huy hiệu quả.

7.4.4.2 Thách thức

Như nói trên ba thách thức quan trọng về môi trường tự nhiên là: biến đổi khí hậu toàn cầu và nước biển dâng, thay đổi (suy giảm) bất thường dòng chảy và lưu lượng phù sa sông Mekong, và suy giảm đa dạng sinh học và nguồn gen tự nhiên của lưu vực; tất cả ảnh hưởng bất lợi đến sinh thái và phát triển bền vững của vùng;

Dịch hại phát triển và xuất hiện loài sâu bệnh mới trên các đối tượng cây trồng và vật nuôi, làm giảm năng suất, thu nhập và gia tăng sử dụng hóa chất nông nghiệp, ảnh hưởng đến chất lượng nông sản, nếu tổ chức sản xuất và áp dụng quy trình kỹ thuật chưa hiệu quả;

Nếu không có chính sách và cơ chế phối hợp giữa địa phương và tiểu vùng sinh thái hiệu quả về sử dụng hợp lý tài nguyên vùng, chia sẻ và đóng góp vào lợi ích chung sẽ làm cho mâu thuẫn tiềm tàng về sử dụng tài nguyên thiên nhiên giữa tiểu vùng và địa phương, làm chuyển rủi ro từ yếu tố tự nhiên sang yếu tố quản trị.

7.4.5 Cơ hội và thách thức của hạ tầng kỹ thuật - kinh tế

7.4.5.1 Cơ hội

- Phát triển liên tục khoa học – công nghệ sản xuất và chế biến nông sản theo hướng cơ giới hóa, công nghệ cao, an toàn và áp dụng công nghệ thông tin và dịch vụ tri thức (chuỗi khối, tuệ nhân tạo, internet kết nối vạn vật), dịch vụ khí hậu (năng lượng xanh, tín chỉ carbon) là cơ hội đê nâng câp và phát triển chuỗi cung ứng và chuỗi giá trị chủ lực và tiềm năng của vùng theo xu thế thị trường thế giới;

- ĐBSCL là trung tâm nối kết kinh tế tiểu vùng sông Mekong, khu vực Đông Nam Á và các khu vực lân cận, là cơ hội phát triển kinh tế nông nghiệp, công nghiệp và dịch vụ hỗ trợ, nếu hệ thống hạ tầng logistics, hạ tầng giao thông đa phương thức được đầu tư đồng bộ để đáp ứng nhu cầu;

- Chính phủ, Tổ chức quốc tế lớn (Ngân hàng Thế giới, Ngân hàng Phát triển Châu Á, UNDP, IFAD,…) và Tổ chức hợp tác phát triển quốc tế của Chính phủ các nước (Austrade, GIZ, JICA, KOICA, USAID,…) quan tâm đầu tư hạ tầng kinh tế - kỹ thuật vùng để phát triển kinh tế - xã hội - môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu.

7.4.5.2 Thách thức

- Kinh tế nói chung và kinh tế nông nghiệp nói riêng của vùng phụ thuộc lớn vào hạ tầng logistics của TP. Hồ Chí Minh và các tỉnh Đông Nam bộ, đang quá tải và tăng chi phí dịch vụ, từ đó giảm tính cạnh tranh của hàng hóa của vùng;

- Đầu tư hạ tầng kinh tế - kỹ thuật cấp vùng chủ yếu từ đối tác công-tư và nguồn vốn vay Chính phủ, trong khi ngân sách đầu tư của Chính phủ hạn chế. Suất đầu tư hạ tầng của vùng cao, nền tảng phát triển công nghệ - dịch vụ của vùng thấp, làm giảm thu hút đầu tư từ bên ngoài và phát triển hệ thống hạ tầng thiếu tập trung và đồng bộ;

- Nếu thiếu chính sách và cơ chế đầu tư và tài trợ chính thức hiệu quả cho đầu tư kết cấu hạ tầng cấp vùng, cũng như khích doanh nghiệp và tác nhân tham gia chuỗi giá trị nông sản để tận dụng cơ hội và vượt qua thách thức cho mục tiêu dài hạn, có thể làm hạn chế phát triển đồng bộ hạ tầng kinh tế - kỹ thuật như mục tiêu đề ra.

7.5 TỪ CHIẾN LƯỢC VÀ CHÍNH SÁCH ĐẾN THỰC TIỄN: VẤN ĐỀ QUAN TÂM

Bài học lý luận và thực tiễn của chính sách và triển khai chính sách giai đoạn 2000 – 2022 có ý nghĩa để chuyển dịch mô hình phát triển kinh tế nông nghiệp trong giai đoạn mới. Phân tích bối cảnh chiến lược và thực tiễn trong tương lai như trên thấy rằng để đạt được mục tiêu của chiến lược và chính sách phát triển nông nghiệp và nông thôn vùng ĐBSCL đến năm 2030, tầm nhìn 2050, có bốn vấn đề lớn cần quan tâm để triển khai hiệu quả chính sách trong thực tiễn:

1) Tăng cường năng lực nông dân, HTX và doanh nghiệp nhỏ tham gia kinh doanh nông nghiệp – nông thôn (chủ thể);

2) Phát triển môi trường kinh tế - kỹ thuật cho kinh doanh thuận lợi ở nông thôn (địa bàn);

3) Phát triển hạ tầng logistic cấp tiểu vùng và vùng để phát triển thị trường đầu vào và đầu ra;

4) Phục hồi môi trường sinh thái tự nhiên bản địa làm nền tảng hỗ trợ phát triển kinh tế - xã hội và vượt qua thách thức bên ngoài từ biến đổi khí hậu, nước biển dâng và thay đổi chế độ thủy văn của sông Mekong.

Chính sách giải quyết bốn vấn đề trên là nền tảng tăng cường năng lực cạnh tranh của nông sản của vùng ở thị trường trong nước và thế giới.

Đối với vấn đề (1), lực lượng nông dân hiện nay già hóa, cần tạo ra lớp nông doanh mới có tư duy và kỹ năng quản lý sản xuất và kinh doanh trong 10 năm tới. Thực hiện mục tiêu này cần cải tiến năng lực của hệ thống khuyến nông cơ sở hiện nay, vốn vẫn hoạt động theo cách tiếp cận và phương pháp củ. Chuyển đổi mô hình dịch vụ khuyến nông cơ sở ở một số tỉnh có thể không giúp nâng cao năng lực nông dân, vốn vẫn cần đầu tư của Nhà nước. Mô hình HTX nông nghiệp cần phải đổi mới, coi đây là tổ chức có chức năng kinh doanh của nông dân hơn là tổ chức xã hội. HTX là nền tảng quan trọng để nối nông dân – nông dân và liên kết nông dân – doanh nghiệp. Bên cạnh đó, doanh nghiệp nhỏ tham gia kinh doanh nông nghiệp - nông thôn cần được hỗ trợ năng cao năng lực để nắm bắt cơ hội mới và vượt qua thách thức. Khi HTX và doanh nghiệp nhỏ có đủ năng lực thì có thể tham gia hệ sinh thái kinh doanh, trong đó có sự tham gia của doanh nghiệp lớn có vai trò dẫn dắt.

ĐBSCL vẫn còn giữ vai trò đảm bảo an ninh lương thực quốc gia. Trong giai thời kỳ mới, Chính phủ cần có quan điểm về an ninh lương thực theo nghĩa rộng. Theo đó, cần quan tâm đến tính ổn định và tính bền vững của lương thực, vốn liên quan đến phạm vi địa phương, vùng và quốc gia và quan tâm tính dễ bị tổn thương và năng lực thích nghi với yếu tố bất định của quan hệ cung – cầu của bên sản xuất và kinh doanh lương thực (nông dân và doanh nghiệp);

Nâng cao nguồn nhân lực cho nông nghiệp – nông thôn liên quan đến vai trò của Bộ Giáo dục – Đào tạo, Bộ Lao động – Thương binh – Xã hội và Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn về chính sách đào tạo nguồn nhân lực cao phục vụ lĩnh vực nông nghiệp và nông thôn. Ngoài ra, Trường đại học, cao đẳng và trung cấp nghề về đổi mới chương trình đào tạo lao động phù hợp ứng dụng thực tiễn có ý nghĩa quan trọng.

Đối với vấn đề (2), để phát huy cơ hội môi trường kinh tế - kỹ thuật từ bên ngoài, môi trường kinh tế - kỹ thuật cơ sở cần cải tiến. Đầu tư hạ tầng nông thôn về giao thông, thủy lợi, điện và thông tin là cơ sở thu hút doanh

nghiệp đầu tư các cụm công nghiệp – dịch vụ hỗ trợ quy mô nhỏ nối kết trực tiếp vùng nguyên liệu tập trung. Hạ tầng giao thông và thủy lợi cấp nội đồng vốn là điểm yếu cốt lõi hạn chế hình thành các ô sản xuất ~ 100 ha và liên kết các ô để hình thành vùng nguyên liệu lớn để quản lý vùng nuôi trồng và truy xuất nguồn gốc nông sản. Khi có môi trường kinh tế - kỹ thuật thuận lợi, Chính phủ cần có cơ chế hỗ trợ hiệu quả để "vừa đẩy, vừa kéo" các bên tham gia chuỗi giá trị nông sản như mục tiêu đề ra. Bên cạnh đó, năng lực triển khai hiệu quả chính sách trong điều kiện thực tiễn cũng có ý nghĩa quan trọng.

Đối với vấn đề (3), kết hợp đầu tư từ bên ngoài, Chính phủ cần có chính sách và cơ chế đầu tư và tài trợ chính thức hiệu quả để phát triển hạ tầng logistic cấp vùng, từ đó giảm phụ thuộc vào hạ tầng logistics của thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh Đông Nam Bộ, góp phần tăng năng lực cạnh tranh của hàng hóa của vùng. Chính phủ cũng cần có giải pháp chính sách thu hút đầu tư từ bên ngoài để phát triển hệ thống hạ tầng với suất đầu tư cao. Phát triển triển hạ tầng logistic cấp vùng cần vốn đầu tư lớn từ nhiều nguồn khác nhau, trong đó ngân sách có vai trò quan trọng.

Đối với vấn đề (4), môi trường sinh thái tự nhiên bản địa có thể được phục hồi và duy trì bền vững nếu triển khai thành công định hướng phát triển ngành hàng chủ lực dựa trên lợi thế sinh thái, tôn trọng quy luật tự nhiên, và sản xuất theo hướng bền vững môi trường sinh thái lâu dài. Mục tiêu này đạt được khi mà ba vấn đề trên được giải quyết hiệu quả. Các bên liên quan trong chuỗi giá trị nông sản có năng lực, hưởng lợi nhuận từ giá trị tăng thêm của sản phẩm giúp tin tưởng hợp tác với nhau, chuyển dịch cấu trúc kinh tế nông nghiệp thay vì chuyển dịch sử dụng đất nông nghiệp chỉ ở khâu sản xuất. Từ đó, hạn chế sản xuất nhỏ lẻ và khai thác tài nguyên theo hướng đối phó ngắn hạn.

Chính sách vĩ mô đã được ban hành, vấn đề là tính sẳn sàng về định chế liên quan, đầu tư, tổ chức thực hiện phù hợp nhu cầu thực tiễn của địa phương. Kinh nghiệm thế giới cho thấy chuyển dịch nông nghiệp là tiến trình trung và dài hạn, cần có kế hoạch, triển khai, theo dõi, đánh giá, nhân rộng và phản hồi chính sách; cần thống nhất trong quan điểm, nhận thức và hành động giữa các bên liên quan (Boettiger et al., 2015).

7.6 KẾT LUẬN

Vùng ĐBSCL có vai trò quan trọng về kinh tế - xã hội - văn hóa và an ninh quốc phòng của quốc gia. Với lợi thế về vị trí địa lý và môi trường tự nhiên, kinh tế nông nghiệp và dịch vụ sinh thái là thế mạnh của vùng. Trong

bối cảnh thay đổi môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội do yếu tố nội sinh và ngoại sinh, chính sách của Chính phủ, cư dân và doanh nghiệp đã và đang trong tiến trình chuyển dịch từ khai thác và kiểm soát tài nguyên thiên nhiên cho mục tiêu sản xuất lương thực, đến sử dụng hiệu quả tài nguyên cho phát triển kinh tế. Từ nay trở đi, quản lý bền vững tài nguyên một cách thích nghi cho sinh kế bền vững của cư dân và sự thịnh vượng chung của vùng là chiến lược mới. Sau 2016, có bước đột phá trong quan điểm chiến lược, cách tiếp cận và giải pháp về chính sách của Chính phủ cho phát triển vùng trong bối cảnh mới.

Thực tiễn quản lý tài nguyên thiên nhiên và sản xuất nông nghiệp ở các tiểu vùng sinh thái nông nghiệp cũng đồng hành cùng với sự thay đổi về chính sách vĩ mô. Sự chuyển đổi sản xuất nông nghiệp theo hướng xoay trục sang thủy sản – trái cây – lúa gạo và tổ chức liên kết để nâng cấp chuỗi cung ứng và chuỗi giá trị ngành hàng. Tuy nhiên, sự chuyển dịch sử dụng đất bằng các hệ thống canh tác thích nghi của nông dân có thể giúp cải tiến thu nhập nhưng không thể giúp nông dân giàu thêm như mục tiêu của Chính phủ nếu không phát triển chuỗi giá trị nông sản, thị trường nông sản, công nghiệp và dịch vụ nông nghiệp, và cơ hội chuyển dịch lao động nông nghiệp. Thực tiễn chứng minh nếu chỉ dựa vào kinh tế nông nghiệp như thời gian qua thì khó cải thiện tổng giá trị sản xuất nội vùng và thu nhập cư dân. Hậu quả là thiếu nguồn lực đầu tư phát triển kinh tế - xã hội, kinh tế phát triển kém, di cư ra ngoài vùng tăng lên – tạo ra vòng lẩn quẩn của sự tụt hậu về kinh tế - xã hội. Chuyển dịch kinh tế nông nghiệp theo hướng công nghiệp và dịch vụ là nền tảng đô thị hóa, công nghiệp và thương mại hóa nông nghiệp và nông thôn.

Tổ chức sản xuất và kinh doanh các ngành hàng chủ lực có sự chuyển biến theo hướng tích cực nhưng năng lực nông dân và HTX chưa đủ mạnh để liên kết với doanh nghiệp trong chuỗi giá trị nông sản. Năm vấn đề quan tâm chính để triển khai hiệu quả chính sách trong thời gian tới là: (1) tăng cường năng lực nông dân, HTX và doanh nghiệp nhỏ tham gia kinh doanh nông nghiệp – nông thôn (chủ thể) để tạo hệ sinh thái kinh doanh nông nghiệp bền vững; (2) phát triển môi trường kinh tế - kỹ thuật cho kinh doanh thuận lợi ở nông thôn (địa bàn); (3) phát triển hạ tầng logistic cấp tiểu vùng và vùng để phát triển thị trường đầu vào và đầu ra; (4) phục hồi môi trường sinh thái tự nhiên bản địa làm nền tảng hỗ trợ phát triển kinh tế - xã hội và chống chịu tốt với thay đổi bất định ngoại sinh; (5) nhiệm vụ đảm bảo an ninh lương thực quốc gia cần quan tâm đến tính ổn định và tính bền vững của lương thực, vốn

liên quan đến tính dễ bị tổn thương và năng lực thích nghi với quan hệ cung – cầu bất định của nông dân và nông doanh.

Để vùng ĐBSCL phát triển bền vững trên lộ trình mới, chính sách vĩ mô đã sẵn sàng, vấn đề là tính sẵn sàng và hành động có hiệu quả các bên liên quan khi triển khai chính sách phù hợp với thực tiễn. Đây là tiến trình tiến hóa của chuỗi hành động liên tục từ chiến lược, kế hoạch, triển khai, theo dõi, đánh giá, nhân rộng và phản hồi chính sách.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Alfons, E., Dung, L. C., Som, N. P., Tuan, V. V. & Thoa, N. T. K. (2021). *The rice value chain in Mekong Delta, Vietnam*. GIZ project in Vietnam.

Arya, A. R. (Eds.) (2021). *Agricultural transformation in Asia - Policy and institutional experiences*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bangkok. DOI:10.4060/cb4946en.

Binh, D., Kantoush, S., Saber, M., Mai, N., Maskey, S., Dang, P. & Sumi, T. (2020). Long-term alterations of flow regimes of the Mekong River and adaptation strategies for the Vietnamese Mekong Delta. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, *32*, 00-112.

Ban Chỉ đạo Đổi mới, phát triển kinh tế tập thể, hợp tác xã. (2021). *Tổng kết 20 năm thực hiện Nghị Quyết Trung ương 5 khóa IX về tiếp tục đổi mới, phát triển và nâng cao hiệu quả kinh tế tập thể*. Tài liệu Hội nghị toàn quốc. Hà Nội 12/2021.

Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2021). Báo cáo tổng kết 20 năm thực hiện Nghị quyết số 13-NQ/TW ngày 18/3/2002, Hội nghị lần thứ 5, Ban chấp hành Trung ương Đảng khóa IX về tiếp tục đổi mới, phát triển và nâng cao hiệu quả kinh tế tập thể. *Trong:* Ban Chỉ đạo Đổi mới, Phát triển kinh tế tập thể, hợp tác xã (2021). *Tổng kết 20 năm thực hiện Nghị Quyết Trung ương 5 khóa IX về tiếp tục đổi mới, phát triển và nâng cao hiệu quả kinh tế tập thể*. Tài liệu Hội nghị toàn quốc. Hà Nội 12/2021.

Boettiger, S., Denis, N. & Sanghvi, S. (2015). *Successful agricultural transformations: Six core elements of planning and delivery*. https://www.mckinsey.com/ industries/ chemicals/ our-insights/successful-agricultural-transformations-six-core-elements-of-planning-and-delivery

Duyên, C. T. M., Thịnh, H. C., & Nhân, Đ. K. (2019). Kinh tế nhân lực là cách chuyển dịch kinh tế nông thôn tỉnh Bến Tre. *Kỷ yếu Hội thảo "Các Trường kỹ thuật với hoạt động khởi nghiệp và đổi mới sáng tạo ở tỉnh Bến Tre"* (trang. 602-609).

Chính Phủ Việt Nam và Chính phủ Hà Lan. (MDP, 2013). *Mekong Delta Plan*. Https://www.wur.nl

Cục Thống kê của 13 tỉnh thành vùng ĐBSCL. (2015, 2018, 2020). *Niên giám thống kê*.

Nhân, Đ. K., Thịnh, H. C., & Trung, N. H. (2022). Chuyển đổi sản suất nông nghiệp thích nghi với hạn – mặn ở vùng đồng bằng sông Cửu Long: Quan tâm về chính sách. *Tạp chí Khoa học – Công nghệ Việt Nam*.

Gea, D., Long, H., Qiao, W., Wang, Z, Sun, D., & Yang. R. (2020). Effects of rural–urban migration on agricultural transformation: A case of Yucheng City, China. *Journal of Rural Studies*, *76*, 85-95. doi.org/10.1016/j.jrurstud. 2020.04.010.

Huang, J., & Shi, P., (2021). Regional rural and structural transformations and farmer's income in the past four decades in China. *China Agricultural Economic Review*, *13*(2), 278-301. doi.org/10.1108/ CAER-11-2020-0262.

Iwamoto, I. (2016). *Agricultural Cooperative in Japan* [Seminar presentation]. *Seminar on Agricultural Cooperative in Japan*. Can Tho University, Can Tho City.

Dung, K. T. (2021). Phân tích chuỗi giá trị lúa gạo chất lượng cao theo hướng gắn kết doanh nghiệp và HTX tại tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *57*(5D), 259-270.

Liu, D., Feng, Q., Zhang, J., Zhang, K., Tian, J. & Xie, J. (2021). Ecosystem services analysis for sustainable agriculture expansion: Rice-fish co-culture system breaking through the Hu Line. Ecological Indicators 133. DOI: 10.1016/j.ecolind.2021.108385.

Hiếu, L. T. T. (2020). *Phân tích chuỗi giá trị và hiệu quả sản xuất của các hộ nuôi cá tra ở đồng bằng sông Cửu Long* (Luận án tiến sĩ). Trường Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh.

Loc, H. H., Lixianb, M. L., Park, E., Dung, T. D., Shrestha, S. & Yoone, Y. J. (2021). How the saline water intrusion has reshaped the agricultural landscape of the Vietnamese Mekong Delta, a review. *Science of the Total Environment*, *794*. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.148651.

Cần, N. D., & Toàn, H. T. (2018). *Chuyển biến của phát triển Hợp tác xã nông nghiệp kiểu mới tại ĐBSCL – Đề xuất giải pháp phát triển theo kinh nghiệm HTX nông nghiệp tiên tiên của Thái Lan và Nhật Bản* [Báo cáo tại Hội thảo]. Hội thảo về Phát triển mô hình Hợp tác xã nông nghiệp kiểu mới tại tỉnh Tiền Giang, 22/3/2018.

Son, N. P. (2020). Phân tích chuỗi giá trị ngành hàng tôm và xây dựng mô hình nuôi tôm mang lại hiệu quả kinh tế cao cho vùng Tây Nam Bộ. Đề tài Nghiên cứu cấp Nhà nước. Bộ Khoa học và Công nghệ. Mã số: KHCN-TNB/14-19.

Lam, N. P. & Anh, V. T. T. (2020). *Báo cáo kinh tế thường niên đồng bằng sông Cửu Long: Nâng cao năng lực cạnh tranh để phát triển*. VCCI và Trường Đại học Fulbright Vietnam. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

Peng, W., & Berry, E. M. (2019). The concept of food security. *Encyclopedia of food security and sustainability*, *2*(1), 1-7.

Sato, C. (2018). *Agricultural Cooperative Project in Vietnam (2008-2011, 2012-2015)* [Báo cáo tại Hội thảo. Hội thảo về Phát triển mô hình Hợp tác xã nông nghiệp kiểu mới tại tỉnh Tiền Giang 22/3/2018.

Tin, N. H., & Nhan, D. K. (2020). Land-use Strategies for Triple-rice Farmers in the Floodplains of the Vietnamese Mekong Delta. In: Resource Governance, Agriculture and Sustainable Livelihoods in the Lower Mekong Basin.

Tổng cục Thống kê. (2020). *Tư liệu kinh tế - xã hội 63 tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương*. https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2020/05/tu-lieu-kinh-te-xa-hoi-63-tinh-thanh-pho-truc-thuoc-trung-uong

Tổng cục Thống kê. (2021). *Số liệu thống kê*. https://www.gso.gov.vn/so-lieu-thong-ke

Lộc, V. T. T., & Trí, T. Đ. (2015). Nghiên cứu chuỗi giá trị xoài vùng đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, *18*, 16-25.

Zarro, A. (2015). Rural Modernity: An oxymoron or a new vision?: Interview with Andrea Ferrante. *Development*, *58*(2–3), 159–162. doi:10.1057/s41301-016-0038-9

CÁC NGÀNH SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Chương 8

NGÀNH TRỒNG TRỌT

Lê Văn Vàng[1*], Lê Văn Hoà[1], Trần Văn Hâu[1],
Lê Thanh Phong[4], Trần Thị Ba[1], Châu Minh Khôi[1],
Lê Vĩnh Thúc[1], Nguyễn Ngọc Đệ[2] và Nguyễn Phú Son[3]

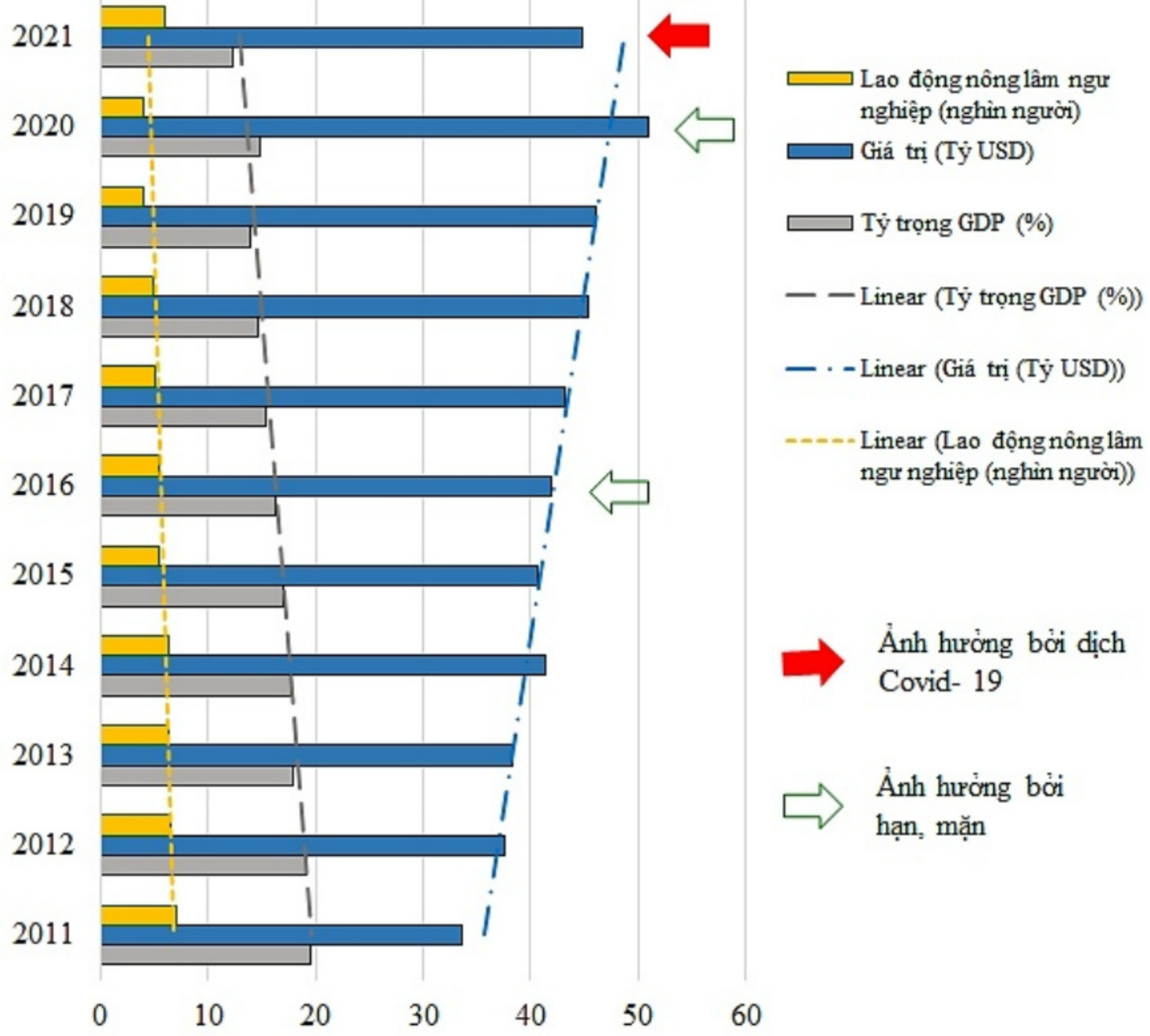
[1]Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[2]Khoa Phát triển Nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ
[3]Trường Kinh tế, Trường Đại học Cần Thơ
[4]Phòng Quản lý Khoa học, Trường Đại học Nam Cần Thơ
([*]Email: lvvang@ctu.edu.vn)

8.1 GIỚI THIỆU

Từ thời kỳ sơ khai cho đến thế kỷ XVIII, sản xuất nông nghiệp là hoạt động chủ đạo của loài người. Trong thời phong kiến, các quốc gia hùng mạnh đều dựa trên hai trụ cột là nông nghiệp và quân sự. Khi trình độ xã hội phát triển, cụ thể là cuộc cách mạng công nghiệp khởi đầu ở Anh vào năm 1760, sản xuất nông nghiệp dần được thay thế bởi các hoạt động sản xuất công nghiệp và dịch vụ. Trình độ sản xuất càng cao, khoa học - công nghệ và giao thông vận tải càng phát triển, lĩnh vực công nghệ và dịch vụ càng chiếm ưu thế. Hiện nay, công nghiệp và dịch vụ đang là lĩnh vực sản xuất chính ở hầu hết các quốc gia trên thế giới. Theo World Bank (2021), tỷ trọng đóng góp trung bình của lĩnh vực nông, lâm, thủy sản vào GDP của thế giới liên tục suy giảm từ năm 1995 (7,585%) đến năm 2019 (3,547%). Tuy nhiên, lương thực là hàng hoá thiết yếu. Thiếu lương thực rất dễ đưa đến bất ổn xã hội. An ninh lương thực quốc gia là bệ đỡ quan trọng giúp ổn định kinh tế xã hội. Chính vì điều này mà các quốc gia gia phát triển như Mỹ, Đức, Nhật, Anh, Pháp, Hà Lan, Úc, Israel,… rất chú trọng phát triển nông nghiệp, dù sản xuất nông nghiệp ở các quốc gia này chỉ đóng góp vào GDP chưa đến 2%. Gần đây, sự khủng hoảng vì thiếu lương thực cục bộ do ảnh hưởng của dịch bệnh Covid-19 hoặc do chiến tranh càng làm cho vấn đề an ninh lương thực quốc gia trở nên quan trọng.

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có diện tích tự nhiên là 39,7 ngàn km^2 và dân số khoảng 17,3 triệu người là vùng sản xuất nông nghiệp trọng điểm của cả nước. Sản xuất nông nghiệp tại đây chiếm tỷ trọng 31,37% GDP của ngành nông nghiệp quốc gia. Hàng năm, ĐBSCL đóng góp khoảng 50% sản lượng lúa, 65% sản lượng nuôi trồng thủy sản và 70% sản lượng trái cây.

Ở khía cạnh xuất khẩu, ĐBSCL đóng góp 95% lượng gạo và 60% sản lượng cá xuất khẩu. Từ năm 2011-2021, mặt dù tỷ trọng (%) đóng góp của lĩnh vực nông lâm thủy sản vào GDP liên tục suy giảm, nhưng giá trị của sản xuất lại liên tục tăng tăng trong khi số lượng người lao động (từ 15 tuổi trở lên) giảm (Hình 8.1) cho thấy hiệu quả của sản xuất cũng như hiệu suất của lao động trong lĩnh vực nông lâm ngư nghiệp đang có chiều hướng ngày một gia tăng.



Hình 8.1. Tỷ trọng đóng góp vào GDP,
giá trị và số lượng lao động của lĩnh vực nông lâm ngư nghiệp
(Nguồn: Số liệu được tổng hợp từ World Bank và Tổng cục Thống kê, 2022)

Ở các năm 2016 và 2020, ĐBSCL bị ảnh hưởng bởi hạn và xâm nhập mặn nghiêm trọng, sản xuất nông nghiệp vẫn thích ứng và phát triển. Năm 2021, đại dịch Covid-19 đã gây tác động lớn tới mọi mặt của đời sống, kinh tế - xã hội, khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản đã thể hiện là một trong những "bệ đỡ" của nền kinh tế khi có tốc độ tăng trưởng 2,9%, cao hơn mức tăng trưởng 2,58% của cả nền kinh tế. Điều này giúp ổn định nền kinh tế và tạo đà cho kinh tế phục hồi và phát triển trong năm 2022.

Nghị quyết số 19-NQ/TW Hội nghị lần thứ 5 Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII về nông nghiệp, nông dân, nông thôn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, ban hành vào ngày 16 tháng 6 năm 2022, thể hiện quan điểm "*Nông nghiệp là lợi thế quốc gia, trụ đỡ của nền kinh tế*"; "*Nguồn lực của đất nước phải tiếp tục ưu tiên đầu tư cho nông nghiệp, nông dân, nông thôn. Bảo đảm phát triển hài hoà giữa nông thôn và thành thị, giữa các vùng, miền, địa phương; gắn kết chặt chẽ giữa phát triển công nghiệp, dịch vụ với nông nghiệp, giữa phát triển nông thôn bền vững với quá trình đô thị hoá*". Nông nghiệp vẫn sẽ là lĩnh vực phát triển trọng tâm của ĐBSCL và cả nước.

8.2 NGHÀNH HÀNG LÚA GẠO

8.2.1 Thực trạng sản xuất lúa gạo tại ĐBSCL

Việt Nam là nước có diện tích sản xuất lúa gạo đứng thứ năm và xuất khẩu đứng thứ ba trên thế giới, chủ yếu tập trung ở ĐBSCL (FAOstat, 2015). Diện tích trồng lúa bình quân trên nông hộ của vùng ĐBSCL 1,29 ha, cao nhất nước. Tuy nhiên, quy mô sản xuất của nông hộ vẫn tương đối nhỏ, thu nhập của nông dân từ việc trồng lúa là thấp so với các ngành kinh tế khác. Ngành hàng sản xuất lúa gạo không chỉ quan trọng về khía cạnh an ninh lương thực, mà còn ảnh hưởng đến sự phát thải khí nhà kính, an sinh xã hội ở các vùng ngập lũ và kế hoạch quản lý và điều tiết nước cấp Quốc gia hoặc cấp vùng (Klauss et al., 2018). Sự gia tăng của các hiện tượng thời tiết cực đoan và xâm nhập mặn đang đe dọa tính ổn định của các vùng sản xuất lúa ba vụ ở ĐBSCL, đồng thời có thể ảnh hưởng trực tiếp đến sinh kế và sự dịch chuyển dân cư của khoảng 1 triệu người trong vùng. Bên cạnh đó, đặc thù của sản xuất lúa gạo ở ĐBSCL có quy mô nhỏ lẻ, năng suất lao động thấp, sử dụng nhiều phân hóa học và thuốc bảo vệ thực vật đã dẫn đến giá thành sản xuất cao, sản phẩm kém sức cạnh tranh trên thị trường xuất khẩu. Để tăng giá trị cho ngành hàng lúa gạo, bù đắp cho sản lượng sụt giảm và giá thị trường thấp, không ổn định, chính phủ Việt Nam đã xây dựng chiến lược thay đổi cơ cấu giống lúa cho vụ sản xuất Đông Xuân. Theo đó, các giống lúa Indica chất lượng thấp được thay bằng các giống lúa thơm, có giá trị cao hơn. Số liệu ghi nhận năm 2018 cho thấy hơn 30% diện tích lúa Đông Xuân ở ĐBSCL đã được canh tác các giống lúa thơm thay cho các giống có năng suất cao nhưng phẩm chất thấp như IR50404 (FAO, 2018). Song song đó, nhiều giải pháp kỹ thuật đã được áp dụng theo hướng giảm sử dụng hóa chất đầu vào và sản xuất theo hướng thân thiện với môi trường.

8.2.2 Chuỗi giá trị và thị trường xuất khẩu

Ngành hàng lúa gạo của Việt Nam nói chung, và ở ĐBSCL nói riêng có những cơ hội và lợi thế như: điều kiện đất đai thổ nhưỡng thích hợp cho việc trồng lúa, các hộ sản xuất lúa có kinh nghiệm cao, hệ thống phân phối các sản phẩm đầu vào dày đặc, lai tạo được nhiều dòng lúa thơm có phẩm chất cao được thế giới công nhận, xu hướng hội nhập kinh tế phát triển ngày càng sâu rộng, có nhiều chính sách và chương trình/dự án hỗ trợ sản xuất và tiêu thụ lúa gạo. Tuy nhiên, ngành hàng lúa gạo ở ĐBSCL vẫn còn tồn tại những mặt yêu kém, cũng như phải đối mặt với nhiêu thách thức, tạo nên những điểm nghẽn làm kìm hãm phát triển của chuỗi giá trị (CGT) lúa gạo. Theo Đặng và ctv. (2016), Son và ctv. (2017), và Lam và Anh (2020), những điểm nghẽn chính bao gồm: i) chất lượng gạo không đồng nhất; ii) nhận thức của nông dân trong việc sử dụng giống để gieo trồng còn hạn chế (sử dụng lúa thương phẩm để làm giống); iii) thương hiệu sản phẩm gạo của việt nam trên thị trường thế giới chưa mạnh; iv) liên kết ngang và liên kết dọc của các tác nhân tham gia trong CGT còn yếu kém; v) năng lực sản xuất của hộ sản xuất lúa còn hạn chế, đặc biệt trong việc áp dụng các quy trình sản xuất thực hành tốt, ứng dụng công nghệ tiên tiến và thực hiện các mô hình sản xuất thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH), vi) quy mô sản xuất manh mún, làm hạn chê việc áp dụng công nghệ tiên tiên và liên kêt với doanh nghiệp thu mua; vii) chưa phát triển được nhiều sản phẩm giá trị gia tăng từ lúa gạo; viii) biến đổi khí hậu làm ảnh hưởng đến chất lượng và giá thành sản xuất lúa; và viii) hạ tầng giao thông và cơ sở vật chất phục vụ các khâu trong CGT lúa gạo còn hạn chế.

8.2.3 Giải pháp gia tăng hiệu quả ngành hàng lúa gạo ở ĐBSCL

** Hỗ trợ các giải pháp kỹ thuật giúp giảm thiểu và thích ứng với rủi ro về điều kiện thời tiết, khí hậu trong canh tác lúa*

Nhiều phương pháp canh tác lúa tiên tiến đã được áp dụng theo hướng thân thiện với môi trường sinh thái, giảm chi phí đầu vào như giảm giống, phân bón, thuôc trừ sâu, nước tưới, do đó giúp gia tăng hiệu quả kinh tê trên đơn vị sản xuất. Ví dụ như kỹ thuật canh tác lúa cải tiến (System of rice intensification – SRI) là hệ thống tổng hợp tất cả các giải pháp kỹ thuật có tổ chức từ khâu giống, kỹ thuật làm đất, canh tác, bón phân, tưới nước và quản lý dịch hại được áp dụng đã giúp giảm giá thành sản xuất, tăng hiệu quả sử dụng nguồn tài nguyên đất, nước, giảm tác động bát lợi cho môi trường do đó tăng hiệu quả sản xuất lúa.

** Tăng hiệu quả chuỗi giá trị ngành hàng lúa gạo*

Theo kết quả nghiên cứu gần đây của Lam và Anh (2020) và Eiligmann et al. (2021), để nâng cấp CGT lúa gạo ở ĐBSCL từ việc tận dụng những lợi thế và cơ hội có được của ngành hàng lúa gạo, cũng như từ việc khắc phục hoặc hạn chế những điểm nghẽn như đã trình bày ở trên, một số giải pháp mang tính chiến lược sau đây nên được thực thi:

- Nâng cao chất lượng và thương hiệu gạo để gia tăng thị phần gạo của Việt Nam trên thương trường quốc tế, đặc biệt tập trung vào phân khúc thị trường có giá trị và chất lượng cao. Để thực thi giải pháp này, các Bộ và Sở ngành Trung ương và địa phương có liên quan (Công Thương, Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn) hỗ trợ cho các công ty chế biến xuất khẩu (MPEC) tham gia các hội chợ thương mại quốc tế, ứng dụng kỹ thuật số để tổ chức các cuộc kết nối thị trường giữa các MPEC với những nhà nhập khẩu nước ngoài, nâng cao nhận thức và năng lực cho các MPEC quan tâm đến việc phát triển các thị trường có giá trị cao, nâng cao nhận thức của các hộ trồng lúa trong việc sử dụng giống lúa xác nhận trong việc gieo trồng;

- Phát triển liên kết trong sản xuất và tiêu thụ giữa các tổ chức kinh tế hợp tác, bao gồm Tổ hợp tác (THT) và Hợp tác xã (HTX) với các MPEC và những nhà cung cấp đầu vào để giúp cho các MPEC có được nguồn nguyên liệu lúa đầu vào ổn định, góp phần bảo đảm sản lượng xuất khẩu cả về số lượng và chất lượng, và do vậy duy trì và mở rộng được thị phần trên thị trường thế giới. Đồng thời, giúp cho các THT và HTX cắt giảm được chi phí trung gian trong chuỗi giá trị lúa gạo. Để thực thi được giải pháp này, chính quyền địa phương các cấp phối hợp với Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (NN&PTNT), Sở Công thương, Hội Nông dân, Liên hiệp HTX tăng cường các hoạt động nâng cao nhận thức của các MPEC và các THT và HTX về lợi ích của liên kết đối với các liên kết hiện có, tạo cơ hội liên kết cho các MPEC và THT và HTX thông qua việc tổ chức thường xuyên các hội thảo liên kết giữa họ;

- Nâng cao năng lực sản xuất của nông dân trong việc áp dụng phương thức canh tác thực hành tốt (GAP) và thích ứng với BĐKH, đi đôi với ứng dụng công nghệ tiên tiến nhằm đáp ứng được yêu cầu của người mua về mặt chất lượng, đồng thời giảm thiểu được rủi ro do ảnh hưởng của BĐKH, và do vậy nâng cao được giá trị gia tăng của sản phẩm trong CGT lúa gạo. Để thực thi giải pháp này, Sở NN&PTNT các tỉnh ĐBSCL tăng cường các hoạt động tập huấn cho nông dân các quy trình sản xuất theo tiêu chuẩn GAP. Đồng thời

tranh thủ sự hỗ trợ của các Viện, Trường để nghiên cứu, chuyển giao công nghệ các mô hình sản xuất có khả năng thích ứng với BĐKH và ứng dụng công nghệ tiên tiến vào khâu sản xuất;

- Phát triển các cánh đồng lúa lớn đi đôi với việc ứng dụng công nghệ tiên tiến một cách đồng bộ từ khâu sản xuất đến khâu thu hoạch, chế biến và xây dựng các tổ chức kinh tế hợp tác, nhằm đáp ứng yêu cầu của người mua về số lượng và chất lượng. Để thực thi giải pháp này, Sở NN&PTNT các tỉnh phối hợp với chính quyền địa phương các cấp tăng cường việc tuyên truyền, vận động các hộ nông dân sản xuất lúa đê tham gia vào mô hình cánh đồng lúa lớn, đồng thời kết nối với các MPEC để thu mua sản phẩm cho các hộ nông dân sản xuất lúa trong mô hình;

- Đầu tư nghiên cứu phát triển các sản phẩm giá trị gia tăng từ gạo (bún, miến, bánh phở, sữa gạo, tinh dầu, cám gạo, bánh mỳ từ bột gạo, …) để nâng cao giá trị của sản phẩm của lúa gạo trong CGT ngành hàng lúa gạo, đặc biệt trong bối cảnh cạnh tranh xuất khẩu ngày càng gia tăng và những lúc tình trạng vượt cung sản phẩm xảy ra. Để thực thi giải pháp này, Bộ Khoa học và Công nghệ nên tăng cường việc đầu tư nguồn kinh phí để khuyến khích các viện, trường và doanh nghiệp nghiên cứu để phát triển các sản phẩm giá trị gia tăng từ lúa gạo, và do vậy góp phần nâng cấp CGT ngành hàng lúa gạo; và

- Đầu tư xây dựng hệ thống giao thông và logistics cho vùng ĐBSCL để góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm, vừa góp phần cắt giảm chi phí trong khâu lưu thông phân phối. Để thực thi giải pháp này, Bộ và Sở Kế hoạch và Đầu tư phối hợp với Bộ và Sở Giao thông Vận tải tăng cường việc đầu tư xây dựng hệ thống giao thông (đường bộ và đường thủy) trong vùng được tốt hơn.

** Chính sách và cơ chế thúc đẩy sự ổn định của thị trường lúa gạo*

Cần có những công cụ điều hành về chính sách đế hỗ trợ sự ổn định và bền vững của thị trường nông sản nói chung và lúa gạo nói riêng. Những cơ chế này có thể giúp cho thị trường điều chỉnh, thích ứng với điều kiện biến đổi khí hậu bằng cách tái phân phối những khu vực dư thừa đến những nơi sụt giảm sản lượng do các điều kiện bất lợi về môi trường, dịch hại. Thị trường cũng cần có những công cụ để thúc đẩy các giải pháp sản xuất lúa gạo bền vững, giảm thiểu và thích ứng với những tác động bất lợi của biến đổi khí hậu như áp dụng các biện pháp canh tác giúp giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính, xây dựng tín chỉ cacbon cho các hệ thống canh tác lúa.

Các bên tham gia trong chuỗi giá trị sản xuất lúa gạo cũng có thể đóng góp cho sự phát triển ổn định và bền vững thị trường lúa gạo bằng cách xây dựng các chính sách có thể hỗ trợ cho nông dân trong điều kiện rủi ro, hỗ trợ tiếp cận các nguồn tín dụng và gói kỹ thuật sản xuất tiên tiến. Điều này có thể giúp tăng sản lượng, tăng lợi nhuận và góp phần giảm nghèo. Hệ thống chứng nhận giúp xác nhận hệ thống sản xuất theo tiêu chuẩn chất lượng, giảm thiểu tác hại đến môi trường và cộng đồng, giúp tăng tính minh bạch và giá trị mặt hàng lúa gạo trên thị trường trong nước và quốc tế.

** Tăng sức cạnh tranh của mặt hàng lúa gạo trên thị trường thế giới*

Nhu cầu tiêu thụ lúa gạo trên thị trường thế giới được dự đoán gia tăng để đáp ứng với tốc độ gia tăng dân số và an ninh lương thực, đồng thời liên quan đến các vấn đề về môi trường như việc sử dụng hiệu quả tài nguyên đất và nước. Cần có những chính sách để liên kết các bên tham gia chuỗi giá trị của mặt hàng lúa gạo, sự kiên kết giữa quyền lợi nông dân sản xuất lúa, sức khỏe và an toàn của cộng đồng, hiệu quả sử dụng đất đai và các nguồn tài nguyên có liên quan và an ninh lương thực. Chia sẻ kinh nghiệm và các mô hình sản xuất tiên tiến giữa các khu vực, vùng, miền và giữa các quốc gia sản xuất lúa gạo.

8.3 NGÀNH HÀNG CÂY ĂN TRÁI

8.3.1 Tình hình sản xuất một số cây ăn trái chủ lực ở ĐBSCL

Theo Cục Trồng trọt, Bộ NN&PTNT, ĐBSCL được xem là vựa trái cây của cả nước. Theo số liệu thống kê của Cục Trồng trọt (2021), diện tích trồng cây ăn trái trên cả nước đến năm 2020 ước đạt 1.133.757 ha và diện tích trồng mới cũng tiếp tục gia tăng, khoảng 8,34%. Diện tích, năng suất và sản lượng của 10 loại cây ăn trái có diện tích lớn nhất trong cả nước trình bày trong Bảng 8.1. ĐBSCL hiện có có 377.689 ha cây ăn trái, đạt sản lượng từ 3-3,5 triệu tấn trái mỗi năm (Thông tấn xã Việt Nam, 2022).

Theo quy hoạch vùng cây ăn trái chủ lực trồng tập trung ở Nam Bộ đến năm 2020 đã được Bộ NN&PTNT phê duyệt, trong đó, thanh long, xoài, chôm chôm, sầu riêng, vú sữa, bưởi, nhãn, chuối, dứa, cam, mãng cầu và quýt là 12 loại cây ăn trái chủ lực trồng tập trung ở khu vực này (Bộ NN&PTNT, 2013). Ở ĐBSCL, hiện nay đã hình thành những vùng chuyên canh, tập trung, sản xuất hàng hóa như vùng trồng chuối ở Long An, trồng xoài ở Đồng Tháp, An Giang, Tiền Giang; sầu riêng ở Tiền Giang, Vĩnh Long; bưởi ở Bến Tre, Vĩnh Long, Sóc Trăng, thanh long ở Long An, Tiền Giang; chôm chôm ở Bến

Tre, Tiền Giang; cam quýt ở Vĩnh Long, Hậu Giang, Trà Vinh; khóm ở Hậu Giang, Kiên Giang, Tiền Giang,... Các sản phẩm đặc trưng đã được người tiêu dùng trong và ngoài nước biết đến như bưởi da xanh, bưởi Năm Roi; xoài cát chu, chôm chôm, sầu riêng, vú sữa, chuối (Fohla),… nên các địa phương ở ĐBSCL đã tạo nên thương hiệu trái cây đặc sản của mình.

Bảng 8.1. Diện tích năng suất và sản lượng một số loại cây ăn trái trên cả nước

TT	Loại cây	Diện tích (ha)	Diện tích trồng mới (ha)	Năng suất (tấn/ha)	Sản lượng (tấn)
1	Chuối	151.880	14.011	16,6	2.247.482
2	Xoài	111.855	11.162	10,5	893.224
3	Bưởi	105.803	12.693	12,5	903.198
4	Cam	98.389	7.966	14,3	1.070.647
5	Nhãn	83.024	6.266	8,8	589.242
6	Sầu riêng	70.012	15.653	15,0	559.019
7	Thanh long	65.533	4.671	23,7	1.363.789
8	Mít	59.479	16.950	15,8	547.502
9	Vải	54.551	1.340	6,0	311.223
10	Dứa	47.407	6.107	18,0	8.470.661
	Tổng ĐBSCL	377.689	94.562	-	18.117.629
	Tổng cả nước	1.133.757	-	-	

(Nguồn: Cục Trồng Trọt, 2021)

Trong những năm gần đây, năng suất, chất lượng các loại trái cây không ngừng tăng lên nhờ việc ứng dụng tiến bộ kỹ thuật, tăng cường đầu tư thâm canh, tuyển lựa sử dụng giống mới. Việc sản xuất cây ăn trái theo quy trình thực hành nông nghiệp tốt (Good Agricultural Practices-GAP) được đặc biệt quan tâm, nhằm đáp ứng yêu cầu xuất khẩu. Nhiều mô hình sản xuất theo tiêu chuẩn VietGAP, GlobalGAP đã được thực hiện và chứng nhận trên chôm chôm, bưởi da xanh (Bến Tre), bưởi Năm Roi (Vĩnh Long), vú sữa Vĩnh Kim (Tiền Giang), xoài cát Hòa Lộc (Đồng Tháp),... là giấy thông hành góp phần xuất khẩu trái cây ở ĐBSCL.

8.3.2 Một số kỹ thuật sản xuất cây ăn trái chủ yếu ở ĐBSCL

a) Trồng và chăm sóc

Một trong những kỹ thuật quan trọng ảnh hưởng đến sự phát triển, năng suất và chất lượng cây ăn trái nói chung là khoảng cách (mật độ) trồng. Do diện tích đất nông hộ nhỏ nên hầu hết nhà vườn trồng cây ăn trái ở ĐBSCL đều trồng dày đến rất dày để có thể thu hoạch năng cao ở những năm mới bắt đầu cho trái để mau thu hồi vốn. Trồng dày làm cho cây che rợp lẫn nhau, ẩm

độ trong tán cây cao, tạo điều kiện cho một số bệnh gây hại quan trọng như thán thư trên xoài, thanh long, thối trái trên sầu riêng, nhãn, chôm. Trồng dày còn ảnh hưởng đến sự phát triển tán cây như trên cây sầu riêng.

Đặc biệt đối với cây cam sành ở ĐBSCL, kỹ thuật trồng dày đã nâng tầm từ 'cam rẫy' lên thành 'cam rau' trong những năm gần đây. Trồng cam theo kiểu "cam rẫy" nông dân trồng trên mô rất nhỏ, nhà vườn gọi là "mô thúng", liếp nhỏ, thấp, trồng rất dày với khoảng cách từ 1,5-2,5 x 1,5-2,5 m. Nhà vườn sử dụng cây không sạch bệnh, trồng dày để có thể thu hoạch với sản lượng cao ngay những năm đầu cây cho trái. Kiểu canh tác "cam rẫy" sau nầy được nông dân ở huyện Trà Ôn (Vĩnh Long) phát triển thành kiểu "cam rau". Khác với "cam rẫy", "cam rau" trồng trên mô cao 40-50 cm trên đất ruộng, khoảng cách rất dày, từ 1,0-1,5 x 1,0-1,5 m. Mô hình này cũng thu hoạch trong thời gian ngắn, 6-7 năm như "cam rẫy" nhưng sau đó đốn bỏ cam, ban mô xuống để trồng lúa, như là một kiểu luân canh lúa-cam. Tuy nhiên, nhiều ý kiến cho rằng khả năng thành công khi trồng lúa trở lại rất thấp vì đất đã mất tầng đế cày, không còn khả năng giữ nước. Hiện nay, chưa có đánh giá hay khuyến cáo gì về tính bền vững, hiệu quả kinh tế trước mắt cũng như lâu dài của các mô hình trồng dày theo kiểu "cam rẫy" và "cam rau".

b) Quản lý dinh dưỡng

Quản lý dinh dưỡng cây ăn trái bao gồm bón phân cân đối các chất đa, vi lượng và chất hữu cơ để đảm bảo năng suất và chất lượng cây trồng, giúp cây chống chịu với sâu bệnh, điều kiện bất lợi của môi trường, đồng thời cải tạo và duy trì độ màu mỡ và tính bền vững của đất. Quy trình quản lý dinh dưỡng cây ăn trái trước đây chủ yếu là việc bón phân vô cơ cho cây nhưng hiện nay quy trình chăm sóc để đạt năng suất và chất lượng bao gồm cả phân vô cơ, hữu cơ và cả phân bón qua lá để bổ sung các chất vi lượng và các chất kích thích.

Việc bón phân hóa học cho cây ăn trái là một kỹ thuật thâm canh rất được nhà vườn trồng cây ăn trái quan tâm. Hầu hết các nhà vườn trồng chuyên canh đều bón phân theo các giai đoạn sinh trưởng của cây. Nhà vườn thường bón vào các giai đoạn sau thu hoạch, ra hoa và các giai đoạn phát triển trái. Kỹ thuật bón nhiều lần/vụ theo từng giai đoạn phát triển giúp đáp ứng được cho nhu cầu phát triển của cây và trái. Kỹ thuật này hiệu quả hơn so với kỹ thuật chỉ bón 2-3 lần/năm theo điều kiện tự nhiên. Vấn đề quan trọng trong việc bón phân cho cây ăn trái là lượng phân bón hóa học thường rất lớn so với lượng khuyến cáo và tỷ lệ không cân đối giữa N:P:K. Nhà vườn thường bón N và P cao nhưng lượng K thấp để cho trái có kích thước lớn, bóng, đẹp

nhưng chất lượng không ngon, dễ bị bệnh và mau hư hỏng sau thu hoạch. Việc lạm dụng phân hóa học cũng là nguyên nhân gây ra sự suy thoái đất, làm cho đất bị chua.

Bón phân hữu cơ và vôi để duy trì độ màu mỡ của đất đã được nhà vườn quan tâm, tuy nhiên tỷ lệ bón chưa cao như kết quả điều tra kỹ thuật bón phân hữu cơ và vôi cho cây xoài ở 6 tỉnh trồng xoài chủ yếu ở ĐBSCL ở Bảng 2 (Hâu và ctv., 2021b). Tỷ lệ số hộ bón phân hữu cơ và vôi trên cây nhãn ở huyện Châu Thành tỉnh Đồng Tháp (38% và 23%), quận Ô Môn thành phố Cần Thơ (58 và 26%) Hâu và ctv. (2021a) đều khá thấp. Đối với cây nhãn E-Dor của Thái Lan phải xử lý ra hoa bằng hóa chất $KClO_3$ là hóa chất có tính oxid hóa mạnh sẽ khoáng hóa, làm cạn kiệt chất hữu cơ trong đất. Do đó, bón phân hữu cơ cho cây nhãn E-Dor hàng năm là yêu cầu quan trọng để duy trình độ màu mỡ, tính bền vững của đất.

c) Xử lý ra hoa

Hiện nay, nhu cầu rải vụ để phục vụ cho thị trường xuất khẩu, đưa vào các thị trường cao cấp như nhà hàng, siêu thị và nhu cầu đa dạng của con người là xu thế tất yếu phải thực hiện. Quy trình xử lý ra hoa thông thường có hai giai đoạn là xử lý tạo mầm hoa sau đó kích thích trổ hoa. Trên cây xoài xử lý tạo mầm hoa bằng Paclobutrazol (PBZ) với liều lượng từ 1-1,5 g a.i./m đường kính tán. Thời gian kích hích trổ hoa sau khi xử lý tạo mầm hoa từ 45 ngày đến 75 ngày tùy theo giống. Hóa chất kích thích là Thiourea nồng độ 0,3-0,5% hay KNO_3 nồng độ 2,5-3% (Hâu (2013). Vấn đề cần quan tâm hiện nay là cả hai hóa chất PBZ và Thiourea đều bị đưa ra khỏi danh mục hóa chất được phép sử dụng trên cây ăn trái. Tuy nhiên, do hóa chất PBZ vẫn được phép sử dụng trên cây lúa và vẫn được bán trên thị trường. Trong khi Thiourea được bán dưới dạng phân bón lá. Thực tế nầy sẽ gặp trở ngại nếu bị truy xuất nguồn gốc khi sản xuất theo tiêu chuẩn thực hành nông nghiệp tốt (GAP).

Trên cây bưởi, cam hay cây cam quýt nói chung đều áp dụng quy trình xử lý ra hoa bằng cách 'xiết' nước tạo khô hạn đồng thời áp dụng các biện pháp hô trợ thúc đẩy ra hoa như phủ liếp, phun phân bón lá có hàm lượng lân và kali, phun chất ức chế sinh trưởng PBZ. Thời gian siết nước từ 30-40 ngày, kết hợp với thời điểm 'hạn bà chằn', là đợt hạn ngắn trong mùa mưa. Đặc biệt, trên cây cam Xoàn phải kết hợp với biện pháp khoanh thân tỷ lệ ra hoa mới đạt yêu cầu (Hâu và ctv., 2018). Trên cây cam sành, do trồng cây theo mô hình "cam rẫy', "cam rau", cây cam được kích thích ra hoa rất sớm, chỉ 14-16 tháng sau khi trồng nên nhà vườn thường áp dụng nhiều biện pháp

để kích thích ra hoa như siết nước, phun phân bón lá và chất ức chế sinh trưởng PBZ.

Trên những giống nhãn không ra hoa tự nhiên ở ĐBSCL như Tiêu da bò hay E-Dor của Thái Lan cần phải sử dụng hóa chất $KClO_3$ cây mới ra hoa. Trên cây nhãn E-Dor, Hâu và ctv. (2021a) khuyến cáo xử lý với liều lượng từ 50-100 g/m đường kính tán. Hóa chất $KClO_3$ là một chất oxid hóa mạnh, sẽ khoáng hóa chất hữu cơ và diệt vi sinh vật trong đất, nếu sử dụng lâu ngày, đặc biệt là với liều lượng tăng hàng năm sẽ dễ làm đất bị kiệt quệ. Do đó, vấn đề bón phân hữu cơ cho nhãn trong quy trình xử lý ra hoa cần phải được thường xuyên quan tâm.

Đối với cây sầu riêng, nhà vườn xử lý ra hoa rải vụ bằng cách phun hóa chất PBZ với nồng độ từ 1.000-1.500 ppm kết hợp với siết nước trong mương, phủ liếp hay phủ gốc (Hâu & Hiếu, 2020). Phá miên trạng mầm hoa bằng cách phun Thiourea nồng độ 1.500-2.000 ppm. Tuy nhiên, cũng như trên cây xoài, hóa chất nầy đã bị đưa ra khỏi danh mục hóa chất được sử dụng trên cây ăn trái của Bộ NN&PTNT.

Thanh long là cây ngày dài nên nhà vườn kích thích ra hoa chủ yếu bằng biện pháp chiếu đèn. Xử lý ra hoa bằng cách chiếu đèn cho kết quả ổn định hơn so với biện pháp sử dụng chất điều hòa sinh trưởng. Vấn đề quan tâm trong kỹ thuật xử lý ra hoa trên cây thanh long là loại bóng đèn đạt hiệu quả nhưng giảm chi phí điện, thời gian chiếu sáng, thời gian chiếu trước khi mặt trời lặn hay ban đêm trước khi mặt trời mọc, thời gian chiếu đèn theo mùa. Ở Đài Loan, Jiang et al. (2012) xác định chiếu sáng 4 giờ (từ 22:00 đến 2:00 giờ sáng hôm) sau bằng bóng đèn dây stock 75-100W đạt hiệu quả nhất. Bóng đèn compact 25W có hiệu quả cao hơn bóng đèn Led 6W. Theo Trị và ctv. (2021) có thể sử dụng các loại bóng compact ánh sáng vàng hoặc compact ánh sáng đỏ 20-25W, hoặc đèn Led 5-10W, thời gian chiếu sáng từ 8-10 giờ/đêm, bắt đầu từ 19-22 giờ tùy theo mùa vụ.

d) Quản lý sâu bệnh

Côn trùng gây hại cây ăn trái chủ yếu:

Một số loại sâu hại quan trọng trên các loại cây ăn trái chủ lực ở ĐBSCL là bọ trĩ, ruồi đục trái, nhện đỏ, sâu đục trái và gần đây có rầy xanh gây hại khá nhiều trên sầu riêng. Bọ trĩ là đối tượng gây hại quan trọng trên xoài, cam quýt, thanh long trong mùa khô. Bọ trĩ gây hại từ giai đoạn ra đọt, ra hoa đến trái non. Trở ngại lớn trong việc quản lý bọ trĩ là tính kháng thuốc của côn

trùng này rất nhanh, vòng đời ngắn chỉ từ 11-13 ngày và thường đẻ nhiều lứa liên tục nhưng hầu hết các loại thuốc trừ bọ trĩ đều không diệt được trứng bọ trĩ, mà chỉ diệt được ấu trùng và thành trùng (Cúc, 2015).

Đối với ruồi đục trái gây hại rất nhiều loại cây ăn trái như xoài, nhãn, chôm chôm, thanh long,... Ruồi đục trái cũng là đối tượng kiểm dịch quốc tế rất quan trọng. Giải pháp quan trọng và hiệu quả nhất là dùng pheromon dẫn dụ trên diện rộng, không neo trái hay phòng ngừa sớm bằng một số loại thuốc đặc trị. Trên cây sầu riêng, gần đây xuất hiện rầy xanh gây hại đọt non khá nghiêm trọng trên hâu hết vùng trông sâu riêng ở ĐBSCL, miên Đông Nam Bộ và Tây nguyên. Hiện nay có ít nghiên cứu về loại dịch hại này.

Tóm lại, sâu hại trên cây ăn trái chủ yếu ở ĐBSCL vẫn là những loại dịch hại khá phổ biến như bọ trĩ, nhện, sâu đục trái. Tuy nhiên, biện pháp phòng trừ của nhà vườn đôi khi không hiệu quả vì chủ yếu dựa vào thuốc hóa học, phun định kỳ, rất tốn kém nhưng dễ dẫn đến tính kháng thuốc và hiệu quả không cao, cần nghiên cứu và xây dựng nhiều mô hình quản lý tổng hợp giúp nhà vườn quản lý sâu hại hiệu quả hơn.

Bệnh hại cây ăn trái chủ yếu

Trên cây xoài, bệnh thán thư vẫn là bệnh hại quan trọng trong việc sản xuất xoài vụ nghịch (mùa mưa). Hiện nay, nhờ áp dụng kỹ thuật bao trái nên bệnh hại chủ yếu ở giai đoạn ra đọt non, ra hoa và trái non. Một số kỹ thuật canh tác quan trọng ảnh hưởng đến sự phát triển của bệnh là trồng với khoảng cách thích hợp, tỉa cành thông thoáng, không để cây giao tán và bón phân cân đối, không bón thừa phân N nhưng thiếu K.

Trên cây cam quýt, bệnh quan trọng nhất là bệnh vàng lá Greening, tiếp theo là bệnh vàng lá thối rễ. Bệnh vàng lá Greening lây lan qua hai con đường là cây giống và rầy chổng cánh. Hiện nay, nhà vườn ít sử dụng cây sạch bệnh vì nguồn cung hạn chế, chủ yếu do Viện Cây ăn quả miền nam và Trung tâm giống ở các tỉnh, giao nhận không thuận tiện và giá thành cao. Đối với nhà vườn trồng 'cam rau, cam rầy' không sử dụng cây sạch bệnh để giảm chi phí. Đối với bệnh vàng lá thối rễ, tác nhân gây hại là nấm *Fusarium solani*, kết hợp với *Phytophthora* spp., tuyến trùng và cây bị 'stress' nên phải áp dụng biện pháp quản lý đồng bộ mới có hiệu quả. Bệnh phát triển mạnh trong điều kiện ẩm độ cao, đất thoát nước kém. Để phòng ngừa bệnh nầy ngoài áp dụng thuốc đặc trị khi bệnh nặng, chủ yếu là bón phân hữu cơ cho đất tơi xốp, giúp đất thấm rút nước tốt, đồng thời kết hợp với nấm *Trichoderma* spp. để phòng trị nấm *Fusarium* sp. và tuyến trùng. Ngoài ra, cần phải bón phân cân đối,

giảm phân N, tăng phân K khi cây nhiễm bệnh. Không tưới quá ẩm, nhịp tưới dày để ngăn không cho bệnh phát triển.

Trên cây nhãn, bênh hại quan trọng là bệnh chổi rồng và thối trái. Hiện nay nhà vườn có xu hướng chuyển đổi qua giống nhãn E-Dor, nhãn Xuồng cơm vàng hay Thanh nhãn là giống nhiễm nhẹ hay không nhiễm bệnh Chổi rồng để có hiệu quả kinh tế cao hơn. Đối với bệnh thối trái do nấm *Phytophthora* spp. gây hại chủ yếu trong mùa mưa. Hâu và ctv. (2020) nhận thấy phun sản phẩm nấm *Trichoderma* DHCT ở giai đoạn trái phát triển có hiệu quả tương đương với thuôc hóa học đặc trị bệnh.

Trên cây sầu riêng, bệnh hại quan trong nhất là thối thân, xì mủ, thối trái, thối đọt đều do nấm *Phytophthora* spp. gây hại. Bệnh xì mủ thân, thối rễ làm cây giảm sinh trưởng và chết. Bệnh thối trái làm giảm năng suất và chất lượng rất nhiều. Nấm *Phytophthora* spp. sống trong đất, lây lan qua nước và không khí nên biện pháp phòng trị tương đối khó. Ngoài các biện pháp áp dụng như trên cây cam quýt, hiện nay có rất ít nghiên cứu về sử dụng gốc ghép để quản lý bệnh.

8.3.3 Tiêu thụ và thị trường cây ăn trái ở ĐBSCL

a) Những loại cây ăn trái chính ở ĐBSCL

Sản lượng các sản phẩm cây ăn trái (CAT) của một số cây trồng chính[1] ở ĐBSCL đóng góp đến 70% lượng cung sản phẩm CAT của cả nước (chiếm 33,9% tổng diện tích CAT cả nước), và so với lượng cung của các tỉnh phía Nam chiếm 58%, với sản lượng 4,135 triệu tấn (chiếm 56% diện tích CAT toàn miền Nam), trong khi đó 03 vùng còn lại (Duyên Hải Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Đông Nam Bộ) chiếm 42% vào năm 2021 (Bộ NN&PTNT, 2022), cho thấy ĐBSCL là nơi đóng góp lượng cung sản phẩm CAT quan trọng của cả nước. Trong số các loại sản phẩm CAT chính, chuối, thanh long và cam có lượng cung trên 1 triệu tấn/năm; kế đến là bưởi, xoài và dứa có lượng cung gần 1 triệu tấn/năm; và nhãn, sầu riêng, mít đạt trên dưới 0,5 triệu tấn/năm. Tuy nhiên, phần lớn sản lượng CAT ở ĐBSCL được cung cho thị trường trong nước, chiếm trên 60% tổng lượng cung tùy vào từng loại trái cây, chẳng hạn như xoài cát Hòa Lộc (Lộc và ctv., 2014 và Hâu và ctv., 2020), nhãn trên 70% (Son và ctv., 2021). Hiện có một số sản phẩm CAT chính đã tham gia được vào thị trường xuất khẩu như: xoài, nhãn, thanh long, chôm

[1] Bao gồm xoài, chuối, thanh long, cam, bưởi, nhãn, sầu riêng, dứa, chanh, chôm chôm, mít, quýt, bơ, na.

chôm và vú sữa vào một số thị trường chính như: Úc, Nhật Bản, Trung Quốc, Mỹ và New Zealand.

b) Kênh phân phối sản phẩm CAT (nội địa và xuất khẩu)

Đối với CGT các sản phẩm CAT chính ở ĐBSCL, có hai kênh thị trường chính: kênh nội địa và kênh xuất khẩu. Đối với kênh nội địa, kênh phân phối thường là kênh truyền thống (qua hầu hết các khâu chính trong một CGT, từ khâu sản xuất, thu gom, thương mại [buôn sỉ và buôn lẻ] đến khâu tiêu dùng). Trong kênh phân phối nội địa, các tác nhân trong khâu thương mại (chủ vựa/đại lý ở địa phương và các nhà buôn sỉ tại các chợ đầu mối ở thành phố Hồ Chí Minh) là chủ thể dẫn dắt thị trường. Sản phẩm được tiêu thụ qua kênh này không hoặc ít đòi hỏi phải có những chứng nhận theo các tiêu chuẩn sạch/an toàn. Phương thức mua bán không dựa vào hợp đồng kinh tế, thay vào đó chỉ dựa vào mối quan hệ mua bán lâu năm giữa các tác nhân. Nói chung, không có sự liên kết chặt chẽ giữa các tác nhân tham gia trong chuỗi. Giống vậy, cũng không có mối liên kết ngang giữa các chủ thể trong cùng một khâu trong CGT. Giá trị gia tang (GTGT) và lợi nhuận (GTGT thuần) tính trên một đơn vị sản phẩm được tạo ra chủ yếu trong khâu sản xuất. Tuy nhiên, nếu tính trên tổng lợi nhuận và GTGT thì các tác nhân trong khâu sản xuất thường là thấp hơn nhiều so với các tác nhân ở phía trước (trong khâu thu gom, chế biến và thương mại). Tùy theo từng loại CAT và từng kênh phân phối khác nhau, tỷ lệ lợi nhuận tính trên một đơn vị sản phẩm được phân phối cho các tác nhân trong khâu sản xuất của những kênh phân phối chính chiếm từ 30-60% (Hâu và ctv., 2021b; Son và ctv., 2020)

Đối với kênh xuất khẩu, kênh phân phối chính là kênh sản phẩm đi từ nhà sản xuất dưới hình thức tổ hợp tác (THT) hoặc hợp tác xã (HTX) đến các doanh nghiệp xuất khẩu (DNXK) trong trường hợp xuất trái cây dưới dạng tươi, hoặc đến các doanh nghiệp chế biến xuất khẩu (DNCBXK) trong trường hợp xuất khẩu sản phẩm GTGT. Ngoài ra, cũng có một số loại CAT trong kênh xuất khẩu đi từ các nhà vườn qua các chủ vựa/đại lý lớn để xuất khẩu cho thị trường Trung Quốc theo đường tiểu ngạch. Trong kênh xuất khẩu, DNXK và DNCBXK là những tác nhân dẫn dắt thị trường. Tuy nhiên, khác với trong kênh nội địa, sản phẩm được tiêu thụ qua kênh này thường được đòi hỏi phải có chứng nhận theo một tiêu chuẩn chất lượng nào đó tùy vào yêu cầu của phía người mua (VietGAP, GlobalGAP, chứng nhận hữu cơ,…). Các tác nhân tham gia trong chuỗi thực hiện việc mua bán dựa vào các hợp đồng nguyên tắc hoặc hợp đồng kinh tế trước khi diễn ra quá trình thu mua. GTGT tính trên một đơn vị sản phẩm được tạo ra chủ yếu trong khâu thương mại, và

tỷ lệ lợi nhuận tính trên một đơn vị sản phẩm được phân phối cho các tác nhân trong khâu sản xuất chiếm từ 40-80% (Son và ctv., 2018; Hâu và ctv., 2021b).

c) Những điểm nghẽn trong khâu tiêu thụ và thị trường

Trong quá trình hoạt động của CGT, các tác nhân tham gia bên cạnh có được những lợi thế bên trong sẵn có (điều kiện đất đai thổ nhưỡng, kinh nghiệm sản xuất, hệ thống phân phối các sản phẩm đầu vào,…), cũng như những cơ hội có được từ môi trường kinh doanh bên ngoài (nhu cầu tiêu dùng gia tăng, xu hướng hội nhập kinh tế ngày càng sâu rộng, chính sách hỗ trợ và khuyến khích sản xuất, tiêu thụ của nhà nước và của các sở ban ngành chức năng,….), các tác nhân tham gia cũng phải đối mặt với những khó khăn bên trong (năng lực liên kết, năng lực quản lý và kinh doanh, dịch bệnh,…) và những thách thức bên ngoài như xu hướng gia tăng giá cả các sản phẩm đầu vào, rào cản kỹ thuật từ các nước nhập khẩu, dịch bệnh, biến đổi khí hậu, giá cả đầu ra không ổn định, cạnh tranh xuất khẩu, và cạnh tranh với các sản phẩm nhập khẩu,…). Trong số những khó khăn này, có những khó khăn từ các khâu khác nhau trong CGT đã thực sự tạo ra những điểm nghẽn làm ảnh hưởng không tốt đến năng lực cạnh tranh và khả năng tiêu thụ sản phẩm CAT, và do vậy làm ảnh hưởng đến việc tạo ra giá trị gia tăng và lợi nhuận cho toàn CGT. Theo kết quả nghiên cứu về CGT một số sản phẩm CAT chính ở ĐBSCL của Lộc và ctv. (2015), Nhỏ và ctv. (2019), Hâu và ctv. (2021b), Son và ctv. (2020), Lam và Anh (2020), cũng như từ kết quả đánh giá của các tổ chức nhà nước có chức năng liên quan đến ngành hàng CAT đã chỉ ra được những điểm nghẽn chính sau đây đối với CGT ngành hàng CAT ở ĐBSCL, bao gồm: i) Năng lực liên kết giữa các tác nhân, cũng như giữa các tác nhân trong cùng một khâu trong CGT còn rất hạn chế; ii) Hệ thống kho bảo quản, dự trữ sản phẩm còn hạn chế; iii) Năng lực tiếp cận và mở rộng thị trường tiêu thụ của các DNXK còn hạn chế; iv) Rào cản kỹ thuật của các quốc gia nhập khẩu sản phẩm CAT của Việt Nam ngày càng gia tăng; v) Chi phí logistics trong chuỗi cung ứng còn chiếm tỷ trọng cao trong giá thành tiêu thụ.

8.3.4 Định hướng phát triển cây ăn trái ở ĐBSCL

Để tháo gỡ những điểm nghẽn, nhằm nâng cao năng lực cạnh tranh và giá trị cho các sản phẩm CAT, và do vậy góp phần nâng cấp CGT cho ngành hàng CAT ở ĐBSCL, cần thực hiện những giải pháp sau đây:

(i) Hoàn chỉnh quy trình sản xuất rải vụ cho các loại cây ăn trái chủ lực để đáp ứng nhu cầu tiêu thụ trong các thị trường cao cấp như siêu thị trong nước và xuất khẩu. Cần chú ý sử dụng các kỹ thuật canh tác, thay thế dần

việc sử dụng hóa chất, nghiên cứu phát triển các giống bản địa với các thời vụ thu hoạch khác nhau, đồng thời nghiên cứu các kỹ thuật bảo quản sau thu hoạch và mở rộng, đa dạng hóa các sản phẩm chế biến để nâng cao giá trị cây ăn trái.

(ii) Tăng cường quản lý tổng hợp cây trồng, trong đó, tăng cường sử dụng phân hữu cơ để duy trì độ màu mỡ của đất, đặc biệt là hữu cơ vi sinh gắn với việc quản lý dịch hại trong quy trình quản lý dịch hại theo IPM để giảm thiểu sử dụng hóa chất nhất là đối với các bệnh hại trong đất.

(iii) Các nhà vườn cần liên kết lại với nhau dưới hình thức THT/HTX để mở rộng và phát triển vùng nguyên liệu tập trung và áp dụng mô hình cung ứng và tiêu thụ tập trung, gắn với những nhà cung cấp các yếu tố đầu vào (doanh nghiệp cung cấp cây giống, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật) và những nhà thu mua sản phẩm đầu ra (chợ đầu mối đối với kênh nội địa và DNXK/DNCBXK đối với kênh xuất khẩu). Các nhà vườn cũng như các THT/HTX sản xuất sản phẩm CAT liên kết chặt chẽ với các DNCBXK và DNXK áp dụng các quy trình sản xuất và chế biến theo các tiêu chuẩn chất lượng từ người mua.

(iv) Các thương lái, chủ vựa và đại lý cần liên kết lại với nhau dưới hình thức các hiệp hội cung cấp dịch vụ logistics để hợp tác với nhau trong các khâu thu gom, sơ chế, phân loại, đóng gói sản phẩm để góp phần làm cắt giảm chi phí logistics, góp phần nâng cao giá trị của sản phẩm.

(v) Các DNXK và DNCBXK tăng cường đầu tư cơ sở vật chất trong khâu bảo quản và dự trữ sản phẩm (dưới hình thức tự đầu tư/liên kết với nhau) để vừa đảm bảo được chất lượng sản phẩm, vừa ứng phó tốt với những biến động của thị trường đầu ra, cũng như để điều tiết có hiệu quả lượng cung thông qua hoạt động dự trữ sản phẩm hàng hóa. Các DNCBXK và DNXK tăng cường các hoạt động xúc tiến thương mại, ứng dụng công nghệ 4.0, đặc biệt ứng dụng công nghệ số hóa trong khâu quảng bá sản phẩm và kết nối thị trường. Giải pháp này sẽ giúp cho doanh nghiệp mở rộng được thị trường tiêu thụ nội địa và xuất khẩu.

(vi) Chính quyền và các cơ quan chuyên môn cần quản lý tốt quy hoạch, xác định cụ thể diện tích từng loại cây gắn với việc xây dựng hệ thống thu mua, sơ chế, chế biến, bảo quản và tiêu thụ; Tăng cường nghiên cứu, chuyển giao tiến bộ kỹ thuật, thị trường theo hướng đẩy mạnh công tác nghiên cứu, chuyển giao tiến bộ kỹ thuật kỹ thuật canh tác, các giải pháp hạn chế ảnh hưởng của biến đổi khí hậu; Thực hiện tốt công tác giống với việc quản lý

công tác sản xuất và tiêu thụ cây giống trên địa bàn, duy trì nghiên cứu chọn tạo cung ứng giống mới cho sản xuất; tiến hành bình tuyển cây đầu dòng, xây dựng vườn cây đầu dòng tốt cung ứng giống bảo đảm chất lượng cho sản xuất; Thực hiện tốt các chính sách của Trung ương và địa phương, từng bước huy động các nguồn lực đầu tư phát triển ngành cây ăn trái.

8.4 NGÀNH HÀNG CÂY RAU MÀU

8.4.1 Thành tựu và thực trạng sản xuất

ĐBSCL là vùng trồng rau lớn thứ nhất của cả nước, năm 2021 khoảng 264.000 ha, chiếm 50% tổng diện tích trồng rau ở các tỉnh phía Nam, năng suất bình quân 18,2 tấn/ha với sản lượng 4.790.456 tấn (Bộ NN&PTNT, 2022), gấp 3 lần sản lượng rau năm 2000. Trước đó, năm 2020, ĐBSCL chiếm gần 30% diện tích rau của cả nước (cả nước có 967.000 ha, sản lượng 17.615.000 tấn) (Bộ NN&PTNT, 2020), trong khi năm 2000 chiếm 21,3% (tương đương 93.000 ha) diện tích rau cả nước (cả nước 437,000 ha), năng suất 14,50 tấn/ha với sản lượng 1.547.000 tấn (cả nước 6.040.000 tấn). Theo Trần Khắc Thi (1997), diện tích trồng rau màu tăng nhanh theo mức tăng dân số, bình quân 9.855 ha/năm. ĐBSCL với quỹ đất nông nghiệp khoảng 2,60 triệu ha, trong đó đất trồng cây hàng năm chiếm trên 50%, chủ yếu lúa (chiếm trên 90% trong số này) nên rất thuận lợi để luân canh với cây rau (thuộc các họ dưa bầu bí, cà ớt, các loại đậu rau, đậu bắp, bắp non, cải củ trên nền đất có cơ cấu nhẹ) và cây màu (bắp, mè, đậu xanh, đậu nành, khoai lang, khoai môn…); mè là cây trồng khá dễ tính về mặt canh tác và tiêu thụ nên có xu hướng gia tăng trong những năm gần đây, đặc biệt ảnh hưởng bởi hiệu ứng của việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng ở một số địa phương. Đậu nành và đậu phộng đang giảm diện tích trồng do nông dân chuyển sang các loại cây có lợi hơn như các loại trái cây và rau quả. Sản xuất đậu nành và đậu phộng không được ưu tiên trong Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững Việt Nam 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 (USDA, 2022), sản xuất bắp thức ăn chăn nuôi cũng có khuynh hướng giảm. Các loại rau cải, đậu thực phẩm và gia vị ăn lá nhanh hư hỏng vẫn phát triển nhanh đáp ứng nhu cầu tiêu dùng đa dạng, tập trung nhiều ở các vùng chuyên canh trên đất có cơ cấu nhẹ, đất cồn (huyện Thanh Bình, tỉnh Đồng Tháp; huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang; huyện Trà Ôn, tỉnh Vĩnh Long,...) hay giồng cát (huyện Cầu Ngang, tỉnh Trà Vinh; huyện Châu Thành, tỉnh Sóc Trăng), phần lớn tập trung ở vùng ven đô và các khu dân cư đông đúc. Trong kim ngạch xuất khẩu rau quả Việt Nam, mặt hàng rau tươi chỉ chiếm khoảng 22%, chế biến không đáng kể (Võ Thị Phương Nhung và *ctv*., 2017).

Hiện khu vực ĐBSCL có nhiều mô hình nhà màng, nhà lưới trồng rau từ kiểu đơn giản cho đến hiện đại, sử dụng hệ thống tưới nhỏ giọt, rất nhiều cánh đồng trồng rau màu sử dụng màng phủ nông nghiệp, một số nông dân vùng chuyên canh đã trồng cây rau ghép và đã xuất hiện một số ít vườn ươm cây giống rau ứng dụng công nghệ cao trong nhà màng với hệ thống gieo hạt tự động, nhiều cơ sở sản xuất rau đã được chứng nhận an toàn theo tiêu chuẩn thực hành nông nghiệp tốt (GAP), một số mô hình trồng rau hữu cơ bước đầu đã thu được thành công nhất định, khắc phục được phần nào ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và dịch hại, đã cung cấp cây giống tốt, nâng cao năng suất, chất lượng, độ an toàn. Bên cạnh nâng cao kỹ thuật sản xuất, còn liên kết các nông dân với nhau thành HTX và liên kết với doanh nghiệp để tiêu thụ sản phẩm, tạo ra hướng phát triển rau màu bền vững.

8.4.2 Chuỗi giá trị ngành hàng cây rau màu

Sản lượng rau ở ĐBSCL năm 2021 gần 4,8 triệu tấn rau màu các loại (chiếm 46% tổng sản lượng của các tỉnh phía Nam, ước tính trong quý I/2022, lượng vượt cung ở ĐBSCL lên đến khoảng 1,6 triệu tấn, trong khi đó ở các tỉnh miền Đông Nam Bộ lại thiếu hụt đến 140 nghìn tấn (Bộ NN&PTNT, 2022). Câu chuyện này đặt ra cho các tác nhân tham gia trong CGT rau màu phải suy nghĩ đến việc mở rộng kênh phân phối nội địa đến các địa phương khác nằm ngoài vùng ĐBSCL, thậm chí xa hơn nữa phải tính đến việc xuất khẩu một số loại rau màu sang các quốc gia khác. Hoặc phải nghĩ đến việc phát triển các sản phẩm GTGT từ rau màu để giải quyết bài toán vượt cung này. Bên cạnh bài toán vượt cung, ngay cả với lượng sản phẩm đã tiêu thụ được, những tác nhân tham gia trong CGT rau màu còn phải đối phó với rất nhiều khó khăn từ nội bộ của ngành hàng và những thách thức từ môi trường kinh doanh bên ngoài dẫn đến. Qua kết quả phân tích CGT một số sản phẩm của các nhà khoa học, cũng như đánh giá của những chuyên gia trong ngành trong những năm gần đây cho thầy, có một số khó khăn và thách thức đã tạo nên những điểm nghẽn làm kìm hãm sự phát triển của CGT ngành hàng rau màu ở ĐBSCL.

Những điểm nghẽn chính có thể được kể đến bao gồm: i) Mối liên kết ngang và dọc của các tác nhân tham gia trong CGT rau màu còn rất hạn chế, do vậy chưa xây dựng được những vùng nguyên liệu tập trung để tạo tiền đề cho việc liên kết với người mua (công ty/doanh nghiệp chế biến xuất khẩu, chủ vựa lớn ở các thành phố lớn, siêu thị,…). Trong khi nhà nước có rất nhiều chính sách để khuyến khích vấn đề liên kết trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm nông sản nói chung và rau màu nói riêng. Hệ quả của sự yếu kém này

đã hình thành những kênh phân phối quá dài, trong khi đó sản phẩm rau màu lại thường có thời gian bảo quản ngắn (Nghiem & Son, 2018; Son và ctv., 2018; An, 2021; Công ty TNHH tư vấn Hiệp Chí, 2021), cuối cùng làm giảm GTGT của sản phẩm; ii) Sản phẩm GTGT từ rau màu có quá khiêm tốn, mặc dù có rất nhiều chính sách hỗ trợ khuyến khích nghiên cứu và ứng dụng công nghệ để phát triển sản phẩm từ Bộ và Sở Khoa học & Công nghệ, từ các Viện, Trường (Son và ctv., 2018; Công ty TNHH tư vấn Hiệp chí, 2021). Nguyên nhân dẫn đến sự yếu kém này xuất phát từ tư duy kinh tế và năng lực kinh doanh của các tác nhân, dẫn đến tính thiếu năng động và nhạy bén trong kinh doanh. Một nguyên nhân khác dẫn đến tình trạng này là do các địa phương chưa có được chiến lược đầu tư trọng điểm, cũng như chưa có được chính sách kêu gọi đầu tư hấp dẫn để kêu gọi và khuyến khích các doanh nghiệp đầu tư vào việc phát triển sản phẩm GTGT từ rau màu; iii) Chi phí đầu vào trong khâu sản xuất cao và chất lượng sản phẩm chưa đáp ứng được nhu cầu tiêu dùng theo hướng sạch/an toàn của người tiêu dùng (Nghiem & Son, 2018; Son và ctv., 2018; An, 2021; Công ty TNHH tư vấn Hiệp chí, 2021). Nguyên nhân dẫn đến tình trạng này là do các hộ sản xuất chưa sẵn lòng áp dụng các quy trình sản xuất theo các tiêu chuẩn thực hành tốt trong nông nghiệp (GAP) như khuyến cáo của các đơn vị/tổ chức chuyên môn, sử dụng thâm dụng phân bón vô cơ và thuốc bảo vệ thực vật; và iv) Thiếu hệ thống cung cấp thông tin thị trường và hệ thống cơ sở hạ tầng trong khâu bảo quản, sơ chế và thương mại (Lộc và ctv., 2014). Theo chúng tôi, nguyên nhân sâu xa của vấn đề này là các địa phương trong vùng chưa xây dựng được mô hình liên kết vùng giữa các vùng trồng ở ĐBSCL, do mỗi khi có được mô hình liên kết này tất yếu sẽ thúc đẩy cho các địa phương hợp tác lại để xây dựng một hệ thống cung cấp thông tin thị trường hiệu quả, một hệ thống logistics hiệu quả, cũng như một hệ thống tiêu thụ sản phẩm hiệu quả.

Để tháo gỡ những điểm nghẽn này nhằm nâng cấp CGT ngành hàng rau màu ở ĐBSCL, chúng tôi có một số đề xuất hàm ý chính sách sau: i) Bộ Tài chính và Sở Tài chính ở các địa phương sớm ban hành các thông tư hướng dẫn để khai thông Nghị định số 98/2018/NĐ-CP, ngày 05/7/2018 của Thủ tướng Chính phủ; ii) Mỗi địa phương ở ĐBSCL nên xây dựng chiến lược phát triển sản phẩm GTGT từ các loại rau màu đã được xác định là ngành hàng chủ lực/quan trọng của tỉnh, thành; iii) Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn phối hợp với Bộ Công thương và Bộ Khoa học & Công nghệ ban hành các chính sách hỗ trợ mạnh mẽ hơn đối với các tổ chức kinh tế hợp tác (THT và HTX sản xuất nông nghiệp) ứng dụng các quy trình sản xuất theo GAP

trên cơ sở xây dựng những vùng nguyên liệu tập trung, nối kết với người mua và những nhà cung cấp đầu vào; và iv) Bộ Công thương phối hợp với Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn và Bộ Kế hoạch & Đầu tư, đặc biệt với sự điều hành của Văn Phòng Điều phối Nông nghiệp, Nông thôn vùng ĐBSCL của Bộ NN&PTNT vừa mới được thành lập vào ngày 23/3/2022 để xây dựng các đề án/dự án: Xây dựng hệ thống thông tin thị trường sản xuất và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp của vùng ĐBSCL; Xây dựng các Trung tâm logistics phục vụ cho việc bảo quản, sơ chế, đóng gói và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp của vùng; và Xây dựng cơ chế quản lý thị trường các sản phẩm đầu vào và đầu ra cho các sản phẩm nông nghiệp nói chung và rau màu nói riêng.

8.4.3 Yếu tố làm hạn chế hiệu quả sản xuất và giải pháp đề xuất

a) Kỹ thuật canh tác

** Về giống*

Hiện nay, sản xuất các loại rau ăn trái chủ lực thuộc 2 họ: Họ cà (ớt, cà xanh, cà tím, cà chua) và Họ dưa (dưa hấu, dưa lê, dưa lưới, dưa leo, khổ qua, bầu, bí mướp) phụ thuộc quá nhiều vào nguồn giống F1 từ các công ty nước ngoài, giá rất cao. Trong đó, ớt và dưa hấu là 2 cây rau chủ lực có lợi thế cạnh tranh của ĐBSCL, xuất khâu trái tươi và ớt khô hàng năm nhưng không thể chủ động nguồn giống khi mở rộng quy mô xuất khẩu. Còn cây màu chủ lực là mè, nông dân có thể chủ động giống.

** Về kỹ thuật sản xuất cây con rau không ghép và ghép gốc*

Nhiều địa phương đã hình thành những khu chuyên sản xuất cây giống rau từ lâu đời để phục vụ cho những khu vực sản xuất rau tập trung. Sản xuất cây giống rau theo kiểu truyền thống ngoài trời tiềm ẩn nguy cơ cây bị mầm bệnh xâm nhiễm như bệnh khảm. Để nâng cao hiệu quả sản xuất các loại rau có giá trị kinh tế cao như ớt, dưa hấu, ... thì việc ứng dụng thành tựu khoa học "ghép gốc" để khả năng chống chịu của cây với môi trường đất bị nhiễm bệnh và biến đổi khí hậu rất cần những cơ sở chuyên cung cấp cây giống rau ứng dụng công nghệ cao trong nhà màng và công nghệ ghép. Còn đối với cây màu như mè, bắp, đậu nành không cần gieo ươm.

** Về kỹ sử dụng màng phủ nông nông nghiệp*

Tất cả rau màu ăn trái đều cần sử dụng màng phủ đậy trên mặp liếp để giảm bớt thiệt hại do côn trùng vì bề mặt phản chiếu ánh sáng (đặc biệt là bọ trĩ), do bệnh vì bộ lá rau khô nhanh sau mưa (đặc biệt là thán thư, khảm),

giảm cỏ vì ngăn cản ánh sáng chiếu vào mặt liếp và giảm tác hại của ảnh hưởng của biến đổi khí hậu vì có thể điều hòa ẩm độ đất (mưa to, nắng gắt bất thường). Tuy nhiên, rất nhiều nông dân sử dụng màng phủ không thành công vì không nắm được kỹ thuật tưới nước, bón phân; mặt khác do khả năng tài chính hạn chế, mua nợ màng phủ ở các đại lý vật tư gần nơi sản xuất và trả tiền vào sau khi thu hoạch, nên thường chọn màng phủ giá rẽ vì tráng bạc ít (hiệu quả giảm côn trùng kém, cây sinh trưởng không tốt do tăng nhiệt độ, mà cỏ mọc tốt) và mỏng (độ bền ngắn, màng phủ đã rách nát khi chưa kết thúc mùa vụ).

** Về kỹ thuật quản lý phân bón*

Rau màu là cây trồng cạn, có sinh trưởng rất ngắn, bình quân 2-3 tháng, nhưng cho năng suất rất cao (trung bình 15-25 tấn/ha), riêng các loại rau cải ăn lá (xà lách, cải xanh, cải ngọt, tần ô, rau dền, rau muống) chỉ khoảng 1 tháng. Do vậy, nhu cầu phân bón cho rau màu cao hơn các loại cây trồng khác, tuy nhiên hầu hết nông dân sử dụng phân bón không cân đối giữa N, P, K, thường sử dụng nhiều phân Urea và chất kích thích sinh trưởng mà ít sử dụng phân hữu cơ, đặc biệt là phân hữu cơ tự sản xuất nên năng suất, chất lượng chưa cao (hương vị kém và thời gian bảo quản không lâu) và không an toàn cho sức khỏe người tiêu dùng vì khả năng tích lũy nitrat cao. Trên dưa hấu, bón N càng tăng từ 100 đến 150 và 200 kg/ha kết quả càng giảm về năng suất, thời gian bảo quản và lợi nhuận; chỉ cần bón 100 kg N/ha kết hợp màng phủ nông nghiệp đạt hiệu quả cao cao nhất (Trần Thị Ba, 2005). Tuy nhiên, phần lớn nông dân sử dụng phân đạm nhiều hơn để cho trái to, gần ngày thu hoạch nên thường tích tích lũy nitrate cao hơn quy định (60 mg/kg phần ăn được của trái), sản phẩm không an toàn cho sức khỏe người tiêu dùng. Trên cây ớt, nhu cầu $N:P_2O_5:K_2O:MgO:CaO$ là 2,5:1:3:0,3:0,4 nhưng nông dân sử dụng K và Ca chỉ khoảng ½ mà còn sử dụng nhiều chất kích thích sih trưởng đã góp phần làm tăng thiệt hại do bệnh thán thư (nấm *Colletotrichum* sp.) không những gây hại ngoài đồng mà còn trong kho vựa nên năng suất trái thương phẩm thấp và khó xuất khẩu. Ngoài ra, nông dân thường rãi phân trên mặt liếp, không đậy màng phủ hoặc sử dụng màng phủ tiết kiệm và áp dụng biện pháp tưới phun trên mặt liếp dẫn đến lượng phân thất thoát rất lớn, nếu trong mùa mưa thì tổn thất còn nhiều hơn; đồng thời tạo điều kiện cho cỏ dại phát triển nhanh và là nơi ẩn náo của nhiều loại côn trùng, đặc biệt bọ trĩ. Việc quản lý phân bón không đúng không chỉ làm tăng chi phí phân bón mà còn tăng chi phí thuốc bảo vệ thực vật và làm cỏ.

** Về kỹ thuật quản lý dịch hại*

Côn trùng gây hại chủ yếu trên cây rau màu ở ĐBSCL là bọ trĩ (*Thrips palmi*). Chúng xuất hiện quanh năm và khắp mọi nơi, đặc biệt thiệt hại nghiêm trọng trong các tháng mùa khô sau, do kích thước rất nhỏ, nên thường chỉ phát hiện triệu chứng bệnh khảm khoảng 10-15 ngày sau khi chúng đã chích hút cây và kháng thuốc rất nhanh nên là trở ngại lớn nhất trong việc phòng trị, ngưỡng gây hại kinh tế là 4,4 con/lá dưa leo, dưa hấu, 0,1 con/10 hoa ớt (Kawai, 1990). Việc ươm cây con cà, ớt trong nhà lưới có thể bảo vệ được một tháng trong vườn ươm, đậy màng phủ xám bạc có hiệu quả giảm mật độ bọ trĩ so với phủ rơm trên cây dưa hấu và dưa leo trong thời gian 2 tuần sau khi trồng (Ba, 2005). Kế đến là ruồi đục trái (*Bactrocera cucurbitae*), chúng gây hại nhóm dưa bầu bí nặng nề hơn nhóm cà ớt, do diện tích canh tác nhỏ, manh mún nên giải pháp dùng bẫy pheromon dẫn dụ không đạt hiệu quả cao, còn bao trái thì tăng chi phí, nông dân chủ yếu phun thuốc trừ sâu xông hơi để xua đuổi ruồi. Việc làm này đã vô tình xua đuổi côn trùng thụ phấn (vì bầu bí dưa có hoa đơn tính) nên đậu trái kém, giảm năng suất, ngoài ra việc không thu gom và tiêu hủy trái bị ruồi đục nên mật số gia tăng nhanh. Mặt khác, các loại rau thu hoạch trái liên tục gần như mỗi ngày như như dưa leo, khổ qua, bầu, mướp hay thu cách 2-3 ngày như cà chua ớt, việc phun thuốc bảo vệ thực vật còn làm lưu tôn trong sản phâm, không đạt tiêu chuân an toàn cho người tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.

Bệnh hại cây rau màu chủ yếu: Quan trọng nhất là héo rũ, héo xanh (nấm *Fusarium oxysporum* và vi khuẩn *Ralstonia solanacearum*) gây hại nặng trên các loại dưa bầu bí, cà chua, ớt, mè. Mầm bệnh chủ yếu lưu tồn trong đất, bệnh phát triển mạnh trong điều kiện đất thoát nước kém. Giải pháp hiệu quả nhất là trồng rau ghép gốc. Trồng cà chua ghép gốc cà tím ở Hậu Giang và Bạc Liêu bị thiệt hại do bệnh héo xanh 3,7% trong khi không ghép 53% (Ba và ctv., 2016). Tuy nhiên, kỹ thuật này chưa được nhiều nông dân biết đến và chi phí cây giống ghép cao. Bệnh trên thán thư (nấm *Colletothichum* sp.) trên trái ớt gây hại rất nặng trong mùa mưa, thiệt hại lên hơn 50% ở các lân thu hoạch gân cuôi, những năm gân đây thiệt hại khá nhiêu ngay trong mùa nắng, ở các ruộng áp dụng biện pháp tưới phun tự động. Nông dân chủ yếu phun thuốc hóa học khi xuất hiện bệnh. Cần giải pháp tổng hợp phòng trừ bệnh thán thư, bao gồm chọn giống, sử dụng màng phủ, tăng cường phân K và Ca giúp vách tế bào cứng chắc, thu gom và tiêu hủy trái bệnh ra khỏi ruộng.

b) Về chế biến sản phẩm

Năng lực chế biến rau củ trong nước còn hạn chế, chủ yếu tiêu thụ rau tươi, nhiều loại rau cải ăn lá rất dễ hư hỏng, khó bảo quản và vận chuyển đến nới tiêu thụ và các nhà máy chế biến nên tỷ lệ tổn thất sau thu hoạch rất lớn, bình quân 20-30%. Đáng chú ý là tính thời vụ cao, sản lượng dư thừa trong vụ Đông Xuân, cần thu hoạch tập trung trong thời gian ngắn, nguồn rau sản xuất tại nhiều địa phương còn nhỏ lẻ, phân tán, chất lượng không đồng nhất, giá thành cao và chưa đảm bảo tốt vấn đề an toàn thực phẩm. Phát triển theo hướng chê biên, có thê kiêm soát được giá thành, nâng giá trị hàng hoá cao hơn so với giá rau tươi, tăng thời gian bảo quản, giúp thoát được tình trạng cung vượt cầu, có thể tiêu thụ thị trường xa.

c) Về chất lượng sản phẩm và an toàn thực phẩm

Yêu cầu người tiêu dùng trong và ngoài nước ngày càng cao, sản phẩm xuất khẩu đòi hỏi truy xuất nguồn gốc, thị trường Trung Quốc dễ tính cũng gia tăng biện pháp kiểm dịch thực vật. ĐBSCL thuận lợi canh tác quanh năm các loại rau màu nhiệt đới, nông dân chủ yếu sản xuất cá thể, manh mún nên rất khó quản lý dịch hại, khó áp dụng kỹ thuật canh tác mới đồng bộ. Mặt khác, ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, tình hình dịch hại cây trồng diễn biến phức tạp hơn, nông dân có xu hướng sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và chất kích thích sinh trưởng nhiều hơn, chưa tuân thủ quy trình sản xuất an toàn theo hướng thực hành nông nghiệp tốt (VietGAP) hay theo tiêu chuẩn VietGAP nên sản phẩm khó đáp ứng "an toàn", kể cả sản phẩm tươi và nguyên liệu phục vụ chế biến, xuất khẩu.

d) Về tiêu thụ sản phẩm

Yếu tố làm hạn chế hiệu quả sản xuất lớn nhất là thị trường tiêu thụ sản phẩm tươi, chủ yếu trên cây rau. Sản lượng rau ĐBSCL hầu như tập trung vào vụ Đông Xuân (tết Nguyên Đán đến 1-2 tháng sau đó) vì điều kiện tự nhiên thuận lợi nhất trong năm, thường xuyên xảy ra tình trạng "được mùa, mất giá" hoặc "giải cứu nông sản". Còn cây màu như mè, đậu nành, bắp trồng nhiều ở Đồng Tháp, An Giang, Cần Thơ nhưng không tập trung vụ Đông Xuân và sản phẩm thu hoạch dạng khô nên ít ảnh hưởng, ngoại trừ khoai lang tiêu thụ tươi tập trung ở tỉnh Vĩnh Long và Kiên Giang.

e) Về quy mô sản xuất

Hầu hết sản xuất rau màu cá thể, quy mô nhỏ làm hạn chế việc ứng dụng kỹ thuật mới trong sản xuất và sau thu hoạch, cơ giới hóa, thu mua và vận

chuyển. Trong đó, vấn đề chất lượng, vệ sinh an toàn thực phẩm là mối quan tâm của mọi người, từ nhà sản xuất, vận chuyển, phân phối, quản lý, nhà hoạch định chính sách cho đến người tiêu dùng. Bên cạnh đó, công tác quy hoạch vùng sản xuất rau màu an toàn theo các tiêu chuẩn VietGAP, hữu cơ chưa được quan tâm đúng mức, mặc dù quỹ đất còn lớn vì chủ yếu luân canh với lúa.

f) Về giá cả

Một số HTX, THT sản xuất rau an toàn có ký hợp đồng tiêu thụ ổn định nhưng vẫn chưa đảm bảo hết đầu ra cho sản phẩm nên vẫn còn bán ra chợ lẻ với mức giá ngang với rau thường, gây thiệt thòi đối với người nông dân trồng rau an toàn. Chi phí đầu vào sản xuất, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật tăng tác động đến sản xuất cây ăn quả, có thể ảnh hưởng năng suất, chất lượng trái cây. Hiện nay trong xu thế toàn cầu hoá và hội nhập thế giới thì sản phẩm nông nghiệp nói chung và sản phẩm rau màu nói riêng, năng lực cạnh tranh của sản phẩm là một trong những yếu tố để tồn tại và mở rộng thị trường. Sản phẩm rau màu phải đáp ứng an toàn, chất lượng, đồng nhất, số lượng lớn, giao hàng đúng hạn và phải có giá rẽ mới có thể canh tranh.

8.4.4 Định hướng phát triển cây rau màu ở ĐBSCL

Đê tháo gỡ nhưng điêm nghẽn nêu trên, nâng cao năng lực cạnh tranh và giá trị cho các sản phẩm rau màu ở ĐBSCL, cần thực hiện các giải pháp sau:

1. Từng địa phương cần xác định rõ thế mạnh về điều kiện tự nhiên, cây trồng chủ lực để hình thành các vùng sản xuất rau màu tập trung quy mô lớn thích ứng với tình hình biến đổi khí hậu, thuận lợi cho mối liên kết dọc và ngang, rút ngắn kênh phân phối nhằm đảm bảo ít tổn thất sau thu hoạch.

2. Nghiên cứu lai tạo giống cây rau màu, đặc biệt ứng dụng kỹ thuật ghép gốc trên cây rau để gia tăng tính thích nghi điều kiện hạn mặn, lũ lụt; xây dựng các mô hình ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất cây giống rau (nhà màng, cấy giống ghép) và trong sản xuất thâm canh thích ứng biến đổi khí hậu theo hướng an toàn, thực hành nông nghiệp tốt (GAP), hữu cơ cho các loại rau màu chủ lực để nâng cao chất lượng cây giống, nâng cao năng suất, chất lượng (đảm bảo nguyên liệu đầu vào cho chế biến phải đạt chuẩn), an toàn thực phẩm và lợi nhuận cho nông dân sản xuất rau màu, đáp ứng được yêu cầu người tiêu dùng trong và ngoài nước.

3. Các nông hộ sản xuất cần liên kết với nhau thành THT hay HTX, để khắc phục tính tươi sống không nên quá tập trung vào sản xuất các sản phẩm rau màu thô mà cần liên kết chặt chẽ với các doanh nghiệp thành chuỗi để đưa sản phẩm vào các nhà máy chế biến ổn định, còn làm gia tăng giá trị cho các sản phẩm.
4. Địa phương cần quan tâm đầu tư tăng cường cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ sản xuất nông nghiệp như hệ thống giám sát hiện đại, thông minh, để phục vụ công tác dự báo, kiểm soát nguồn nước ngọt, kiểm soát lũ, kịp thời ứng phó với tác động của thời tiết cực đoan trong vùng; hoàn chỉnh hệ thống thủy lợi, hạ tầng giao thông thủy bộ, cơ sở vật chất kỹ thuật trong khâu sơ chế, bảo quản để, thúc đẩy liên kết vùng để xây dựng một hệ thống hiệu quả về việc cung cấp thông tin thị trường, logistics và tiêu thụ rau màu.
5. Các ngành chức năng địa phương và Trung ương cần hỗ trợ, tạo cơ hội để các doanh nghiệp chế biến và xuất khẩu các sản phẩm rau màu chủ lực vùng ĐBSCL, chủ động giới thiệu sản phẩm cho thị trường trong và ngoài nước, giúp tìm được chỗ đứng vững chắc trên thị trường, nâng cao giá trị sản phẩm, từ đó làm nên thương hiệu cho vùng ĐBSCL.
6. Bộ NN&PTNT nghiên cứu sớm ban hành những chính sách thích đáng, giúp việc tiêu thụ sản phẩm rau màu được thuận lợi nhất, cũng như hướng dẫn, gợi mở các sản phẩm và thị trường xuất khẩu cho các doanh nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Klauss, K., Ottinger, M., Leinenkugel, P., Kuenzer, C. (2018). Estimating rice production in the Mekong Delta, Vietnam, utilizing time series of Sentinel-1 SAR data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, *73*, 574-585.

Công ty TNHH tư vấn Hiệp chí. (2021). *Dự án liên kết sản xuất củ cải trắng theo chuỗi giá trị tại huyện Châu Thành, tỉnh Đồng Tháp.*

Cúc, N. T. T. (2015). *Côn trùng, nhện gây hại cây ăn trái tại Việt Nam và thiên địch.* NXB Đại học Cần Thơ.

Đặng, N. H., Lương N. T., & Khánh, T. K. (2016). Phát triển Kinh tế Nông nghiệp Đồng bằng sông Cửu Long. Trong: *Phát triển Kinh tế đồng bằng sông Cửu Long* (Chương 1). NXB Đại học Cần Thơ.

FAOstat. (2015). *Food and agriculture data*. https://www.fao.org/faostat/en/#home

Hâu, T.V. (2013). *Xử lý ra hoa xoài cát Hòa Lộc và cát Chu*. NXB Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.

Hâu, T. V., & Hiếu, T. S. (2020). *Xử lý ra hoa sầu riêng*. NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hò Chí Minh.

Hâu, T. V., Dụy, N. T., Hiếu, T. S., Nhi, H. L. A., và ctv. (2020a). Ứng dụng tiến bộ kỹ thuật để xây dựng mô hình nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả kinh tế nhãn Châu Thành, tỉnh Đồng Tháp. Báo tổng hợp đề tài cấp tỉnh.

Hâu, T. V., Dụy, N. T., Tường, N. V., Phúc, T. T., Dương, N. H., & Nhi, H. L. A. (2021a). Ảnh hưởng của liều lượng Chlorate kali đến sự ra hoa giống nhãn E-Dor (*Dimocarpus longan* Lour.) trồng tại Quận Ô Môn, TP. Cần Thơ. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, Kỳ I tháng 8/2021, 83-89.

Hâu, T. V., Hiếu, T. S., Dụy, N. T., Cường, V. K., & Đạt, N. T. (2020b). *Ứng dụng tiến bộ kỹ thuật để xây dựng mô hình nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả kinh tế nhãn Châu Thành, tỉnh Đồng Tháp*. BCTH đề tài nghiên cứu khoa học tỉnh Đồng Tháp.

Hâu, T. V., Lộc, V. T. T., Bình, L. N., Hoàng, T. V., Kiệt, T. H. V. T., và ctv. (2021b). *Xây dựng chuỗi giá trị xoài Việt Nam phục vụ thị trường trong nước và các thị trường xuất khẩu chủ lực*. Báo cáo tổng kết đề Tây nam bộ.

Hâu, T. V., Thư, N. M., Nhi, H. L. A., & Hiếu, T. S. (2018). Ảnh hưởng của Paclobutrazol, biện pháp canh tác và phủ gốc lên sự ra hoa cam Soàn (*Citrus sinensis* L.) tại huyện Phụng Hiệp, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, *19*, 19-26.

Jiang, Y. L., Liao, Y. Y., Lin, T. S., Lee, Ch. L., Yen., Ch. R., &Yang, W. J. (2012). The Photoperiod - regulated bud formation of red pitaya (*Hylocereus* sp.). *HortScience*, *47*(8), 1063-1067.

Kawai, A. (1990). Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny, XI, Analysis of damage to cucumber.

Lam, N. P., & Anh, V. T. T. (2020). *Kinh tế Thường niên đồng bằng sông Cửu Long*. VCCI và Đại học Fullbright.

Lộc, V.T.T., & Trí, T.Đ. (2015). Nghiên cứu chuỗi giá trị xoài vùng đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, *18*, 16-25.

Lộc, V. T. T., An, N. T. T., & Son, N. P. (2014). Phân tích chuỗi giá ớt tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *38*, 107-11.

Nghiem, L. T., & Son, N. P. (2018). *Analysis of market system to build a plan for improving peanut value chain in Tra Vinh province, Vietnam*.

Nhỏ, L. V. G., Sang, H. T. T., Đào, L. T., Anh, H. T. Đ., & Dũng, T. Đ. (2019). Phân tích chuỗi giá trị Bưởi 5 roi vùng Tây Nam Bộ. *Tạp chí Khoa học Xã hội*, *4*(248).

Nhung, V. T. P., Hằng, Đ. T. T., & Hiền, V. T. H. (2017). Xuất khẩu rau quả Việt Nam, thực trạng và giải pháp. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, tháng 10/2017.*

Son, N. P. (2021). Dự án liên kết sản xuất nhãn theo chuỗi giá trị tại huyện Châu Thành, tỉnh Đồng Tháp. Ủy ban Nhân dân huyện Châu Thành, tỉnh Đồng Tháp.

Son, N. P., Huy, H. T., Nhỏ, L. V. G., Dễ, L. V., Quân, L. B. M., & Trang, P. H. (2018). *Phân tích chuỗi giá trị các sản phẩm nông nghiệp được lựa chọn ở An Giang – Trường hợp sản phẩm ớt, đậu nành rau và xoài.*

Son, N. P., Lợi, P. T., & Quân, L. B. M. (2020*). Xây dựng và triển khai mô hình liên kết sản xuất theo chuỗi giá trị cho ngành hàng cây có múi (Bưởi và Cam sành) ở vùng Tây Nam Bộ. Đề tài cấp Nhà nước.* Mã số Chương trình: KHCN-TNB/14-19.

Son, N. P., Quân, L. B. M., & Trang, P. H. (2017). Hiệu quả kinh tế sản xuất lúa của các nông hộ tham gia cánh đồng lúa lớn ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Công Thương*, *12*, 86. Số 12/2017.

Thi, T. K. (1997). *Nghề trồng rau và công tác nghiên cứu rau trước ngưỡng cửa thế kỷ XXI. Tập san Khoa Học Kỹ Thuật Rau - Hoa - Quả*. Viện Nghiên Cứu Rau Quả Hà Nội. Tập 1.

Thông tấn xã Việt Nam. (2022*). Đồng bằng sông Cửu Long vẫn phát triển chưa tương xứng. Thời báo Tài chính Việt Nam.* https://thoibaotaichinhvietnam.vn/dong-bang-song-cuu-long-van-phat-trien-chua-tuong-xung-101309.html

Tổng cục Thống kê. (2022). https://www.gso.gov.vn/

Trị, M. V., Hà, V. T., Vũ, N. T., An, C. T., Vân, T. T. và ctv. (2021). *Nghiên cứu hoàn thiện kỹ thuật rải vụ thu hoạch một số cây ăn trái chủ lực vùng Nam bộ (thanh long, nhãn, chôm chôm, sầu riêng và xoài) phục vụ nội tiêu và xuất khẩu*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ. 320 trang.

USDA. (2022). *Oilseeds and Products Annual. United State Development of Agriculture*

World Bank. https://data.worldbank.org

Chương 9

NUÔI TRỒNG THỦY SẢN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Trần Ngọc Hải[1*], Nguyễn Phú Son[2], Châu Tài Tảo[2],
Huỳnh Văn Hiền[1], Phạm Minh Đức[1] và Nguyễn Thanh Phương[1*]

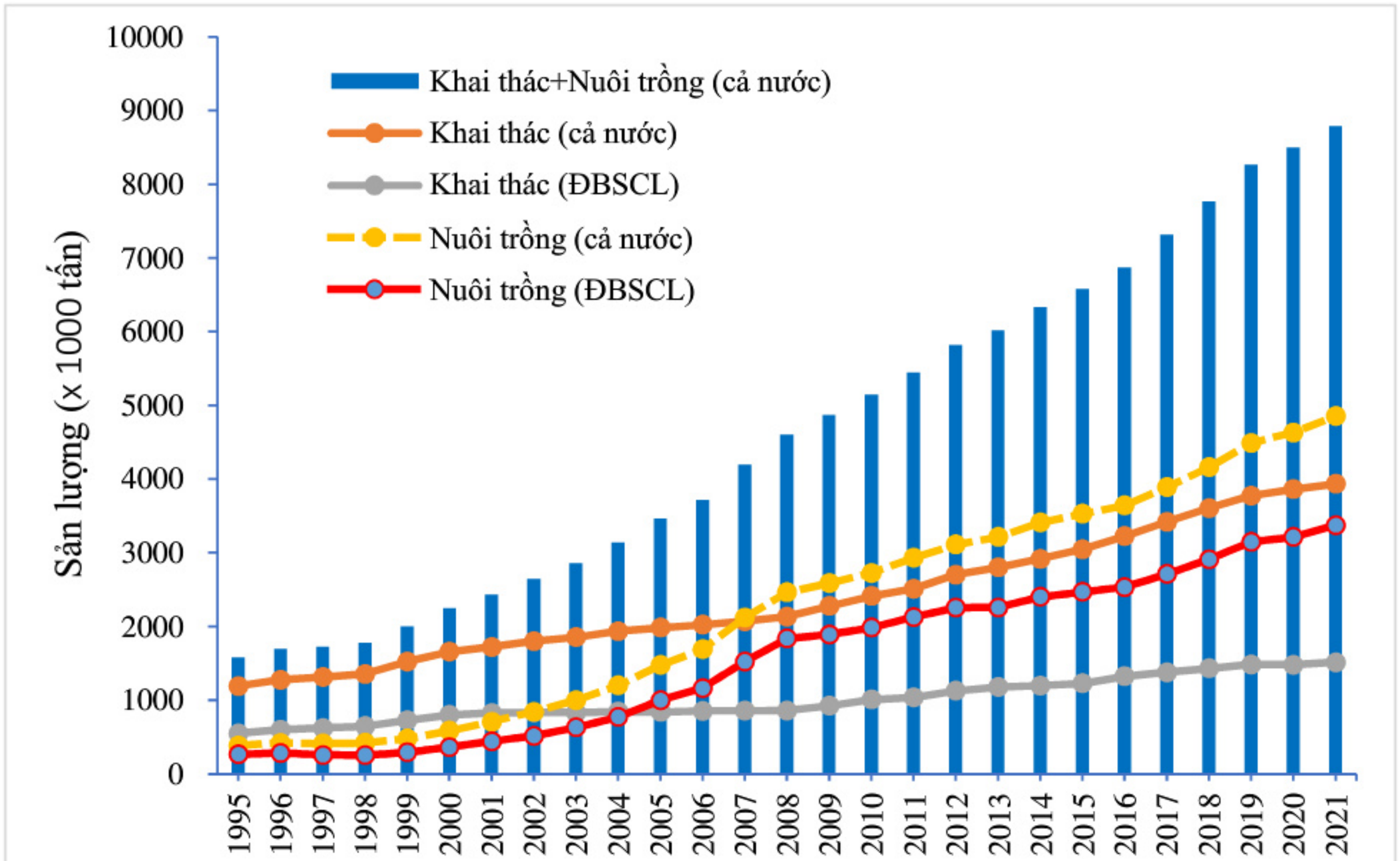
[1]Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ
[2]Trường Kinh tế, Trường Đại học Cần Thơ
([*]Email: ntphuong@ctu.edu.vn)

Nuôi trồng thủy sản là ngành kinh tế mũi nhọn của nước ta. Sản lượng nuôi trồng thủy sản cả nước hiện đứng hàng thứ tư thế giới. Trong đó, Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) được xem là vựa thủy sản của cả nước, với tổng diện tích và sản lượng chiếm trên 70%. Hai nhóm đối tượng thủy sản nuôi chủ lực của ĐBSCL là cá tra và tôm nước lợ (tôm sú và tôm thẻ chân trắng) với sản lượng chiếm lần lượt là 100% và 70% của cả nước. Nghề nuôi thủy sản ở ĐBSCL đã và đang phát triển nhanh chóng và đa đạng cả về quy mô, đối tượng nuôi, công nghệ và quản lý. Nhiều đơn vị đào tạo, nghiên cứu phát triển khoa học và công nghệ, doanh nghiệp sản xuất kinh doanh và cơ quan quản lý đang giữ vai trò nòng cốt cho phát triển thủy sản vùng. Trong bối cảnh mới, để phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu, Nghị quyết 120/NQ–CP của Chính phủ đã xác định nuôi trồng thủy sản là ngành ưu tiên số một trong cơ cấu kinh tế nông nghiệp, trước cây ăn trái và lúa. Nhiều chủ trương, định hướng, giải pháp, quy hoạch đã được xây dựng và triển khai nhằm góp phần phát triển nhanh, hiện đại và bền vững ngành nuôi trồng thủy sản. Trong đó, định hướng quan trọng là (i) Phát triển hiện đại và bền vững nuôi trồng thủy sản nội địa, đáp ứng chuẩn quốc tế, đóng góp lớn vào kinh tế xã hội của vùng và cả nước; và (ii) Phát huy tiềm năng lợi thế, đẩy nhanh phát triển nuôi biển, góp phần phát triển kinh tế biển trong vùng và cả nước. Đẩy mạnh hợp tác Trường Viện – Doanh nghiệp – Cơ quan quản lý – Tổ chức trong nước và quốc tế là cơ chế quan trọng cho hợp tác và phát triển.

9.1 GIỚI THIỆU

Việt Nam là quốc gia có nghề thủy sản phát triển với sản lượng thủy sản đang xếp thứ 4 trên thế giới (sau Trung Quốc, Ấn Độ và Indonesia) (FAO, 2022). Nuôi trồng thủy sản ngày càng có vai trò quan trọng đối với ngành thủy sản Việt Nam, đặc biệt là các đối tượng quan trọng như tôm nước lợ

(tôm sú và tôm thẻ chân trắng) và cá tra. Sản lượng tôm nước lợ đạt 950.000 tấn (chiếm 21% sản lượng nuôi trồng) và cá tra là 1.420.000 tấn (chiếm 31% sản lượng nuôi trồng) năm 2020 và trở thành hai đối tượng xuất khẩu chính của ngành thủy sản Việt Nam với kim ngạch xuất khẩu tôm đạt 3,37 tỷ USD và cá tra 1.54 tỷ USD (VASEP, 2021).



Hình 9.1. Sản lượng thủy sản Việt Nam theo quốc gia và ĐBSCL giai đoạn 1995-2021
(Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2022)

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) với diện tích 4.092.000 ha (chiếm 12% diện tích cả nước) là một trong những đồng bằng lớn, phì nhiêu và là nơi sản xuất nông nghiệp và thủy sản lớn nhất của Việt Nam. Tính đến năm 2020, ĐBSCL có hơn 800.000 ha nuôi trồng thủy sản (Tổng cục Thống kê, 2021) trong tổng diện tích theo kế hoạch phát triển đến năm 2030 là 1,3 triệu ha (Quyết định 324/QĐ-TTg). Sản lượng thủy sản ĐBSCL chiếm tỷ trọng lớn với 38% tổng sản lượng khai thác và 68% sản lượng nuôi trồng cả nước năm 2020 (Tổng cục Thống kê, 2021). So với cả nước, nuôi tôm nước lợ ở ĐBSCL chiếm 93% diện tích và 84% sản lượng và cá tra chiếm 100% diện tích và sản lượng cả nước. ĐBSCL là vùng đa dạng về thủy vực, thuận lợi về điều kiện thời tiết và khí hậu, có nguồn lợi thủy sản phong phú và nhiều đối tượng nuôi phù hợp; là nơi hội tụ phát triển của nhiều hoạt động nuôi trồng thủy sản như sản xuất giống và nuôi, chế biến và xuất khẩu, vật tư thiết bị (thuốc, hoá chất,

sinh phẩm, thức ăn,...). Đặc biệt, ĐBSCL là nơi tập trung nhiều cơ sở đào tạo và nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ thủy sản. Tất cả đã tạo nên sự sinh động trong phát triển thủy sản nói chung và nuôi trồng thủy sản nói riêng của vùng và cả nước. Vì vậy, ĐBSCL là vùng quan trọng cho mục tiêu tăng trưởng của ngành thủy sản nói riêng cũng như phát triển kinh tế - xã hội nói chung trong tương lai.

9.2 LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN NUÔI TRỒNG THỦY SẢN Ở ĐBSCL

Ở Việt Nam, nghề nuôi trồng thủy sản bắt đầu phát triển khá muộn so với nhiều quốc gia khác trên thế giới. Theo Tuấn (2012), sự phát triển của nghề nuôi trồng thủy sản của Việt Nam bắt đầu từ những năm 1960 và được chia thành ba giai đoạn chính. Giai đoạn 1960-1975 chủ yếu phát triển ở miền Bắc, gắn với phong trào hợp tác xã và nuôi cá để tự cung, tự cấp thực phẩm tiêu dùng. Từ năm 1976 đến năm 1980, nuôi trồng thủy sản bắt đầu phát triển ở miền Nam, với sự du nhập cả về kỹ thuật và giống loài cá nuôi từ miền Bắc (cá chép, cá trắm cỏ, cá mè,…) và gắn với phong trào "Ao cá Bác Hồ" phát triển rộng khắp các vùng miền. Giai đoạn 1980-2010, nuôi thủy sản phát triển ở tất cả các vùng miền của nước ta, nhiều giống loài mới như tôm sú, tôm càng xanh, cá basa, cá tra, nghêu, sò,… bắt đầu được phát triển nuôi. Sau năm 2010, ngành nuôi trồng thủy sản của Việt Nam bắt đầu phát triển nhanh, thể hiện qua nhiều chương trình, dự án nghiên cứu về sản xuất giống và nuôi các loài thủy sản có giá trị kinh tế, nhiều dự án hợp tác quốc tế giúp đẩy nhanh sự phát triển về công nghệ giống và nuôi như tôm sú, cá tra, tôm càng xanh,…. Đặc biệt, nhiều doanh nghiệp đầu tư phát triển ngành nuôi trồng thủy sản (như nuôi tôm sú, tôm thẻ chân trắng và cá tra) với quy mô lớn, góp phần tăng sản lượng và phát triển nhanh công nghệ.

Nghề nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL có thể chọn cột mốc từ nghề vớt giống và nuôi cá tra trên sông Cửu Long thuộc tỉnh Đồng Tháp và An Giang từ những năm 1940 (Phương và ctv., 2016). Sự phát triển nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL sau năm 1975 gắn liền với sự hình thành các ngành học của các trường đại học, viện nghiên cứu, trạm nghiên cứu,… như Trường Đại học Cần Thơ, Trường Đại học Nông nghiệp IV (nay là Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh), Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 2, Trường Trung cấp Nông nghiệp Long Định,…cùng nhiều trại cá giống thuộc các tỉnh lúc bấy giờ. Trường Đại học Cần Thơ từ sau năm 1975 được "chi viện" nhiều cán bộ từ miền Bắc vào giảng dạy và nghiên cứu về nuôi trồng thủy sản, từ

đó nghiên cứu một số loài như cá tra, cá mè trắng, cá mè hoa, cá trắm cỏ, cá chép, *Artemia*, tôm càng xanh,… Trong những năm 1976-1985, Trường góp phần cùng các cơ quan khác tạo tiền đề cho sự phát triển nghề nuôi trồng thủy sản trong vùng.

Ở ĐBSCL có các nhóm loài nuôi có tính bước ngoặc trong phát triển nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL là cá basa, tôm nước lợ và cá tra. Tôm nước lợ bắt đầu được nghiên cứu về sản xuất giống ở ĐBSCL từ năm 1988 nhưng nuôi tôm nước lợ phát triển sớm hơn, nuôi quảng canh bắt đầu từ những năm 1970, sau đó chuyên sang nuôi quảng canh cải tiên (những năm 1980), bán thâm canh và thâm canh (1995) và gần đây xuất hiện nuôi siêu thâm canh tôm thẻ chân trắng (Hai et al., 2015). Cá tra mặc dù được nuôi ở quy mô gia đình từ rất sớm (1940) và nghề nuôi thâm canh bắt đầu những năm 1981-1982 nhưng nghề sản xuất giống nhân tạo bắt đầu phát triển nhanh từ năm 2000, từ đó nuôi thâm canh cá tra phát triển nhanh vượt bậc (Phương và ctv., 2016). Bên cạnh, cũng cần nhắc đến nghề nuôi cá basa trong bè trên sông, đặc biệt làng cá bè Châu Đốc như là dấu ấn của nghề nuôi cá da trơn thâm canh và bắt đầu cho việc xuất khẩu cá da trơn Việt Nam ra thế giới từ những năm 2000 (Công ty AGIFISH, 2000).

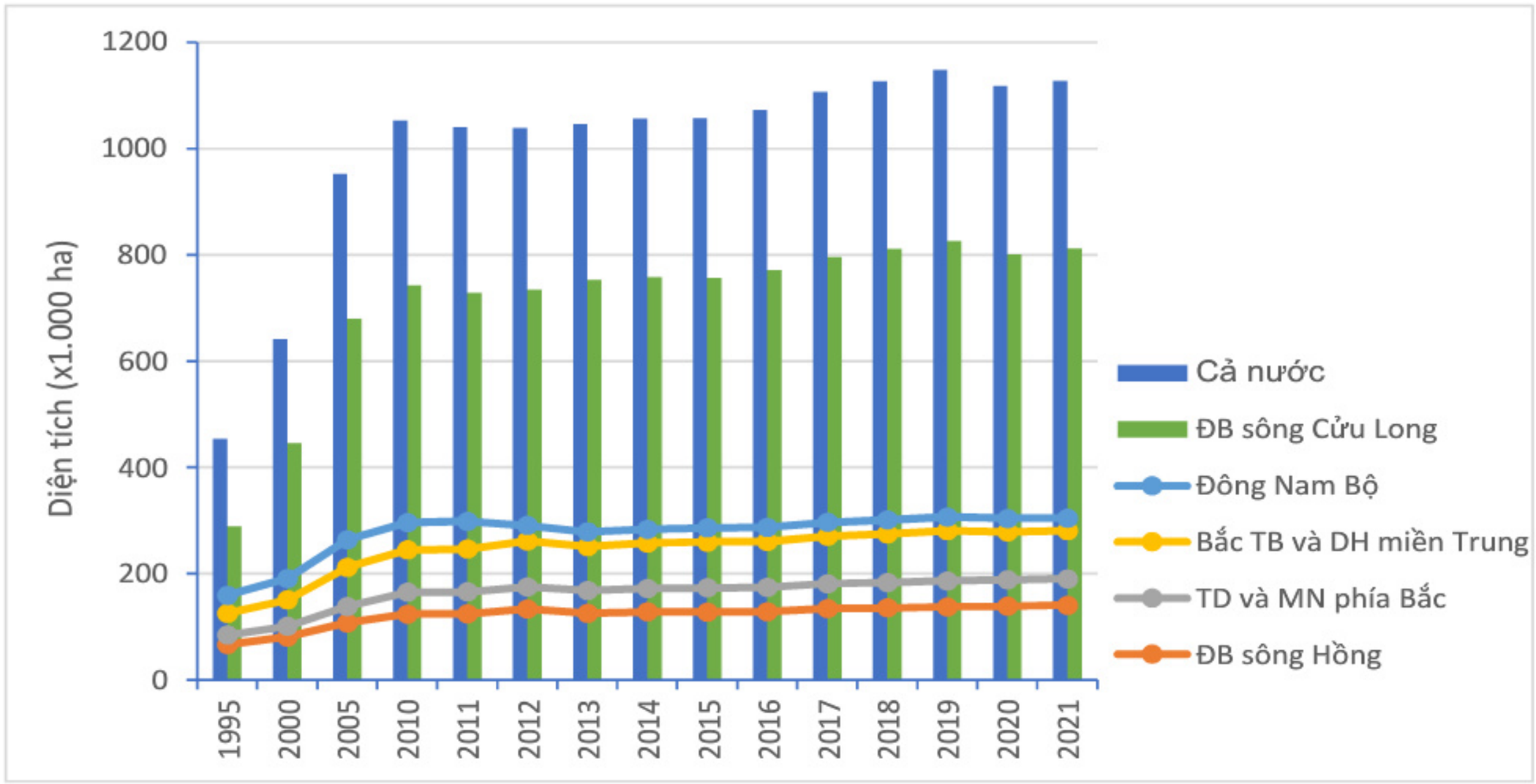
9.3 HIỆN TRẠNG PHÁT TRIỂN NUÔI TRỒNG THỦY SẢN Ở ĐBSCL

9.3.1 Diện tích nuôi

Diện tích nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL năm 1995 là 289.400 ha, đã tăng nhanh và đạt 811.600 ha vào năm 2021. Tỷ trọng diện tích nuôi trồng thủy sản của ĐBSCL giai đoạn 2015-2020 chiếm khoảng 71,9% tổng diện tích của cả nước và cao hơn rất nhiều vùng miền khác (Hình 9.2) (Tổng cục Thống kê, 2022). Diện tích nuôi tôm nước lợ chiếm tỷ trọng lớn nhất là 742.500 ha (629.100 ha nuôi tôm sú và 113.400 ha nuôi tôm thẻ chân trắng), khoảng 90% ở ĐBSCL vào năm 2020 (Tổng cục Thủy sản, 2021). Trong khi đó, nghề nuôi cá tra có sản lượng rất lớn, đạt 1.484.000 tấn với chỉ khoảng 5.700 ha nuôi vào năm 2021, đặc biệt là diện tích nuôi không biên động lớn (5.434 ha năm 2010 và cao nhất 6.600 ha năm 2020) (Tổng cục Thống kê, 2022; Thủy sản Việt Nam, 2022).

Nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL có thể mở rộng và phát triển cao hơn nữa trong tương lai vì ngành thủy sản được xếp thứ nhất trong thứ tự ưu tiên phát triển cây, con (thủy sản – cây ăn trái – lúa) trong bối cảnh phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu (Nghị quyết 120/NQ-CP, 2017). Tuy

nhiên, có thể sẽ có sự chuyển dịch lớn về tăng diện tích nuôi trồng thủy sản nước mặn/lợ do sự xâm nhập mặn sâu vào nội đồng và sự chuyển đổi đối tượng canh tác từ lúa hay cân ăn trái sang nuôi trồng thủy sản. Trong tương lai, ngành nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL sẽ tiếp tục mở rộng trên các loại hình thủy vực của vùng và đặc biệt là xu hướng phát triển nuôi biển.



Hình 9.2. Diện tích nuôi trồng thủy sản cả nước và các vùng giai đoạn 1995-2021

(Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2022)

Bảng 9.1. Diện tích nuôi trồng thủy sản ĐBSCL theo tỉnh, giai đoạn 2015-2021

đvt: x 1.000 ha

Địa phương	1995	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ĐBSCL	289,4	757	771,3	796	811	827	802	812
Long An	1,8	8,70	8,20	9,40	11,1	10,3	8,60	8,60
Tiền Giang	9,6	12,6	15,8	15,2	15,1	15,9	14,8	13,3
Bến Tre	24,7	42,4	45,2	45,2	45,4	45,9	38,0	37,1
Trà Vinh	22,6	29,5	30,4	32,4	32,5	36,0	41,5	40,4
Vĩnh Long	1,20	2,40	2,40	2,30	2,40	2,60	2,50	2,50
Đồng Tháp	3,20	5,80	5,80	6,20	6,30	6,50	5,70	6,20
An Giang	1,00	2,50	2,50	2,70	3,30	3,50	1,80	2,00
Kiên Giang	12,5	136	143	154	161	167	172	184
Cần Thơ	8,30	10,9	8,40	8,30	7,60	7,10	6,50	6,00
Hậu Giang	-	6,80	7,10	7,30	7,40	7,80	8,10	8,10
Sóc Trăng	3,00	68,8	69,5	74,1	77,9	78,9	76,3	72,3
Bạc Liêu	41,4	131	132	136	139	141	141	145
Cà Mau	160	299	302	303	302	305	286	287

(Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2022)

9.3.2 Sản lượng nuôi

Sản lượng nuôi trồng thủy sản của Việt Nam nói chung không tăng nhanh trong nhiều năm qua, tốc độ tăng trưởng giai đoạn 2015-2020 dao động 3-7%/năm; tốc độ tăng trưởng của ĐBSCL là 2,6-8,2%/năm (Bảng 9.2). Sản lượng nuôi trồng thủy sản của ĐBSCL từ năm 2015 đến nay luôn chiếm từ 69-73% sản lượng cả nước cao hơn nhiều so với các vùng miền khác. Nhìn chung, sản lượng nuôi trồng thủy sản của ĐBSCL có sự đóng góp chính của ngành hàng tôm nước lợ và cá tra. Sản lượng cá tra trong 5 năm gần đây tăng khoảng 500.000 tân (từ 1,18 triệu tân năm 2016 đến cao nhất 1,64 triệu tân năm 2019), và sản lượng tôm thẻ chân trắng tăng cao do sự cải tiến về kỹ thuật, mô hình siêu thâm canh đã phát triển và nhiều trang trại quy mô lớn được thành lập (hơn 520.000 tấn năm 2020). Sản lượng nuôi của một số đối tượng khác như cá rô phi, tôm càng xanh, lươn, cá lóc, cá thát lát cờm,… cũng tăng mặc dù chưa lớn trong tổng sản lượng của vùng. Như vậy, trong thời gian tới, sản lượng nuôi trồng thủy sản của ĐBSCL còn tiếp tục lệ thuộc vào sản lượng của cá tra và tôm nước lợ. Mở rộng đối tượng nuôi, khai thác thế mạnh của các loại hình thủy vực và phát triển thị trường cho các đối tượng nuôi mới là cần thiết trong thời gian tới.

Bảng 9.2. Sản lượng nuôi trồng thủy sản ĐBSCL theo địa phương giai đoạn 2015-2020

đvt: 1.000 tấn

Địa phương	1995	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ĐBSCL	267	2.471	2.536	2.715	2.913	3.150	3.321	3.377
Long An	4,03	42,3	46,0	46,4	49,4	56,4	62,1	64,6
Tiền Giang	45,2	144	150	161	169	153	207	210
Bến Tre	66,5	242	251	259	271	284	282	281
Trà Vinh	12,6	91,9	103	114	122	139	153	151
Vĩnh Long	6,15	105	108	111	119	143	147	133
Đồng Tháp	24,5	469	475	501	518	554	547	568
An Giang	35,1	313	345	372	441	500	496	507
Kiên Giang	4,90	183	196	210	223	232	270	285
Cần Thơ	6,41	166	161	179	203	217	215	211
Hậu Giang	-	57,3	57,8	59,2	62,2	67,9	70,5	72.7
Sóc Trăng	6,21	156	168	187	188	234	258	256
Bạc Liêu	8,50	191	195	206	223	238	258	269
Cà Mau	46,9	306	282	308	326	334	354	368

(Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2022)

9.3.3 Mô hình nuôi và đối tượng nuôi

ĐBSCL là vùng có tất cả các mô hình nuôi thủy sản phổ biến vùng nhiệt đới và một số mô hình có tính đặc thù của vùng, bao gồm nuôi nước ngọt, nuôi nước lợ và nuôi biển. Hiện tại, quy mô của các mô hình nuôi có sự khác nhau rõ, giảm dần của mô hình mật độ thấp và tăng các mô hình có thâm cao cao hơn để nâng cao năng suất. Nuôi thủy sản nước ngọt có các mô hình nuôi kết hợp như nuôi cá và tôm càng xanh trên ruộng lúa, nuôi cá thâm canh trong lồng/bè (cá rô phi), nuôi thâm canh cá trong vèo (giai lưới) đặt trong ao hay sông (nuôi cá lóc, cá thát lát còm, cá chạch lâu,…), nuôi cá trong bê lót bạt (nuôi lươn, cá lóc,...), nuôi trong ao (cá tra, cá lóc, cá rô đồng, cá rô phi, tôm càng xanh, cá chình,…)… Nuôi trồng thủy sản nước lợ/mặn cũng đa dạng nhưng có sự dịch chuyển khá nhanh sang mức thâm canh cao, đặc biệt là mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng. Mô hình nuôi tôm quảng canh và tôm – rừng có xu hướng ngày càng cải tiến kỹ thuật để cải thiện năng suất và tính bền vững. Mô hình tôm-lúa luân canh ngày càng phát triển theo hướng quảng canh cải tiến, thả giống mật độ cao hơn và đặc biệt là áp dụng mô hình canh tác mới là nuôi hai giai đoạn để tăng năng suất và rút ngắn thời gian nuôi tôm trên ruộng lúa và tăng năng suất. Nuôi tôm chân trắng thâm canh đang có xu hướng phát triển mạnh sang nuôi siêu thâm canh. Bên cạnh tôm, nhiều mô hình truyền thống vẫn còn duy trì như nuôi nghêu và sò huyết vùng bãi triều (ví dụ: tỉnh Tiền Giang, Bến Tre, Kiên Giang,…), nuôi cá kèo luân canh trong ao tôm, nuôi *Artemia* trên ruộng muối, nuôi hầu trên bè (ở Cà Mau), nuôi cá biển trong lồng ở các đảo tỉnh Kiên Giang (cá chim, cá mú, cá bóp,…). Thành công trong sản xuất giống các đối tượng nuôi chủ lực ở ĐBSCL được thể hiện ở (Bảng 9.3).

Bảng 9.3. Thành công trong sản xuất giống một số loài thủy sản phục vụ nuôi trồng của Trường Đại học Cần Thơ trong 10 năm qua

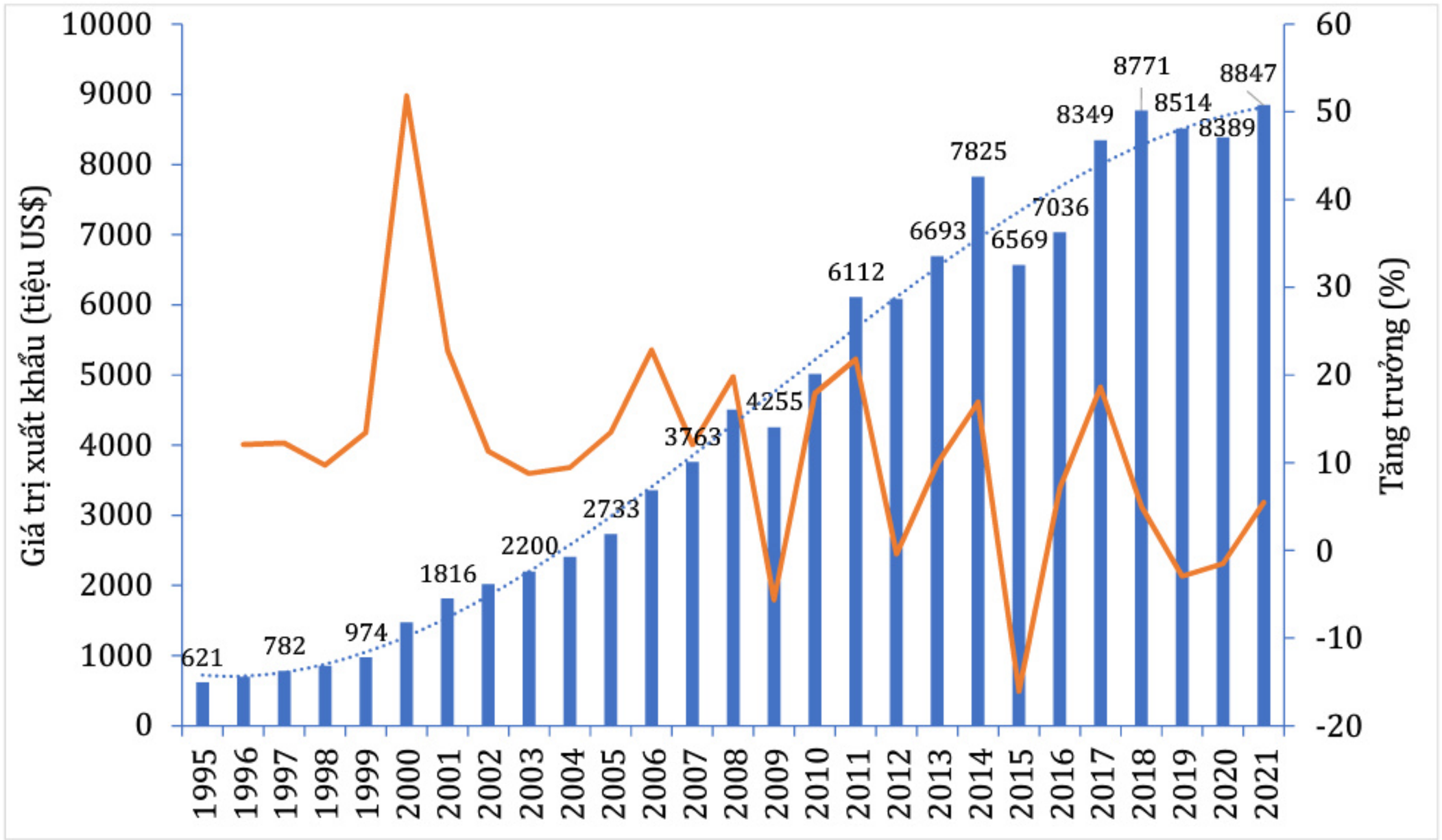
Loài	Tỷ lệ sống trong sản xuất giống	Tình hình tập huấn, chuyển giao
Cá nước ngọt		
Cá tra	20-25%	Rộng rãi
Lươn đồng	30-50%	Rộng rãi
Cá leo	12-15%	Tiếp tục cải tiến
Cá kết	12-18%	Tiếp tục cải tiến
Chạch lấu	25-30%	Rộng rãi
Cá lóc	35-40%	Rộng rãi
Cá dày	35-40%	Rộng rãi
Thát lát còm	60-70%	Rộng rãi
Cá linh	15-20%	Rộng rãi
Cá heo	5-10%	Rộng rãi

Loài	Tỷ lệ sống trong sản xuất giống	Tình hình tập huấn, chuyển giao
Giáp xác		
Tôm sú	50-75%	Rộng rãi
Tôm chân trắng	50-75%	Rộng rãi
Tôm càng xanh	50-75%	Rộng rãi
Cua biển	7-10%	Rộng rãi
Ba khía	10-15%	Tiếp tục cải tiến
Cua đá	10-15%	Tiếp tục cải tiến
Ghẹ xanh	10-15%	Tiếp tục cải tiến
Cá nước lợ - cá biển		
Cá bóp	10-15%	Rộng rãi
Các chim vây vàng	20-30%	Rộng rãi
Cá nâu	20-30%	Rộng rãi
Cá đối	15-20%	Tiếp tục cải tiến
Cá ngát	40-60%	Tiếp tục cải tiến
Cá chốt	40-60%	Rộng rãi

9.3.4 Chế biến và xuất khẩu

Theo VASEP (2021), cả nước hiện có 208 doanh nghiệp chế biến thủy sản, trong đó ĐBSCL có 112 doanh nghiệp, chiếm 53,8% cả nước. Thành phố Cần Thơ (17 doanh nghiệp) và tỉnh Cà Mau (14 doanh nghiệp) là 2 địa phương ở ĐBSCL có nhiều nhà máy chế biến nhất của vùng. Các nhà chế biến biến thủy sản ở vùng nước ngọt (tỉnh An Giang, Đồng Tháp và thành phố Cần Thơ) tập trung vào chế biến sản phẩm cá tra trong khi các nhà máy ở các tỉnh ven biển (Cà Mau, Kiên Giang, Bạc Liêu,…) tập trung vào sản phẩm tôm. Kim ngạch xuất khẩu thủy sản của Việt Nam tăng nhẹ trong 10 năm gần đây, mặc dù có giảm nhẹ ở một số năm. Sự tăng trưởng kim ngạch xuất khẩu lệ thuộc vào thị trường, giá cả và sản lượng nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là 2 đối tượng xuất khẩu chính là cá tra và tôm nước lợ (Hình 9.3).

Việt Nam đang xuất khẩu thủy sản đến 160 quốc gia và vùng lãnh thổ, trong đó 10 thị trường đứng đầu gồm Mỹ, EU, Nhật Bản, Trung Quốc, Hàn Quốc, ASEAN, Australia, Anh, Canada, Nga, chiếm khoảng 92-93% tổng giá trị xuất khẩu. Tuy nhiên, những năm gần đây, xuất khẩu sang thị trường EU chững lại, thị trường ASEAN và Hàn Quốc ổn định, thị trường Mỹ và Nhật Bản cũng duy trì tăng trưởng khá ổn định, riêng thị trường Trung Quốc tăng trưởng nhiều nhất (VASEP, 2020). Việt Nam hiện có 10 công ty xuất khẩu thủy sản hàng đầu, chiếm 22,7% tổng kim ngạch xuất khẩu (khoảng 1,9 tỷ USD) (VASEP, 2020). Nhìn chung, các công ty dẫn đầu về xuất khẩu thủy sản cả nước đều ở ĐBSCL.



Hình 9.3. Giá trị xuất khẩu của ngành thủy sản giai đoạn 1995-2021
(Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2022)

9.4 CÁC NGÀNH HÀNG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN CHÍNH

9.4.1 Ngành hàng cá tra

a) Hình thành và phát triển nuôi cá tra

ĐBSCL hiện có 2 loài cá da trơn có giá trị kinh tế cao và đã được nuôi quy mô thương mại là cá basa được nuôi chủ yếu trong bè giai đoạn trước năm 2000 và cá tra được nuôi trong bè, đăng quầng và ao (Thường và ctv., 2016). Cá tra hiện nay là loài cá nuôi quan trọng nhất của Việt Nam, đặc biệt là ở ĐBSCL.

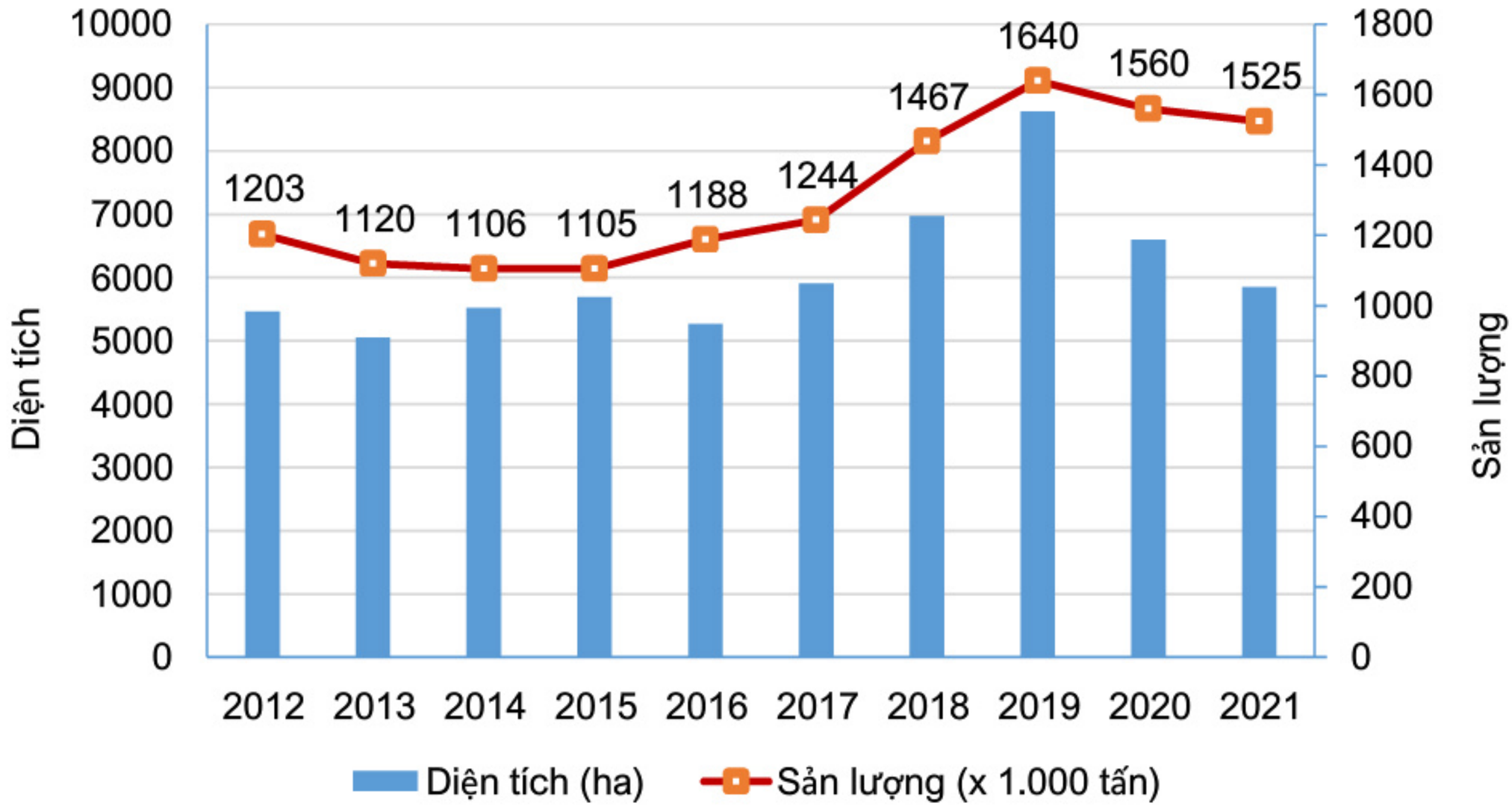
Sự phát triển của nghề nuôi cá tra ở ĐBSCL có cột mốc đầu tiên là từ nghề vớt giống và nuôi cá trên sông Cửu Long, nhất là vùng thượng nguồn thuộc hai tỉnh An Giang và Đồng Tháp từ những năm 1940 và trải qua nhiều giai đoạn phát triển khác nhau. Tuy nhiên, sau năm 1995, sản lượng cá giống vớt tự nhiên có xu hướng giảm cùng với nhận thức về ảnh hưởng của nghề vớt cá tra bột/giống, nên nghề vớt cá tra bột dần giảm và bị dừng từ năm 2000. Đó cũng là lúc sản xuất giống cá tra nhân tạo đã thành công cung cấp cho nghề nuôi (Phương và ctv., 2016). Nghiên cứu về sản xuất giống nhân tạo cá tra được khởi đầu từ năm 1978 (Xuan, 1994) và sau đó nhiều trường, viện và cả doanh nghiệp cùng tham gia. Giai đoạn 1995–1998 có thể nói là mốc quan trọng trong thành công sản xuất giống nhân tạo cá tra. Đó là do Khoa Thủy

sản, Trường Đại học Cần Thơ và Công ty cổ phần AGIFISH (An Giang) đã phối hợp với các tổ chức CIRAD và ORTOM (Pháp) thực hiện đề tài do Cộng đồng chung Châu Âu – EU tài trợ) đã thành công sinh sản nhân tạo cá basa và cá tra. Năm 1996, kỹ thuật sản xuất giống cá tra đã thành công và có thể xem là bước ngoặc quan trọng của việc phát triển kỹ thuật sinh sản cá tra (Cacot, 1999; Cacot et al., 2002).



Hình 9.4. Cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*)

Từ năm 2000, kỹ thuật sinh sản nhân tạo cá tra được hoàn thiện cơ bản và từng bước ứng dụng vào sản xuất đại trà thông qua tập huấn và tư vấn kỹ thuật mà Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ là đơn vị khởi xướng và có vai trò quan trọng trong giai đoạn này (Phương và ctv., 2016). Qua hơn 2 thập kỷ, sản lượng cá nuôi tăng dần, đặc biệt trong 10 năm vừa qua (2012-2021) diện tích nuôi cá tra trong khoảng 5.000 đến 6.600 ha, sản lượng cá thương phẩm hàng năm khoảng 1,22 đến 1,50 triệu tấn và kim ngạch xuất khẩu khoảng 1,54 đến 1,88 tỷ USD mỗi năm (Hình 9.5). Kim ngạch xuất khẩu cá tra ở Việt Nam đang đứng thứ hai sau tôm nước lợ và đã được xác định là đối tượng chiến lược của ngành thủy sản Việt Nam hiện tại và trong thời gian tới.



Hình 9.5. Diện tích và sản lượng cá tra ĐBSCL
(Nguồn: Hiền, 2021; VASEP, 2022)

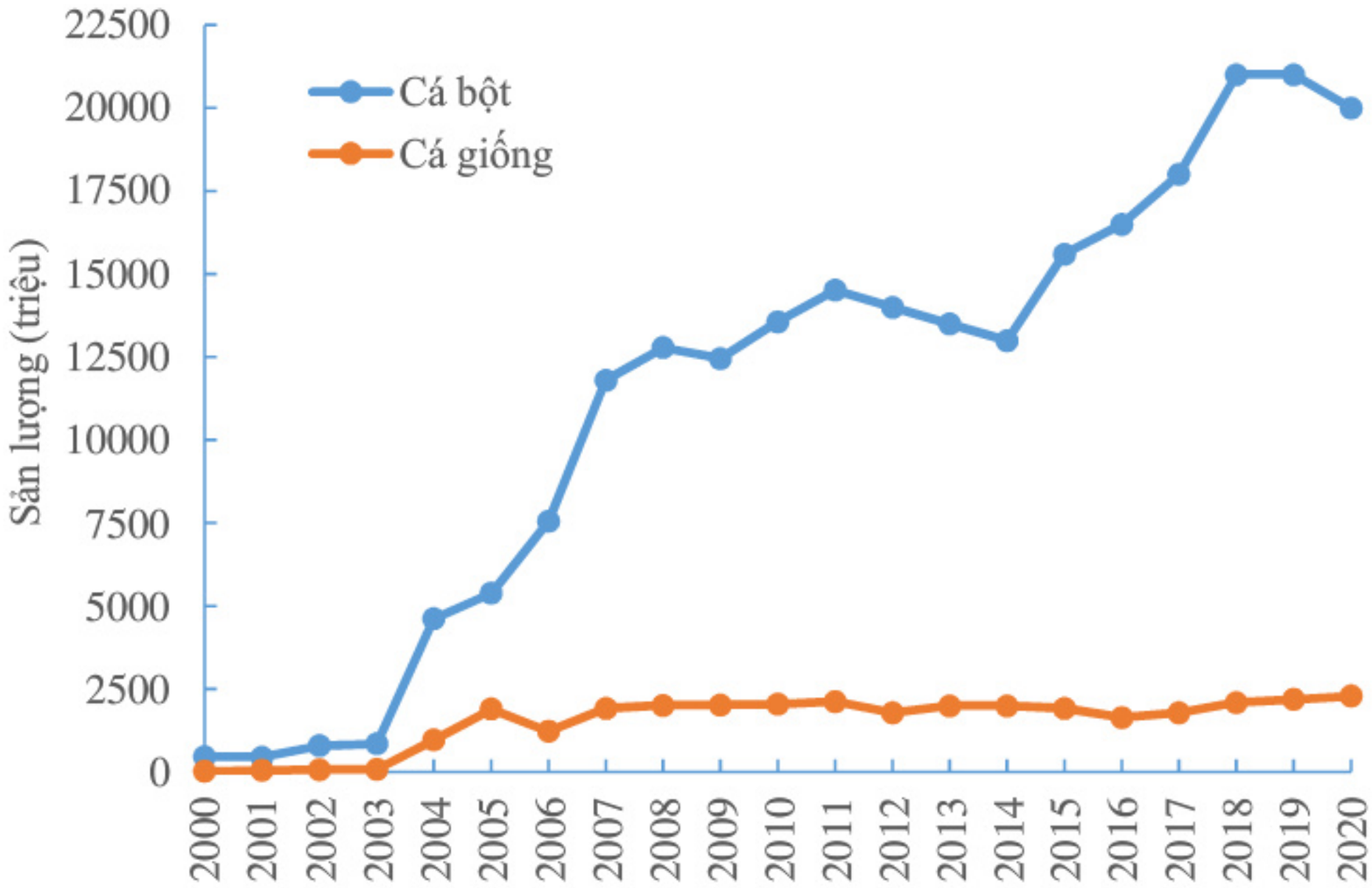
Đối với nuôi thương phẩm cá tra, nghề nuôi bắt đầu khá sớm từ những năm 1940–1950 mà chủ yếu ở hai tỉnh Đồng Tháp và An Giang. Nghề nuôi cá basa trong bè trên sông ở tỉnh An Giang và Đồng Tháp vào những năm 1960 (Phuong, 1998) đã ảnh hưởng và tạo tiền đề ban đầu cho nghề nuôi cá tra thương phẩm trong bè và ao đất sau này. Theo Phương và ctv. (2016), mốc phát triển của nghề nuôi cá tra thương phẩm trong ao xuất phát từ các thử nghiệm nuôi của người dân ở thành phố Cần Thơ từ những năm 1981-1982. Đó là nuôi thương phẩm trong ao mật độ thấp 10-12 con/m^2 (giống tự nhiên) và cho ăn bằng thức ăn tự chế, đạt năng suất hơn 100 tấn/ha trong 6 tháng nuôi, sau đó người nuôi tăng dần mật độ nuôi và thay nước, nâng năng suất lên 140-230 tấn/ha/vụ. Tiếp theo là sự thành công trong công tác sản xuất giống nhân tạo đã thúc đẩy thêm các nghiên cứu về nuôi thương phẩm trong bè, ao,... sử dụng thức ăn tự chế, thức ăn viên công nghiệp hay kết hợp hai loại thức ăn, dẫn đến năng suất nuôi tăng rõ rệt, có thể đến 850 tấn/ha/vụ (trung bình hơn 400 tấn/ha/vụ) tuỳ mật độ thả (Phương và ctv., 2016). Số liệu thống kê năm 2020 cho thấy sản lượng cá tra nuôi của tỉnh Đồng Tháp chiếm 32,3%, tỉnh An Giang 27,6%, tỉnh Bến Tre 12,8% và thành phố Cần Thơ 10,9%. Những địa phương này đang được xem là vùng sản xuất chính của ngành hàng cá tra ở Việt Nam (Hiền, 2021). Giá trị xuất khẩu khẩu cá tra giai đoạn 2015-2021 đạt cao nhất là 2,26 tỷ USD (năm 2018) và thấp nhất là 1,47 tỷ USD năm (2017). Thị trường xuất khẩu có xu hướng tăng từ 129 nước vào năm 2018 và tăng lên 138 nước vào năm 2021 (VASEP, 2022).

Chặng đường phát triển hơn 20 năm của "*Cá tra Việt Nam*" cho thấy niềm tự hào về một loài cá của vùng ĐBSCL đã trở nên nổi tiếng trên thế giới, đóng góp tỷ trọng sản lượng cao như một số loài cá hồi, cá rô phi,… và xếp thứ 8 trong các loài cá nước ngọt có sản lượng lớn của thế giới (FAO, 2022). Trong quá trình phát triển, kỹ thuật như sản xuất giống (sinh sản nhân tạo, ương cá bột lên cá hương, cá hương lên cá giống), nuôi thương phẩm, phát triển thức ăn viên công nghiệp, quản lý dịch bệnh,… đã không ngừng được cải tiến và ứng dụng có hiệu quả thông qua các nghiên cứu của các nhà khoa học và sự ứng dụng của người dân và doanh nghiệp, các chính sách thúc đẩy phát triển của nhà nước và các chính quyền địa phương. Bên cạnh đó, các nghiên cứu về chọn giống cũng đã và đang thực hiện hướng tới sự phát triển bền vững. Trong quá trình phát triển, cá tra là đối tượng thu hút rất nhiều đề tài, dự án trong nước và quốc tế tài trợ liên tục cho các hoạt động nghiên cứu. Đặc biệt cần ghi nhớ và cảm ơn sâu sắc dự án cá da trơn Châu Á (Catfish Asia) do Cộng đồng Châu Âu tài trợ từ năm 1996 như là dấu mốc quan trọng trong phát triển kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá tra.

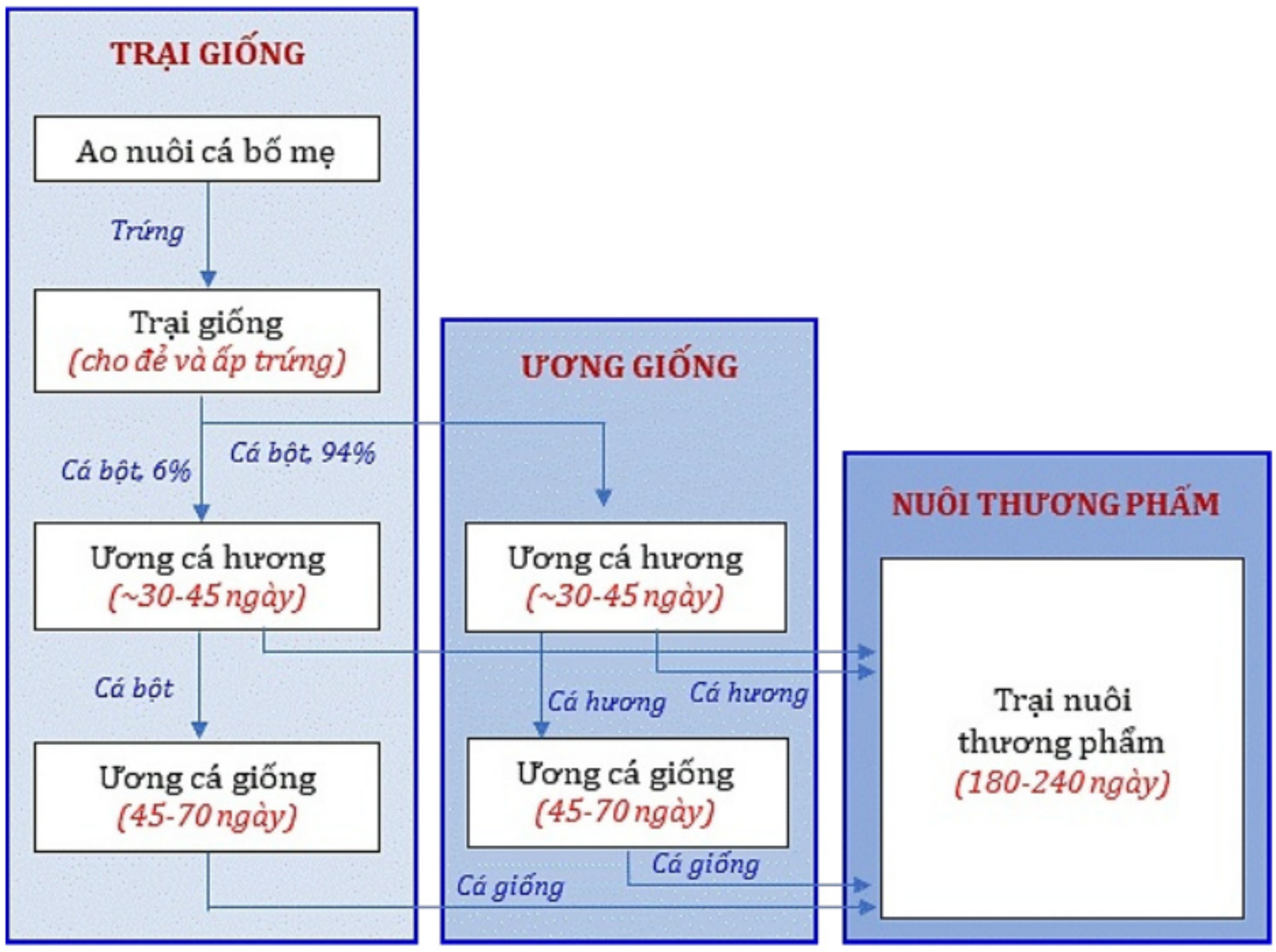
b) Công nghệ sản xuất giống

Sản xuất giống nhân tạo cá tra cho nhu cầu nuôi bắt đầu phát triển nhanh từ năm 2000 (Phương và ctv., 2016). Theo ước tính, năm 2020 cả nước có 120 cơ sở sản xuất giống cá tra (tập trung ở các tỉnh Đồng Tháp và An Giang), khoảng 3.500 cơ sở ương với tổng diện tích khoảng 4.000 ha, sản lượng cá bột ước tính khoảng 25-28 tỷ, và hơn 2,0-2,5 tỷ cá giống (VASEP, 2021). Sản lượng giống nhân tạo không tăng nhanh qua các năm gần đây, dao động từ 2,00-2,50 tỷ cá giống nhưng đáp ứng được cho nhu cầu nuôi thương phẩm. Sản lượng cá bột và cá giống hàng năm được ước lượng từ nhiều nguồn thông tin khác nhau và thể hiện ở Hình 9.6.

Khác với các loài cá khác, sản xuất giống cá tra thường được chia thành hai khâu khác nhau là trại sản xuất cá bột và trại ương (từ cá bột lên cá hương và cá hương lên cá giống) trước khi đến ao nuôi cá thương phẩm (Hình 9.7).



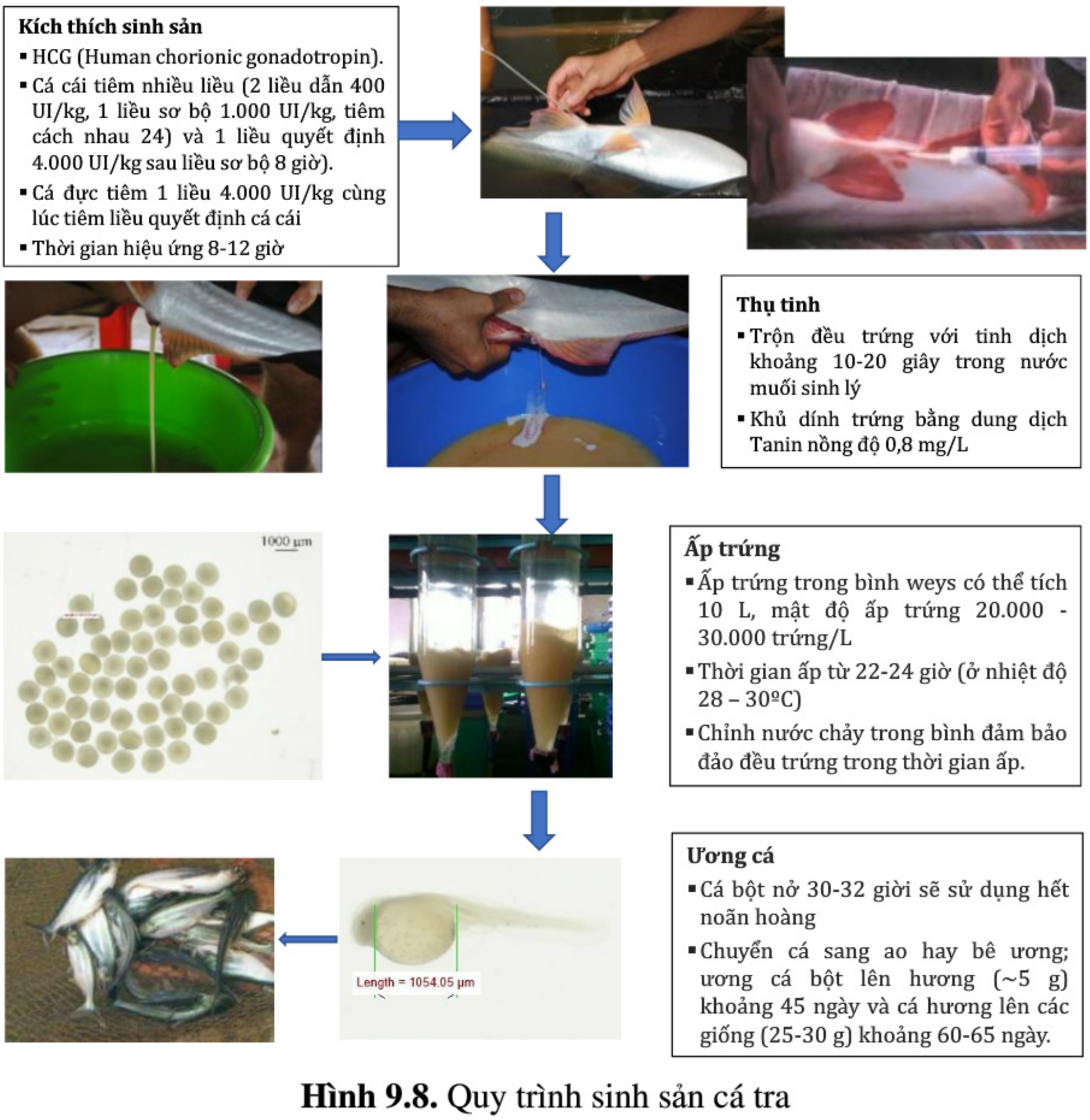
Hình 9.6. Ước tính sản lượng cá tra bột và cá giống giai đoạn 2000-2020
(Nguồn: Tổng hợp từ nhiều nguồn báo cáo khác nhau)



Hình 9.7. Các khâu trong sản xuất giống cá tra
(Nguồn: Phuong et al., 2016)

Sau khi thành công về kỹ thuật sản xuất giống đại trà từ năm 2002, có rất nhiều nghiên cứu về sinh sản nhân tạo đã tiếp tục được thực hiện và đã cải tiến đáng kể về mặt công nghệ, đặc biệt là có thể nuôi cá thành thục trong ao, giai hay bể với chế độ thức ăn và quản lý môi trường nuôi phù hợp, góp phần nâng cao hiệu quả sinh sản và chất lượng cá bột, cá giống, đồng thời cũng chủ

động được mùa vụ sinh sản của cá sớm hơn và kéo dài hơn so với cá ngoài tự nhiên (Tâm và ctv., 2021). Theo Tâm và ctv. (2021), một số cải tiến trong quy trình nuôi vỗ thành thục cá gồm chọn lựa cá bố mẹ (cá cái 4-5 kg/con và cá đực 3,5-4 kg/con) và thức ăn nuôi vỗ theo giai đoạn (thức ăn viên nổi 35% đạm và 6-8% chất béo trong 2 tháng nuôi vỗ tích cực và thức ăn 40% đạm, 8% chất béo, bổ sung 120 mg kẽm và 300 mg vitamin E/kg thức ăn cho giai đoạn nuôi vỗ thành thục) đã góp phần cải thiện sức sinh sản, tăng kích thước trứng và cá có thể cho sinh sản sớm so với mùa vụ thông thường. Bên cạnh, quy trình kích thích sinh sản cá tra cũng được cải tiến qua sử dụng kích dục tố HCG (Human chorionic gonadotropin) với số lần tiêm phù hợp theo mức độ thành thục của cá và áp dụng phương pháp tiêm nhiều liều (lần) cho kết quả sinh sản cao (Tâm và ctv., 2021). Quy trình sinh sản cá tra được tóm tắt ở Hình 9.8.



Hình 9.8. Quy trình sinh sản cá tra

(Nguồn: Tâm và ctv., 2021)

Những năm qua, kỹ thuật ương cá bột lên cá giống đã có những thay đổi, giúp nâng cao tỷ lệ sống và năng suất cá ương. Nhiều nghiên cứu về gây thức ăn tự nhiên trước và trong quá trình ương cá bột lên cá hương bằng các loại bột dinh dưỡng thương mại đã giúp cải thiện đáng kể tỷ lệ sống của cá từ bột lên cá hương, có thể nâng tỷ lệ sống của cá sau 20 ngày ương đến 28% (Út và ctv., 2021). Bên cạnh, nghiên cứu sử dụng các sản phẩm prebiotic và probiotic để nâng cao sức khoẻ của cá cũng mang lại hiệu quả tốt. Hằng và ctv. (2021) đã sử dụng prebiotic (inulin 1%) hay probiotic (*Lactobacillus plantarum*) theo nhịp 2 tuần/tháng trong quá trình ương cá tra cũng góp phần nâng cao sức khoẻ, giảm nhiễm bệnh và cải thiện tỷ lệ sống cao. Ngoài ra, kỹ thuật ương cá tra giai đoạn bột lên hương và hương lên giống trong các mô hình khác nhau cũng được nghiên cứu cải tiến như ương cá bột lên cá hương trong bể lót bạt (kể cả trong nhà lưới/nhà màng) đạt kết quả tốt về tỷ lệ sống và tăng trưởng, cá đạt 5 g/con và tỷ lệ sống 25,3% sau 45 ngày ương; ương cá giai đoạn hương (~5 g/con) lên giống (~35 g/con) trong bể đạt tỷ lệ sống hơn 88,8-93,7% tuỳ mật độ sau 75 ngày ương (Liêm và ctv., 2020), năng suất cao gấp 5 lần so với ương trong ao theo báo cáo của Tâm et al. (2010). Liêm và ctv. (2020) cũng báo cáo rằng khi phối hợp các biện pháp cải tiến như gây nuôi thức ăn, bổ sung chế phẩm prebiotic và probiotic, quản lý tốt môi trường ao ương thì tỷ lệ sống của ương trong ao từ giai đoạn bột lên giống (~30 g/con) trong 90 ngày có thể đạt tỷ lệ sống đến 30,8%. Một cải tiến khác theo hướng công nghệ cao là ương cá hương (3,12 g/con) lên giống trong bể lọc tuần hoàn trong nhà lưới/nhà màng nhằm kiểm soát ổn định nhiệt độ, có thể ương mật độ cao (800 con/m^3) đạt kích cỡ 28 g/con, tỷ lệ sống 66,7% sau 42 ngày ương, rút ngắn được thời gian ương.

Ngoài việc cải tiến về kỹ thuật sản xuất giống và ương nuôi, nghiên cứu chọn lọc cá tra theo hướng cải thiện khả năng sinh trưởng cũng được thực hiện và tạo đàn cá có tăng trưởng cao, chuyển giao vào sản xuất (Sang et al., 2012; Vu et al., 2019). Nghiên cứu lai tạo dòng cá tra chịu mặn cũng đang được thực hiện trong khuôn khổ dự án "Hướng đến sự bền vững trong sản xuất giống cá tra: tiếp cận theo phương pháp chọn lọc" (gọi tắt là dự án PANGAGEN) được hợp tác triển khai giữa Trường Đại học Cần Thơ với Trường Đại học Liège và Trường Đại học Namur (Bỉ) do ARES-CCD (Viện Hàn lâm về Nghiên cứu và Giáo dục sau đại học và Uỷ ban hợp tác phát triển) của Vương Quốc Bỉ tài trợ. Kết quả sau một thế hệ chọn lọc đã tạo được thế hệ G_1 chịu mặn đến 10‰, hệ số di truyền thực tế về khối lượng cá tra là 0,29, tăng khối lượng (18,0%) và tỷ lệ sống (11,4%).

Nhìn chung, công nghệ sản xuất giống cá tra đang được cải tiến rất nhiều về kỹ thuật để tạo giống chất lượng cao, chọn lọc cải thiện tăng trưởng, kháng bệnh đặc thù và hiện cũng đang chọn lọc tạo dòng cá chịu mặn thích ứng với biến đổi khí hậu. Vì vậy, chất lượng giống sẽ được tiếp tục cải thiện để hỗ trợ phát triển bền vững ngành hàng cá tra trong tương lai.

c) Phát triển công nghệ nuôi

Kỹ thuật nuôi cá tra đã có những cải tiến đang kể trong quá trình phát triển từ khi bắt đầu vào những năm 1981-1982 và nhất là từ năm 2000 khi giống cá được sản xuất nhân tạo thành công với số lượng lớn đáp ứng cho nhu cầu nuôi thương phẩm (Phương và ctv., 2016). Sự thay đổi quan trọng của nghề nuôi cá tra đó là sự chuyển đổi mô hình nuôi từ nuôi bè và nuôi đăng quầng trên sông sang nuôi ao từ năm 2004. Chính vào năm đó, diện tích nuôi ao của vùng ĐBSCL tăng lên đến hơn 5.500 ha với sản lượng hơn 1,1 triệu tấn và phát triển nhảy vọt (phát triển nóng) xảy ra vào năm 2008, theo đó diện tích nuôi đạt 6.012 ha, sản lượng khoảng 1,2 triệu tấn (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn [NN&PTNT], 2012a). Mặc dù diện tích nuôi không tăng nhanh nhưng kỹ thuật nuôi đã có nhiều cải tiến nên năng suất và sản lượng tăng. Kỹ thuật nuôi cá tra thương phẩm đã có sự cải tiến và phát triển mới về nhiều khâu như gia tăng mật độ nuôi, chuyển đổi từ sử dụng thức ăn tự chế chất lượng thấp sang thức ăn viên công nghiệp có chất lượng tốt và ổn định hơn, cải tiến phương pháp cho ăn nâng hiệu quả sử dụng thức ăn (cho ăn gián đoạn), cải thiện quản lý chất lượng môi trường ao nuôi (sục khí, thay nước), quản lý dịch bệnh,... Những cải tiến kỹ thuật này đã góp phần làm tăng năng suất nuôi rất đáng kể (Phương và ctv., 2016).

Yếu tố kỹ thuật nuôi thay đổi có tính quyết định nhiều đến năng suất của nghề nuôi đó là sự chuyển đổi từ sử dụng thức ăn tự chế hoàn toàn, sang tự chế kết hợp với thức ăn viên và đến hoàn toàn thức ăn chế biến như hiện nay. Nếu giai đoạn đầu của sự phát triển (trước năm 2000), hầu hết sử dụng thức ăn tự chế, thì sang giai đoạn 2000-2005 đã có hơn 50% người nuôi sử dụng thức ăn viên công nghiệp hoàn toàn và số còn lại là sử dụng kết hợp; và từ năm 2010, gần như tất cả người nuôi đã chuyển sang sử dụng hoàn toàn thức ăn viên công nghiệp (Nhì, 2005; Hùng & Huy, 2006; Bộ NN&PTNT, 2012). Cùng với đó là sự hình thành và phát triển của nhiều nhà máy sản xuất thức ăn viên công nghiệp cho cá tra (Nhì, 2005; Phuong, 2013; Bộ NN&PTNT, 2012b). Cách sử dụng thức ăn viên công nghiệp hiện cũng đã được cải tiến trong quá trình phát triển, đặc biệt là sử dụng máy cho ăn tự động, cho ăn theo nhu cầu của cá (Phương và ctv., 2016) và cải tiến phương

pháp cho ăn như cho ăn gián đoạn hay cho ăn luân phiên thức ăn có hàm lượng đạm khác nhau (Lan và ctv., 2021). Các cải tiến này nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng thức ăn của cá và giảm hệ số tiêu tốn thức ăn (FCR). Sử dụng thức ăn viên công nghiệp có lợi thế là chủ động được thức ăn trong quá trình nuôi do lượng thức ăn sử dụng lớn, theo đó mỗi tấn cá thương phẩm cần 1,55-1,57 tấn thức ăn (FCR: 1,55-1,57 theo Hiền, 2021) tương đương tổng lượng thức ăn cho nuôi cá tra hàng năm vượt hơn 2,3 triệu tấn. Sử dụng thức ăn viên là đúng theo xu hướng phát triển bền vững, bảo vệ môi trường và là nền tảng cho ứng dụng công nghệ cao trong nuôi trồng thủy sản nói chung và cá tra nói riêng.

Mức độ thâm canh cũng đã thay đổi theo hướng tăng mật độ nhằm tăng năng suất và bù hao hụt do tỷ lệ cá chết sau khi thả nuôi có xu hướng tăng trong thời gian qua. Mật độ thả nuôi những năm trước 2004 trung bình là 20,5 con/m^2, tăng lên 28,5 con/m^2 vào những năm 2005-2006 (Phuong et al., 2007). Giai đoạn 2008-2009, mật độ thả nuôi tăng khá cao, trung bình 48 con/m^2 (dao động từ 18-125 con/m^2) tùy kích cỡ cá giống, mùa vụ và khả năng tài chính của người nuôi (Phan et al., 2009). Những nghiên cứu gần đây cho thấy mật độ thả nuôi có khác nhau theo hình thức sở hữu, trung bình là 45,7 con/m^2 (Hồng và ctv., 2015) hay 62,2 con/m^2 (Hiền, 2021).

Mật độ thả nuôi cao nên kỹ thuật nuôi cũng có nhiều cải tiến như quản lý môi trường ao nuôi (chế độ thay nước tăng, sục khí, hút bùn đáy ao), sử dụng thức ăn viên công nghiệp, quản lý dịch bệnh,... Điểm rất đặc biệt của ao nuôi cá tra là mực nước sâu hơn nhiều so với nuôi các loài cá khác, dao động từ 3,30-4,3 m (trung bình là 3,6 m) nên lượng nước trong ao luôn rất lớn (Hồng, 2015). Ao sâu nên hàm lượng oxy hòa tan trong nước ao nuôi cá tra cũng có sự phân tầng. Hàm lượng oxy trong ao nuôi cá tra khá thấp, ở tầng nước sâu 1,5 m, hàm lượng oxy hòa tan >1,5 mg/L vào ban ngày nhưng giảm rất thấp <1 mg/L sau 21 giờ đến 6 giờ sáng, ở tầng nước sâu hơn, hàm lượng oxy gần nhưng luôn rất thấp (gần 0 mg/L) (Hà, 2011). Theo Lefevre et al. (2011) trong ao nuôi cá tra, cá cỡ 200-400 g/con phân bố chủ yếu ở tầng nước mặt khoảng 1 m sâu, rất ít khi sâu đến 2,5 m mà oxy hòa tan khoảng 2-140% bão hòa; nhưng cá ở giai đoạn gần thu hoạch (1.000 g/con), cá chủ yếu phân bố ở 0,45 m nước tầng mặt mà oxy hòa tan chỉ 2-50% bão hòa. Như vậy, nếu chọn mức oxy là 1,5 mg/L là oxy thấp thì trong ao nuôi cá 4 tháng tuổi, có sục khí thì khoảng 25% thời gian trong ngày cá sống trong tình trạng oxy thấp so với 100% thời gian của cá ở ao không sục khí. Vì vậy, giữa biện pháp sục khí và thay nước tích cực cho ao nuôi cá tra (nhất là ở giai đoạn cuối của chu

kỳ nuôi), sục khí là giải pháp kỹ thuật được quan tâm cải tiến hiện nay nhằm cải thiện oxy và giảm thay nước ao nuôi. Ứng dụng sục khí cho ao nuôi có ý nghĩa tăng oxy hoà tan, cải thiện chất lượng môi trường ao nuôi và hiệu quả sử dụng thức ăn của cá, qua đó cải thiện tỷ lệ sống và năng suất cá nuôi. Bên cạnh, nuôi cá tra sử dụng hệ thống tuần hoàn cũng đã và đang được ứng dụng trong nuôi cá tra theo hướng quản lý môi trường, giảm chất thải và cải thiện chất lượng và năng suất cá nuôi.

Dịch bệnh trên cá tra là nguyên nhân gây thiệt hại lớn trong quá trình nuôi, các tác nhân gây bệnh truyên nhiêm thường hay xuất hiện trên cá tra như vi khuẩn, ký sinh trùng và vi nấm. Hiện nay có 2 nhóm tác nhân chính gây thiệt hại lớn là do vi khuẩn gây ra như bệnh gan thận mủ do vi khuẩn *Edwardsiella istaluri,* bệnh xuất huyết do vi khuẩn *Aeromonas hydrophila* và bệnh trắng đuôi do *Flavobacterium columnare* (Dung et al., 2008), và do ký sinh trùng, chủ yếu thuộc 2 nhóm nguyên sinh động vật (Protozoa) và ký sinh trùng đa bào (Metazoa). Theo Hoa và ctv. (2021), cá tra nuôi thương phẩm có tỷ lệ nhiễm khuẩn là 72,4%, nhiễm ký sinh trùng dao động từ 60-100%; nhiễm nấm *Trichoderma* sp. ở thận (71,4%), *Fusarium* sp. ở mang (68,4%), *Aspergillus* sp. ở bóng hơi (66,7%) và tỷ lệ nhiễm thấp nhất là *Mucor* sp. ở gan (50%). Những năm gần đây đã có những thành công trong việc sản xuất và ứng dụng vaccine bất hoạt kháng bệnh gan thận mủ (do vi khuân *Edwardsiella ictaluri* gây ra) và bệnh xuất huyết (do vi khuẩn *Aeromonas hydrophila* gây ra) cho cá tra giống nhằm giảm hao hụt sau khi thả và cải thiện tỷ lệ sống cá nuôi thương phẩm, giảm bệnh trong quá trình nuôi và giảm sử dụng kháng sinh.

Năng suất nuôi cá tra thuộc nhóm cao trong các loài cá nuôi, năng suất trung bình giai đoạn trước 2015 cho toàn vùng là 216 tấn/ha/vụ (Tổng cục Thủy sản, 2015), nhưng có khác nhau theo vùng nuôi và thời gian. Những năm gần đây, năng suất có tăng lên do cải tiến về kỹ thuật như mật độ thả, thức ăn và quản lý môi trường tốt hơn,… đạt trung bình 463 tấn/ha/vụ (Hiền, 2021).

d) Tổ chức sản xuất

Ngành hàng cá tra đang được tổ chức sản xuất theo 4 hình thức và qui mô của từng hình thức sản xuất cũng khác nhau.

Hình thức nuôi riêng lẻ: là các cơ sở nuôi cá có qui mô diện tích nhỏ, tự đầu tư và không ký hợp đồng liên kết bao tiêu sản phẩm đầu ra giữa người nuôi với nhà máy chế biến (NMCB). Hình thức nuôi này chiếm 30% diện tích và 38,7% số hộ sản xuất (Hiền, 2021).

Hình thức liên kết ngang thành lập hợp tác xã (HTX): là các cơ sở nuôi liên kết với nhau theo hình thức liên kết ngang qua việc thành lập HTX và tổ chức hoạt động theo luật hợp tác xã. Các cơ sở nuôi cá tra tham gia HTX nhằm hình thành một tập thể qui mô lớn về sản để dễ dàng ký hợp đồng với NMCB cũng như thương lượng và ký hợp đồng liên kết với các công ty cung ứng đầu vào (thức ăn và thuốc thủy sản). Hình thức nuôi này chiếm 4.5% diện tích và 9,60% số hộ sản xuất (Hiền, 2021).

Hình thức vùng nuôi của NMCB (Công ty): các công ty lập các vùng nuôi để chủ động tự cung ứng nguyên liệu cho NMCB, vùng nuôi hạch toán chi phí độc lập nhưng nguồn vốn đầu tư hoàn toàn từ NMCB hoặc NMCB hạch toán chi phí nhưng cơ sở nuôi thực hiện công tác quản lý vùng nuôi. Hình thức nuôi này là liên kết dọc, khép kín từ cung ứng đầu vào tới khâu tiêu thụ đầu ra. Hình thức nuôi này chiếm 50% diện tích và 28,1% số hộ sản xuất (Hiền, 2021).

Hình thức nuôi gia công: là hình thức liên kết dọc giữa cơ sở nuôi cá và NMCB, chi phí nuôi do các NMCB đầu tư toàn phần hoặc đầu tư một phần thông qua hình thức cung ứng thức ăn hay/và thuốc thủy sản, các cơ sở nuôi tự đầu tư các chi phí như khấu hao công trình nuôi, máy và thiết bị, con giống, thay nước và nhân công. NMCB mua lại cá thương phẩm để cấn trừ những khoản chi phí đã đầu tư. Hình thức nuôi này chiếm 10,5% diện tích và 23,6% số hộ sản xuất (Hiền, 2021).

e) Hiệu quả kinh tế của ngành hàng

Hiệu quả kinh tế của nghề nuôi cá tra trong những năm gần đây bị ảnh hưởng khá nhiều bởi sự biến động về giá mua nguyên liệu và cá xuất khẩu dẫn đến người nuôi có thể lãi nhiều hoặc lỗ tuỳ theo năm và thời điểm nhất định trong năm. Chi phí sản xuất cá tra cũng đang có xu hướng tăng trong những năm gần đây. Bên cạnh, mô hình sản xuất cũng là nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất của nghề nuôi cá tra. Theo Hiền (2021), có ít nhất 4 loại hình tổ chức sản xuất của ngành hàng cá tra như sản xuất riêng lẻ (hộ nuôi độc lập), hợp tác xã, vùng nuôi của các nhà máy chế biên và nuôi gia công. Bảng 9.4 mô tả các chỉ tiêu kỹ thuật và kinh tế của nghề cá tra thời gian gần đây (Hiền, 2021).

Bảng 9.4. Các chỉ tiêu kỹ thuật, kinh tế của các hình thức liên kết trong sản xuất cá tra

Diễn giải	Hộ riêng lẻ (n1=105)	Hợp tác xã (n2=26)	Vùng nuôi của Nhà máy chế biến (n3=76)	Nuôi gia công (n4=64)	Chung (n=271)
Kỹ thuật					
Kinh nghiệm (năm)	10,4	9,03	10,4	10,2	10,0
Diện tích nuôi (ha)	1,3^{a}	1,8 ^{ab}	7,7^{c}	9,2^{d}	5,0
Mật độ (con/m^2)	59,5	55,1	64,8	69,2	62,2
Kích cỡ giống (con/kg)	37,6	34,1	37,0	35,9	36,2
Hệ số FCR	1,55	1,55	1,56	1,57	1,56
Thời gian nuôi (tháng/vụ)	8,1^{a}	8,3^{ab}	7,9^{acd}	7,8^{d}	8,0
Cỡ cá thu hoạch (g/con)	860	860	865	845	857,5
Năng suất (tấn/ha/vụ)	447^{a}	406^{b}	482^{ac}	517^{cd}	463,0
Tỷ lệ sống (%)	61,6	59,3	60,4	63,3	61,2
Tài chính					
Chi phí cố định (tỷ đồng/ha/vụ)	0,08^{a}	0,07^{ab}	0,11^{c}	0,11^{cd}	0,09
Khấu hao công trình (%)	*27,5*	*30,7*	*19,4*	*20,7*	*24,58*
Khấu hao thiết bị (%)	*3,5*	*3,8*	*2,8*	*2,9*	*3,25*
Khấu hao nhà kho (%)	*3,3*	*2,9*	*5,3*	*5,4*	*4,23*
Lãi vay (%)	*65,8*	*62,6*	*72,5*	*71,0*	*68,0*
Chi phí biến đổi (tỷ đồng/ha/vụ)	9,3^{a}	8,5^{ab}	10,1^{bc}	10,8^{cd}	9,7
Thức ăn (%)	85,54	84,25	84,38	84,21	84,60
Con giống (%)	9,76	9,87	9,71	9,94	9,82
Thuốc (%)	3,79	3,94	3,53	3,25	3,63
Chi phí khác *(công lao động, nhiên liệu, hút bùn, hoá chất, khác)*	0,91	1,94	2,38	2,60	1,97
Chỉ tiêu tài chính					
Tổng chi phí (tỷ đồng/ha/vụ)	9,4^{a}	8,6^{ab}	10,2^{ac}	10,9^{cd}	9,8
Giá thành (1.000 đồng/kg)	21,0	21,2	21,2	21,1	21,1
Giá bán (1.000 đồng/kg)	24,1	24,6	24,5	24,8	24,5
Lợi nhuận (1.000 đồng/kg)	3,1	3,4	3,3	3,7	3,4
Lợi nhuận (tỷ đồng/ha/vụ)	1,39	1,38	1,59	1,91	1,57
Tỷ suất lợi nhuận (%)	14,8	15,6	15,6	17,1	15,8

Ghi chú: Những giá trị cùng một dòng có ký tự theo sau giống nhau là không khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê 5%, sử dụng kiểm định ANOVA một nhân tố. (HTX: hợp tác xã; NMCB: nhà máy chế biến)

(Nguồn: Hiền, 2021)

Bảng 9.5. Các chỉ tiêu tài chính giữa các hình thức liên kết trong sản xuất cá tra

Diễn giải	Riêng lẻ (n1=105)	HTX (n2=26)	Vùng nuôi của NMCB (n3=76)	Nuôi gia công (n4=64)	Chung (n=271)
Chi phí cố định (tỷ đồng/ha/vụ)	0,08a	0,07ab	0,11c	0,11cd	0,09
Khấu hao công trình (%)	*27,5*	*30,7*	*19,4*	*20,7*	*24,58*
Khấu hao thiết bị (%)	*3,5*	*3,8*	*2,8*	*2,9*	*3,25*
Khấu hao nhà kho (%)	*3,3*	*2,9*	*5,3*	*5,4*	*4,23*
Lãi vay (%)	*65,8*	*62,6*	*72,5*	*71,0*	*68,0*
Chi phí biến đổi (tỷ đồng/ha/vụ)	$9,3^{a}$	$8,5^{ab}$	$10,1^{bc}$	$10,8^{cd}$	9,7
Thức ăn (%)	85,54	84,25	84,38	84,21	84,60
Con giống (%)	9,76	9,87	9,71	9,94	9,82
Thuốc (%)	3,79	3,94	3,53	3,25	3,63
Chi phí khác *(công lao động, nhiên liệu, hút bùn, hoá chất, khác)*	0,91	1,94	2,38	2,60	1,97
Chỉ tiêu tài chính					
Tổng chi phí (tỷ đồng/ha/vụ)	9,4a	8,6ab	10,2ac	10,9cd	9,8
Giá thành (1.000 đồng/kg)	21,0	21,2	21,2	21,1	21,1
Giá bán (1.000 đồng/kg)	24,1	24,6	24,5	24,8	24,5
Lợi nhuận (1.000 đồng/kg)	3,1	3,4	3,3	3,7	3,4
Lợi nhuận (tỷ đồng/ha/vụ)	1,39	1,38	1,59	1,91	1,57
Tỉ suất lợi nhuận (%)	14,8	15,6	15,6	17,1	15,8

Ghi chú: Những giá trị cùng một dòng có ký tự theo sau giống nhau là khác biệt không ý nghĩa ở mức ý nghĩa thống kê 5%, sử dụng kiểm định ANOVA một nhân tố. (HTX: hợp tác xã; NMCB: nhà máy chế biến)

(Nguồn: Hiền, 2021)

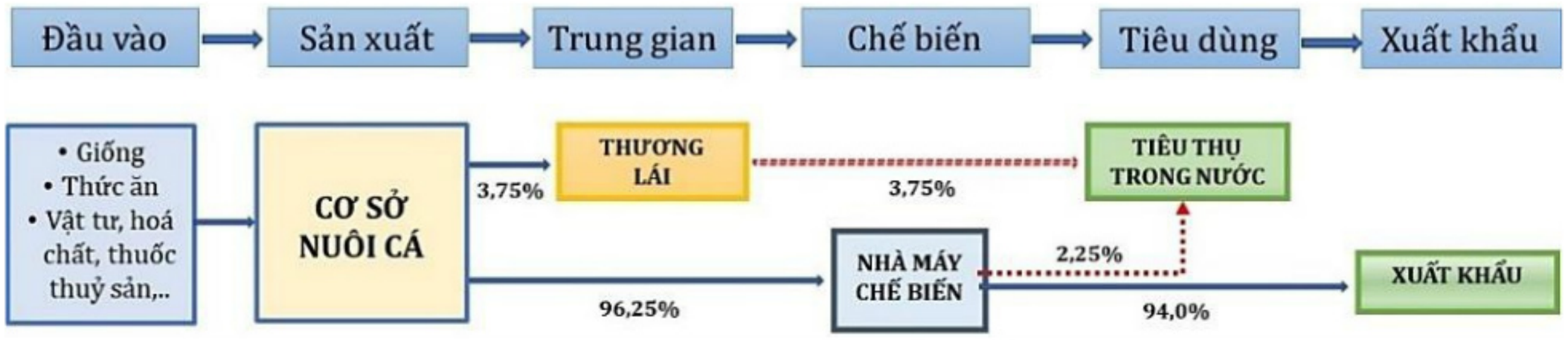


Hình 9.9. Sản xuất giống và nuôi cá tra ở ĐBSCL với các hoạt động nghiên cứu và chuyển giao công nghệ của Trường Đại học Cần Thơ

f) Chuỗi giá trị ngành hàng

i) Thực trạng ngành hàng cá tra vùng ĐBSCL

Ngành hàng cá tra có vai trò quan trọng đối với ngành thủy sản cả nước, đóng góp vào sản lượng hàng năm 1,4-1,5 triệu tấn và kim ngạch xuất khẩu đạt 1.8-2,26 tỷ USD/năm (Hiền, 2021). Sản lượng xuất khẩu chiếm hơn 94% tổng sản lượng với 138 thị trường với các sản phẩm chính của cá tra là phi lê đông lạnh và nguyên con đông lạnh (Hiền, 2021). Tuy nhiên, từ năm 2020-2021, giá trị xuất khẩu của ngành hàng cá tra có xu hướng giảm xuống còn 1,54-1,61 tỷ USD/năm và đối mặt với nhiều khó khăn trong sản xuất và người nuôi cá tra bị thua lỗ (VASEP, 2022).



Hình 9.10. Sơ đồ kênh thị trường tiêu thụ của ngành hàng cá tra nuôi ở ĐBSCL

Sự phân phối lợi nhuận và chi phí trong chuỗi giá trị cá tra ở ĐBSCL phụ thuộc vào câu trúc của kênh thị trường. Tuy nhiên, lợi nhuận chưa được phân phối hợp lý cho từng thành phần tham gia vào chuỗi sản xuất. Theo phân tích của Sena and Phuong (2011) và Hiền (2021), lợi nhuận từ thấp đến cao là người nuôi, nhà máy chế biến và xuất khẩu và nhà nhập khẩu và bán lẽ; trong đó lợi nhuận phần lớn thuộc về người nhập khẩu và bán lẻ. Vì vậy, tổ chức sản xuất gắn với phân khúc thị trường theo cấu trúc của từng kênh phân phối sẽ giúp ngành hàng cá tra hoạt động ổn định hơn và hài hòa được lợi ích về chi phí và lợi nhuận giữa các tác nhân tham gia trong chuỗi giá trị.

Mặc dù có hơn 94% sản lượng cá tra được xuất khẩu và có nhiều hình thức tổ chức sản xuất nhưng tổ chức sản xuất vùng nguyên liệu tập trung gắn với phân khúc theo nhu cầu thị trường chưa được phân định rõ ràng. Một số thị trường nhập khẩu có yêu câu tiêu chuân chât lượng cao như thị trường EU với tiêu chuẩn ASC (Aquaculture Stewardship Council) thì chưa có khân khúc khâu tổ chức sản xuất vùng nguyên liệu cung ứng thị trường này. Vì vậy, đây có thể xem là một trong những điểm **"yếu"** quan trọng trong khâu tổ chức sản xuất hiện nay, chưa tổ chức được vùng nguyên liệu hàng hóa tập trung theo thị trường như vùng nguyên liệu sản xuất đáp ứng tiêu chuẩn chứng nhận như ASC, BAP (Best Aquaculture Practices), GlobalGAP, sản phẩm hữu cơ,…).

ii) Những điểm "nghẽn" của ngành hàng cá tra

Sản xuất: mặc dù khía cạnh kỹ thuật nuôi cá tra có nhiều nghiên cứu thành công góp phần vào sự phát triển của ngành hàng cá tra, tuy nhiên, điểm "nghẽn" khía cạnh kỹ thuật nuôi cá tra hiện nay là hệ số FCR cao (1,55-1,57) và tỷ lệ sống 71,4-76,1% dẫn đến giá thành nuôi cá tra khá cao từ 24.400-24.800 đồng/kg (Hiền và ctv., 2020).

Khía cạnh giá bán cá thương phẩm và thị trường tiêu thụ: điểm "nghẽn" của khía cạnh giá bán là giá không ổn định, giá xuống thấp dẫn đến người nuôi bị thua lỗ 2.000-3.500 đồng/kg vào một số thời điểm (VASEP,

2021). Tuy nhiên, bước sang đầu năm 2022, giá cá tra tăng trở lại, đạt mức trên 30.000 đồng/kg nhưng nhiều người nuôi cá tra không được hưởng lợi do đã bán hết cá (VASEP, 2022). Vì vậy, người nuôi cá tra là đối tượng dễ bị tổn thương khi giá bán bị biến động còn nhà máy chế biến có thể điều chỉnh biên độ giá mua nguyên liệu đầu vào nhằm đảm bảo chi phí và lợi nhuận trong kinh doanh (Sinh, 2011). Thị trường xuất khẩu hiện nay chủ yếu là sản phẩm cá tra phi lê và cá tra đông lạnh nguyên con do vậy chưa tạo được các sản phẩm giá trị gia tăng và sản phẩm có thương hiệu để nâng cao giá trị cá tra Việt Nam.



Hình 9.11. Chế biến cá tra xuất khẩu

iii) Giải pháp nâng cấp chuỗi giá trị cá tra hướng tới mục tiêu nâng cao giá trị sản phẩm phục vụ xuất khẩu

Giải pháp tăng cường đầu tư để nâng cao hiệu quả kỹ thuật nằm giảm chi phí thức ăn và nâng cao tỷ lệ sống trong quá trình nuôi: Giải pháp này đưa ra trên cơ sở thực tê hiện nay giá thức ăn có xu hướng gia tăng và giá bán xuất khẩu có xu hướng bảo hòa. Vì vậy vấn đề đặt ra là đầu tư nghiên cứu cải tiến kỹ thuật để giảm hệ số thức ăn nhằm giảm chi phí thức ăn, giảm giá thành nuôi cá tra thương phẩm (Lan và ctv., 2021). Bên cạnh đó, tỷ lệ sống trong nuôi cá tra ở ĐBSCL trung bình là 69,0%, thường dao động từ 71,4-76,1%. Như vậy, để góp phần nâng cao hiệu quả nuôi cá tra cần nâng cao tỷ lệ sống, cải thiện chất lượng con giống tốt và nâng cao năng suất nuôi.

***Giải pháp giảm rủi ro do biến động giá bán và thị trường tiêu thụ sản phẩm cá tra*:** Tăng cường đầu tư để nâng cao hiệu quả kỹ thuật nằm giảm chi phí thức ăn và nâng cao tỷ lệ sống trong quá trình nuôi: Giải pháp này đưa ra trên cơ sở thực tế hiện nay giá thức ăn có xu hướng gia tăng và giá bán xuất khẩu có xu hướng bảo hòa vì vậy vấn đề đặt ra là đầu tư nghiên cứu cải tiến kỹ thuật để giảm hệ số thức ăn (FCR) nhằm giảm chi phí thức ăn và giảm giá thành nuôi cá tra thương phẩm. Theo Lan và ctv. (2021) khi áp dụng biện pháp cải tiến trong cho ăn sẽ góp phần giảm hệ số thức ăn (FCR) cũng như góp phần giảm chi phí sản xuất. Bên cạnh đó, hiệu quả kỹ thuật nuôi cá tra ở ĐBSCL trung bình là 69,0% với tỷ lệ sống 71,4-76,1% (Hiền và ctv., 2020). Như vậy, muốn góp phần nâng cao hiệu quả kỹ thuật trong nuôi cá tra cần nâng cao tỷ lệ sống (chất lượng con giống tốt) và năng cao năng suất nuôi để góp phần giảm giá thành và nâng cao hiệu quả sản xuất.

Tăng cường công tác dự báo thị trường cũng như xây dựng mô hình sản xuất và tiêu thụ đáp ứng từng phân khúc thị trường nhằm giảm rủi ro về biến động giá bán do khủng hoảng thị trường (khủng hoảng thiếu hoặc khủng hoảng thừa). Bên cạnh đó, nâng cao giá trị sản phẩm thông qua đầu tư công nghệ chế biến sâu và nâng cao tỷ lệ giá trị xuất khẩu từ các sản phẩm chế biến có giá trị gia tăng. Đẩy mạnh phân khúc thị trường nhằm cung cấp các sản phâm độc đáo, sản phâm cao câp và các sản phâm có giá trị cao đặc trưng từ cá tra nhằm xây dựng thương hiệu cho cá tra Việt Nam. Khuyến khích và hỗ trợ chính sách tài chính cho các doanh nghiệp chế biến (phù hợp với quy định quốc tế) đầu tư công nghệ nhằm nâng cao năng lực sản xuất và nâng cao khả năng cạnh tranh với các doanh nghiệp chế biến trên thị trường quốc tế so với các sản phẩm khác như cá nheo và cá tuyết. Đánh giá và xây dựng lộ trình đảm bảo tính tương đồng trong sản xuất với ngành cá da trơn của Mỹ trong đó chú trọng đến khâu dịch vụ logistic và vận chuyển chuyên nghiệp để đảm bảo yêu cầu theo quy định của các tổ chức chứng nhận và phù hợp với yêu cầu của các nhà nhập khẩu.

9.4.2 Ngành hàng tôm nước lợ

a) Sản xuất giống tôm biển

Trại giống và sản lượng giống tôm biển

Ở Việt Nam, các nghiên cứu đầu tiên về sản xuất giống tôm biển được thực hiện từ năm 1970 ở Miền Bắc với các loài tôm thẻ đuôi xanh (*Penaeus merguiensis)* và tôm he Nhật Bản (*Penaeus japonicus*), đến năm 1985, tôm sú được sản xuất giống thành công ở Miền Trung và đã trở thành đối tượng chủ

lực cho sản xuất giống tôm biển (Quynh, 1992; Nien & Lin, 1996). Ở ĐBSCL, nghiên cứu sản xuất giống tôm biển đầu tiên từ năm 1988 do Khoa Thủy sản - Trường Đại học Cần Thơ thực hiện với loài tôm thẻ đuôi xanh và thẻ đuôi đỏ (*Penaeus indicus*). Năm 1986, các trại sản xuất giống tôm biển đầu tiên được hình thành với loài tôm thẻ đuôi xanh và tôm sú. Cùng với sự phát triển của nghề nuôi, các trại sản xuất giống tôm biển đã phát triển nhanh chóng trong những năm sau đó, đặc biệt là ở Ninh Thuận, Bình Thuận, Khánh Hòa, Bạc Liêu, Cà Mau,… để cung cấp giống cho nghề nuôi tôm quảng canh cải tiến. Đến năm 1997, hầu hết các trại sản xuất giống tôm biển ở ĐBSCL đã ngừng sản xuất giống tôm thẻ đuôi xanh, mà tập trung chủ yếu vào sản xuất giống tôm sú (Hai et al., 2003). Năm 2000, tôm thẻ chân trắng lần đầu tiên được nhập vào Việt Nam và được sản xuất giống và nuôi tại Bạc Liêu (Briggs et al., 2005). Tuy nhiên, nghề sản xuất giống và nuôi tôm thẻ chân trắng được phát triển mạnh ở các tỉnh Miền Trung trong những năm sau đó, trước khi được chính thức cho phép mở rộng phát triển nuôi ở ĐBSCL từ năm 2006.

Năm 1986, cả nước có 16 trại và sản lượng tôm giống sản xuất đạt 3,3 triệu Postlarvae. Số trại giống bắt đầu tăng nhanh từ 800 trại giống năm 1994, đến 2.021 trại và sản xuất 7,8 tỷ tôm giống năm 1999, và cao nhất là 5.075 trại, sản xuất được 26,7 tỷ tôm giống năm 2003. Sự phát triển nhanh chóng này là do kỹ thuật trại giống đã được tập huấn chuyển giao, đa số các trại có quy mô gia đình, công suất nhỏ và vừa (Bộ Thủy sản, 2006). Đến năm 2006, các trại sản xuất giống tôm thẻ chân trắng bắt đầu hình thành, chủ yếu tập trung ở các tỉnh Miền Trung. Tuy nhiên, có sự thay đổi lớn về xu hướng phát triển là giảm dần số lượng trại nhưng tăng quy mô và kỹ thuật các trại giống, đặc biệt là sự chuyển đổi từ đối tượng tôm sú sang tôm thẻ chân trắng. Năm 2013, cả nước chỉ còn 1.528 trại giống, nhưng sản lượng đạt 72 tỷ con tôm giống. Năm 2021, có 2.063 trại giống (tôm sú 1.410 trại, tôm thẻ chân trắng có 653 trại) và sản lượng đạt đến 144,5 tỷ con tôm giống (tôm sú là 31,5 tỷ con, tôm thẻ chân trắng 113 tỷ con) (Tổng cục Thủy sản, 2021).

Nhìn chung, các kết quả này cho thấy xu hướng quan trọng trong hiện đại hóa, quy mô hóa và tập trung hóa trong sản xuất giống, nhằm góp phần nâng cao và đảm bảo chất lượng tôm giống, nhất là tôm thẻ chân trắng. Sự phát triển sản xuất giống tôm biển qua các mốc thời gian được thể hiện ở Hình 9.12.



Hình 9.12. Số trại và sản lượng tôm bột (PL-Postlarvae) tôm nước lợ giai đoạn 2006-2021

(Nguồn: Tổng hợp từ báo cáo của Tổng cục thủy sản các năm)

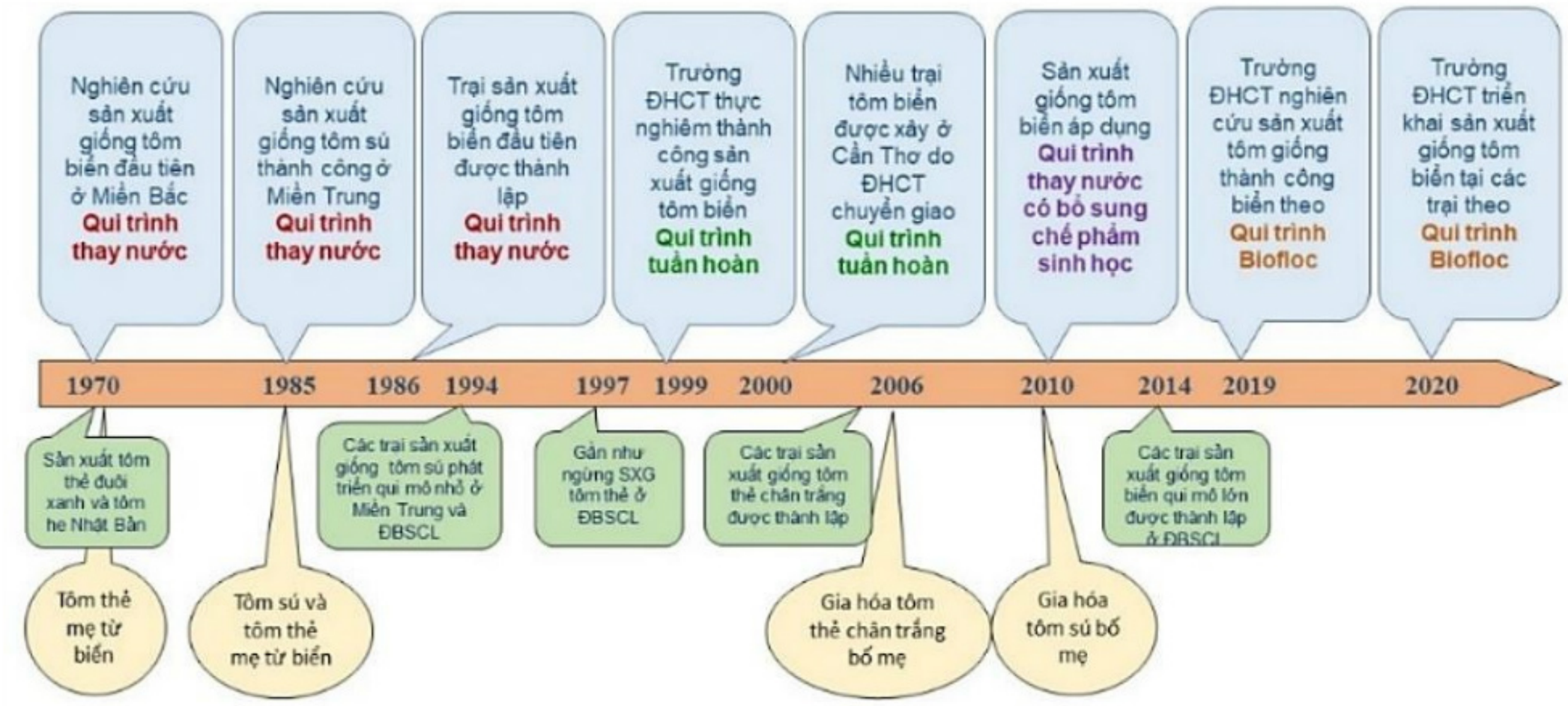
Công nghệ sản xuất giống tôm nước lợ

Sản xuất giống tôm biển bắt đầu phát triển từ năm 1990, tuy nhiên lúc này kỹ thuật còn thấp và chủ yếu áp dụng quy trình thay nước có sử dụng kháng sinh. Đến năm 1999, Khoa Thủy sản – Trường Đại học Cần Thơ sử dụng nước ót (có độ mặn từ 80 đến 120‰) pha với nước ngọt để có nước 30 ‰ cho ương tôm và đã ứng dụng thành công quy trình tuần hoàn trong sản xuất giống tôm sú và chuyển giao công nghệ này cho các tỉnh đạt hiệu quả cao (Thanh và ctv., 1999). Từ đó, mở thêm hướng mới cho nghề sản xuất giống tôm sú ở những nơi có nguồn nước mặn khan hiếm hoặc có thể áp dụng cho những vùng sâu trong nội địa. Tuy nhiên, hầu hết các trại ở khu vực ven biển, nơi có nguồn nước chủ động và độ mặn ổn định cho quá trình sản xuất thường vẫn áp dụng quy trình thay nước.

Theo Sơn và ctv. (2021), kết quả điều tra các trại giống ở Ninh Thuận, Bạc Liêu, Cà Mau cho thấy hầu hết các trại sản xuất giống tôm biển chủ yếu sử dụng quy trình thay nước có bổ sung chế phâm sinh học. Đây là một bước tiến mới nhằm ổn định môi trường nước và tăng cường an toàn sinh học, hạn chế thay nước và hạn chế sử dụng kháng sinh trong quá trình ương tôm giống.

Gần đây, để tiếp tục phát triển sản xuất giống tôm biển theo hướng an toàn sinh học, quy trình sản xuất giống tôm sú và tôm thẻ theo công nghệ Biofloc đã được nghiên cứu và phát triển tại Khoa Thủy sản - Trường Đại học Cần Thơ (Tảo và ctv., 2021). Quy trình này đã ứng dụng thành công cho các

trại giống và các công ty sản xuất tôm giống ở Cần Thơ, Cà Mau và tập huấn rộng rãi cho các địa phương, các trại giống, các công ty và các doanh nghiệp tôm giống trong vùng.



Hình 9.13. Quá trình phát triển sản xuất giống tôm biển ở ĐBSCL

Về khía cạnh tôm bố mẹ, trước đây, sản xuất giống tôm sú phụ thuộc hoàn toàn vào nguồn tôm bố mẹ khai thác từ tự nhiên. Hiện nay tôm thẻ chân trắng phụ thuộc gần như hoàn toàn vào nguồn tôm nhập nội, còn tôm sú được sử dụng một phần nhỏ tôm từ các chương trình gia hóa, song chủ yếu vẫn từ nguồn tôm khai thác tự nhiên (Sơn và ctv., 2021).

Bảng 9.6. Kết quả triển khai ứng dụng sản xuất giống tôm sú theo công nghệ Bioflocs của Trường Đại học Cần Thơ tại 6 cơ sở của Cà Mau

Chỉ tiêu	Trung bình
Thể tích bể (m^3/bể)	7,00 ± 0,00
Số bể (bể/cơ sở)	16,3 ± 0,88
Tổng thể tích (m^3/cơ sở)	114 ± 6,15
Mật độ (con/lít)	159 ± 10,9
Chiều dài PL12 (mm/con)	11,4±0,1
Tỷ lệ sống (%)	77,8±2,89
Năng suất (con/m^3)	123.370 ± 9.736
Sản lượng (triệu con/cơ sở)	14,6 ± 2,43



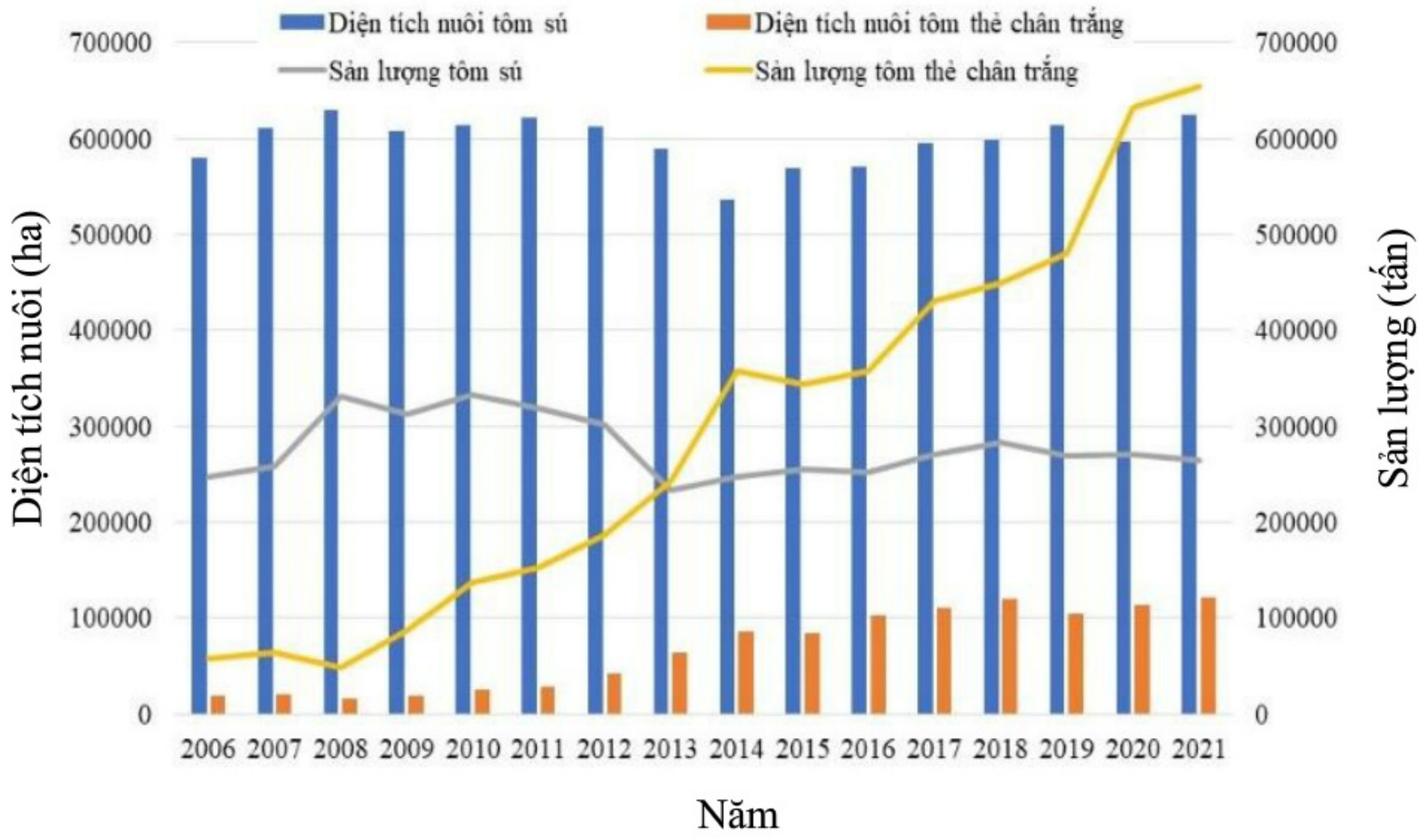
Hình 9.14. Sản xuất giống tôm nước lợ ở ĐBSCL, với các hoạt động tập huấn và chuyển giao của Trường Đại học Cần Thơ

b) Công nghệ nuôi tôm biển

Diện tích và sản lượng nuôi tôm biển

Nuôi tôm biển ở nước ta đang phát triển nhanh cả về quy mô lẫn mức độ thâm canh. Các hình thức quản lý trang trại cũng ngày càng được cải tiến. Nếu như những năm 1970, nuôi tôm của cả nước chủ yếu theo hình thức quảng canh thì mô hình quảng canh cải tiến xuất hiện từ những năm 1980, mô hình nuôi tôm bán thâm canh và thâm canh bắt đầu từ những năm 1995 và mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh từ năm 2010. Bên cạnh các mô hình nuôi tôm đơn, nhiều mô hình nuôi tôm kết hợp như tôm - rừng, tôm - lúa cũng phát triển trong những năm 1980 và phát triển rộng rãi cho đến nay (Quynh, 1992; Preston & Clayton, 2003; Nien, 2005; Hai et al., 2015).

Về diện tích và sản lượng nuôi tôm biển, nghề nuôi tôm biển ở nước ta bắt đầu từ năm 1970, đến năm 1991, cả nước có 230.000 ha và sản lượng đạt 56.000 tấn. Sự bùng nổ của nghề nuôi tôm thương phẩm được đánh dấu từ năm 2000 khi Nghị quyết 09/2000/NQ-CP của chính phủ Việt Nam được ban hành, theo đó các địa phương được phép chuyển đổi một phần diện tích đất trồng lúa, làm muối năng suất thấp, đất hoang hóa sang nuôi trồng thủy sản mà tập trung chủ yếu ở ĐBSCL. Năm 2005, tổng diện tích đạt đến 600.479 ha và sản lượng 304.257 tấn, chủ yếu là tôm sú. Đến năm 2006, ngành thủy sản đã cho phép nuôi tôm thẻ chân trắng tại các tỉnh từ Quảng Ninh đến Bình Thuận, nhưng vẫn chưa cho phép nuôi tại khu vực ĐBSCL. Năm 2006, diện tích nuôi tôm thẻ chân trắng là 18.441 ha, sản lượng đạt được 57.185 tấn và tôm sú 580.550 ha với sản lượng 247.944 tấn. Đến năm 2008, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đã ban hành Chỉ thị số 228/CT-BNN&PTNT cho phép nuôi tôm chân trắng tại vùng ĐBSCL, từ đó diện tích nuôi tôm thẻ chân trắng phát triển nhanh chóng. Năm 2013, sản lượng tôm thẻ chân trắng đã bắt đầu vượt sản lượng tôm sú. Đến năm 2021, diện tích nuôi tôm sú là 626.000 ha, sản lượng đạt 265.000 tấn, còn tôm thẻ chân trắng tăng với 121.000 ha, đạt sản lượng vượt bậc 655.000 tấn (Hình 9.15).



Hình 9.15. Diện tích và sản lượng tôm nước lợ giai đoạn 2006-2021
(Nguồn: Tổng cục thủy sản qua các năm)

Công nghệ nuôi tôm biển

Các mô hình nuôi tôm biển đặc trưng ở ĐBSCL bao gồm nuôi quảng canh cải tiến (trên 330.000 ha, năng suất 300-400 kg/ha/năm), nuôi tôm – rừng kết hợp (trên 50.000 ha, năng suất 300-400 kg/ha/năm), nuôi tôm – lúa luân canh (trên 170000 ha, năng suất 200-600 kg/ha/vụ đối với tôm sú; 1-1,5 tấn/ha/vụ đối với tôm chân trắng); nuôi thâm canh (năng suất 4-5 tấn/ha/vụ đối với tôm sú; hay 9-15 tấn/ha/vụ đối với tôm chân trắng (Hải và ctv., 2015). Các mô hình nuôi tôm chân trắng siêu thâm canh đang bắt đầu phát triển.

Nuôi tôm biển ở Việt Nam bắt đầu từ những năm 1970 với mô hình quảng canh, tôm-rừng dựa vào việc cấp nước sông rạch có tôm giống tự nhiên vào đầm vuông nuôi tôm. Đến năm những 1980, mô hình nuôi tôm quảng canh cải tiến hình thành, với nguồn tôm giống nhân tạo (tôm thẻ địa phương) được thả bổ sung ngoài tôm giống tự nhiên. Từ năm 1985, sản xuất giống tôm sú thành công và bắt đầu được thả nuôi trong các mô hình quảng canh cải tiến, thay dần tôm thẻ địa phương. Để cải thiện năng suất tôm nuôi và ứng dụng khoa học kỹ thuật vào nuôi tôm thì đến đầu những năm 1990, một số công ty và nông hộ bắt đầu áp dụng mô hình nuôi tôm bán thâm canh và thâm canh, tuy nhiên mô hình này chỉ thật sự phát triển mạnh sau năm 2000.

Cùng với đó, những năm đầu 2000, mô hình tôm lúa luân canh bắt đầu hình thành và phát triển rộng rãi cho đến nay. Năm 2008, mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh ao đất bắt đầu phát triển mạnh, sản lượng tôm nuôi cũng tăng lên rất nhanh. Trong bối cảnh mới, từ những năm 2010 đến nay, mô hình nuôi tôm chân trắng siêu thâm canh được hình thành và phát triển với nhiều công nghệ được cải tiến và áp dụng. Đặc biệt, có sự chuyển dịch nhanh chóng đối tượng nuôi từ nuôi tôm sú sang tôm chân trắng, từ giống sản xuất với tôm bố mẹ tự nhiên sang giống tôm từ bố mẹ gia hóa; từ mô hình nuôi tôm thay nước sang mô hình nuôi Bioflocs và tuần hoàn (RAS); từ nuôi 1 giai đoạn sang nuôi 2-3 giai đoạn; từ nuôi hở ngoài trời sang nuôi trong nhà lưới, nhà kín; từ quy mô ao lớn sang ao, bể nhỏ, từ mật độ thấp dưới 100 con/m^2 đến mật độ trên 300 con/m^2, năng suất dưới 10 tấn đến trên 40 tấn/ha/ vụ.

Với vai trò và sứ mệnh trong đào tạo, nghiên cứu và phát triển, chuyển giao công nghệ cho vùng ĐBSCL và cả nước, Trường Đại học Cần Thơ đã không ngừng tiên phong trong nghiên cứu, cải tiến và phát triển các công nghệ mới và ứng dụng hiệu quả vào nuôi tôm trong các thập niên qua. Các thành tựu quan trọng là cải tiến hiệu quả các mô hình tôm – rừng; phát triển tôm quảng canh cải tiến đa loài, kết hợp rong biển; tôm lúa 2 giai đoạn, kết hợp vi sinh, hướng đến sản xuất hữu cơ; ương nuôi tôm thẻ và tôm sú thâm canh và siêu thâm canh 2 giai đoạn áp dụng công nghệ Bioflocs; và nuôi tôm chân trắng siêu thâm canh trong hệ thống tuần hoàn kết hợp đa loài (CTU-RAS) hiện đang được triển khai tại các địa phương cũng như bắt đầu phát triển cả hướng nuôi tôm đô thị, với năng suất 35 – 50 tấn/ha/vụ. Các ưu điểm quan trong của mồ hình nuôi tôm siêu tham canh theo hệ thống tuần hoàn CTU-RSAS bao gồm:

- Thân thiện môi trường (tuần hoàn nước hoàn toàn; nước thải và chất thải được xử lý qua lọc sinh học)
- An toàn sinh học, hạn chế tối đa rủi ro dịch bệnh
- Giảm sử dụng và giảm chi phí thức ăn, khoáng và hóa chất, nước
- Sản phẩm sạch, tự nhiên, chất lượng cao, an toàn thực phẩm (không dùng kháng sinh, sử dụng thức ăn thiên nhiên là bí đỏ)
- Có khả năng thích ứng tốt với Biến đổi khí hậu (do kiểm soát và ổn định tốt môi trường)

- Có khả năng ứng dụng công nghệ cao, công nghệ thông minh vào quản lý, vận hành.
- Có khả năng triển khai ở các quy mô nhỏ - lớn khác nhau, nông hộ - công ty, ở vùng ven biển hay đặc biệt là vùng đô thị nội địa, phục vụ sản phẩm sạch, chất lượng cao và tươi sống cho đô thị.

Nhìn chung, nghề nuôi tôm ở ĐBSCL hiện nay theo 2 hướng quan trọng. Hướng thứ nhất gồm các mô hình nuôi tôm mật độ thấp, chủ yếu là tôm sú và tôm tự nhiên; năng suất tương đối thấp (300-500 kg/ha/năm), như tôm quảng canh cải tiến, tôm rừng, tôm lúa, với kỹ thuật nuôi đơn giản, thân thiện môi trường, sinh thái, sản phẩm hữu cơ; đầu tư vốn thấp, phù hợp với điều kiện kinh tế xã hội, an sinh của đa số người dân nông thôn, tính bền vững tốt. Các mô hình này đang phát huy tiềm năng diện tích với tổng cộng trên 600.000 ha, rất cần thiết được duy trì và đây cũng là đặc trưng quan trọng của nghề tôm ĐBSCL và Việt Nam. Hướng thứ hai là phát triển nuôi tôm thâm canh và siêu thâm canh tôm chân trắng, nhằm tăng năng suất và sản lượng cho xuất khẩu. Các mô hình nuôi tôm chân trắng hiện nay không ngừng được cải tiến về công nghệ theo hướng công nghệ cao, công nghệ thông minh; đảm bảo an toàn sinh học; thích ứng biến đổi khí hậu; đảm bảo an toàn và chất lượng sản phẩm; đảm bảo các tiêu chuẩn và chứng nhận quốc tế.

Bảng 9.7. Các yếu tố kỹ thuật mô hình tôm – rừng ở ĐBSCL

Chỉ tiêu	**Giá trị**
Diện tích hộ nuôi (ha)	2.11±0.89
Tỷ lệ diện tích mương (%)	29.67±4.81
Tôm sú thả	
Số đợt thả (lần/năm)	4.0±1.1
Mật độ thả (con PL/m^2/năm)	15.6±5.8
Kích cỡ tôm sú thu hoạch (con/kg)	18.2±1.8
Tỷ lệ sống (%)	1.59±0.33
Năng suất (kg/ha/year)	228.7±42.5
Cua biển nuôi kết hợp	
Số lần thả (lần/năm)	4.9±1.5
Mật độ thả (con/m^2/năm)	0.38±0.14
Năng suất (kg/ha/năm)	68.4±34.6
Năng suất tôm tự nhiên (kg/ha/năm)	83.0±35.9
Năng suất cá tư nhiên (kg/ha/năm)	116.1±53.9

(Nguồn: Hải và ctv, 2021)

Bảng 9.8. Các yếu tố kỹ thuật mô hình nuôi tôm – lúa luân canh tại các tỉnh Cà Mau, Bạc Liêu, Kiên Giang

Các chỉ tiêu	Mô hình (n=56)
Ương Tôm sú	
Mật độ ương (con/m2)	1000±471
Thời gian ương (ngày)	21,8±12,8
Kích cỡ thu (con/g)	3,87±2,11
Tỷ lệ sống (%)	65,8±16,2
Nuôi Tôm sú	
Nguồn giống địa phương (%)	67,9
Nguồn giống ngoài tỉnh (%)	32,1
Kích cỡ thả giống (con/g)	3,87±2,11
Mật độ thả giống (con/m^2)	6,35±2,12
Thu lần đầu (ngày)	95,2±19,9(**)
Thu toàn bộ (ngày)	147±38,4
Năng suất (kg/ha/vụ)	375±132b
Kích cỡ tôm thu (con/kg)	56,6±11,6
Tỷ lệ sống (%)	27,41±1,76
Nuôi tôm càng xanh	(n=15)
Mật độ (con/m^2)	1,19±0.72
Thời gian nuôi (tháng)	5,40±1,08
Năng suất (kg/ha/vụ)	372±336
Lúa	
Tỷ lệ không trồng lúa (%)	23,2
Tỷ lệ trồng lúa (%)	76,8
Năng suất (tấn/ha/vụ)	6,25±3,11

(Nguồn: Son, 2021)

Bảng 9.9. Kết quả ứng dụng quy trình nuôi tôm chân trắng siệu thâm canh theo công nghệ Bioflocs của Trường Đại học Cần Thơ tại các công ty ở Bạc Liêu

Chỉ tiêu	Giá trị
Mật độ ương giống (con/m^3)	2000
Thời gian ương giống (ngày)	20
Mật độ nuôi thương phẩm (con/m^3)	300
Thời gian nuôi thương phẩm (ngày)	90
Chiều dài tôm thu hoạch (cm/con)	13,2±0,42
Khối lượng tôm thu hoạch (g/con)	15,1±0,99
Tỷ lệ sống (%)	87,0±4,4
Năng suất (kg/m^3)	6,59±0,72
FCR	1,27±0,03

(Nguồn: Son, 2021)

Bảng 9.10. Kết quả nuôi tôm chân trắng siêu thâm canh theo hệ thống tuần hoàn kết hợp đa loài (CTU-RAS) của Trường Đại học Cần Thơ

Chỉ tiêu	CTU-RAS trên bể tại Cần Thơ	CTU-RAS trong ao tại Vĩnh Châu
Kích cỡ giống thả (g)	0,42±0,10	0,48±0,10
Mật độ nuôi (con/m3)	300	300
Thời gian nuôi (ngày)	70-84	84
Kích cỡ thu hoạch (g)	18,20±1,41	19,81±2,53
Tỷ lệ sống (%)	97,5±6,7	83,9±9,6
Sinh khối (kg/m3)	4,48±0,16	3,43±0,64
FCR (Thức ăn viên)	1,10±0,06	1,17±0,07
FRC (Bí đỏ)	0,30±0,09	0,3

(Nguồn: Số liệu qua thống kê của các tác giả qua các năm 2019-2022)












Hình 9.16. Các mô hình nuôi tôm – rừng, tôm quảng canh cải tiến, tôm – lúa, tôm thâm canh và siêu thâm canh ở ĐBSCL











Hình 9.17. Nuôi tôm thẻ chân trắng siêu thâm canh theo hệ thống tuần hoàn CTU-RAS trên bể và trên ao và các hoạt động hội thảo, tập huấn của Trường Đại học Cần Thơ

c) Chuỗi giá trị ngành hàng tôm nước lợ

Mô tả chuỗi giá trị

Kim ngạch xuất khẩu tôm của Việt Nam đạt 3,9 tỷ USD trong năm 2021, trong đó tôm sú và tôm thẻ chân trắng chiếm đến 92,6% (VASEP, 2022a), phần lớn được sản xuất và chế biến ở ĐBSCL. Năm 2020, diện tích nuôi tôm sú của vùng là 597.000 ha (chiếm 95% diện tích nuôi tôm sú cả nước), tôm thẻ là 83.000 ha (chiếm 74,4% diện tích nuôi tôm thẻ cả nước); sản lượng tôm sú và tôm thẻ năm 2020 của vùng đạt 271.000 tấn (chiếm 94,3% sản lượng tôm sú cả nước) và 511.000 tấn (chiếm 83,4% sản lượng tôm thẻ chân trắng cả nước) (VASEP, 2021). Những con số vừa nêu cho thấy ĐBSCL đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong khâu sản xuất nguồn tôm nguyên liệu cho khâu chế biến và xuất khẩu của cả nước. Diện tích nuôi tôm nước lợ tập trung ở 8 tỉnh ven biển trong số 13 tỉnh của ĐBSCL, bao gồm: Long An, Tiền Giang, Kiên Giang, Cà Mau, Sóc Trăng, Bến Tre, Trà Vinh và Bạc Liêu. Có hai xu hướng phát triển tôm nước lợ trong giai đoạn 2010-2020 (Son và ctv., 2020), bao gồm: i) Tỷ trọng diện tích và sản lượng nuôi tôm thẻ chân trắng có xu hướng gia tăng, trong khi đó tôm sú lại có xu hướng giảm, và ii) xu hướng dịch chuyển sản xuất từ mô hình nuôi quảng canh sang thâm canh đối với cả hai loài tôm. Trong phạm vi của tài liệu này, chuỗi giá trị (CGT) của sản phẩm tôm thẻ chân trắng và tôm sú được nuôi theo hình thức thâm canh sẽ được tập trung đề cập và thảo luận.

Đối với CGT tôm sú thâm canh, kênh thị trường chính là kênh xuất khẩu, có đến 92% lượng tôm nuôi được tiêu thụ trong thị trường xuất khẩu. Trong đó, có ba kênh phân phối chính, bao gồm:

- Kênh 1) Người nuôi (NN) ➔ Doanh nghiệp Chế biến và Xuất khẩu Thủy sản (DNCBXK) ➔ Nhà nhập khẩu nước ngoài (NNK);

- Kênh 2) NN ➔ Thương lái (TL) ➔ DNCBXK ➔ NNK;

- Kênh 3) NN ➔ Đại lý/vựa (ĐL) ➔ DNCBXK ➔ NNNK.

So với TS, xuất khẩu cũng là kênh thị trường chính, có 86% lượng tôm nuôi được tiêu thụ qua kênh này. Trong đó, có hai kênh thị trường chính là: Kênh 1) NN ➔ TL ➔ DNCBXK ➔ NNK và Kênh 2) NN ➔ TL ➔ ĐL ➔ DNCBXK ➔ NNK. Đối với cả hai CGT này, các tác nhân tham gia trong CGT được sự hỗ trợ/thúc đẩy của sở và phòng NN&PTNT, Hiệp hội Chế biến và Xuất khẩu Thủy sản Việt Nam (VASEP), các viện, trường và các dự án trong và ngoài nước, chính quyền địa phương các cấp và các ngân hàng thương mại, từ khâu đầu vào đến khâu chế biến và thương mại. Có ba dạng

sản phẩm tôm sú được chế biến và xuất khẩu là: tôm nguyên con đông lạnh còn đầu, còn vỏ (Ký hiệu là HOSO: Head on shell-on shrimp); tôm bỏ đầu, còn vỏ (HLSO: Headless shell-on shrimp); và tôm bốc vỏ để lại đốt đuôi và đuôi (PTO: Peer Tail on). Tôm của Việt Nam được xuất khẩu sang 5 thị trường chính, bao gồm: Mỹ (chiếm 26,9% kim ngạch xuất khẩu); Nhóm thị trường trong Hiệp định CPTPP (Nhật Bản, Australia, Canada, Singapore) chiếm 25,5%; EU (Hà Lan, Đức, Bỉ, Pháp) chiếm 15,8%; Trung Quốc và Hồng Kông chiếm 10,6%; và Hàn Quốc chiếm 9,6% (VASEP, 2022).

Những điểm nghẽn chính của chuỗi giá trị

Thông qua phân tích kinh tế chuỗi của cả hai CGT trên cho thấy, kênh phân phối càng ngắn càng tốt (cụ thể là kênh phân phối từ NN đến các DNCBXK), tuy nhiên trong thực tế do năng lực liên kết giữa NN và DNCBXK còn rất hạn chế nên tỷ trọng sản phẩm tôm được tiêu thụ qua kênh này chưa cao, đặc biệt đối với CGT của TTCT. Thêm vào đó, sản phẩm tôm xuất khẩu được chế biến càng sâu sẽ mang lại lợi nhuận càng cao, cụ thể là sản phẩm tôm chế biến PTO. Theo kết quả nghiên cứu và đánh giá của nhiều tác giả cho rằng, trong quá trình hoạt động, các tác nhân tham gia trong hai CGT trên bên cạnh có được những thuận lợi và cơ hội, họ cũng phải đối mặt với những thách thức và hạn chế nhất định, và do vậy đã tạo ra những điểm nghẽn hoặc lỗ hổng làm kìm hãm khả năng tạo ra lợi nhuận cho toàn chuỗi (Son và ctv., 2020a). Theo nghiên cứu gần đây của Trang (2019), Son và ctv. (2020b), Lam và Anh (2020), có ba điểm nghẽn chính đối với ngành hàng tôm biển ở ĐBSCL, bao gồm: i) Nguồn cung con giống tôm trong vùng thiếu và không ổn định cả về số lượng và chất lượng; ii) Liên kết dọc giữa các tác nhân tham gia trong CGT cũng như liên kết ngang giữa NN và giữa các DNCBXK với nhau chưa chặt chẽ và chưa hiệu quả; và iii) Đầu tư nghiên cứu phát triển sản phẩm giá trị gia tăng và xây dựng thương hiệu tôm chung của vùng chưa được quan tâm đúng mức. Ba điểm nghẽn này cũng được xem là những nguyên nhân quan trọng làm gảm năng lực cạnh tranh của ngành.

Giải pháp nâng cấp chuỗi giá trị

Dựa trên cơ sở kết hợp những cơ hội và thách thức của ngành hàng tôm đã được đề cập cũng như từ ba điểm nghẽn được nhận diện ở trên, năm giải pháp sau đây cần xem xét để nâng cấp CGT ngành hàng tôm ở ĐBSCL.

i) Tăng cường đầu tư các cơ sở/doanh nghiệp sản xuất con giống, có chất lượng cao để cung cấp cho thị trường trong vùng. Giải pháp này được đề xuất dựa trên cơ sở như: tận dụng cơ hội ngành hàng tôm được hỗ trợ của Nhà nước, Bộ ngành có liên quan, Chính quyền địa phương và VASEP; Nhà

nước có chủ trương xây dựng các vùng nuôi tập trung có ứng dụng công nghệ cao; xu hướng tiêu dùng tôm trên thế giới gia tăng; và có nhiều công nghệ và quy trình nuôi tiên tiến đang được phổ biến trong nước. Giải pháp này nhằm vừa tháo gỡ được điểm nghẽn thứ (i), đồng thời vừa khắc phục được các điểm yếu khác của ngành, bao gồm: số lượng và con giống có chất lượng được cung cấp cho vùng nuôi còn khan hiếm; trên thị trường còn một bộ phận cửa hàng/đại lý, thương lái kinh doanh con giống kém chất lượng, không có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng; và giá thành sản xuất tôm của Việt Nam nói chung và của ĐBSCL nói riêng còn cao hơn so với Thái Lan và Ấn Độ. Giải pháp này nếu được thực thi sẽ góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh cho ngành hàng tôm do tiết kiệm được chi phí con giống, kiểm soát được chất lượng con giống và gia tăng được năng suất nuôi.

ii) Mở rộng các vùng nuôi theo các tiêu chuẩn chất lượng trên cơ sở liên kết với người mua. Giải pháp này được đề xuất dựa vào việc tận dụng các điểm mạnh của ngành như: hầu hết các hộ nuôi đều được các cửa hàng/đại lý cung cấp sản phẩm đầu vào cho tín dụng hiện vật; một số địa phương đã xây dựng được vùng nuôi tập trung theo các tiêu chuẩn chất lượng và đã nối kết được với các DNCBXK có kinh nghiệm sản xuất và chế biến. Giải pháp này cũng nhằm hạn chế được nhiều nhất có thể những hậu quả mang đến từ việc các nước nhập khẩu tôm của Việt Nam tăng cường rào cản kỹ thuật làm hạn chế lượng xuất khẩu tôm của Việt Nam; từ ảnh hưởng của biến đổi khí hậu như nhiệt độ và mưa thay đổi thất thường làm giảm năng suất tôm; và từ việc Thái Lan và Ấn Độ tăng cường đầu tư để phát triển ngành hàng tôm. Nếu giải pháp này được thực thi sẽ góp phần gia tăng sản lượng tôm xuất khẩu có chất lượng đáp ứng được nhu cầu thị trường, do vậy tạo điều kiện gia tăng kim ngạch xuất khẩu cho ngành. Thêm vào đó, thông qua giải pháp này sẽ góp phần tăng cường mối liên kết dọc giữa NN với các DNCBXK, và do vậy một cách gián tiếp góp phần tháo gỡ điểm nghẽn thứ (ii).

iii) Nâng cao năng lực quản lý cho lãnh đạo các tổ chức kinh tế hợp tác để củng cố liên kết ngang làm cơ sở cho việc tạo mối liên kết dọc với người cung cấp sản phẩm đầu vào và tiêu thụ sản phẩm đầu ra. Giải pháp này được đề xuất dựa trên cơ sở tận dụng cơ hội có được sự hỗ trợ của Nhà nước, Bộ ngành có liên quan và Chính quyền địa phương; chủ trương xây dựng những vùng nuôi tập trung có ứng dụng công nghệ cao và các chính sách hỗ trợ tín dụng cho các doanh nghiệp có tham gia liên kết; xu hướng hội nhập kinh tế gia tăng và hiện có nhiều công nghệ, quy trình kỹ thuật tiên tiến đang được phổ biến trong nước, để vừa tháo gỡ được điểm nghẽn thứ (ii), vừa góp phần cải thiện được năng lực quản lý điều hành của lãnh đạo các tổ chức

kinh tế hợp tác. Giải pháp này khi được thực thi sẽ góp phần củng cố và tạo dựng được các mối liên kết ngang và dọc của các tác nhân tham gia trong CGT được hiệu quả và bền vững hơn, do vậy sẽ góp phần làm gia tăng lợi nhuận cho toàn CGT.

iv) Đầu tư mở rộng quy mô chế biến các sản phẩm giá trị gia tăng từ tôm, đặc biệt là các sản phẩm chế biến sâu. Từ việc tận dụng điểm mạnh sẵn có của ngành là các DNCBXK có được kinh nghiệm cao trong việc chế biến sản phẩm để đeo đuổi cơ hội có được sự hỗ trợ của Nhà nước, Bộ ngành có liên quan, Chính quyên địa phương, VASEP; xu hướng tiêu dùng tôm trên thê giới và trong nước gia tăng; xu thế hội nhập kinh tế gia tăng; và ngành du lịch của Việt Nam nói chung và của ĐBSCL đang có xu hướng phát triển mạnh mẽ. Khi giải pháp này được thực thi sẽ vừa gián tiếp góp phần tháo gỡ điểm nghẽn thứ (iii), vừa nâng cao được giá trị của sản phẩm và do vậy sẽ làm cho tổng lợi nhuận của toàn chuỗi gia tăng. Hơn thế nữa, giải pháp này giúp cho các DNCBXK thủy sản đa dạng hóa được sản phẩm xuất khẩu, kể cả xuất khẩu tại chỗ thông qua du lịch phát triển, do vậy tạo điều kiện cho doanh nghiệp mở rộng được thị trường xuất khẩu, nâng cao được thị phần, và do vậy góp phần nâng cao được kim ngạch xuất khẩu cho ngành.

v) Xây dựng mối liên kết vùng trong khâu cung cấp con giống, khâu nuôi và khâu chế biến, xuất khẩu. Giải pháp này được đề xuất nhằm hạn chế được những hậu quả mang lại từ việc các rào cản kỹ thuật từ các nước nhập khẩu ngày gia tăng; cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất yếu kém; ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và đại dịch Covid-19; đầu tư cho ngành hàng tôm trong các quốc gia là đối thủ cạnh tranh xuất khẩu của Việt Nam gia tăng; các nước là đối thủ cạnh tranh xuất khẩu đầu tư vào Việt Nam. Giải pháp này cũng góp phần tháo gỡ được điểm nghẽn thứ (i) và (ii), cũng như khắc phục được những điểm yếu khác của ngành như: chất lượng và số lượng con giống tốt khan hiếm; kinh doanh con giống trôi nổi còn hoạt động; mối liên kết ngang, dọc của các tác nhân trong CGT còn lỏng lẻo; quản lý nguồn nước thảy còn hạn chế; quy mô sản xuất của các hộ nuôi còn nhỏ lẻ, manh mún và giá thành sản xuất cao, cuối cùng sẽ góp phần nâng cấp được CGT cho ngành hàng.

9.4.3 Ngành nuôi cá biển

a) Sự phát triển ngành nuôi cá biển

Vị trí và tầm quan trọng của biển được xác định trong chiến lược về phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng - an ninh, Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa X ban hành Nghị quyết số 09-NQ/TW ngày 9 tháng 2 năm 2007 về "Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020". Sau 10 năm thực

hiện, năm 2018, Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XII đã tiếp tục ban hành Nghị quyết số 36-NQ/TW ngày 22 tháng 10 năm 2018 về "Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển việt nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045" đã được triển khai.

Trong kinh tế biển, nuôi thủy sản biển được đặc biệt chú trọng. Quyết định số 339/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ban hành ngày 11 tháng 3 năm 2021 về "Phê duyệt chiến lược phát triển thủy sản việt nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045" đã chỉ rõ phát triển nuôi trồng thủy sản trên biển thành một lĩnh vực sản xuất hàng hóa, khuyên khích phát triên nuôi trông thủy sản quy mô công nghiệp ở các vùng biển mở; tạo khối lượng sản phẩm lớn phục vụ chế biến xuất khẩu và tiêu thụ nội địa. Quyết định 1664/QĐ-TTg ngày 04 tháng 10 năm 2021 phê duyệt Đề án Phát triển nuôi trồng thủy sản trên biển đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 càng khẳng đỉnh hướng phát triển nuôi biển trở thành một ngành sản xuất hàng hóa quan trọng. Mục tiêu đến năm 2030, diện tích nuôi biển đạt 300.000 ha, thể tích lồng nuôi 12 triệu m^3, sản lượng nuôi biển đạt hơn 1,4 triệu tấn. Trong đó, nuôi biển gần bờ 270.000 ha, thể tích lồng nuôi đạt 8,5 triệu m^3, sản lượng nuôi đạt hơn 1,1 triệu tấn. Nuôi biển xa bờ 30.000 ha, thể tích lồng nuôi đạt 3,5 triệu m^3, sản lượng đạt 340.000 tấn. Giá trị kim ngạch xuất khẩu đạt 1,8-2 tỷ USD.

ĐBSCL có chiều dài bờ biển khoảng trên 700 km, chiếm 23% so với cả nước và với hai vùng đặc thù là vùng biển Đông và vùng biển Tây. Đặc biệt, vùng biển ĐBSCL có hơn 150 hòn đảo lớn nhỏ, đây là điều kiện quan trọng cho phát triển nuôi biển, đặc biệt là biển Tây.

Kiên Giang là địa phương có vùng biển thuận lợi nhất để phát triển mô hình nuôi cá biển trong lồng, bè, tập trung quanh các đảo thuộc huyện đảo Kiên Hải và thành phố Phú Quốc, một số xã đảo của huyện Kiên Lương và thành phố Hà Tiên, với các đối tượng nuôi phổ biến như: cá bóp, cá mú, cá chim vây vàng và cá hồng mỹ. Hai (2022) báo các kết quả nghiên cứu cho thấy các yêu cầu kỹ thuật của nuôi cá trong bề ở Phú quốc. Theo báo cáo của Chi cục Thủy sản tỉnh Kiên Giang năm 2011, toàn tỉnh có 1.346 lồng nuôi cá biển với sản lượng 1.112 tấn, đến năm 2021 toàn tỉnh Kiên Giang có số lồng nuôi cá biển là 3.878 lồng với sản lượng 3.090 tấn. Các loài cá nuôi chủ yếu là cá bóp, cá mú (Chi cục Thủy sản Kiên Giang 2011, 2021). Kế hoạch phát triển mô hình nuôi cá biển của tỉnh Kiên Giang đến năm 2025 là 7.500 lồng, trong đó 1.900 lồng nuôi theo mô hình công nghệ cao với sản lượng đạt 29.870 tấn. Mô hình nuôi cá lồng, bè trên biển ngoài việc góp phần cải thiện kinh tế của hộ ngư dân, phát triển kinh tế xã hội của địa phương mà còn góp phần phát triển mô hình du lịch sinh thái quan trọng.

Bảng 9.11. Các yếu tố kỹ thuật của mô hình nuôi cá bóp tại Kiên Giang

Chỉ tiêu kỹ thuật	Giá trị
Số lồng mỗi hộ	4,87±3,18
Kích cỡ lồng (m^3)	77,0±31,4
Mật độ nuôi (con/m^3)	2,41±0,67
Kích cỡ cá giống (g)	111±31,5
Thời gian nuôi (ngày)	294±39,4
Kích cỡ cá thu hoạch (g)	6,80±0,97
Năng suất cá (kg/10 m^3)	144±41,6
Tỷ lệ sống (%)	88,9±9,79
FCR (cá tạp)	9,14±1,61

(Nguồn: Hải và ctv., 2022)



Hình 9.18. Các mô hình nuôi lồng cá biển

b) Những trở ngại và khó khăn trong phát triển ngành cá biển

Về sản xuất

Nghề nuôi cá biển ở ĐBSCL còn quy mô nhỏ, kết cấu lồng đơn giản và dễ bị ảnh hưởng bởi sóng gió. Do đó, lồng nuôi chủ yếu đặt gần bờ, ven đảo. Trong quá trình nuôi, tùy mùa với điều kiện thời tiết, sóng gió khác nhau, người nuôi cá biển thường di chuyển lồng nuôi quanh đảo cho phù hợp với hướng gió và tránh sóng biển tác động tới lồng bè, nhất là vào mùa mưa bão.

Con giống và thức ăn phục nuôi cá biên còn hạn chê: Mặc dù những công trình nghiên cứu về sinh sản nhân tạo cá biển đã thành công nhưng khả năng ứng dụng thương mại trong sản xuất giống cá biển để đáp ứng nhu cầu con giống cho người nuôi vẫn còn nhiều hạn chế (ví dụ như cá mú, cá bóp cá chim vây vàng). Điều này dẫn đến thiếu hụt nguồn giống thả nuôi, gây khó khăn trở ngại cho ngư dân mỗi khi vào vụ thả giống, do đó số ngư dân chọn mua cá giống có nguồn gốc tự nhiên vẫn chiếm tỷ lệ khá cao (Minh và ctv., 2013; Hiền và ctv., 2016). Bên cạnh đó việc sử dụng thức ăn viên trong ngành cá biển còn hạn chế nguyên nhân là do thức ăn cá tạp phục vụ nuôi cá biển có giá thấp và có nguồn cung cấp sẵn có từ ngư dân khai thác vùng biển phía Tây (Nhu et al., 2011; Minh và ctv., 2013).

Rủi ro về thời tiết, môi trường và dịch bệnh: mô hình nuôi cá biên trong lồng bè phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện thời tiết tự nhiên như bão, sóng lớn từ biển gây ảnh hưởng tới kết cấu lồng bè và thất thoát cá nuôi. Bên cạnh đó, nuôi cá biển phụ thuộc hoàn toàn vào điều kiện môi trường nước biển tự nhiên, do vậy có rất nhiều nguy cơ bị ảnh hưởng môi trường gây ra bởi: các khu công nghiệp, canh tác nông nghiệp, nuôi thủy sản, cảng cá, rác thải sinh hoạt đô thị đổ ra biển (Thủy sản Việt Nam, 2020).

Về thị trường

Cá biển nuôi lồng, bè ở Kiên Giang chủ yếu tiêu thụ ở thị trường nội địa và chỉ xuất khẩu với sản lượng thấp, chỉ chiếm khoảng 5% sản lượng (Ut et al., 2022). Do vậy giá bán cũng không ổn định và phụ thuộc nhiều vào thương lái. Bên cạnh đó việc vận chuyên sản phâm cá biên thu hoạch như hiện nay cũng là trở ngại và thách thức trong khâu tiêu thụ sản phẩm. Các sản phẩm chế biến giá trị gia tăng và công tác phát triển thị trường tiêu thụ để xuất khẩu còn nhiều hạn chế. Nguyên nhân là chưa xây dựng được mô hình nuôi biển quy mô công nghiệp với sản lượng hàng hóa tập trung, các sản phẩm chế chế biến sâu còn hạn chế và chưa phát triển được thị trường xuất khẩu đối với sản phẩm chế biến từ nuôi biển.

Về tổ chức sản xuất

Các mô hình nuôi biển hiện nay chưa đảm bảo được tính bền vững cũng như khả năng vươn xa ra biển còn hạn chế. Mô hình liên kết trong sản xuất đối với các hộ ngư dân quy mô nhỏ chưa được phát triển rộng rãi và mang lại hiệu quả cao trong sản xuất. Tổ chức sản xuất theo chuỗi liên kết, hình thành các vùng nuôi tập trung, đảm bảo về môi trường, dễ dàng kiểm soát, khắc phục khi có sự cố về thiên tai, dịch bệnh xảy ra chưa được chú trọng. Các thể chế chính sách thu hút đầu tư trong lĩnh vực nuôi biển và chế biến sản phẩm sâu, sản phâm giá trị gia tăng từ nuôi biên chưa phát huy được hiệu quả so với tiềm năng trong vùng.

c) Giải pháp phát triển ngành cá biển hướng tới mục tiêu phát triển kinh tế biển của vùng ĐBSCL

Về sản xuất

Ngành hàng cá biển cần ứng dụng mô hình tiên tiến và tiến tới mô hình nuôi xa bờ; khuyến khích đầu tư phát triển mô hình nuôi biển theo mô hình tiên tiến với chất liệu bè hiện đại, an toàn và chống chịu tốt với điều kiện sóng biển và thích ứng an toàn khi có bão xảy ra. Ngoài ra, cơ quan ban ngành và chính quyền địa phương khuyến khích ứng dụng khoa học công nghệ mới, công nghệ tiên tiên trong lĩnh vực nuôi biên đặc biệt là ưu đãi cho các doanh nghiệp có đủ tiềm lực tài chính để đầu tư theo hình thức đối tác công tư (PPP: Public - Private Partnership) nhằm đáp ứng được mục tiêu của đề án nuôi thủy sản trên biển đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 của Thủ tướng Chính phủ. Bên cạnh đó còn góp phần đảm bảo an ninh, quốc phòng trên biển và phát triển kinh tế - xã hội vùng biển đảo.

Thu hút mô hình nuôi biển quy mô công nghiệp kết hợp đa loài tích hợp trong cùng một không gian biển để bảo vệ môi trường sinh thái để phát triển bền vững: Mô hình nuôi thủy sản đa loài nhằm tận dụng diện tích mặt nước, phù hợp đặc điểm sinh học của từng loài để giảm thiểu tác động môi trường, giảm rủi ro trong sản xuất và nâng cao hiệu quả trong sản xuất. Ví dụ mô hình nuôi cá lồng –nhuyễn thể- rong biển, đây có thể mô hình được xem có tiềm năng thu hút du lịch sinh thái, bền vững môi trường và phát triển ổn định về kinh tế trong tương lai trên biển.

Kêu gọi thu hút đầu tư vào công nghệ sản xuất giống và chế biến thức ăn công nghiệp: khuyến khích doanh nghiệp phối hợp với cơ quan nghiên cứu của viện, trường đại học để ứng dụng và chuyển giao công nghệ sản xuất

giống, công nghệ sản xuất thức ăn phục vụ cung ứng đầu vào cho nghề nuôi biển phát triển ổn định và hạn chế áp lực tác động tới nguồn lợi thủy sản.

Về thị trường tiêu thụ

Khuyến khích và ưu tiên phát triển doanh nghiệp chế biến và chế biến sâu sản phẩm từ nuôi biển phục vụ xuất khẩu. Bên cạnh đó cần chú trọng các tiêu chuẩn hàng hóa đáp ứng cho yêu cầu của từng thị trường tiêu thụ sản phẩm. Chính sách khuyến khích và ưu đãi cho các doanh nghiệp đầu tư chế biến sản phẩm từ nuôi biển đẩy mạnh công tác nghiên cứu thị trường và dự báo thị trường, tổ chức liên kết trong sản xuất theo mô hình liên kết chuỗi giá trị nhằm nâng cao giá trị sản phẩm từ nuôi biển. Tăng cường công tác liên kết và hợp tác giữa nhà khoa học và doanh nghiệp để nghiên cứu chế biến các sản phẩm mới, sản phẩm chuyên sâu và sản phẩm giá trị gia tăng đáp ứng nhu cầu cảu thị trường xuất khẩu.

Về tổ chức sản xuất

Xây dựng mô hình liên kết sản xuất và tiêu thụ là một giải pháp quan trọng. Các hộ ngư dân nuôi biển với quy mô nhỏ thực hiện theo mô hình liên kết ngang (hợp tác xã) nhằm tạo vùng nguyên liệu hàng hóa tập trung đồng nhất về sản phẩm để dễ dàng kết nối với khâu tiêu thụ đầu ra. Bên cạnh đó, cần xây dựng mô hình liên kết theo chuỗi giá trị từ khâu cung ứng đầu vào, khâu nuôi và khâu tiêu thụ sản phẩm nhằm hướng tới mô hình sản xuất công nghiệp. Xây dựng dịch vụ hậu cần nghề cá đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế biển cũng như lồng ghép các chương trình phát triển kinh tế - xã hội biển đảo, phát triển kinh tế biển với bảo vệ chủ quyền biển đảo ứng phó với biến đổi khí hậu nâng cao đời sống cho ngư dân vùng biển đảo.

Xây dựng mô hình nuôi biển kết hợp du lịch sinh thái và trải nghiệm trên bè nuôi biển: Mô hình nuôi biển kết hợp với du lịch sinh thái được xem là mô hình có triển vọng, hướng phát triển mới và phát triển bền vững bởi vì đáp ứng được mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường và giảm tải áp lực quá tải khai thác du lịch tham quan các rạn san hô dẫn đến thiệt hại cho các rạn san hô hiện nay.

Xây dựng mô hình nuôi biển tập trung đáp ứng tiêu chuẩn thương mại và tiến tới mô hình nuôi lồng xa bờ nhằm thúc đẩy phát triển mô hình kinh tế biển, phát triển hài hòa lợi ích kinh tế - xã hội, công tác bảo vệ an ninh, an toàn cho vùng biển.

9.5 ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN VÀ NHỮNG THÁCH THỨC

9.5.1 Những thách thức

ĐBSCL đã và đang chịu tác động lớn của biến đổi khí hậu mà các tác động chính kéo theo là thời tiết cực đoan (mùa mưa đến sớm hay nắng kéo dài), xâm nhập mặn, thiếu hụt nước ngọt vào mùa khô,… tác động rất lớn đến nghề nuôi trồng thủy sản. Dịch bệnh trong nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL diễn ra thường xuyên hơn, nhất là ở các loài nuôi chủ lực như tôm thẻ chân trắng, tôm sú, cá tra,… Bên cạnh đó, cần phải chuyển đổi mô hình và đối tượng nuôi cho từng vùng sinh thái và điều kiện kinh tế xã hội. Diện tích tiềm năng nuôi thủy sản nội địa đang được khai thác đến đỉnh. Nghề nuội thủy sản đang phát triển nhanh, nhưng đa số vẫn còn quy mô nhỏ lẻ. Liên kết, tổ chức sản xuất và sản xuất theo chứng nhận quốc tế còn nhiều vần đề cần tiếp tục phát triển. Sự cạnh tranh thị trường xuất khẩu ngày càng tăng đối với một số mặt hàng chủ lực của vùng như cá tra, tôm thẻ chân trắng với các quốc gia khác trong khu vực và thế giới. Đó là những thách thức quan trong đặt ra cho ngành thủy sản ĐBSCL.

9.5.2 Định hướng phát triển

Chính phủ và Bộ NN&PTNT đã có nhiều quyết định phê duyệt chiến lược và kế hoạch phát triển của nhiều ngành hàng chủ lực cho Việt Nam, trong đó ĐBSCL luôn có vai trò quan trọng. Quyết định số 339/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 11 tháng 3 năm 2021 về phê duyệt Chiến lược phát triển thủy sản Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 đã xác định tổng sản lượng nuôi trồng thủy sản sẽ đạt 7 triệu tấn, giá trị xuất khẩu đạt 14-16 tỷ USD. Trong đó, ĐBSCL sẽ tiếp tục mở rộng diện tích nuôi trồng thủy sản, ứng dụng khoa học công nghệ tiên tiến, phát triển nuôi trồng thủy sản trên cả ba vùng nước mặn, lợ và ngọt; tôm nước lợ và cá tra sẽ theo mô hình công nghiệp, công nghệ cao, siêu thâm canh để đạt năng suất cao và sản lượng lớn. Quyết định số 3550/QĐ-BNN-TCTS ngày 12 tháng 8 năm 2021 của Bộ NN&PTNT phê duyệt đề án phát triển nuôi trồng thủy sản bền vững ĐBSCL đến năm 2030. Theo đó, diện tích nuôi trồng thủy sản đạt trên 990.000 ha (nuôi nước mặn, lợ 740.000 ha, nuôi nước ngọt 150.000 ha và 1.260.000 m^3 nuôi lồng trên sông), trong đó tôm nước lợ đạt 720.000 ha, cá tra đạt 7.447 ha; tôm càng xanh đạt 50.000 ha; cá rô phi đạt 6.350 ha và 1.260.000 m^3 lồng bè. Sản lượng nuôi trồng thủy sản đạt trên 4.800.000 tấn, trong đó tôm nước lợ đạt trên 1.200.000 tấn, cá tra đạt khoảng 2.000.000 tấn; tôm càng xanh đạt trên 80.000 tấn; cá rô phi trên 175.000 tấn; nhuyễn thể đạt

trên 250.000 tấn và các loài thủy sản khác đạt khoảng 1.100.000 tấn. Quyết định số 79/QĐ-TTg, ngày 18 tháng 8 năm 2018 của Thủ tướng Chính phủ về ban hành Kế hoạch hành động quốc gia phát triển ngành tôm Việt Nam đến năm 2025 đã xác định mục tiêu giá trị kim ngạch xuất khẩu tôm giai đoạn 2017-2020 đạt 5,5 tỷ USD và giai đoạn 2021-2025 đạt 10 tỷ USD. Quyết định cho thấy ĐBSCL sẽ là vùng trong điểm của kế hoạch này vì vùng đang chiếm hơn 90% diện tích nuôi, 94,3% sản lượng tôm sú và 83,4% sản lượng tôm thẻ chân trắng. Quyết định Số 1664/ QĐ-TTg của của Thủ tướng chính thủ ngày 04 tháng 10 năm 2021 về phê duyệt đề án nuôi biển Việt Nam đến 2030 tầm nhìn 2045, đặt ra mục tiêu đến 2030 sẽ đạt diện tích nuôi biển 300.000 ha, thể tích lồng nuôi 12,0 triệu m^3; sản lượng nuôi biển đạt 1.450.000 tấn; nuôi biển gần bờ: 270.000 ha (ven bờ 20.000 ha; bãi triều và trong đất liền 250.000 ha), thể tích lồng nuôi đạt 8,5 triệu m^3; sản lượng nuôi đạt 1.110.000 tấn (cá biển: 80.000 tấn, tôm hùm: 5.000 tấn, giáp xác khác: 75.000 tấn, nhuyễn thể: 550.000 tấn và rong tảo biển: 400.000 tấn); nuôi biển xa bờ 30.000 ha; thể tích lồng nuôi đạt 3,5 triệu m3; sản lượng đạt 340.000 tấn (cá biển: 120.000 tấn, giáp xác khác: 20.000 tấn, nhuyễn thể: 100.000 tấn và rong tảo biển: 100.000 tấn). Giá trị kim ngạch xuất khẩu đạt 1,8-2,0 tỷ USD. Cùng với các định hướng, mục tiêu trên là các giải pháp quan trọng để triển khai thực hiện. Tất cả các chủ trương trên là tiền đề, mục tiêu, động lực quan trọng cho phát triển nuôi thủy sản nước ta nói chung và ĐBSCL nói riêng trong thời gian tới.

Trong bối cảnh mới của biến đổi khí hậu và xâm nhập mặn, đa dạng hóa đối tượng nuôi phù hợp với các vùng sinh thái là rất cần thiết.

Bảng 9.12. Những loài thủy sản thích hợp cho phát triển nuôi ở các vùng có độ mặn khác nhau

Độ mặn vùng nước lợ	Loài thủy sản thích hợp để nuôi ở ĐBSCL
0-4 ‰	Hầu hết các loài cá nước ngọt và tôm càng xanh
4-8 ‰	Cá tra, cá lóc, cá rô, cá sặc rằn, cá bống tượng, tôm càng xanh, tôm sú, tôm chân trắng, cua biển, cá nước lợ (cá nâu, cá đối, cá rô phi, cá chẽm, cá kèo, cá chình)
8-16 ‰	Cá tra, tôm càng xanh, tôm sú, tôm thẻ chân trăng, cua biển, hầu hết cá nước lợ và cá biển
16-24 ‰	Tôm sú, tôm chân trắng, cua biển, cá nước lợ và cá biển
>24 ‰	Tôm sú, tôm chân trắng, cua biển, Artemia, cá nước lợ và cá biển, nhuyễn thể, rong biển

(Nguồn: Mai, 2016)

Ngoài ra, để góp phần cho phát triển thủy sản hiện đại và bền vững thích ứng với BĐKH, cần nhiều giải pháp toàn diện và đồng bộ sau:

i. Nghiên cứu sản xuất giống các loài thủy sản bản địa, đặc biệt là các loài nước lợ, nhằm đa dạng hóa đối tượng nuôi và mô hình thủy sản nước lợ và nuôi biển

ii. Nghiên cứu sâu về sinh học, sinh lý, khả năng thích nghi và phương pháp thuần hóa độ mặn cho các loài, nhất là các loài nước ngọt để nuôi trong vùng nước lợ;

iii. Nghiên cứu gia hóa, chọn lọc qua nhiều thế hệ các loài thủy sản, nhất là các loài nước ngọt để nâng cao khả năng thích nghi và chịu mặn, chịu nhiệt độ cao để nuôi trong vùng nước lợ và vùng thời tiết khắc nghiệt;

iv. Cải tiến kỹ thuật các hệ thống ao nuôi thủy sản nước ngọt và nước lợ để thích ứng với biến đổi khí hậu, thời tiết, nhiệt độ và độ mặn tăng;

v. Nghiên cứu phát triển các hệ thống nuôi thủy sản mới và hiện đại, thích ứng với điều kiện biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn, thân thiện môi trường, an toàn sinh học, an toàn thực phẩm (như hệ thống nuôi bể, nhà kín, Biofloc, tuần hoàn, lồng, kết hợp,… các quy mô khác nhau);

vi. Tuyên truyền, tập huấn nhằm nâng cao nhận thức của người nuôi về biến đổi khí hậuvà xâm nhập mặn, cũng như nuôi thủy sản bối cảnh mới, nhằm giúp chủ động theo dõi và ứng phó phù hợp;

vii. Tăng cường công tác nghiên cứu, quan trắc hiện trường, dự báo và kịp thời thông tin về biến đổi yếu tố môi trường, xâm nhập mặn giúp định hướng và tư vấn kịp thời cho sản xuất;

viii. Đẩy mạnh công tác chuyển giao công nghệ, xây dựng mô hình nuôi các loài thủy sản tiềm năng cho chuyển đổi đối tượng và cơ cấu sản xuất;

ix. Tăng cường ứng dụng công nghệ thông tin vào nuôi trồng thủy sản;

x. Hoàn chỉnh quy hoạch, quản lý và xây dựng kết cấu hạ tầng;

xi. Đẩy mạnh công tác phát triển thị trường, đầu ra, nhất là cho các sản phẩm mới;

xii. Tăng cường liên kết, hợp tác đa bên (Viện Trường – Doanh nghiệp – Cơ quan quản lý – Tổ chức trong nước và quốc tế) trong phát triển thủy sản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ban Chấp hành Trung ương. (2007). *Nghị quyết số 09-NQ/TW, ngày 9-2-2007. "về Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020".*

Ban Chấp hành Trung ương. (2018). *Nghị quyết số 36-NQ/TW ngày 22/10/2018, Hội nghị lần thứ tám Ban Chấp hành Trung ương Đảng (khóa XII) về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.*

Bộ NN&PTNT. (2008). *Chỉ thị số 228/CT-BNN-NTTS ngày 25-01-2008 về việc phát triển nuôi tôm chân trắng*

Bộ NN&PTNT. (2012a). *Báo cáo về tình hình sản xuất và tiêu thụ cá tra và đề xuất một số chính sách cấp bách hỗ trợ phát triển sản xuất cá tra.*

Bộ NN&PTNT. (2012b). *Báo cáo Tổng kết sản xuất và tiêu thụ cá tra Đồng bằng sông Cửu Long năm 2011.*

Bộ NN&PTNT. (2021). *Quyết định số 3550/QĐ-BNN-TCTS về việc phê duyệt Đề án phát triển Nuôi trồng thuỷ sản bền vững vùng Đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2030.*

Bộ Thủy sản. (2006). *Báo cáo tổng kết nuôi thủy sản năm 2005 và kế hoạch phát triển đến 2010 ở Việt Nam.*

Briggs, M., Funge-Smith, S.; Subasinghe, R. P., & Phillips, M. (2005). *Introductions and movement of two penaeid shrimp species in Asia and the Pacific*. FAO Fisheries Technical Paper 476pp.

Cacot, P. (1999). Description of the sexual cycle related to the environment and set up of the artificial propagation in *Pangasius bocourti* (Sauvage 1880) and *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage 1878) reared in floating cages and in ponds in the Mekong Delta. *In*: Legendre, M. and Pariselle, A. (eds.). *The biological diversity and aquaculture of Clariid and Pangasiid catfishes in South East Asia,* Proceedings of the mid-term workshop of the "Catfish Asia Project" Can Tho, Viet Nam, 11–15 May 1998, pp. 71–89. Toulouse, France: Paragraphic.

Cacot, P., Legendre, M., Tran, Q. D., Le, T. T., Liem, P. T., Marojouls, C. & Lazard, J. (2002). Induced ovulation of *Pangasius bocourti* (Sauvage 1880) with a progressive HCG treatment. *Aquaculture*, *213*, 199–206.

Chi cục Thủy sản Kiên Giang. (2011). *Báo cáo hàng năm về kết quả sản xuất ngành thủy sản năm 2011 và kế hoạch công tác năm 2012.*

Chính phủ. (2000). *Nghị quyết 09/2000/NQ-CP ngày 15-06-2000. Một số chủ trương và chính sách về chuyển dịch cơ cấu kinh tế và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp.*

Chính phủ. (2017). *Nghị quyết số 120/NQ-CP của Chính phủ ngày 17/11/2017 về phát triển bền vững đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với biến đổi khí hậu.*

Chính phủ. (2018). *Quyết định số 79/QĐ-TTg ngày 18/01/2018 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Kế hoạch hành động quốc gia phát triển ngành tôm Việt Nam đến năm 2025.*

Chính phủ. (2020). *Quyết định 324/QĐ-TTg ngày 02/03/2020. Quyết định Phê duyệt chương trình tổng thể phát triển nông nghiệp bền vững thích ứng với biến đổi khí hậu vùng đồng bằng sông Cửu Long đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.*

Chính phủ. (2021). *Quyết định số 1664/QĐ-TTg ngày 04/10/2021 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án phát triển nuôi trồng thủy sản trên biển đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.*

Chính phủ. (2021). *Quyết định số 339/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ban hành ngày 11-03-2021 về "Phê duyệt chiến lược phát triển thủy sản việt nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.*

De Silva, S. S., & Phuong, N.T. (2011). Striped catfish farming in the Mekong Delta, Vietnam: A tumultuous path to a global success. *Reviews in Aquaculture*, *3(2011),* 45–73.

Dung, T. T., Ngoc, N. T. N., Shinn, A., Thinh, N. Q., Thy, D. T. M., Tuan, N. A. & Crumlish, M. (2008). Common diseases of Pangasius Catfish farmed in Vietnam. *Global Aquaculture Advocate*, *11*(4).

Dung, T. T., Tien, N. T., & Tuan, N. A. (2012). Nghiên cứu tác nhân gây bệnh trắng đuôi trên cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) và giải pháp phòng trị. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *22c*, 136-145.

FAO. (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022.* Towards Blue Transformation. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cc0461en

Hà, N. T. K. (2011). *Nghiên cứu ảnh hưởng của oxy hòa tan lên sinh trưởng của cá tra (Pangasianodon hypophthalmus)* (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.

Hai, T. N., Duc, P. M., Son, V. N., Minh, T. H., & Phuong, N. T. (2015). Innovation in Seed Production and Farming of Marine Shrimp in Vietnam. *World Aquaculture*, *March 2015*, 32-37.

Hai, T. N., Preston, N., & Brennan, D. (2003). Shrimp hatchery production in two coastal provinces of the Mekong Delta. *In:* Rice-Shrimp Farming in the Mekong Delta: Biophysical and Socioeconomic Issues, (Preston, N. & Clayton, H. (eds). *ACIAR Technical Report*, *52*, 44-52.

Hai, T. N., Son, V. N., Viet, L. Q., Khoa, T. N. D. & Huong, L. T. (2021). *Conduct baseline study on shrimp production and development in the Mekong Delta*. Consultance Report to GIZ, 43 pages.

Hai, T. N., Việt, L. Q., Tảo, C. T. & Liêm, P. T. (2021). *Phát triển công nghệ xanh trong nuôi trồng Thủy sản. Báo cáo tổng kế dự án ODA-JICA*.

Hiền, H. V. (2021). *Nghiên cứu các mối liên kết và tiêu thụ theo chứng nhận chất lượng ngành hàng cá tra vùng đồng bằng sông Cửu Long* (Luận án tiến sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.

Hiền, H. V., Sánh, N. V. & Phương, N. T. (2020). Phân tích hiệu quả sản xuất của các cơ sở nuôi cá tra (Pangasianodon hypophthalmus) đạt tiêu chuẩn chứng nhận ở Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *56*(3), 112-120.

Hoa, T. T. T., Duyên, T. T. M., Hằng, N. T. T., Thy, Đ. T. M. & Phương, N. T. (2021). Quản lý dịch bệnh trong quá trình ương cá tra giống (*Pangasianodon hypophthalmus*). Trong: Phương, N. T., Hang, B. T. B., & Tâm, B. M. (Chủ biên). Kỹ thuật sản xuất giống cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) cải tiến. Trang 68-92.

Hồng, P. T. T, Minh, T. H., Long, D. N. & Phương, N. T. (2015). Phân tích khía cạnh kỹ thuật và tài chính chủ yếu trong nuôi cá tra *(Pangasianodon hypophthalmus*) theo các hình thức tổ chức khác nhau. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, *3+4*, 169-177.

Hùng, L. T. & Huy, H. P. V. (2006). Tình hình sử dụng thức ăn trong nuôi cá tra và basa khu vực Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *Số chuyên đề Thủy sản, Quyển 1*, 144–151.

Lam, N. P. & Anh, V. T. T. (2020). *Kinh tế Thường niên đồng bằng sông Cửu Long*. VCCI và Đại học Fullbright.

Lan L. M., Liêm, P. T., Triều, N. V., Hiệu, N. T. & Phương, N. T. (2021). Cải tiến kỹ thuật cho ăn trong nuôi cá tra (Pangasianodon hypophthalmus) thương phẩm. Trong: Nguyễn Thanh Phương, Lam Mỹ Lan và Phạm Thanh Liêm (Chủ biên). *Kỹ thuật nuôi cá tra (Pangasianodon hypophthalmus) thương phẩm cải tiến và liên kết trong sản xuất* (trang 19-36).

Lefevre, S., Huong, D. T. T., Ha, N. T. K., Wang, T., Phuong, N. T. & Bayley, M. (2011). A telemetry study of swimming depth and oxygen level in a *Pangasius* pond in the Mekong Delta. *Aquaculture, 315*(3–4), 410–413.

Liêm, P. T., Toàn, V. T., & Thắng, N. H. Q. (2020). Ảnh hưởng của mật độ và kích cỡ phiêu sinh vật lên tỷ lệ sống cá tra giai đoạn cá bột. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *56*(số chuyên đề 2), 12-20.

Mai, L. T. P. (2016). *Nghiên cứu tác động của xâm nhập mặn và khải năng thí ứng trong nuôi trồng thủy sản ở ĐBSCL (Luận án tiến sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.*

Nhì, T. V. (2005). *Sử dụng nguyên liệu địa phương làm thức ăn cho cá tra* (*Pangasianodon hypophthalmus*) ở tỉnh An Giang (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.

Nien, N. M. & Lin, C. K. (1996). *Penaeus monodon* seed production in central Vietnam. *World Aquaculture*, *27*(3), 6-18.

Phan, L. T., Bui, T. M., Nguyen, T. T. T., Gooley, G. J., Ingram, B. A., Nguyen, H. V., Nguyen, P. T., & De Silva S. S. (2009). Current status of farming practices of striped catfish, *Pangasianodon hypophthalmus* in the Mekong Delta, Vietnam. *Aquaculture*, *296*, 227-236.

Phuong, N. T. (1998). *Pangasius catfish cage culture in the Mekong Delta: Current status and study for feeding improvement* (PhD Thesis). Institut National Polytechnique de Toulouse, France.

Phuong, N. T. (2013). On-farm feed management practices for striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) in Mekong River Delta, Viet Nam. *In*: Hasan, M.R. and New, M.B. (eds). *On-farm feeding and feed management in aquaculture.* FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583.

Phuong, N. T., Sinh, L. X., Thinh, N. Q., Chau, H. H., Anh, C. T. & Hau, N. M. (2007). Economics of aquaculture feeding practices: Viet Nam. In M.R. Hasan (ed.). *Economics of aquaculture feeding practices in selected Asian countries.* FAO Fisheries Technical Paper. No. 505. Rome, FAO. 2007. pp. 183–205.

Phương, N. T., Tuấn, N. A., & Long, D. N. (2016). Hình thành và phát triển của nghề nuôi cá tra thương mại ở Đồng bằng sông Cửu Long. Trong: Phương & Tuấn (chủ biên). *Nuôi cá tra (Pangasianodon hypophthalmus) ở Đồng bằng sông Cửu Long: Thành công và thách thức trong phát triển bền vững*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ. Trang: 1-12.

Preston, N., & Clayton, H. (2003). *Rice –shrimp farming in the Mekong Delta: Biophysical and socioeconomic issues.* ACIAR Technical Reports 52. 170p.

Quynh, V. D. (1998). Shrimp culture industry in Vietnam. *In:* Fast, A. W. & Lester, L. J. (Eds). *Marine Shrimp Culture: Principle and Practices*. Elservier Science Publishers. Pp: 729-756.

Sang, N. V., Klemetsdal, G., Ødegård, J., & Gjøen, H. M. (2012). Genetic parameters of economically important traits recorded at a given age in striped catfish (Pangasianodon hypophthalmus). *Aquaculture*, *344–349*, 82–89. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.03.013

Son, N. P. (2020). *Báo cáo tổng kết đề tài "Phân tích chuỗi giá trị ngành hang tôm và xây dựng mô hình nuôi tôm mang lại hiệu quả kinh tế cao cho vùng Tây Nam Bộ*, KHCN-TNB.ĐT/14-19/C07, 352 trang.

Son, N. P. (2021). *Phân tích chuỗi giá trị ngành hàng tôm và xây dựng mô hình nuôi tôm mang lại hiệu quả kinh tế cao cho vùng Tây Nam Bộ.* Báo cáo tổng đế dự án Tây Nam Bộ (KHCN-TNB.ĐT/14-19/C07), 136 trang.

Son, N. P., Hải, T. N., Huy, H. T., Tảo, C. T., Khôi, L. N. Đ., Nhỏ, L. V. G., Minh, T. H., Phú, T. Q., Hoa, T. T. T., Hiền, H. V., An, N. T. T., Khoa, T., N. D., Dễ, L. V. & Quân, L. B. M. (2020). *Phân tích chuỗi giá trị ngành hàng tôm và xây dựng mô hình nuôi tôm mang lại hiệu quả kinh tế cao cho vùng Tây Nam Bộ*. Đề tài Nghiên cứu cấp Nhà nước. Bộ Khoa học và Công nghệ. Mã số: KHCN-TNB/14-19.

Sơn, V. N., Tảo, C. T., Trung, N. Q., Gilmour, C., & White, P. (2021). *Enhancing shrimp aquaculture value chain*. Technical report of WB.

Tâm, B. M., Liêm, P. T., Hải, Đ. M. & Thắng, N. H. Q. (2021). Kỹ thuật nuôi vỗ thành thục cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) bố mẹ cải tiến. Trong: Phương, N. T., Hang, B. T. B., & Tâm, B. M. (Chủ biên). *Kỹ thuật sản xuất giống cá tra* (*Pangasianodon hypophthalmus*) *cải tiến* (trang 1-14).

Tảo, C. T. (2005). *Nghiên cứu kỹ thuật nuôi vỗ thành thục và ương nuôi ấu trùng tôm sú* (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.

Tảo, C. T., Hòa, N. V., & Hải, T. N. (2021). *Kỹ thuật ương ấu trùng tôm thẻ chân trắng (Litopenaeus vanamei) theo công nghệ biofloc*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Thanh, T., Nghĩa, T. T., & Phương, N. T. (1999). Cải thiện và nâng cao hiệu quả sản xuất giống tôm sú trong hệ thống lọc sinh học. *Tuyển tập Công trình Nghiên cứu Khoa học*, Trường Đại học Cần Thơ. Trang 185-190.

Thường, N. V., & Yên, D. T. (2016). Phân loại và phân bố của cá da trơn Pangasiidae. Trong: Nguyễn Thanh Phương và Nguyễn Anh Tuấn (chủ biên). *Nuôi cá tra (Pangasianodon hypophthalmus) ở Đồng bằng sông Cửu Long: Thành công và thách thức trong phát triển bền vững* (trang 13-36). Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

Thuỷ sản Việt Nam. (2022). Toàn cảnh thủy sản Việt Nam 2021. *Tạp chí Thủy sản Việt Nam.* (thuysanvietnam.com.vn)

Tổng cục Thống kê. (2021). *Niên giám thống kê Việt Nam 2021*. Nhà xuất bản Thống kê.

Tổng cục Thống kê. (2022). *Nông, lâm nghiệp và thủy sản*. https://www.gso.gov.vn/nong-lam-nghiep-va-thuy-san/

Tổng cục Thủy sản. (2015). *Báo cáo tình hình thực hiện kế hoạch năm 2014, phương hướng, nhiệm vụ, giải pháp chủ yếu thực hiện kế hoạch năm 2015.*

Trang, N. T. (2019). *Phân tích Hiệu quả Kinh tế và Môi trường của mô hình tôm thâm canh vùng chuyển đổi ven biển đồng bằng sông Cửu Long* (Luận án tiến sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.

Tuấn, N. A. (2012) (Chủ biên). *50 năm Thuỷ sản Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 396 trang.

Ut, V. N, Hien, H. V., Quyen, N. T. K., Loi, T. X., & Thuy, L. T. M. (2022). *Supply chain of some potential species in the Mekong Delta*. Final report (March, 2022), 56 pages.

VASEP. (2021). *Tổng quan ngành thuỷ sản Việt Nam* (truy cập ngày 6/9/2021: Tổng quan ngành (vasep.com.vn)

VASEP. (2022). *Giá cá tra sẽ bình ổn trở lại, chuyên gia khuyến cáo nông dân không ồ ạt thả nuôi*. https://vasep.com.vn/san-pham-xuat-khau/ca-tra/nguyen-lieu/gia-ca-tra-se-binh-on-tro-lai-chuyen-gia-khuyen-cao-nong-dan-khong-o-at-tha-nuoi-24085.html

Việt, N. V., & Tiến, N. A. (2019). Nghiên cứu sự khác biệt đặc trưng sóng biển Đông và biển Tây do ảnh hưởng của mũi Cà Mau. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi*, *54*, 1-9.

Vu, N. T., Sang, N. V, Phuc, T. H., Vuong, N. T., & Nguyen, N. H. (2019). Genetic evaluation of a 15-year selection program for high growth in striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus*. *Aquaculture*, *509*, 221–226. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.05.034.

Xuan, T. T. (1994). Some biological characteristics and artificial reproduction of river catfish (*Pangasius micronemus Bleeker*) *in the South Vietnam.* Paper Presented at the International Workshop on the Biological Bases for Aquaculture of Siluriformes, May 24–27, 1994, Montpellier, France.

Chương 10

NGÀNH CHĂN NUÔI VÀ THÚ Y

Nguyễn Trọng Ngữ[1*], Võ Văn Sơn[2],
Nguyễn Minh Thông[1], Nguyễn Thị Thủy[1],
Nguyễn Thanh Lãm[1], Hứa Hồng Hiểu[3]

[1]Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[2]Công ty TNHH De Heus Việt Nam
[3]Khoa Khoa học Xã hội và Nhân văn, Trường Đại học Cần Thơ
([*]Email: ntngu@ctu.edu.vn)

10.1 SỰ PHÁT TRIỂN NGÀNH CHĂN NUÔI VÀ THÚ Y ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

10.1.1 Một số thành tựu của ngành chăn nuôi và thú y

Đồng hành cùng với sự phát triển kinh tế - xã hội của Việt Nam, Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) cũng được xem là vùng có nhiều lợi thế trong phát triển chăn nuôi gia súc, gia cầm và thủy sản. Thời gian qua, trong vùng đã hình thành nhiều trang trại quy mô lớn, đạt hiệu quả kinh tế cao. Nhiều hộ nông dân nhờ làm theo phương thức mới, ứng dụng khoa học kỹ thuật, công nghệ tiên tiến vào sản xuất nên đã thoát nghèo. Bên cạnh đó, ngành chăn nuôi cũng đã liên tục phát triển từ chăn nuôi quảng canh các giống vật nuôi bản địa đến chăn nuôi thâm canh các giống vật nuôi cao sản kết hợp hài hòa với bảo tồn và khai thác các giống bản địa có chất lượng sản phẩm tốt như gà nòi, gà tre chuyên thịt, gà ác kiêm dụng trứng thịt, vịt cò chuyên trứng. Song song với sự phát triển kỹ thuật từ chăn nuôi thả đồng, thả vườn bằng thức ăn địa phương sang kỹ thuật nuôi chuồng nền, chuồng sàn mật độ cao bằng thức ăn công nghiệp, quy mô chăn nuôi cũng tăng lên một cách nhanh chóng đến hàng ngàn heo, hàng chục ngàn gà thịt, thậm chí đến hàng triệu gà chuyên trứng tại mỗi trang trại. Ngoài ra, việc kiểm soát bệnh cũng được phát triển và hoàn thiện một cách hiệu quả hơn, từ không chú trọng đến hình thành các quy trình an toàn sinh học để kiểm soát dịch bệnh một cách hiệu quả hơn.

Các sản phẩm từ chăn nuôi ở ĐBSCL có tiềm năng phát triển rất mạnh. Trong đó, các sản phẩm từ heo, gà, vịt… đã góp phần đáng kể trong việc cung cấp thực phẩm cho người tiêu dùng cả trong nước và xuất khẩu. Để nâng cao hiệu quả chăn nuôi, một số giải pháp phải được thực hiện đồng

bộ như: chọn đối tượng vật nuôi thích hợp, quy mô đàn hợp lý, chọn giống có chất lượng cao, xây dựng chuồng trại và các dụng cụ chăn nuôi đúng yêu cầu kỹ thuật; đầu tư thức ăn đủ số lượng, chất lượng cao; chăm sóc, cho ăn, cho uống đúng quy trình; áp dụng an toàn sinh học, phòng trị bệnh nghiêm ngặt. Trong những năm qua, để nâng cao chất lượng con giống, chất lượng các sản phẩm chăn nuôi, đảm bảo sức khỏe, nâng cao sức đề kháng cho vật nuôi, nhiều nghiên cứu đã được thực hiện và đạt được một số thành tựu đáng kể.

Đối với công tác giống, nhiều chính sách, chương trình giống vật nuôi đã được thực hiện và mang lại kết quả tích cực. Nhiều giống mới đã được nhập và lai tạo thành công, góp phần tăng năng suất, chất lượng con giống. Một số phần mềm và phương pháp chọn giống hiện đại (REML, BLUP, PIGBLUP, VCE, PEST, ASREML) đã được ứng dụng thành công trong việc chọn tạo được nhiều dòng, giống vật nuôi có năng suất và chất lượng cao đáp ứng nhu cầu của sản xuất. Cùng với đó, các kỹ thuật di truyền phân tử cũng được áp dụng rộng rãi vào công tác chọn giống gia cầm, heo và bò. Việc áp dụng kỹ thuật di truyền phân tử trong việc nghiên cứu các gen liên quan đến các tính trạng thịt, trứng và sữa ở Việt Nam nói chung và ở ĐBSCL nói riêng đã được triển khai bởi các nhà khoa học thuộc Trường Đại học Cần Thơ. Bước đầu các nhà khoa học đã xác định được ảnh hưởng của các gen TNNI1 (Troponin I type 1) TNNI2 (Troponin I type 1) (Ngu & Nhan, 2012) , CAST (Calpastatin) (Ngu et al., 2012) và CKM (Creatine Kinase, M-Type), MYF5 (Khang & Ngu, 2013) liên quan đến tính trạng năng suất và chất lượng thịt heo; các gen liên quan đến năng suất sinh sản như GH (Growth Hormone) (Vu et al., 2017), BMPR-IB (Bone Morphogenetic Protein Receptor IB), MTRN1C (Melatonin Receptor), Prolactin, DRD2 (Dopamine Receptor D2), IGF-I (Insulin-like Growth Factor 1), VIP (Vasoactive Intestinal Peptide), VIPR-1 (Vasoactive Intestinal Peptide Receptor 1) và NPY (Neuropeptide Y) (Ngu et al., 2015) trên gà nòi; gen liên quan đến năng suất và chất lượng sữa bò như GH (Growth Hormone) (Ngu et al., 2010).

Về dinh dưỡng và thức ăn: khi nhu cầu thức ăn chăn nuôi tăng cao, thách thức cho ngành thức ăn chăn nuôi được đặt ra ngày càng nhiều, càng cao và càng khó. Đó là làm thế nào có đủ thức ăn cho vật nuôi, cho con vật ăn ít thức ăn nhất mà sản xuất được nhiều sản phẩm nhất, chất lượng sản phẩm phải cao, môi trường bị ảnh hưởng ít nhất và quyền của động vật được

tôn trọng. Trong những năm qua, các định hướng cũng như các nghiên cứu trên lĩnh vực thức ăn cũng đã được chú trọng. Cụ thể như: tiết kiệm nguồn năng lượng dựa vào việc xây dựng khẩu phần ăn căn cứ vào năng lượng thuần, tiết kiệm nguồn protein dựa vào việc xây dựng khẩu phần ăn căn cứ vào cân bằng axit amin tiêu hóa hồi tràng tiêu chuẩn và dùng axit amin tổng hợp, nghiên cứu bảo quản chế biến phế phụ phẩm làm thức ăn và sản xuất nguồn thức ăn, sử dụng công nghệ vật lý, hóa học và công nghệ sinh học để tạo các sản phẩm nâng cao giá trị dinh dưỡng của thức ăn, nâng cao tỷ lệ tiêu hóa và chất lượng sản phẩm mới, cải thiện khâu phân ăn thích ứng với biến đổi khí hậu, giảm phát thải nhà kính và bảo vệ môi trường.

Công nghệ sinh sản: nhằm mục đích cải thiện khả năng sinh sản của gia súc, giúp tăng năng suất, cải thiện di truyền và kiểm soát việc lây lan mầm bệnh qua sinh sản một cách hiệu quả. Các kỹ thuật bao gồm: kỹ thuật thụ tinh nhân tạo (Artificial Insemination – AI), kỹ thuật gây đa xuất noãn và cấy chuyển phôi (Multiple Ovulation and Embryo Transfer – MOET), kỹ thuật thụ tinh trong ống nghiệm (In Vitro Fertilization – IVF), kỹ thuật xác định giới tính của phôi, kỹ thuật nhân bản vô tính (cloning) đã được ứng dụng trong các nghiên cứu khả năng sinh sản của vật nuôi. Trong những năm qua, đã có nhiều công trình nghiên cứu tầm cỡ trong nước và quốc tế như: nghiên cứu về việc đông lạnh phôi, sản xuất phôi *in vitro* và *in vivo*, kỹ thuật cấy truyền phôi, kỹ thuật cắt phôi, xác định giới tính phôi, sản xuất phôi bằng tinh đã phân loại. Khác với công nghệ di truyền, công nghệ sinh sản lại được thực hiện chủ yếu trên bò sữa và bò thịt, vì đây là loài đơn thai, nên việc cải thiện khả năng sinh sản là cần thiết hơn loài đa thai.

Chăm sóc nuôi dưỡng và phòng trị bệnh: công tác vệ sinh là cơ sở là nền tảng của biện pháp phòng bệnh trong chăn nuôi. Khi môi trường sống bất lợi cho gia súc như chăm sóc nuôi dưỡng không tốt, dinh dưỡng kém, chuồng trại thiết kế không đúng quy chuẩn, chuồng trại không vệ sinh sẽ làm vật nuôi giảm sức đề kháng và dễ bị các tác nhân vi khuẩn, virus và ký sinh trùng xâm nhập tạo ra dịch bệnh. Để phòng bệnh, ngoài biện pháp tạo môi trường sống tốt, giảm các yếu tố gây bất lợi cho thú nuôi, nâng cao được sức chống chịu và sự miễn dịch của thú nuôi, nhà chăn nuôi cũng cần phải giảm thiểu sự tiếp xúc các tác nhân gây bệnh đối với vật nuôi, từ đó hạn chế được khả năng lan truyền của dịch bệnh. Việc chăm sóc nuôi dưỡng tốt và vệ sinh phòng bệnh là những yếu tố quan trọng hàng đầu giúp người chăn nuôi có thể giảm bớt thiệt hại kinh tế do dịch bệnh gây ra.

Quản lý, nuôi dưỡng thích hợp sẽ làm tăng sức chống chịu đề kháng, tránh bớt stress và giảm khả năng lan truyền dịch bệnh, giúp ích cho công tác vệ sinh, bảo vệ sức khỏe đàn vật nuôi, từ đó nâng cao hiệu quả kinh tế chăn nuôi. Sử dụng thức ăn có thành phần dinh dưỡng phù hợp với từng giai đoạn sinh trưởng của vật nuôi. Kho chứa thức ăn có biện pháp chống mối mọt, nấm mốc và chuột. Thức ăn thường xuyên được giám sát về các nguy cơ sinh học, hóa học, vật lý để đảm bảo chất lượng thức ăn và không gây ảnh hưởng đến sức khỏe vật nuôi. Thực hiện tốt các biện pháp về chăn nuôi an toàn sinh học, nên định kỳ thu gom, xử lý chất thải và tiêu độc khử trùng chuồng trại trước, trong và sau khi nuôi sẽ hạn chế được dịch bệnh xảy ra. Đồng thời, trong quá trình chăn nuôi, áp dụng nghiêm ngặt quy trình kỹ thuật cũng như quy trình sử dụng vaccine để phòng bệnh cho từng đối tượng vật nuôi với phương châm "phòng bệnh hơn chữa bệnh". Cần kiểm soát tốt nguồn thức ăn và nguyên liệu phục vụ cho chăn nuôi, đảm bảo có chất lượng tốt, có địa chỉ, nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, kiểm tra hạn sử dụng của nguồn thức ăn và nguyên liệu, các hãng thức ăn có uy tín trên thị trường; những loại thức ăn dư thừa tại thời điểm tâm dịch phải nấu chín thức ăn trước khi cho con vật ăn. Khi nhập thức ăn và nguyên liệu cần bảo quản tại kho chứa riêng, không để vào khu vực chuồng nuôi. Nguồn nước phục vụ chăn nuôi đảm bảo an toàn, nên định kỳ kiêm tra nguồn nước và bổ sung các men vi sinh (probiotics) trong thức ăn, nước uống để tăng khả năng tiêu hóa, sức đề kháng cho vật nuôi.

10.1.2 Tiềm năng của ĐBSCL trong phát triển chăn nuôi và thú y

Để phát triển ngành chăn nuôi, ĐBSCL đang thừa hưởng những yếu tố thuận lợi cũng như đối mặt với những trở ngại sau đây:

Thuận lợi: mật độ dân cư cao, nhu cầu về sản phẩm vật nuôi đa dạng là động lực thúc đẩy sự phát triển chăn nuôi trên nhiều loại vật nuôi khác nhau. Sự thuận lợi về mặt tự nhiên như diện tích nước ngọt cao, trữ lượng nước ngầm lớn và rộng giúp nhiều loài vật nuôi có thể phát triển tốt. Sự năng động của người chăn nuôi cũng là một ưu thế để tiếp cận kỹ thuật mới giúp chăn nuôi phát triển.

Trở ngại: hiện nay, ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và xâm nhập mặn là trở ngại lớn nhất hạn chế sự phát triển của nhiều loài vật nuôi đặc biệt là tại các vùng ven biển thuộc các tỉnh Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu, Cà Mau và Kiên Giang. Diện tích đất bình quân cho mỗi nông hộ thấp và sự thiếu quy hoạch quỹ đất dành cho chăn nuôi

cũng ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển chăn nuôi ở nhiều tỉnh. Dịch bệnh phức tạp và xuất hiện một số bệnh virus nghiêm trọng (dịch tả heo Châu Phi trên heo, hội chứng giảm đẻ và bệnh rụt mỏ trên vịt, bệnh viêm thanh khí quản truyền nhiễm trên gà…) chưa được kiểm soát đang là trở ngại đáng kể cho ngành chăn nuôi các loài vật nuôi liên quan.

Có thể thấy rằng chăn nuôi ĐBSCL đang phát triển không nhanh nhưng đầy đủ các yếu tố để phát triển theo hướng thị trường hóa. Các cơ sở cung ứng con giống công nghiệp năng suất cao (heo, gà, vịt, bò sữa, bò thịt) đã hình thành và đang sẵn sàng tăng quy mô để cung ứng, các công ty cung ứng thiết bị chuồng trại đang tìm cơ hội để phát triển, các công ty thức ăn công nghiệp đang phát triển nhanh chóng với quy mô ngày càng lớn và công nghệ ngày càng cao, quy trình chăn nuôi hiệu quả đang được áp dụng ngày càng nhiều, các cơ sở giết mổ đã hình thành và đang tăng dần quy mô, hệ thống phân phối vệ sinh đang hình thành một cách nhanh chóng. Bên cạnh đó, các con giống bản địa đang được chăn nuôi với quy mô tăng dần ở từng trại và phát triển ở những khu vực thuận lợi (heo ở nhiều tỉnh; gà Tiền Giang, Long An, Bến Tre, Trà Vinh; bò thịt ở Long An, Bến Tre, An Giang; bò sữa ở Sóc Trăng, Long An; vịt hướng trứng ở Đồng Tháp, Long An, An Giang, Hậu Giang). Tất cả các hoạt động chăn nuôi đều phát triển một cách thiếu bền vững trên nội bộ từng công đoạn riêng lẻ.

Do đó, để phát triển chăn nuôi bền vững cần thiết phải có sự liên kết hiệu quả giữa các công đoạn của chuỗi cung ứng từ sản xuất con giống đến quy trình chăn nuôi và thị trường tiêu thụ sản phẩm. Hiện nay ở ĐBSCL, sự liên kết các công đoạn sản xuất chăn nuôi chưa thực sự hiệu quả. Phần lớn do người chăn nuôi chưa ý thức được sự cần thiết và hiệu quả của sự liên kết này, thêm vào đó là sự thiếu đồng bộ của các chính sách nhằm đảm bảo lợi ích của các bên tham gia vào chuỗi cung ứng.

Trong gần 30 năm qua các doanh nghiệp lớn đã và đang xây dựng các chuỗi cung ứng cho từng loại vật nuôi như thịt heo, trứng gà nhưng vẫn chưa đủ về quy mô và chưa thực sự hài hòa về lợi ích của các bên tham gia các chuỗi cung ứng này. Sự thiếu thốn về luật phát, cơ chế, chính sách vẫn còn đang tồn tại và nhà nước vẫn chưa hoàn thành được vai trò điều hòa hoạt động của các chuỗi cung ứng chăn nuôi. Từ những thực trạng như trên nên hiện tượng đứt gãy của các chuỗi cung ứng vẫn thường xuyên xảy ra ở nơi này nơi khác trong vùng. Sự phát triển các chuỗi cung ứng vì thế cũng khó phát triển, tính bền vững của nền chăn nuôi luôn bị đe dọa làm chậm quá trình phát triển của ngành chăn nuôi.

Thách thức lớn nhất của ngành chăn nuôi ở ĐBSCL là sự thiếu bền vững, nghĩa là sự gắn kết giữa các công đoạn sản xuất chưa được hài hòa. Công đoạn này hưởng lợi thì công đoạn khác gặp rủi ro hoặc cả hai nếu thị trường bất lợi. Giải quyết được khó khăn này bằng cách hình thành bền vững các chuỗi cung ứng cho từng ngành hàng sẽ là cơ hội để ngành chăn nuôi ở ĐBSCL phát triển bền vững.

Chăn nuôi của vùng ĐBSCL đang phát triển và đã đạt được nhiều kết quả khả quan, tuy nhiên vẫn mang tính nhỏ lẻ, tự phát. Vì vậy, việc áp dụng các tiên bộ của khoa học kỹ thuật đê phát triên ngành chăn nuôi thú y còn nhiều hạn chế. Để giải quyết khó khăn này, các địa phương nên tạo điều kiện để các hộ nuôi tiếp cận được các giống gia súc, gia cầm có năng suất, chất lượng tốt. Bên cạnh đó, tiến hành đào tạo, tập huấn cán bộ về quản lý giống, thức ăn chăn nuôi để hỗ trợ tốt cho các hộ chăn nuôi.

Ngoài ra, đầu tư cải thiện tất cả các khâu giống, thức ăn, chuồng trại, hệ thống xử lý nước thải… nhằm hỗ trợ nâng cao chất lượng sản phẩm chăn nuôi. Đối với công tác giống vật nuôi, nếu xác định đây là khâu then chốt để phục vụ tái cơ cấu ngành chăn nuôi thì cần phải đầu tư cải thiện, thậm chí phải có những giải pháp đặc thù riêng cho vùng ĐBSCL.

10.1.3 Ngành chăn nuôi và thú y trong xu thế thích ứng biến đổi khí hậu, cách mạng công nghiệp 4.0, kinh tế tuần hoàn

Biến đổi khí hậu và xâm nhập mặn đang ảnh hưởng lớn đến nông nghiệp ĐBSCL trong đó có chăn nuôi. Sự thay đổi thất thường của thời tiết ảnh hưởng trực tiếp đến sinh lý và sự phát triển của nhiều loài vật nuôi, đồng thời tạo điều kiện cho sự phát sinh nhiều dịch bệnh gây hại cho vật nuôi. Xâm nhập mặn ở nhiều tỉnh tiếp giáp biển làm nguồn nước sinh hoạt và tiêu thụ của vật nuôi bị ảnh hưởng. Điều này làm gián đoạn hoạt động sản xuất chăn nuôi, ảnh hưởng đến năng suất chăn nuôi và gián tiếp tác động xấu đến chất lượng sản phẩm.

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đang hình thành và trực tiếp ảnh hưởng đến sự phát triển của ngành chăn nuôi ĐBSCL, đặc biệt là trong hoàn cảnh nguồn nhân lực phục vụ chăn nuôi ngày càng thiếu thốn. Các cơ sở sản xuất thức ăn công nghiệp đang thay đổi công nghệ theo hướng tự động hóa cao dần, điều khiển từ xa để thích nghi với sự thiếu hụt của nguồn nhân lực tham gia vận hành. Các cơ sở sản xuất con giống đang hình thành theo hướng tự động hóa, điều khiển từ xa để đối phó với sự thiếu hụt lao động chăn nuôi, tăng hiệu quả sử dụng thức ăn và kiểm soát dịch bệnh. Các cơ sở

giết mổ hiện đại đang tăng dần quy mô để tăng năng lực giết mổ và tạo ra sản phẩm có chất lượng vệ sinh ngày càng cao hơn.

Đứng trước sự phát triển ngày càng nhanh của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, ngành chăn nuôi ĐBSCL cần có sự đổi mới lớn về đào tạo nguồn nhân lực đủ kỹ năng phục vụ cho sự phát triển.

Chăn nuôi hữu cơ là xu hướng tất yếu của thế giới nhằm tạo ra sản phẩm an toàn hơn cho người tiêu dùng và chăn nuôi phải là một nền sản xuất tuần hoàn để tạo ra nhiều sản phẩm với giá trị gia tăng ngày càng cao cũng như ít hoặc không gây ô nhiễm môi trường. Không phải trong tương lai mà ngay từ bây giờ người chăn nuôi phải tìm cách thực hiện các quy trình này để gia tăng lợi nhuận và bảo vệ môi trường một cách hiệu quả. Phụ phẩm của chăn nuôi phải được tái sử dụng như là nguyên liệu cho các quy trình tái chế phù hợp để tạo ra sản phẩm mới có giá trị hơn. Phương châm của nền kinh tế chăn nuôi tuần hoàn hiệu quả là "nguyên liệu đầu vào phải mua thì tất cả sản phẩm đầu ra phải bán được".

Hiện nay, một số trang trại chăn nuôi ở ĐBSCL đã sử dụng chất thải chăn nuôi làm phân bón, làm thức ăn để nuôi thủy sản nhưng nước thải vẫn chưa được xử lý tốt. Sự phát triển các công nghệ hiện nay đã cho phép người chăn nuôi áp dụng để xây dựng một nền chăn nuôi tuần hoàn hiệu quả. Phân vật nuôi sẽ được dùng làm nguyên liệu ủ phân chuồng, phân vi sinh sử dụng cho trồng trọt. Nước thải sẽ được dùng ủ biogas để sử dụng lại trong chuồng nuôi hay sản xuất điện khí sinh học. Để thực hiện được ý tưởng này việc quy hoạch các khu công nghiệp chăn nuôi cần được chính quyền các tỉnh triển khai nhanh chóng để mời gọi các nhà đầu tư.

10.2 CÔNG TÁC GIỐNG TRONG CHĂN NUÔI Ở ĐBSCL

10.2.1 Vai trò của con giống

Con giống là đầu vào của công nghệ chăn nuôi. Con giống có vai trò quyết định sự thành bại của nghề chăn nuôi. Con giống sạch bệnh sẽ quyết định sự thành công của người chăn nuôi và chất lượng của con giống sẽ quyết định sự chấp nhận của thị trường sản phẩm.

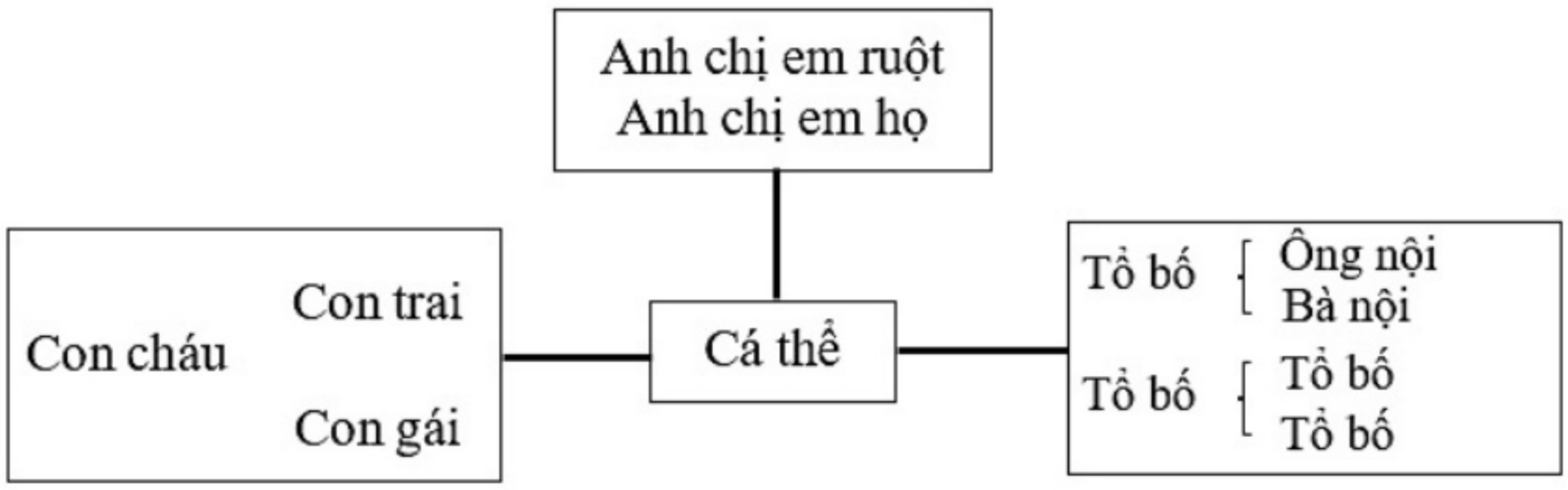
Trải qua một thời gian dài thích nghi với những thay đổi về thị hiếu tiêu dùng cũng như công nghệ sản xuất, người chăn nuôi ĐBSCL đã chọn tạo, du nhập được các giống vật nuôi hiện nay có khả năng thỏa mãn được nhu cầu tiêu dùng của thị trường nội địa cũng như chuẩn bị tốt cho các quy trình chăn nuôi phục vụ xuất khẩu.

Sau khi du nhập giống cao sản, chọn tạo các giống heo, giống gà chuyên trứng, chuyên thịt được sản xuất tại ĐBSCL hiện nay đã đảm nhiệm được vai trò phục vụ tiêu dùng nội địa cũng như xuất khẩu. Việc chọn tạo các giống vật nuôi bản địa đã hình thành nhiều mô hình chăn nuôi cung ứng các sản phẩm có chất lượng tốt phục vụ tiêu dùng nội địa với giá trị cao như vịt cò chuyên trứng, gà ác kiêm dụng trứng thịt, gà nòi và gà tre chuyên thịt.

10.2.2 Một số phương pháp chọn giống

Phương pháp truyền thống: kết quả của nhà chọn giống phụ thuộc vào khả năng nhận biết các cá thể mang cơ sở di truyền ưu tú. Những cá thể này khi được phát hiện sẽ được cho giao phối với nhau để tạo ra con cháu ưu tú. Hiện nay, có thể đánh giá các loại gen thông qua biểu hiện phenotype (các thông tin di truyền) của các cá thể đó hoặc thông qua họ hàng của nó.

Hình 10.1 cho thấy những quan hệ họ hàng khác nhau của một cá thể mà có thể dựa vào đó tiến hành chọn lọc.



Hình 10.1. Sơ đồ kiểm tra giống

Qua sơ đồ trên, có thể thấy có năm phương pháp kiểm tra năng suất và phẩm chất gia súc là kiểm tra tiền sinh, hậu sinh, đồng sinh, bản thân (giám định bản thân và kiểm tra cá thể) và kiểm tra kết hợp. Dựa trên những thông tin thu được trên bản thân cá thể hay những thú có quan hệ họ hàng với cá thể khảo sát có thể xét đoán giá trị gây giống của cá thể ấy, từ đó quyết định chọn giống. Các phương pháp sau đây được sử dụng để chọn giống gia súc:

Phương pháp chọn lọc lần lượt: theo phương pháp này, việc chọn lọc chỉ tiến hành trên một tính trạng cho đến khi đạt được kết quả cải tiến vừa ý sau đó chọn lọc tiếp theo tính trạng khác. Hiệu quả của phương pháp này phụ thuộc phần lớn vào sự kết hợp di truyền của các tính trạng cần chọn lọc. Nếu những tính trạng này có tương quan dương, phương pháp sẽ có kết quả tốt. Nếu chúng di truyền tương đối độc lập nhau, thì hiệu quả chọn lọc sẽ kém và di truyền tương quan âm sẽ làm giảm hiệu quả chọn lọc. Phương

pháp này kéo dài thời gian chọn lọc qua nhiều thế hệ, do đó sẽ không có kết quả tốt đối với các loài thú có khoảng cách thế hệ dài. Nếu nhà chọn giống thay đổi mục tiêu nhiều lần, thì phương pháp này sẽ không mang lại hiệu quả tốt.

Phương pháp loại thải độc lập: có thể tiến hành chọn lọc đồng thời nhiều tính trạng. Người ta đặt ra cho mỗi tính trạng một tiêu chuẩn tối thiểu về kiểu hình mà con vật phải đáp ứng để được chọn làm giống. Nếu con vật không đạt tiêu chuẩn tối thiểu của một tính trạng nào đó, nó sẽ bị loại. So với phương pháp chọn lọc lần lượt, phương pháp này có ưu điểm hơn vì có thể chọn lọc cùng lúc nhiều tính trạng nên ít mất thời gian, ít tốn kém. Tuy nhiên nó có thể khiến loại bỏ một số cá thể rất ưu tú về một tính trạng.

Phương pháp chỉ số chọn lọc: trong phương pháp này, người ta xác định một cách riêng lẻ giá trị của mỗi tính trạng cần chọn lọc và cộng tất cả các giá trị ấy sẽ được một điểm tổng cộng. Những con vật có tổng số điểm cao nhất sẽ được giữ lại làm giống.

Phương pháp này có hiệu quả hơn phương pháp loại thải độc lập vì nó cho phép giữ lại những cá thể tuy kém về một vài tính trạng nhưng lại trội hơn ở những tính trạng khác. Nếu chỉ số chọn lọc được xây dựng đúng đắn chính xác, nó sẽ có hiệu quả hơn những phương pháp kia vì tiết kiệm được công sức và thời gian để cải thiện tính di truyền.

Phương pháp BLUP: BLUP, viết tắt của cụm từ Best Linear Unbiased Prediction (Ước lượng tuyến tính không lệch tốt nhất) là phương pháp xác định giá trị gây giống của vật nuôi theo mô hình tuyến tính cho kết quả không lệch và ít sai số nhất.

Phương pháp này đã được khởi đầu từ năm 1963, đến năm 1975 được Giáo sư Henderson, Trường đại học Cornel xây dựng hoàn chỉnh hơn.

Mô hình toán học tổng quát được sử dụng như sau:

$$Y = M + Age + Sex + Animal + Residual$$

M: Giá trị trung bình của quần thể

Age: Tuổi gia súc

Sex: Phái tính gia súc

Animal: Cá thể khảo sát

Residual: Sai số

Mô hình này có 3 thành phần cơ bản: giá trị trung bình của quần thể (M); ảnh hưởng của các yếu tố di truyền (Animal, yếu tố ngẫu nhiên; mức độ cận huyết) và ảnh hưởng của các yếu tố ngoại cảnh (thường có 3 yếu tố: đàn, nơi nuôi dưỡng; năm và mùa vụ). Các ảnh hưởng của giới tính (Sex) và sai số được tách ra.

Phương pháp BLUP phân tích phương sai và hiệp phương sai của mô hình này, kết quả của bài toán là ảnh hưởng của Animal trên Y. Ở Việt Nam đã có một số công trình liên quan đến phương pháp BLUP trong chọn lọc giống heo, tuy nhiên mới chỉ được giới thiệu qua các đề tài nghiên cứu khoa học, chưa có nhiều ứng dụng trong thực tiễn sản xuất.

Phương pháp chọn giống hiện đại

Thụ tinh nhân tạo: thụ tinh nhân tạo là một chuỗi nhiều kỹ thuật bao gồm việc lấy tinh con đực, đánh giá chất lượng tinh dịch, pha loãng và tồn trữ tinh dịch và dẫn tinh (đưa tinh dịch con đực vào đường sinh dục con cái). Lợi ích của thụ tinh nhân tạo là cho phép khai thác tốt nhất thú đực giống và có thể tiến hành đồng thời ở nhiều cơ sở nhân giống. Ngoài ra có thể khắc phục tình trạng chênh lệch về thể trọng giữa các thú đực-cái, sự khác biệt về sinh lý, tập tính giữa các giống và tránh được các bệnh lây lan qua đường sinh dục. Ví dụ, một bò đực có thể thụ tinh cho 10.000 bò cái trong 12 tuần của mùa sinh sản và trên lý thuyết, có thể cho đến 500.000 bò con trong suốt cuộc đời nó.

Thụ tinh in vitro: là một kỹ thuật mới của công nghệ sinh học hiện đại nhằm kết hợp giữa trứng và tinh trùng trong phòng thí nghiệm để thu nhận hợp tử là mầm mống của cơ thể mới. Quá trình kỹ thuật công nghệ thụ tinh *in vitro* bao gồm những công đoạn sau: tập hợp tế bào trứng; nuôi trứng phát triển và chín; hoạt hóa tinh trùng; thụ tinh đưa tinh trùng kết hợp với trứng; nuôi hợp tử *in vitro* cho phát triển đến giai đoạn phôi dâu (Morula) và phôi nang (blastocyst); cấy truyền những phôi này vào vật nhận; đánh giá kết quả. Những lợi ích của thụ tinh *in vitro* bao gồm (i) khai thác tiềm năng sinh sản của gia súc cái đơn thai (ví dụ bò có từ 60.000 đến 100.000 tế bào trứng), (ii) rút ngắn khoảng cách thế hệ ở gia súc có vòng đời dài, (iii) xác định sớm và phát huy tiềm năng của gia súc cao sản thông qua kiểm tra đời sau và (iv) thành lập ngân hàng gen và công nghiệp hóa ngành chăn nuôi.

Tạo dòng vô tính: sinh sản vô tính là sự sinh sản không kèm theo tái tổ hợp di truyền, sự sao nguyên bản hệ gen của một cá thể và cơ sở của nó là nguyên phân. Trong sinh sản vô tính, từ một cơ thể ban đầu tách ra một hay

nhiều phần mà mỗi phần sẽ phát triển thành một cơ thể mới. Phần tách ra có thể là một phần cơ thể, một cơ quan, một nhóm tế bào, thậm chí chỉ là một tế bào. Hiện tại, đã phát triển một số kỹ thuật nhằm tạo dòng vô tính ở vật nuôi: chia tách phôi (embryo splitting); chuyển ghép nhân (nuclear transplantation); chuyển gen (gene transfer).

Chuyển gen (gene transfer): có thể hiểu chuyển gen là việc chuyển những gen đã được tái tổ hợp *in vitro* vào cơ thể khác (ở đây được hiểu là cá thể vật nuôi). Đã có nhiều kỹ thuật được xây dựng để cho phép chuyển gen ở động vật, trong đó kỹ thuật vi tiêm ADN vào tiền nhân của hợp tử đã được áp dụng ở nhiều loài vật nuôi như cá, thỏ, dê, cừu, heo và bò. Quy trình kỹ thuật vi tiêm ADN ở động vật có vú bao gồm các bước sau: tái tổ hợp và tách dòng gen quan tâm; chuẩn bị vật cho; phát hiện các hợp tử; làm trông thấy được tiền nhân; chuẩn bị dung dịch ADN để tiêm; vi tiêm dung dịch ADN vào tiền nhân của hợp tử; chuyển hợp tử đã được tiêm vào tử cung của vật nhận đã được gây động dục đồng pha; kiểm tra con vật mới sinh ra xem có gen lạ xen vào hay không.

Các động vật chuyển gen được nuôi và giao phối với nhau. Đời con của những cặp giao phối này được kiểm tra để xem có gen được chuyển hay không. Trong số những con này chú ý chọn ra những con đồng hợp về gen được chuyển. Những khả năng ứng dụng chuyển gen như tăng sức đề kháng với bệnh, cải tiến chất lượng sản phẩm, sản xuất các protein làm dược phẩm trong sữa.

Sử dụng các locus marker: trong thời gian qua, rất nhiều kỹ thuật trong phòng thí nghiệm đã phát triển để kiểm tra hiện tượng đa hình trong hệ gen của người và động vật. Những kỹ thuật này bao gồm việc sử dụng các con lai tế bào giữa các loài (Gusella et al., 1980), lai *in situ* (Neel et al., 1982), các kỹ thuật miễn dịch sử dụng kháng thể đơn dòng (Kennett et al., 1980), điện di 2 chiều trên gel (Goldman et al., 1983), RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphisms – đa hình chiều dài các đoạn cắt giới hạn) (Betstein et al., 1980), các vị trí vùng dễ biến đổi ADN tiểu vệ tinh (Jeffreys et al., 1985), các mẫu dò oligonucleotit (Kazazian, 1985)… Những kỹ thuật trên hứa hẹn cung cấp một số lượng lớn marker di truyền đa hình để kiểm tra dòng dõi, xác nhận sự tồn tại của các giống đã được cải tạo và chọn lọc qua marker.

Siêu bài noãn và cấy truyền phôi (Multiple Ovulation and Embryo Transfer, MOET): siêu bài noãn và cấy truyền phôi bao gồm các giai đoạn chủ yếu như sau: chọn thú cho phôi, chọn thú nhận phôi, gây siêu bài noãn ở thú cho phôi, gây động dục đồng pha ở thú nhận phôi, thu hoạch phôi, đánh giá và phân loại phôi, và cấy truyền phôi.

Hiệu quả và một số trở ngại trong việc phát triển con giống

Nhằm mục đích tiết kiệm chi phí, nhiều hộ chăn nuôi quyết định chọn nguồn giống giá rẻ (mua tại địa phương) thay vì mua con giống tốt từ các công ty, cơ sở sản xuất giống chất lượng. Do chất lượng giống không ổn định dẫn đến hiệu quả sản xuất thấp như năng suất thấp, chất lượng không đồng đều, sức khỏe và sức kháng bệnh kém, tỷ lệ hao hụt cao, giá trị sản phẩm không cao.

Việc phát triển con giống ở ĐBSCL còn nhiều bất cập như tổ chức bộ máy quản lý cho đến hệ thống sản xuất giống, trình độ khoa học công nghệ; tổ chức sản xuất, kinh doanh còn yếu. Bên cạnh đó, các cơ sở sản xuất và kinh doanh giống vật nuôi được xây dựng tự phát, không đăng ký; nhân giống và sản xuất giống không theo hệ thống giống; không được kiểm tra, kiểm soát. Tình trạng giống vật nuôi không rõ nguồn gốc, không đảm bảo chất lượng và an toàn dịch bệnh tự do buôn bán, lưu thông.

Các địa phương thuộc ĐBSCL chưa xác định được các giống chủ lực để phát huy lợi thế cho từng địa phương riêng. Tính liên kết giữa các công đoạn trong sản xuất con giống còn yếu nên hiệu quả không cao, giữa cung và cầu nhiều thời điểm mất cân đối.

Việc tuyển chọn giống vật nuôi ở một số địa phương và cơ sở giống chủ yếu dựa vào các đặc điểm ngoại hình, quá trình sinh trưởng, sinh sản và năng suất từng cá thể do hộ nuôi cung cấp. Đàn giống vật nuôi bố mẹ tại nhiều tỉnh, thành chưa cải tiến, chưa có trại giống tốt cung cấp con giống cho người chăn nuôi.

10.2.3 Nhận xét về công tác giống ở ĐBSCL

Trang thiết bị phục vụ cho nghiên cứu cơ bản về di truyền, giống vật nuôi ở ĐBSCL thiếu, không đồng bộ, không có cơ sở kiểm tra chất lượng giống vật nuôi của nhà nước lẫn tư nhân.

Trong vùng ĐBSCL hầu như không có cơ sở sản xuất giống vật nuôi hoặc không hoàn chỉnh. Các giống thuần chủng của địa phương không được quản lý, kiểm soát chất lượng. Các trại chăn nuôi công nghiệp quy mô lớn trong vùng chỉ nuôi thú thương phẩm (con lai).

Các giống địa phương thích nghi với điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng, trình độ quản lý, chăm sóc nuôi dưỡng của người dân đã thu nhỏ quy mô hoặc đã mất dạng, do đó rất khó để tìm được giống thích ứng cho việc lai tạo để tìm giống thích ứng cho sự biến đổi khí hậu trong vùng.

Công tác bảo tồn nguồn gen vật nuôi không có nhiều, chỉ có vài đề tài nghiên cứu rời rạc về đề tài gà nòi, gà Tàu vàng, gà Nhạn, chó vện (ở Cà Mau, Hậu Giang, Cần thơ, Tiền Giang,...). Các nhóm giống heo bản địa nổi tiếng đã tuyệt chủng (heo bông Ba Xuyên, heo Thuộc Nhiêu), bò địa phương đã được thay thế băng các nhóm giông bò lai Sind lai với các giông bò sữa Holstein hay bò thịt Brahman, Angus và BBB. Số lượng đàn trâu ta giảm đáng kể so với năm 1975. Các trại chăn nuôi trong vùng thường xuyên nhập giống công nghiệp về nuôi từ các vùng khác trong nước.

Trong chăn nuôi heo, việc phối giống trực tiếp dần thu hẹp trong khi thụ tinh nhân tạo phổ biến khắp các trại chăn nuôi. Hệ thống phân phối tinh heo từ các trại giống của các công ty chăn nuôi lớn như công ty C.P. (Thái lan), GreenFeed … rất phát triển, thông suốt từ trại đực giống đến trại heo nái của người dân.

Công tác quản lý chất lượng giống vật nuôi trong vùng chưa được tổ chức chặt chẽ, chất lượng con giống thả nổi, không có sự kiểm soát. Tình trạng cận huyết, thoái hóa giống vật nuôi sau vài thế hệ nuôi luôn xảy ra, do đó người chăn nuôi luôn luôn lệ thuộc các công ty lớn về con giống.

10.3 DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN VẬT NUÔI

10.3.1 Một số thành tựu về dinh dưỡng và thức ăn vật nuôi

Trong chăn nuôi, chi phí thức ăn có thể lên đến 70% tổng giá thành sản phẩm. Để tạo ra sản phẩm có giá trị cao và giá thành thấp, dinh dưỡng có vai trò rất quan trọng, và là một trong ba yếu tố hàng đầu quyết định sự thành công của chăn nuôi bởi vật nuôi sinh trưởng và phát triển chịu tác động trực tiếp từ sự hoàn hảo của thức ăn. Khi đảm bảo đúng nhu cầu dinh dưỡng cho vật nuôi, thì con vật sinh trưởng và phát triên tôt, mang lại hiệu quả kinh tế. Những năm gần đây, nhờ ứng dụng có hiệu quả các tiến bộ khoa học trong lĩnh vực dinh dưỡng mà ngành chăn nuôi đạt được nhiều thành tựu đáng kể. Những thành tựu của khoa học dinh dưỡng vật nuôi của Việt Nam kết hợp với các công nghệ được du nhập bởi các công ty thức ăn gia súc đã cho phép Việt Nam sánh vai với một số ít nước có công nghiệp thức ăn vật nuôi tiên tiến về kỹ thuật và quy mô lớn về số lượng sản phẩm.

Thành tựu của khoa học dinh dưỡng ngày càng đạt đến trình độ chuyên sâu cao cho phép các công ty của Việt Nam sản xuất được hầu hết các loại thức ăn thỏa mãn nhu cầu của vật nuôi theo từng giai đoạn sinh trưởng. Sản phẩm thức ăn vật nuôi hiện nay đã rất đa dạng về mẫu mã để người chăn nuôi tự do chọn lựa cho tiêu thụ nội địa cũng như xuất khẩu.

Trong lĩnh vực dinh dưỡng cho gia súc gia cầm, thời gian qua, các nhà khoa học hết sức chú ý tới việc sử dụng enzyme, axit amin tổng hợp, các axit hữu cơ công nghiệp bổ sung vào khẩu phần. Cùng với đó là đánh giá chức năng của một số loại thức ăn có thể làm giảm cholesterol trong thịt và trong trứng, và việc giảm protein thô trong khẩu phần thức ăn chăn nuôi gia cầm đang là xu hướng của dinh dưỡng vật nuôi với nhiều lợi ích như bảo vệ sức khỏe đường ruột, ngăn ngừa rối loạn tiêu hóa, giảm amoniac chuồng nuôi. Ngoài ra, các công nghệ sản xuất thức ăn chăn nuôi hiện đại và đa dạng hóa để thỏa mãn tập tính tiêu thụ của từng loại, hạng, lứa tuổi của vật nuôi đang được áp dụng. Ngoài việc thỏa mãn về chất lượng dinh dưỡng của thức ăn, các công nghệ mới cũng đã được sử dụng nhằm thỏa mãn các đòi hỏi của người chăn nuôi về mặt lý tính của thức ăn. Các nhà máy sản xuất thức ăn chăn nuôi ngày càng hiện đại, dùng hoàn toàn các phần mềm của nước ngoài với database về thành phần dinh dưỡng, các nguyên liệu thức ăn nội địa hay nhập nội luôn luôn được cập nhật. Tự động hóa cao từ khâu nhập liệu, bảo quản đến các khâu nghiền, trộn, ép đùn, ép viên đã cho ra sản phẩm thức ăn hỗn hợp với chất lượng cao, cải thiện được hiệu quả sử dụng thức ăn, giảm hệ số chuyển hóa thức ăn khá tốt. Nếu so sánh với thời gian trước năm 2000, hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) của heo giảm từ 3,5 xuống còn 2,75 kg thức ăn/kg tăng khối lượng; ở gà công nghiệp từ 2,5 xuống còn 2,0 kg thức ăn/kg tăng khối lượng.

Đối với gia súc, gia cầm, việc loại bỏ kháng sinh kích thích tăng trưởng và chữa bệnh trong ngành chăn nuôi cũng tạo điều kiện cho các nhà sản xuất thức ăn và chuyên gia dinh dưỡng tìm những giải pháp thay thế, đặc biệt là tập trung vào sức khỏe đường ruột và cải tiên hệ miên dịch. Nhiều những chế phẩm axit hữu cơ, men vi sinh, tinh dầu thực vật là các loại phụ gia chức năng giúp nâng cao tiêu hóa, tăng sức khỏe ruột, cải thiện chức năng miễn dịch và nâng cao khả năng kháng bệnh của vật nuôi. Một số loại men vi sinh hoạt tính được sản xuất sử dụng nhóm vi sinh vật có lợi được chọn lọc thuần khiết, thông qua một quy trình sản xuất chặt chẽ để tạo ra chế phẩm men vi sinh hoạt tính bổ sung vào khẩu phần gia súc gia cầm,

giúp cho vật nuôi sinh trưởng phát triển tốt, tăng trọng nhanh, nâng cao hiệu quả sử dụng thức ăn, giảm được tỷ lệ mắc bệnh đặc biệt là bệnh đường ruột nên giảm chi phí thuốc, tạo môi trường trong sạch, ít bị ô nhiễm vì lượng phân thải ít, phân giảm mùi hôi. Ngoài ra, công nghệ vi bọc cũng đang được áp dụng trong sản xuất các chất sinh học như sinh tố, vi khoáng, enzyme, vi sinh vật, vì các chất này thường dễ hư hỏng do nhiệt độ, ánh sáng, chất chịu nhiệt để bảo vệ khi tồn trữ, hoặc vận chuyển hay khi đi qua axit của dạ dày. Hiện nay các chất vi bọc thường được sử dụng để bọc là tinh bột, gelatin, protein… tùy theo mục đích bảo quản mà sử dụng chất bọc thích hợp. Khi được vi bọc, các chất sinh học sẽ được phá bọc ở ruột non để hấp thụ ngay vào cơ thể vật nuôi, nhờ vậy hoạt tính gần như không bị giảm sút hay biến tính. Ngoài ra, các chất vi bọc còn giúp bảo vệ chất sinh học được bọc khi qua dây chuyền ép nóng, sức nóng chỉ phá hỏng vỏ bọc mà không làm hư hỏng chất sinh học được bọc.

Trong chăn nuôi đại gia súc, phương pháp chế biến rơm tươi cho đại gia súc sử dụng vào mùa khô ở một số nơi đang được áp dụng, việc sản xuất đá liếm cho gia súc nhai lại là một tiến bộ khoa học hữu hiệu nhất về việc bổ sung khoáng cho gia súc nhai lại. Cùng với việc mở rộng diện tích và nâng cao năng suất các loại cây trồng làm thức ăn cho trâu bò, thì việc đẩy mạnh khai thác, chế biến tận dụng nguồn phụ phẩm công nông nghiệp ở quy mô công nghiệp ngày càng được khai thác tốt hơn. Việc sử dụng công nghệ vi sinh trong chế biến, bảo quản phụ phẩm, nâng cao chất lượng phụ phẩm bằng công nghệ tiên tiến, đặc biệt là công nghệ vi sinh cũng được chú trọng. Ngoài ra, ủ chua nguồn thức ăn xanh, phụ phẩm nông nghiệp, công nghiệp, thức ăn hạt và củ quả cũng được các trang trại áp dụng khá phổ biến. Đây là nguồn dự trữ thức ăn cho đại gia súc và có thể bảo quản trong một thời gian dài và chủ động được nguồn thức ăn cho trâu bò, đồng thời cũng làm tăng tỷ lệ tiêu hóa. Nguồn rơm cũng là nguồn thức ăn cho đại gia súc do được chế biến và dự trữ đúng cách, xử lý bằng biện pháp ủ rơm với urê, với dung dịch amoniac làm cho mềm hơn, gia súc nhai lại thích ăn hơn, đồng thời để tăng hàm lượng nitơ cũng như tỷ lệ tiêu hóa và giá trị dinh dưỡng của rơm.

Bên cạnh nguồn thức ăn và sản xuất công nghiệp, thức ăn truyền thống với những cách chế biến và sử dụng gắn trong bối cảnh kinh tế tuần hoàn cũng là vấn đề đang nổi trội trong quy mô chăn nuôi nhỏ hiện nay. Những mô hình hoạt động sản xuất chăn nuôi không chất thải, không phế phẩm, ứng dụng kỹ thuật truyền thống và những tiến bộ khoa học để xử lý phụ phẩm, chất thải trong quá trình sản xuất thành giá trị hữu ích, góp phần

bảo vệ và tái sinh môi trường. Thời gian qua, nhiều địa phương trên cả nước đã áp dụng mô hình chăn nuôi tuần hoàn từ sản xuất thức ăn, trang trại, thực phẩm và phân bón hữu cơ khá hiệu quả, trong đó mô hình chăn nuôi heo và gia cầm thịt theo hướng hữu cơ được khuyến khích. Áp dụng công nghệ sử dụng chế phẩm vi sinh trong thức ăn giúp phòng, chống dịch bệnh trên đàn heo, giải quyết tốt vấn đề ô nhiễm môi trường, áp dụng quy trình chăn nuôi tuần hoàn khép kín, góp phần phát triển bền vững kinh tế nông nghiệp. Tổ chức chăn nuôi tập trung và chăn nuôi liên kết, sản xuất đệm sinh học làm nền chuồng trại, xử lý triệt để các ảnh hưởng môi trường trong quá trình tổ chức sản xuất và kinh doanh nhằm cân bằng hệ sinh thái tự nhiên.

Hiện nay, các hộ chăn nuôi đang dần áp dụng chăn nuôi theo chuỗi tuần hoàn để xử lý triệt để các tác nhân gây ra ô nhiễm môi trường trong cả quá trình sản xuất và kinh doanh góp phần quan trọng để cân bằng hệ sinh thái tự nhiên. Trong mô hình này, tất cả các quy trình sản xuất chăn nuôi đều khép kín, mọi thứ đều được tận thu sử dụng, chất thải và phụ phẩm của quá trình sản xuất này là đầu vào của quá trình sản xuất khác tạo ra sản phẩm an toàn chất lượng cao giảm lãng phí, thất thoát nhất là giảm tối đa chất thải ra môi trường. Trong mô hình này, toàn bộ chất thải được dùng để nuôi côn trùng và chính protein của côn trùng này lại là nguồn thức ăn cho vật nuôi. Trong chăn nuôi gia câm, phân của gà dùng đê nuôi ruôi lính đen hay trùn quế, những ấu trùng ruồi lính đen, trùn quế sử dụng phân gia súc gia cầm làm thức ăn và sau đó trở lại làm thức ăn cho gia súc gia cầm. Trong chăn nuôi gia súc hay đại gia súc, tất cả chất thải, phế phụ phẩm như phân, chất độn chuồng là nguồn hữu cơ rất quan trọng để ủ phân vi sinh phục vụ cho cây trồng. Với tiềm năng phát triển tận dụng được tất cả tài nguyên trong chuỗi sản xuất, chăn nuôi tuần hoàn đã trở thành xu thế tất yếu tạo ra công việc ổn định, tăng thu nhập cho người chăn nuôi.

Cùng với sự phát triển chăn nuôi tuần hoàn trong nền kinh tế nông nghiệp tuần hoàn, sinh thái trồng trọt - chăn nuôi, sử dụng sản phẩm trồng trọt làm thức ăn chăn nuôi và sử dụng hiệu quả các phụ phẩm chăn nuôi, cung cấp hữu cơ cho trồng trọt. Ưu tiên phát triển các mô hình chăn nuôi hữu cơ, chăn nuôi kinh tế tuần hoàn, các mô hình liên kết hợp tác xã tiêu thụ sản phẩm theo chuỗi giá trị. Đẩy mạnh sử dụng chế phẩm sinh học trong chăn nuôi, hạn chế sử dụng kháng sinh, tiếp tục chuyển giao tiến bộ khoa học-kỹ thuật trong chăn nuôi, góp phần giảm ô nhiễm môi trường, nâng cao nhận thức của người dân về phát triển mô hình kinh tế tuần hoàn trong chăn nuôi hiệu quả và lợi ích mà các mô hình mang lại.

Chăn nuôi tuần hoàn là mô hình mới theo lý thuyết, nhưng trong thực tiễn, người chăn nuôi đã áp dụng ở từng khâu, và hiện nay thì đang được áp dụng phổ biến ở các trang trại theo mô hình tuần hoàn, đây cũng là định hướng quan trọng trong tái cơ cấu của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn về chăn nuôi. Một trong những định hướng quan trọng để phát triển ngành chăn nuôi là chăn nuôi phải gắn liền với bảo vệ và thân thiện với môi trường, muốn đạt được định hướng này thì giải pháp là thực hiện chăn nuôi tuần hoàn. Trong đó việc áp dụng các công nghệ đặc biệt là các công nghệ của cuộc cách mạng thứ 4 như: công nghệ vi sinh, công nghệ sinh học… đang trở thành bí quyết để thực hiện tốt chăn nuôi tuần hoàn.

10.3.2 Dinh dưỡng vật nuôi và một số công nghệ mới

Những thành tựu của khoa học dinh dưỡng vật nuôi của Việt Nam kết hợp với các công nghệ được du nhập bởi các công ty thức ăn gia súc đã cho phép Việt Nam sánh vai với một số ít nước có công nghiệp thức ăn vật nuôi tiên tiến về kỹ thuật và quy mô lớn về số lượng sản phẩm.

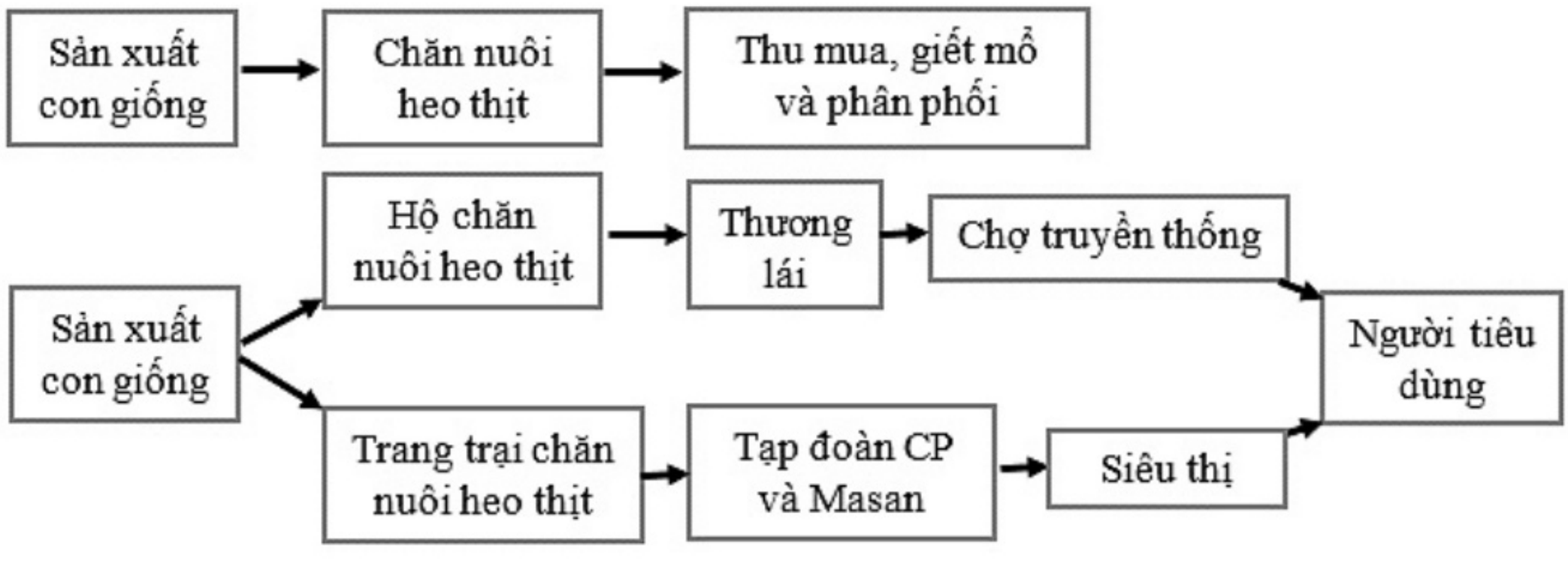
Thành tựu của khoa học dinh dưỡng cho phép các công ty của Việt Nam sản xuất được hầu hết các loại thức ăn thỏa mãn nhu cầu của vật nuôi theo từng giai đoạn sinh trưởng. Sản phẩm thức ăn vật nuôi hiện nay đã rất đa dạng về mẫu mã để người chăn nuôi tự do chọn lựa cho tiêu thụ nội địa cũng như xuất khẩu.

Các công nghệ sản xuất thức ăn vật nuôi đã được đa dạng hóa để thỏa mãn tập tính tiêu thụ của từng loại, hạng, lứa tuổi của vật nuôi. Ngoài việc thỏa mãn về chất lượng dinh dưỡng của thức ăn các công nghệ mới cũng đã được sử dụng nhằm thỏa mãn các đòi hỏi của người chăn nuôi về mặt lý tính của thức ăn. Thức ăn viên, thức ăn mảnh được sản xuất theo kích thước phù hợp với lứa tuổi của vật nuôi. Tỷ lệ bụi, nát của thức ăn cũng đã được cải thiện từng ngày để hạn chế hao hụt trong nuôi dưỡng.

10.4 CHUỖI GIÁ TRỊ NGÀNH HÀNG CHĂN NUÔI Ở ĐBSCL

10.4.1 Chuỗi giá trị trong chăn nuôi heo

Một cách tổng quát, chuỗi giá trị trong chăn nuôi heo ở ĐBSCL bao gồm các công đoạn: sản xuất con giống, chăn nuôi heo thịt, thu mua, giết mổ và phân phối đến người tiêu dùng cuối cùng. Chuỗi giá trị trong chăn nuôi heo còn có một kênh là sản phẩm phụ tái chế được sử dụng như là nguyên liệu đầu vào trong sản xuất nông nghiệp hoặc năng lượng như phân chuồng, phân vi sinh, biogas, điện.



Hình 10.2. Chuỗi chăn nuôi heo thịt ở ĐBSCL

Sản xuất con giống: con giống dùng nuôi thịt hiện nay là giống lai 3-4 máu được cung cấp từ các cơ sở giống quy mô nhỏ ở ĐBSCL, hay lớn hơn ở miền Đông Nam Bộ. Các cơ sở này nhận con giống bố mẹ (PS) từ các cơ sở giống ông bà (GPS) nhập ngoại đặt ở miền Đông và Tây Nguyên. Năng suất của các giống này đạt tiêu chuẩn nuôi thịt với chất lượng đạt tiêu chuẩn xuất khẩu. Tuy nhiên, chất lượng heo giống do dịch bệnh tạo ra thay đổi theo trình độ chuyên môn của các cơ sở sản xuất giống. Hiện nay, số lượng giống heo sạch bệnh đang thiếu so với nhu cầu, nên người chăn nuôi heo thịt vẫn còn chịu sự rủi ro nhất định khi mua giống, đặc biệt là sự an toàn đối với các bệnh như dịch tả Châu Phi (ASF) và viêm phổi truyền nhiễm (Mycoplasmosis). Giá giống thường thay đổi phụ thuộc vào cơ sở cung cấp và chi phí vận chuyển.

Chăn nuôi heo thịt: các cơ sở chăn nuôi heo thịt ở ĐBSCL rất nhiều, nhưng quy mô còn mang tính nhỏ lẻ và phần lớn là chăn nuôi trong chuồng hở, nên tính an toàn đối với dịch bệnh chưa cao. Bên cạnh đó, ĐBSCL đã xuất hiện một số trang trại chuồng kín với quy mô lớn (500 - 1.000 con). Heo thịt xuất chuồng ở thể trọng dao động từ 100 kg đến 140 kg, phụ thuộc vào thị hiếu của từng địa phương. Giá cả heo thịt được thỏa thuận tại thời điểm bán và biến động lớn theo thời giá của thị trường. Trong thời gian qua, mô hình trang trại chuông kín đang được xây dựng và khai thác, nhưng sô lượng chưa nhiều. Mô hình này cần được nhân rộng vì kiểm soát an toàn dịch bệnh tốt hơn, năng suất và hiệu quả kinh tế cũng cao hơn. Tuy nhiên, thách thức lớn nhất của mô hình chăn nuôi kín là vốn đầu tư cao, nên chỉ phù hợp với những nhà đầu tư có đủ năng lực tài chính.

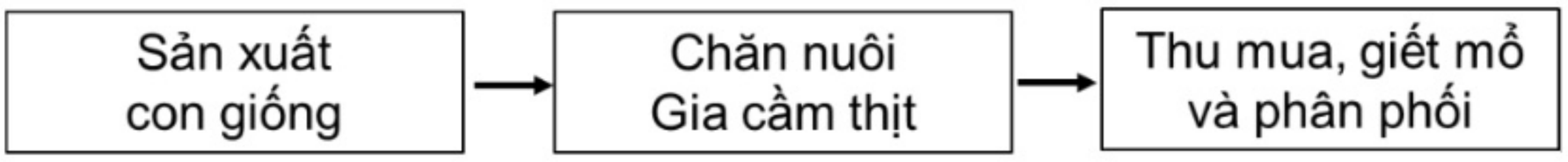
Thu mua - giết mổ - phân phối: hệ thống thu mua-giết mổ hiện nay được thực hiện bởi 2 kênh chính là (1) Tập đoàn C.P. và Masan, (2) thương lái.

Tập đoàn C.P. Việt Nam đã xây dựng kênh thu mua cho khách hàng gia công từ thập niên 1990. Các đơn vị của Tập đoàn C.P. tự giết mổ và phân phối cho hệ thống của mình và các siêu thị lớn. Trong khi đó, Tập đoàn Masan đang thu mua từ các khách hàng của De Heus, giết mổ tại nhà máy ở Đức Hòa, Long An và phân phối cho các cửa hàng Winmart của tập đoàn và các siêu thị khác. Hai hệ thống C.P. Việt Nam và Masan đã xây dựng các tiêu chuân heo thịt sạch bệnh và những yêu câu khác vê an toàn thực phẩm. Nguồn đầu vào của họ chủ yếu là từ các trang trại chăn nuôi heo an toàn và quy mô lớn.

Đồng bằng sông Cửu Long có một kênh tiêu thụ heo với mạng lưới thu mua rộng lớn của các thương lái nhỏ lẻ. Thương lái thu mua heo từ các trang trại nhỏ hay hộ gia đình, sau đó, tập trung giết mổ tại các lò giết mổ địa phương (xã, huyện hoặc thành phố), sau đó phân phối cho các sạp bán lẻ tại các chợ truyền thống ở địa phương.

10.4.2 Chuỗi giá trị trong chăn nuôi gia cầm

Gia cầm chuyên thịt: ở ĐBSCL, chuỗi giá trị trong chăn nuôi gia cầm thịt bao gôm các công đoạn: sản xuất con giông, chăn nuôi gà thịt, thu mua, giết mổ và phân phối. Thêm vào đó, chuỗi giá trị gia cầm còn có một kênh phụ bao gồm các phụ phẩm có giá trị như phân chuồng, phân vi sinh, biogas và điện.



Hình 10.3. Chuỗi chăn nuôi gia cầm thịt ở ĐBSCL

Sản xuất con giống: gà thịt 1 ngày tuổi được cung ứng chủ yếu bởi nhiều công ty chủ yếu ở miền Trung như Minh Dư, Dabaco, Cao Khanh. Song song đó, một lượng lớn giống gà bản địa nòi lai, gà tre, gà ác cũng được cung ứng bởi các lò ấp địa phương thuộc các tỉnh Long An, Tiền Giang, Bến Tre,… Vịt thịt chủ yếu là các giống Grimaud, Orvia (Pháp), Xiêm Pháp được cung cấp bởi các công ty ở miền Đông, nhập giống, chăn nuôi, ấp trứng và phân phối vịt con 01 ngày tuổi. Nhìn chung, chất lượng giống của các cơ sở này tốt về năng suất, chất lượng thịt, nhưng chưa thật an toàn về dịch bệnh.

Cơ sở chăn nuôi: tùy vào thị trường tiêu thụ sản phẩm, các trang trại và hộ chăn nuôi sẽ chọn các giống phù hợp với khả năng thu mua của thương lái. Thời gian nuôi thịt tùy vào giống. Cụ thể, gà Minh Dư, Dabaco, Cao Khanh và gà tre thịt bán ở 75-90 ngày tuổi, gà nòi lai nuôi thịt bán ở 105-120 ngày tuổi. Vịt thịt Grimaud, Orvia bán thịt ở 49 ngày tuổi. Ở ĐBSCL, hầu hết các hộ chăn nuôi gia cầm thịt đều nuôi trong chuồng hở, sử dụng thức ăn công nghiệp và được sự hướng dẫn quy trình nuôi dưỡng cũng như kiểm soát bệnh của nhân viên kỹ thuật của các công ty cung ứng thức ăn. Quy mô chăn nuôi khác nhau theo từng khu vực: gà thịt được nuôi tập trung với quy mô cao hơn (vài chục ngàn con/trại) ở Chợ Gạo (Tiền Giang), Châu Thành, Tân Trụ (Long An), quy mô vừa (vài ngàn con/trại) ở Gò Công (Tiền Giang), Giồng Trôm (Bến Tre), một số huyện khác của các tỉnh Long An, Trà Vinh; vịt thịt được nuôi với quy mô nhỏ hơn gà (vài trăm đến vài ngàn con/trại) rải rác ở nhiều tỉnh như: Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, Hậu Giang, Vĩnh Long và thành phố Cần Thơ.

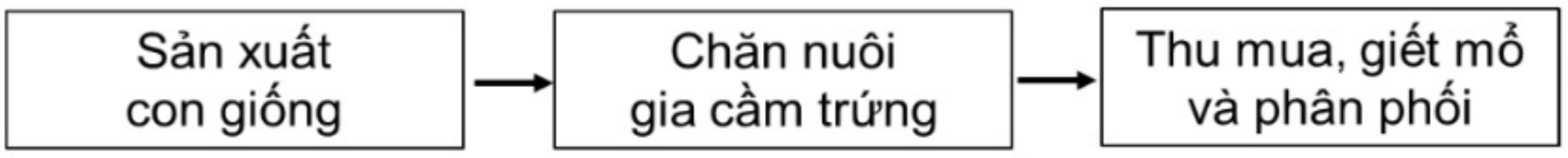
Gà thịt công nghiệp lông trắng chỉ phát triển được ở các địa phương của tỉnh Long An, do gần thị trường tiêu thụ là thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh miền Đông. Gà được nuôi rất ngắn (42 ngày tuổi), sử dụng thức ăn công nghiệp và theo quy trình của công ty cung ứng thức ăn.

Hiệu quả kinh tế của các mô hình chăn nuôi gia cầm thịt không cao và thiếu bền vững do khả năng kiểm soát dịch bệnh còn hạn chế, và khả năng tiêu thụ còn lệ thuộc vào đầu ra của thương lái. Do đó, người nuôi thường chọn đơn vị cơ sở là 1.000 con/trại để bù vào công lao động bỏ ra. Hiện tại, ở ĐBSCL, một số ít cơ sở quy mô lớn (vài chục đến vài trăm ngàn gà/trại) đang được hình thành với sự bao tiêu của các tập đoàn lớn như C.P. hay Masan.

Thu mua - giết mổ - phân phối: mạng lưới thu mua - giết mổ - phân phối hiện nay bao gồm 2 kênh chính: (1) các tập đoàn thu mua từ các trại gia công hay các trại quy mô lớn có hợp đồng, giết mổ và phân phối vào các cửa hàng tiện ích hay siêu thị, (2) các thương lái thu mua từ các hộ chăn nuôi quy mô vừa và nhỏ, giết mổ và phân phối cho người bán lẻ tại các chợ truyền thống.

***Gia cầm chuyên trứng**:* một cách tổng quát, chuỗi giá trị trong chăn nuôi gia cầm chuyên trứng ở ĐBSCL bao gồm các công đoạn: sản xuất con giống, chăn nuôi gia cầm trứng, thu mua và phân phối. Chuỗi giá trị gia cầm

chuyên trứng còn có một kênh phụ liên quan đến tái chế các phụ phẩm của chăn nuôi có giá trị kinh tế như phân chuồng, phân vi sinh, biogas, điện.



Hình 10.4. Chuỗi chăn nuôi gia cầm trứng ở ĐBSCL

Con giống: người nuôi gà chuyên trứng sử dụng các giống Isa, Bovans, Goldline được các công ty nhập gà bố mẹ, sản xuất con thương phẩm và phân phối cho người nuôi. Gà con 1 ngày tuổi được cung cấp đến trại tương đối an toàn về dịch bệnh và có chất lượng tốt và khá ổn định về năng suất.

Đối với vịt đẻ thường là giống vịt cò (Tàu rằn), một giống bản địa năng suất cao được các cơ sở ấp trứng địa phương cung cấp cho người nuôi. Năng suất giống vịt này đang có xu hướng thoái hóa do cận huyết và tính an toàn dịch bệnh thấp.

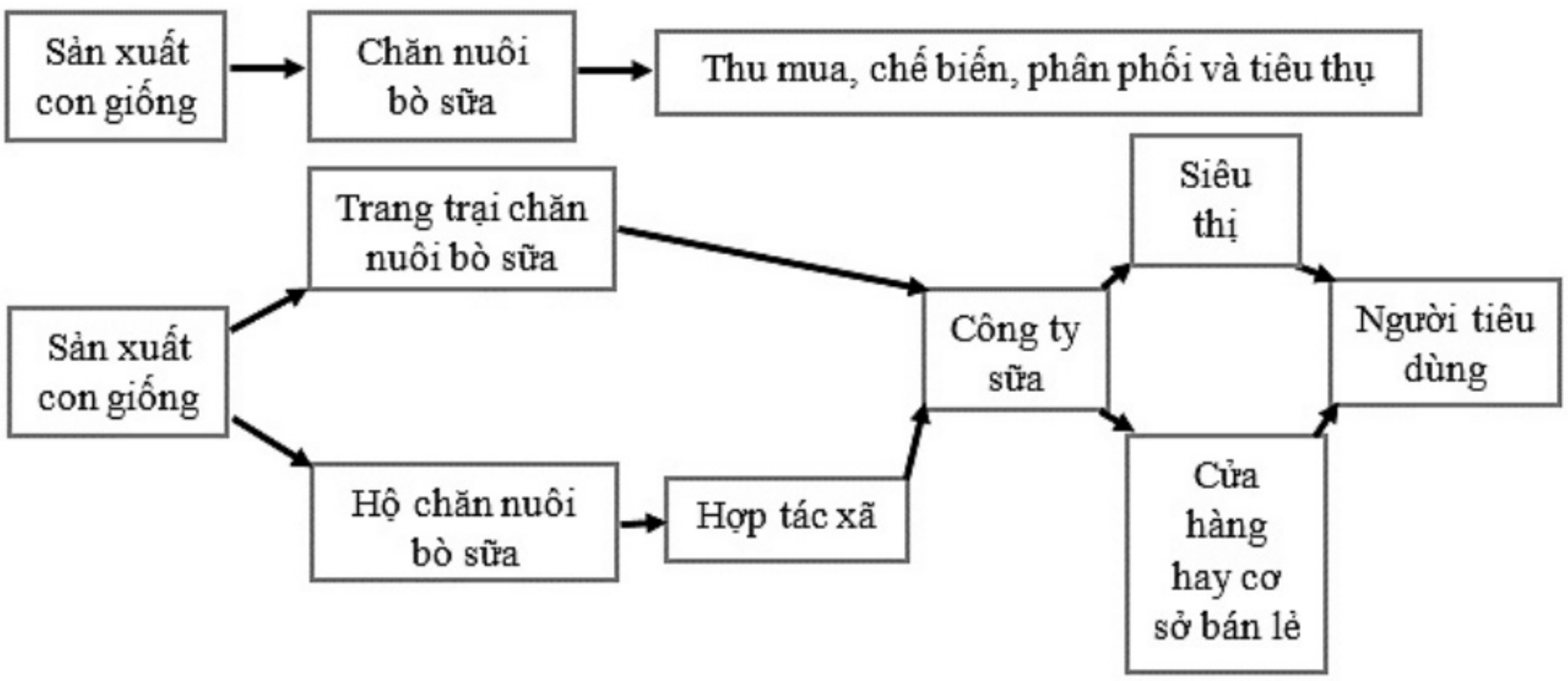
Chăn nuôi gia cầm chuyên trứng: gà chuyên trứng được nuôi với quy mô công nghiệp (vài chục ngàn đến vài trăm ngàn/trang trại) tại các trang trại bằng hình thức chuồng kín làm mát hoặc chuồng hở thông gió tự nhiên. Các công ty thức ăn cung ứng thức ăn công nghiệp và quy trình nuôi cũng như kiểm soát dịch bệnh. Chủ trang trại thuê người nuôi và tìm nguồn tiêu thụ trứng. Đây là mô hình chăn nuôi đòi hỏi vốn lớn, có lợi nhuận trên đơn vị sản phẩm thấp, nhưng ít rủi ro nên được các nhà đầu tư chú ý. Hiện nay, các trang trại quy mô hàng triệu gà đã hình thành và hoạt động tốt ở một số tỉnh như Sóc Trăng, Long An và Tiền Giang.

Nuôi vịt cò chuyên trứng từ lâu đã là một nghề được nông dân ĐBSCL lựa chọn tại một số tỉnh có thế mạnh như: Đồng Tháp, An Giang, Hậu Giang, Kiên Giang, Sóc Trăng và thành phố Cần Thơ. Những nông dân ít vốn thường áp dụng phương thức nuôi thả đồng khi thuận lợi, và nuôi nhốt tạm thời khi không còn đồng chăn thả để tiết kiệm chi phí thức ăn, nhưng cũng chấp nhận nhiều rủi ro do dịch bệnh nhiều hơn. Hiện nay, một số chủ nuôi có vốn đã xây dựng chuồng trại nuôi nhốt hoàn toàn, cho ăn bằng thức ăn công nghiệp và áp dụng các quy trình kiểm soát bệnh do các công ty thức ăn hướng dẫn. Lợi nhuận của nghề nuôi vịt chuyên trứng phụ thuộc vào giá trứng tại từng thời điểm. Khi tính toán hiệu quả kinh tế cho cả năm thì thu nhập của người nuôi khá tốt nhờ vào thị hiếu tiêu thụ trứng vịt của người dân ĐBSCL.

Thu mua - phân phối trứng: trứng gà công nghiệp hay trứng vịt được thu mua theo thời giá bởi các công ty lớn như Ba Huân, Vĩnh Thành Đạt, C.P., Japfa, Emivest. Các công ty này sẽ đóng gói và phân phối vào các siêu thị của khách hàng. Trong khi đó, trứng gà từ các trại quy mô nhỏ sẽ được thương lái địa phương thu mua và phân phối cho các cửa hàng bán lẻ hay chợ truyền thống.

10.4.3 Chuỗi giá trị trong chăn nuôi bò

Bò sữa: chuỗi giá trị trong chăn nuôi bò sữa bao gồm các công đoạn: sản xuất con giống, chăn nuôi bò sữa, thu mua, chế biến và phân phối. Bên cạnh đó, còn có một chuỗi giá trị phụ liên quan đến tái chế các phụ phẩm của chăn nuôi để tạo các nguyên liệu đầu vào trong sản xuất hoặc sinh hoạt phục vụ cho đời sống. Cụ thể như phân chuồng, phân vi sinh, biogas, điện.



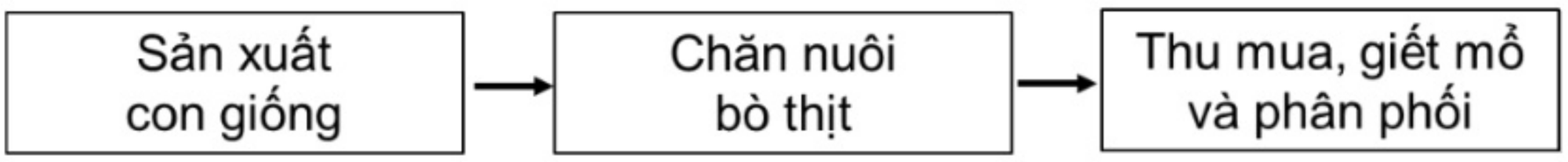
Hình 10.5. Chuỗi chăn nuôi bò sữa ở ĐBSCL

Hiện nay ở Việt Nam, chuỗi giá trị bò sữa là chuỗi sản xuất ổn định nhất, tốt nhất nhờ vào sự tham gia tích cực của các công ty sữa như Vinamilk, TH True Milk. Các công ty này nhập con giống trực tiếp từ nước ngoài, chăn nuôi bằng cỏ trồng năng suất cao và chất lượng tốt kết hợp với thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh (TMR) và thức ăn viên được cung cấp bởi các công ty uy tín và đạt chuẩn VietGAHP hoặc GlobalGAP. Sữa sản xuất ra được thu gom, vận chuyển bằng các phương tiện đảm bảo vệ sinh và chế biến hợp lý thành các thành phẩm đạt chuẩn theo yêu cầu của công ty.

Ở ĐBSCL, các hình thức nuôi nhỏ lẻ vẫn còn được duy trì tại các nông hộ hoặc hợp tác xã tại Sóc Trăng, thành phố Cần Thơ và Long An. Mặc dù nuôi với quy mô nông hộ nhỏ lẻ, nhưng quy trình chăn nuôi được

quản lý rất tốt, các trạm thu mua kiểm tra chất lượng sữa hàng ngày, vận chuyển trên những xe bồn vệ sinh đến các nhà máy chế biến của các công ty đạt chuẩn theo yêu cầu của các công ty.

Bò thịt: chuỗi giá trị trong chăn nuôi bò thịt bao gồm các công đoạn: sản xuất con giống, chăn nuôi bò thịt, thu mua - giết mổ và phân phối. Một chuỗi giá trị phụ khác liên quan đến tái chế các phụ phẩm của chăn nuôi để tạo ra các sản phẩm phụ có giá trị bao gồm phân chuồng, phân vi sinh, biogas, điện.



Hình 10.6. Chuỗi chăn nuôi bò sữa ở ĐBSCL

Con giống: giống bò thịt cho ĐBSCL chủ yếu từ 2 nguồn: (1) tự sản xuất tại các trại giống bằng cách phối tinh bò cao sản cho bò cái nền Zebu lai (lai Brahman hay lai Sindh); (2) các giống bò Thái Lan được nhập tiểu ngạch từ Campuchia.

Chăn nuôi: hầu hết các trại bò rải rác ở các tỉnh Bến Tre, Trà Vinh, An Giang và Long An đều chăn nuôi với quy mô nhỏ (vài chục con/trại). Thức ăn chủ yêu là cỏ trồng, phụ phâm nông nghiệp (thân băp, rơm, thân lá đậu…). Các hộ nuôi bổ sung thức ăn viên công nghiệp với số lượng rất ít (1-2 kg/con/ngày). Thời gian nuôi thịt một bò thịt khá dài (12 tháng hoặc hơn). Lợi nhuận khá ổn định nhưng không cao.

Một số trại ở khu vực Đức Hòa, Đức Huệ (Long An) có quy mô chăn nuôi cao hơn (vài chục đến vài trăm bò/trại) theo hình thức vỗ béo. Bò được nuôi bằng cỏ hay thân bắp ủ chua kết hợp với bã bia và thức ăn viên công nghiệp. Thời gian vỗ béo nhanh hơn (80-120 ngày). Phương thức này đòi hỏi chi phí nuôi cao hơn, vốn đầu tư nhiều hơn mô hình truyền thống, nhưng lợi nhuận lại ít hơn cho mỗi lứa bò. Tuy nhiên, rủi ro dịch bệnh của mô hình này ít hơn, thời gian vỗ béo nhanh hơn, nên thời gian hoàn vốn ngắn hơn. Từ đó, thu nhập của người chăn nuôi trong năm cao hơn rất nhiều so với các mô hình chăn nuôi khác ở các khu vực khác.

Thu mua - giết mổ - phân phối: thương lái tại các địa phương sẽ đảm nhiệm việc thu mua, giết mổ và phân phối cho người bán lẻ tại các cửa hàng, các siêu thị và các sạp chợ truyền thống.

10.4.4 Cơ hội và thách thức đối với chuỗi giá trị chăn nuôi

Con giống năng suất cao, chất lượng tốt và sạch bệnh: hiện nay con giống năng suất cao, chất lượng sản phẩm tốt và sạch bệnh đang được ưa chuộng. Đó là cơ hội tốt cho cơ sở sản xuất giống vật nuôi đạt các tiêu chuẩn này. Tuy nhiên, cơ sở sản xuất giống vẫn phải đối mặt với những thách thức về thị trường tiêu thụ. Rủi ro lớn nhất của các cơ sở giống là không tìm được khách hàng để tiêu thụ hết sản phẩm đầu ra của mình. Các hợp đồng dài hạn với khách hàng là một giải pháp căn cơ để ổn định sản xuất giống.

Sản xuất thức ăn công nghiệp: thức ăn công nghiệp thương phẩm ngày càng chứng tỏ được những ưu thế vượt trội của mình so với thức ăn truyền thống nên được người chăn nuôi chọn lựa như một phương án không thể thay thế. Cơ hội để ngành công nghiệp thức ăn vật nuôi phát triển lâu dài là vô cùng lớn. Tuy nhiên, thách thức lớn nhất là sự biến động về giá cả nguyên liệu trong nước và thế giới sẽ ảnh hưởng không nhỏ đến hoạt động của các cơ sở sản xuất. Sự canh tranh về đổi mới công nghệ và giá bán cũng là một thách thức đối với các cơ sở sản xuất, đặc biệt là các doanh nghiệp trong nước có quy mô sản xuất nhỏ và năng lực tài chính chưa đủ mạnh.

Cơ sở chăn nuôi: trong bối cảnh biến đổi khí hậu, ngành chăn nuôi bị tác động trực tiếp hoặc gián tiếp như dịch bệnh, đặc biệt là các loại dịch bệnh chưa có vaccine phòng bệnh. Ngoài ra, thị trường tiêu thụ sản phẩm không ổn định về số lượng và giá cả sản phẩm là những thách thức lớn đối với các trại chăn nuôi chưa tìm được hợp đồng tiêu thụ sản phẩm và thực hiện an toàn sinh học chưa tốt. Ngược lại, những thách thức đối với các cơ sở chăn nuôi nhỏ lẻ là cơ hội cho các trang trại có hợp đồng bao tiêu sản phẩm và thực hiện tốt các biện pháp kiểm soát dịch bệnh.

Thu mua - giết mổ - chế biến và phân phối: nhu cầu tiêu thụ sản phẩm sạch ngày càng phổ biến là một thách thức với các thương lái thu mua, giết mổ quy mô nhỏ. Ngược lại, nhu cầu tiêu thụ sản phẩm sạch bệnh lại đang mở ra cơ hội tốt cho các cơ sở được trang bị tốt hơn để tạo ra sự đa dạng về chủng loại của các sản phẩm với tiêu chuẩn vệ sinh cao hơn, trong đó ngành hàng sữa là một điển hình.

10.5 ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN CHĂN NUÔI VÀ THÚ Y

10.5.1 Phát triển nhân lực chất lượng cao cho chăn nuôi và thú y

Nguồn nhân lực chất lượng cao phục vụ cho ngành chăn nuôi và thú y cần đảm bảo được 2 kỹ năng, kỹ năng chuyên môn và kỹ năng mềm, để thích nghi kịp thời với những chuyển biến và phát triển nhanh chóng của ngành.

Kỹ năng chuyên môn: để tự thích nghi được với sự phát triển nhanh của ngành, nhân viên kỹ thuật cần được trang bị tốt các kiến thức cơ bản (di truyền - giống, dinh dưỡng, sinh lý - bệnh lý) để làm hành trang cho sự nghiệp. Tiếp theo đó, nhân viên cần được trang bị những phương pháp nhận diện, chẩn đoán các bệnh cụ thể phổ biến trong chăn nuôi. Việc trang bị kiến thức cần được gắn liền với kỹ năng thực hành để người được đào tạo hiểu được, biết được và làm được những thao tác cơ bản của nghề chăn nuôi thú y.

Kỹ năng mềm: thời đại của công nghệ 4.0 đòi hỏi nhân viên kỹ thuật cần có kỹ năng làm việc nhóm tốt, sự chuyển biến nhanh của sản xuất đòi hỏi nhân viên phải có kỹ năng tự học tốt để thích nghi, phải có kỹ năng vượt khó cao để giải quyết khó khăn nghề nghiệp và người lao động phải có kỹ năng giao tiếp tốt để tương tác với các đồng nghiệp và tiếp cận, cộng tác với khách hàng.

10.5.2 Phát triển khoa học - công nghệ cho ngành chăn nuôi và thú y

Công nghệ giống vật nuôi: các giống vật nuôi công nghiệp đã được nghiên cứu kỹ lưỡng và đang nhập nội để sản xuất. Các giống này đang có năng suất cao nhưng chất lượng sản phẩm chưa tốt. Đó là khía cạnh mà các nghiên cứu trong nước có thể tập trung để giải quyết. Đối với các giống bản địa thì ngược lại, năng suất thấp nhưng chất lượng sản phẩm lại cao và được thị trường chấp nhận với giá tốt. Nâng cao năng suất với chất lượng sản phẩm cao là hướng đi lâu dài của các nghiên cứu giống vật nuôi của Việt Nam.

Công nghệ thức ăn vật nuôi: các công ty kinh doanh thức ăn vật nuôi, đặc biệt là các công ty ngoại đang thừa hưởng rất kịp thời những thành tựu nghiên cứu của những nước tiên tiến, nhưng trở ngại lớn nhất mà họ gặp phải tại thị trường Việt Nam là chưa xác định chính xác nhu cầu dinh dưỡng của các giống vật nuôi bản địa nên hiệu quả sử dụng thức ăn công nghiệp thương phẩm vẫn còn nhiều hạn chế và đòi hỏi cần có những nghiên cứu về lĩnh vực này.

Công nghệ chẩn đoán: điều kiện tự nhiên của Việt Nam cho phép nhiều loại bệnh lưu hành một cách phổ biến, nhưng các công cụ hiện nay chưa hỗ trợ tốt và chính xác cho việc chẩn đoán lâm sàng. Việc nghiên cứu các công nghệ chẩn đoán cận lâm sàng, chẩn đoán chính xác bằng các kỹ thuật sinh học phân tử là một đòi hỏi cấp thiết của thực tiễn sản xuất.

Công nghệ dược phẩm: kiểm soát dịch bệnh bằng vaccine là một giải pháp hiệu quả và ít tốn kém, nhưng sự kiểm soát ngặt nghèo của luật pháp đã làm cho công nghệ vaccine của Việt Nam khó phát triển. Do đó, để hạn chế dịch bệnh, những nghiên cứu về công nghệ dược phẩm cần được phát triển để tạo ra các sản phẩm điều trị hiệu quả bao gồm: kháng thể, thảo dược kháng virus - vi khuẩn, tách chiết bioglucans, probiotics và prebiotics.

10.5.3 Hợp tác các bên và liên kết chuỗi sản xuất ngành chăn nuôi và thú y

Nhà nước đóng vai trò quyết định trong việc hình thành các chuỗi sản xuất hoạt động một cách hiệu quả. Thật là ảo tưởng khi đi tìm một mô hình chuỗi có thể áp dụng cho tất cả các loại vật nuôi. Do đó, nhà nước cần giao quyền xây dựng chuỗi cho các bên tham gia và đứng ngoài để tác động cũng như đảm bảo sự công bằng cho các thành phần trong chuỗi.

Doanh nghiệp của các loại hình phải là thành phần của các chuỗi sản xuất (thịt, sữa, trứng…) hoạt động, phát triển tùy vào năng lực của chính mình và gắn kết với nhau bằng các hợp đồng kinh tế. Lợi ích kinh tế của các bên sẽ là thước đo giá trị hoạt động của các thành viên trong chuỗi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Goldman, D. W., Pickett, W. C., & Goetzl, E. J. (1983). Human neutrophil chemotactic and degranulating activities of leukotriene B5 (LTB5) derived from eicosapentaenoic acid. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, *117*(1), 282-288.

Gusella, J. F., Keys, C., Varsanyi-Breiner, A., Kao, F. T., Jones, C., Puck, T. T., & Housman, D. (1980). Isolation and localization of DNA segments from specific human chromosomes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *77*(5), 2829-2833.

Jeffreys, A. J., Brookfield, J. F., & Semeonoff, R. (1985). Positive identification of an immigration test-case using human DNA fingerprints. *Nature*, *317*(6040), 818-819.

Kazazian, H. H. Jr. 1985. Gene probes: Application to prenatal and postnatal diagnosis of genetic disease. *Clinical Chemistry*, *31*, 1509-1513.

Kennett, B. L. N. (1980). Seismic waves in a stratified half space—II. Theoretical seismograms. *Geophysical Journal International*, *61*(1), 1-10.

Khang, N. T. K., & Ngu, N. T. (2013). Effects of Myogenic Factor 5 (MYF5) gene on carcass and meat quality of Mong Cai pigs. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, *43*(2), 213.

Neel, B. G., Jhanwar, S. C., Chaganti, R. S., & Hayward, W. S. (1982). Two human c-onc genes are located on the long arm of chromosome 8. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *79*(24), 7842-7846.

Ngu, N. T., & Nhan, N. T. H. (2012). Analysis of troponin I gene polymorphisms and meat quality in Mongcai pigs. *South African Journal of Animal Science*, *42*(3), 288-295.

Ngu, N. T., Thiet, N., Vu, C. T., Nhan, N. T. H., Du, P. N., Khang, N. T. K., & Dung, T. N. (2012). Effects of calpastain (CAST) polymorphisms on carcass and meat quality traits in Mongcai pigs. *African Journal of Biotechnology*, *11*(73), 13782-13787.

Ngu, N. T., Xuan, N. H., Vu, C. T., An, N. T., Dung, T. N., & Nhan, N. T. H. (2015). Effects of genetic polymorphisms on egg production in indigenous Noi chicken. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Science*, *3*(4), 487-493.

Ngu, N.T., Nhan, N.T.H. & Huong, M.T.N. (2010). Association of growth hormone gene polymorphism (GH-*Msp*I) with milk yield and milk quality traits in crossbred Holstein Friesian. *Journal of Genetic Application, Special issue: Biotechnology*, 49-54.

Vu, C. T., Nhan, N. T. H. & Ngu, N. T. (2017). The GH/*Msp*I polymorphisms associated with egg production traits in Noi chicken. *Journal of Animal Husbandry Sciences and Technics*, 220, 2-7.

Chương 11

CHẾ BIẾN VÀ BẢO QUẢN NÔNG THỦY SẢN

Nguyễn Văn Mười[1], Trần Thanh Trúc[1,2*]

[1]Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ
[2]Khoa Sau Đại học, Trường Đại học Cần Thơ
*(*Email: tttruc@ctu.edu.vn)*

Mục đích của nghiên cứu là nêu được một bức tranh tổng thể về thực trạng sơ chế, chế biến và bảo quản nông thủy sản vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Qua đó cho thấy các kết quả đã đạt được trong thời gian gần đây cũng như những mặt hạn chế trong hoạt động chế biến và bảo quản nông thủy sản sau thu hoạch. Bên cạnh đó, nghiên cứu giúp tìm ra các nguyên nhân cơ bản dẫn đến những tồn tại trong chế biến, từ đó định hướng phát triển và đa dạng hóa sản phẩm có giá trị gia tăng bằng việc áp dụng các công nghệ tiên tiến cũng như mô hình sản xuất hiệu quả.

11.1 SỰ CẦN THIẾT CỦA VIỆC CHẾ BIẾN NÔNG SẢN VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) có diện tích tự nhiên 39,7 nghìn km^2 chiếm 12,25 % diện tích cả nước, có dân số khoảng 18 triệu người, chiếm 19% dân số cả nước. Đây là trung tâm lớn về sản xuất lúa gạo, trái cây, nuôi trồng, đánh bắt và chế biến thủy sản, đóng góp lớn vào xuất khẩu nông - lâm - thủy sản của cả nước. ĐBSCL đã đóng góp tỷ lệ lớn vào GDP nông nghiệp cả nước: chiếm 31,37% GDP ngành nông nghiệp, đóng góp tới 50% sản lượng lúa, 65% sản lượng nuôi trồng thủy sản và 70% về trái cây; 95% lượng gạo xuất khẩu và 60% sản lượng cá xuất khẩu (Báo cáo kinh tế thường niên ĐBSCL năm 2020).

Như vậy, phát triển sản phẩm từ nông thủy sản là thế mạnh của Việt Nam nói chung và ĐBSCL nói riêng. Trong đó, nếu tôm sú và tôm thẻ chân trắng là nguồn thủy sản xuất khẩu lớn nhất Việt Nam, thì các loại quả có múi là nguồn lợi chính của nhà vườn ĐBSCL. Tuy nhiên, các nghiên cứu trên nhóm đối tượng này chỉ chú trọng đến khâu nuôi, trồng và điều trị bệnh trong quá trình canh tác.

Theo số liệu của Hải quan Việt Nam năm 2022, xuất khẩu tôm của Việt Nam năm 2021 đạt 3,9 tỷ USD, tăng 4% so với năm 2020. Bước sang 6 tháng đầu năm 2022, xuất khẩu tôm dạt 2,3 tỷ USD, tăng 33% so với cùng kỳ và chiếm 40% tổng giá trị xuất khẩu thủy sản (gần 5,8 tỷ USD). Tuy nhiên, các sản phẩm xuất khẩu tập trung phần lớn ở dạng sản phẩm đông lạnh. Điều này thể hiện ở việc cả nước hiện có đến 350 cơ sở chế biến tôm ở quy mô công nghiệp.

Cùng với tôm, cá tra cũng là mặt hàng xuất khẩu thủy sản chủ lực của Việt Nam, đây là nguồn thủy sản được khai thác chủ yêu tại khu vực ĐBSCL. Theo báo cáo của Tổng cục Thủy sản (2020), tổng diện tích thả nuôi cá tra của ĐBSCL ước đạt 5.700 ha và tổng sản lượng thu hoạch đạt 1,56 triệu tấn, trong đó các tỉnh có diện tích nuôi lớn, sản lượng cá tra tăng mạnh là Đồng Tháp, An Giang và thành phố Cần Thơ. Diện tích nuôi tôm sú vùng ĐBSCL chiếm 94,3%, tôm thẻ chân trắng chiếm 75,8% so với nuôi tôm cả nước; tương ứng sản lượng tôm sú vùng ĐBSCL chiếm 94,7%, tôm chân trắng chiếm 74,4% so với sản lượng nuôi tôm của cả nước. Cùng với tôm và cá tra, các thủy sản nội đồng khác, điển hình như cá rô, cá rô phi, cá điêu hồng và đặc biệt là cá lóc đang được nuôi tự phát với quy mô ngày càng mở rộng ở nhiều địa phương trong khu vực ĐBSCL.

11.1.1 Thành tựu đạt được trong chế biến

Nhu cầu thực phẩm toàn cầu ngày càng tăng, đặc biệt là thủy sản, đã góp phần thúc đẩy xuất khẩu thủy sản của Việt Nam gia tăng đáng kể. Theo đánh giá của Ngân hàng Thế giới năm 2021, dựa trên dữ liệu của Hiệp hội chế biến và xuất khẩu thủy sản Việt Nam (Nam và ctv., 2021), các thành tựu đã đạt được trong lĩnh vực phát triển thủy sản của ĐBSCL là:

(1) Giá trị xuất khẩu thủy sản tăng từ 1,8 tỷ USD năm 2000 lên gần 8,6 tỷ USD năm 2019, đưa Việt Nam trở thành nước xuất khẩu thủy sản lớn thứ ba, chỉ sau Trung Quốc và Na Uy. Các thị trường xuất khẩu chính là EU, Hoa Kỳ, Nhật Bản và Trung Quốc.

(2) Cá tra là ngành hàng xuất khẩu chính của ĐBSCL. Đây là nguồn thủy sản được nuôi ở quy mô lớn, tạo được chuỗi cung ứng cá tra hoàn chỉnh. Các sản phẩm giá trị gia tăng từ cá tra và từ nguồn phụ phẩm đã được chú trọng tốt.

(3) Tôm (chủ yếu là tôm sú và tôm thẻ chân trắng) chiếm khoảng 40-45% tổng kim ngạch xuất khẩu, tiếp theo là cá tra, chiếm khoảng 20-22%. Thủy sản nuôi trồng chiếm khoảng 60-65% tổng giá trị xuất khẩu thủy sản năm 2019.

(4) Tôm sú là đối tượng nuôi có sản lượng lớn, tuy nhiên tỷ lệ chết và dịch bệnh cao. Gần đây, tôm thẻ chân trắng đang gia tăng thị phần và thay thế tôm sú, chủ yếu do chu kỳ sản xuất ngắn hơn 3-4 tháng, thay vì 6 tháng đối với tôm sú.

11.1.2 Những tồn tại trong chế biến nông thủy sản

Việc phát triển các ngành hàng thủy sản ở khu vực ĐBSCL vẫn gặp phải một số hạn chế, trở ngại nhất định:

(1) Do thương mại các sản phâm và dịch vụ khác tăng trưởng nhanh hơn, nên tỷ trọng của thủy sản trong tổng giá trị xuất khẩu của cả nước đã giảm từ hơn 12% vào đầu những năm 2000 xuống còn 4% vào năm 2017.

(2) Tỷ lệ mô hình nuôi công nghiệp của các nguồn thủy sản còn thấp, không tạo nên vùng nuôi tập trung nên có sự khác biệt lớn về chất lượng và gây trở ngại cho việc thu mua, kiểm soát sự ổn định của nguồn nguyên liệu. Tỉnh Kiên Giang đã có quy hoạch phát triển 10.000 ha mặt nước nuôi tôm công nghiệp nhưng năm 2019 kế hoạch thả nuôi chỉ khoảng 2.500 ha; tại Sóc Trăng chỉ có 680 ha mặt nước nuôi tôm công nghiệp trên tổng diện tích 49.500 ha nuôi tôm. Trong khi đó, mô hình "tôm - lúa" hoặc nuôi tôm quảng canh đầu tư chi phí ban đầu rất thấp, tuy hiệu quả thấp nhưng lại phù hợp điều kiện của người dân ĐBSCL. Điên hình như nuôi tôm sú, các ao nuôi theo mô hình thâm canh, bán thâm canh hay quảng canh đều có diện tích dao động trong khoảng 0,3-0,9 ha/ao, phổ biến nhất là 0,3 ha/ao để dễ chăm sóc, trung bình 2-3 ao/hộ nuôi.

(3) Các rào cản kỹ thuật và bảo hộ thương mại từ các thị trường nhập khẩu, mức thuế chống bán phá giá và chương trình thanh tra cá da trơn là nguyên nhân dẫn đến sự thu hẹp của nhiều công ty xuất khẩu thủy sản ở ĐBSCL, đồng thời dẫn đến sự chuyển đổi đối tượng nuôi thay thế ở các hộ dân trong khu vực. Các loại cá nước ngọt như cá rô phi, cá điêu hồng và đặc biệt là cá lóc đang được nuôi phổ biến và tự phát từ năm 2015 đến nay, tuy nhiên việc khai thác và tiêu thụ nguồn thủy sản nước ngọt này vẫn còn hạn chế. Trong đó, cá lóc chỉ được tiêu thụ nội địa, giá cả không ổn định, các sản phẩm chế biến và sản phẩm giá trị gia tăng từ các loại cá này còn chưa được khai thác tốt.

(4) Nguồn thủy sản nội đồng tại ĐBSCL chỉ được khai thác, chế biến theo tập quán, kinh nghiệm truyền thống. Việc sử dụng các giải pháp thích hợp, tiên tiến để giữ tươi nguyên liệu, giúp duy trì giá bán buôn cao vẫn

chưa được áp dụng. Sản phẩm từ cá nước ngọt chỉ được khai thác chính ở hai dạng là khô và mắm (đặc biệt là cá lóc), quy trình sản xuất theo phương pháp truyền thống, thủ công. Vấn đề này có thể thấy rõ ở các làng nghề chế biến khô cá, mắm cá ở tỉnh An Giang, Đồng Tháp. Song song đó, một số địa phương có số lượng ao nuôi cá nước ngọt gia tăng như ở tỉnh Vĩnh Long, Trà Vinh nhưng lại không có cơ sở chế biến, sản xuất các sản phẩm tương ứng (Mười, 2017a, 2017b).

(5) Tôm sú và tôm thẻ chân trắng là nguồn thủy sản xuất khẩu lớn nhất Việt Nam. Tuy nhiên, các sản phẩm chế biến từ tôm thẻ chủ yếu ở dạng sơ chế theo đặt hàng của thị trường nhập khẩu, chủ yếu là Nhật Bản. Việc sơ chế/chế biến tôm đã tạo ra một lượng lớn phụ phẩm từ đầu tôm, vỏ tôm (chiếm tỷ lệ cao xấp xỉ 45%) vẫn chưa được khai thác, tận dụng một cách hiệu quả. Một tỷ trọng rất cao nguồn phụ phẩm tôm còn lại hiện chỉ được tiêu thụ thực tế như nguồn thức ăn gia súc, giá thu mua rất thấp, thậm chí gần như bằng 0. Đây cũng là nguồn gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sức khỏe con người nếu không được xử lý phù hợp. Ngoài ra, dựa trên thông tin thực tế từ Công ty cổ phần Chế biến và Xuất khẩu Tôm Việt – Bạc Liêu và Công ty cổ phần Thủy sản Sóc Trăng, tỷ lệ tôm gãy, tôm loại 2 (chiếm khoảng 2% tổng sản lượng) có giá bán rất thấp, giảm còn 30-50% giá tôm loại 1, vẫn chưa có hướng sử dụng hiệu quả.

(6) Các cơ sở sản xuất sản phẩm truyền thống như tôm khô, cá khô, mắm,… chưa chú trọng đến việc bảo quản, giữ ổn định chất lượng nguyên liệu đầu vào; sử dụng chủ yếu nguồn thủy sản nuôi quy mô nông hộ, sản lượng nhỏ, không đáp ứng yêu cầu của doanh nghiệp xuất khẩu thủy sản.

(7) Việc phát triển sản phẩm đặc hữu có nhiều lợi thế trong nước từ nguồn nguyên liệu phụ phẩm thủy sản vẫn chưa được chú trọng. Trừ cá da trơn, các phụ phẩm từ thủy sản nội đồng khác đều chưa được khai thác. Các nghiên cứu ứng dụng khoa học kỹ thuật chỉ tập trung ở khâu nuôi trồng, chỉ một số ít các nghiên cứu ứng dụng công nghệ tiên tiến hay tạo ra sản phẩm mới được thực hiện, tập trung ở khâu xử lý phụ phẩm.

Chính vì vậy, ứng dụng các công nghệ tiên tiến, phù hợp để khai thác hiệu quả nguồn nguyên liệu tôm và cá nước ngọt ở ĐBSCL, nâng cao giá trị thương phẩm, góp phần thúc đẩy sự ổn định kinh tế của người nuôi thủy sản trong vùng là vấn đề cần được quan tâm.

Tương tự như ngành hàng thủy sản, lĩnh vực bảo quản và chế biến sau thu hoạch trái cây ở ĐBSCL cũng còn nhiều trở ngại. ĐBSCL hiện có khoảng 307.000 ha trồng cây ăn quả, chiếm gần 40% diện tích trồng cây ăn quả của cả nước, hằng năm cung cấp cho thị trường khoảng 4 triệu tấn quả, trong đó cây có múi vẫn là một trong 5 loại quả chủ lực của ĐBSCL. Theo Tổng cục Thống kê (2017), sản lượng cam tăng 20,4% so với năm trước; bưởi tăng 13,4% và quýt tăng 6,3%, tạo ra sự bùng nổ về sự phát triển cây có múi. Tuy nhiên, những vấn đề còn tồn tại trong sản xuất và tiêu thụ trái cây ở ĐBSCL có thể chỉ ra như quy mô diện tích trồng cây ăn quả tại mỗi hộ còn thấp (phổ biến từ 0,3 - 0,5 ha), quy mô nhỏ và thiếu tập trung. Các doanh nghiệp rất khó có được khối lượng hàng đủ lớn với chất lượng đảm bảo và đồng đều về kích thước, ngoại hình trái. Sản xuất trái cây an toàn theo quy trình thực hành nông nghiệp tốt (GAP) tuy đã hình thành tại các vùng trồng cây ăn trái, tuy nhiên diện tích trồng đạt theo quy trình này còn rất hạn chế. Đại bộ phận sản lượng trái cây sản xuất được sử dụng dưới dạng ăn tươi, đầu tư chế biến và bảo quản còn rất hạn chế, điều này cũng trở thành điểm yếu trong xuất khẩu trái cây đi các thị trường xa và khó tính. Thêm vào đó, hiện trạng lĩnh vực sau thu hoạch trái cây nói chung và cây có múi nói riêng cũng gặp nhiều trở ngại như:

(1) Thiếu nghiên cứu cụ thể về chỉ số thu hoạch quả.

(2) Tổn thất trong quá trình thu hoạch và sau thu hoạch còn khá lớn (ước khoảng 25% về khối lượng, chưa kể đến tổn thất về chất lượng).

(3) Công nghệ thu hoạch, sau thu hoạch (xử lý, bảo quản, vận chuyển,...) lạc hậu và thiếu đầu tư cơ sở vật chất kèm theo (kho lạnh chuyên dùng có kiểm soát khí quyển tồn trữ, thiết bị rửa, xử lý, buồng ủ chín, bao bì, đóng gói, vận chuyển,…). Cả nước mới chỉ có vài cơ sở sơ chế, đóng gói đạt tiêu chuẩn xuất khẩu, chú trọng chính vào thanh long, xoài, vải, nhãn hay sầu riêng. Bảo quản quả có múi còn hạn chế, chỉ có một số thử nghiệm chính trên chanh, bưởi. Thực trạng cho thấy ba loại quả có múi chủ yếu là bưởi, cam và chanh không hạt là các loại quả có múi tiềm năng ở khu vực ĐBSCL, được phân phối và tiêu thụ tươi ở hệ thống các siêu thị, phân phối trong nước và xuất khẩu. Tuy nhiên, thị trường xuất khẩu tươi quả có múi hay phát triển các sản phẩm nước ép, nước quả có múi cô đặc chỉ tập trung chủ yếu ở một số doanh nghiệp có liên kết với nước ngoài hay doanh nghiệp có 100% vốn nước ngoài, điển hình như công ty The Fruit Republic (100% vốn của Hà Lan), công ty Vườn Trái Cửu Long (100% vốn của Pháp) với các thiết bị sơ chế, xử lý (rửa, sấy khô, kho lạnh,…) được đầu tư ổn định. Trong khi đó, các nơi

trồng quả có múi khác trong khu vực vẫn chưa áp dụng công nghệ xử lý sau thu hoạch, chưa hình thành mạng lưới các nhà xưởng sơ chế, xử lý quả.

(4) Việc sơ chế nguyên liệu chuẩn bị xuất khẩu quả có múi ở ĐBSCL còn đơn giản. Đặc biệt, ngay cả doanh nghiệp xuất khẩu lớn, quả chỉ được sơ chế theo các bước chính: Thu mua từ nhà vườn → Phân loại dựa trên khối lượng và cảm quan bề mặt quả (màu sắc, hình dạng) → Rửa bằng nước sạch hay nước có chlorine → Làm khô bề mặt quả → Bọc màng co hay bao màng PE → Đóng túi lưới hay đóng bao bì carton theo thị trường tiêu thụ. Do vậy, quả chưa được chọn lọc, chưa được đóng gói và bảo quản đúng quy cách. Điều này dẫn tới số lượng, hình thức mẫu mã và chất lượng giảm nhanh, giá thành sản phẩm vì thế cũng bị ảnh hưởng. Với đặc điểm của vùng ĐBSCL là vùng khí hậu nhiệt đới quanh năm nóng, quả bị mất nước nhanh sau thu hoạch, thường mất 10%, chưa kể đến quả bị mềm, hình thức kém và chất lượng suy giảm.

(5) Việc phát triển các sản phẩm chế biến tinh sâu, sản phẩm giá trị gia tăng chưa nhiều. Đặc biệt, chưa xây dựng được chuỗi liên kết từ đầu vào đến đầu ra.

Điều này cho thấy, việc cần thiết phải có nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn về xử lý, tồn trữ sau thu hoạch và phát triển các sản phẩm tinh sâu, các sản phẩm có giá trị gia tăng từ nguồn nguyên liệu nông thủy sản tiêu biểu của ĐBSCL, đặc biệt chú trọng đến tôm sú, tôm thẻ chân trắng, cá nước ngọt (chủ yếu là cá lóc) và quả có múi (trong đó bưởi Năm Roi, bưởi Da Xanh, cam sành và chanh không hạt là nguồn nguyên liệu chính), làm cơ sở cho việc ứng dụng phát triển công nghệ tiên tiến trong bảo quản, chế biến nông thủy sản vùng ĐBSCL.

11.1.3 Nguyên nhân của những hạn chế trong chế biến và bảo quản

Theo thống kê sơ bộ các đề tài nghiên cứu được thực hiện ở các sở khoa học công nghệ thuộc khu vực ĐBSCL và đề tài cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo cho thấy:

- Có rất ít các đề tài dự án nghiên cứu khoa học về bảo quản sau thu hoạch, công nghệ thực phẩm. Các nghiên cứu chỉ tập trung vào lĩnh vực nuôi, trồng, bảo vệ thực vật.

- Chưa có nhiều kết quả nghiên cứu triển khai vào thực tiễn do nhiều nguyên nhân:

(i) Nghiên cứu có tính lý thuyết, các nghiên cứu ở quy mô phòng thí nghiệm, khó áp dụng, không gắn kết nhu cầu thực tế;

(ii) Phương pháp xử lý, sơ chế, chế biến phức tạp, khó công nghiệp hoá; trình độ/năng lực của đơn vị tiếp nhận ở ĐBSCL (mà đa số là các hợp tác xã được xây dựng theo hướng tập hợp các nông dân sản xuất, đóng vai trò thu mua và phân phối trong ngày hay vài ngày) vẫn chưa phù hợp để tiếp cận các kiến thức về sơ chế/xử lý/bảo quản, đồng thời không có chi phí đầu tư cơ bản cho các thiết bị, nhà xưởng.

(iii) Các doanh nghiệp vừa và lớn sử dụng công nghệ bảo quản theo đề xuất của đơn vị đặt hàng, chịu sự chi phối của người mua.

(iv) Các nhà máy xuất khẩu thủy sản đông lạnh được đầu tư thiết bị hiện đại nhưng chỉ xuất khẩu sản phẩm thô, các sản phẩm giá trị gia tăng từ tôm cũng chưa được chú trọng.

Điều này cho thấy việc cần thiết phải có nghiên cứu tổng thể về xử lý, tồn trữ sau thu hoạch và phát triển các sản phẩm tinh sâu, các sản phẩm có giá trị gia tăng từ nguồn nguyên liệu nông thủy sản tiêu biểu của ĐBSCL, đặc biệt chú trọng đến tôm sú, tôm thẻ chân trắng, cá nước ngọt và quả có múi. Kết quả nghiên cứu thành công sẽ mang lại các hiệu quả tích cực về phương diện kinh tê, giáo dục, đào tạo, an sinh xã hội của vùng ĐBSCL:

(i) Ở lĩnh vực giáo dục và đào tạo

Nâng cao năng lực chuyên môn cho đội ngũ cán bộ giảng dạy và nghiên cứu viên dựa trên việc tham gia trực tiếp nghiên cứu, tích lũy kiến thức thực tiễn để gắn kết với lý thuyết, bổ sung thông tin vào quá trình giảng dạy cho sinh viên; góp phần đào tạo nguồn nhân lực có chất lượng tốt thông qua việc tham gia trực tiếp của nghiên cứu sinh, học viên cao học và cả sinh viên đại học trong tiến trình thực hiện nhiệm vụ thuộc chương trình. Cuối cùng là cung cấp các thông tin, dữ liệu khoa học tin cậy thông qua việc công bố kết quả nghiên cứu của chương trình.

(ii) Ở lĩnh vực kinh tê

Việc triển khai và chuyển giao trực tiếp các kết quả nghiên cứu vào thực tiễn sản xuất sẽ góp phần nâng cao giá trị kinh tế của nguồn nguyên liệu, tăng lợi nhuận cho đơn vị sản xuất và tạo thu nhập ổn định, việc làm thường xuyên cho người lao động trong khu vực, đóng góp một phần vào an sinh xã hội cho vùng ĐBSCL.

11.2 THỰC TRẠNG NGHIÊN CỨU SƠ CHẾ, BẢO QUẢN NÔNG SẢN TRÊN THẾ GIỚI

Nghiên cứu sơ chế, bảo quản và chế biến các sản phẩm từ nông thủy sản cũng như từ phụ phẩm của quá trình chế biến đã được quan tâm từ rất sớm ở nhiều quốc gia trên thế giới. Ở Việt Nam, hơn hai thập niên qua, các giải pháp nâng cao giá trị kinh tế của nguồn nông thủy sản theo hướng giảm tổn thất sau thu hoạch, đa dạng hóa sản phẩm và tận dụng tối đa các thành phần của nguyên liệu cũng đã được quan tâm. Tuy nhiên, các giải pháp ứng dụng vào quá trình sơ chê, bảo quản và chê biên nông thủy sản sau thu hoạch ở Việt Nam vẫn còn chưa có tính đồng bộ, các công nghệ, thiết bị tiên tiến chỉ được áp dụng quy mô sản xuất lớn, phục vụ xuất khẩu, một số nghiên cứu còn mang tính lý thuyết, chưa có tính ứng dụng thực tiễn.

Chính vì vậy, tổng hợp các nghiên cứu ngoài nước cũng như nghiên cứu ở Việt Nam sẽ tập trung phân tích, đánh giá các vấn đề trọng tâm trong việc: (i) kiểm soát, đánh giá đặc tính nguyên liệu, biến đổi của nguyên liệu sau khi thu hoạch, các nguyên nhân gây tổn thất sau thu hoạch; (ii) giải pháp xử lý sơ chế nhằm giảm tổn thất sau thu hoạch, kéo dài thời gian bảo quản; (iii) nghiên cứu phát triển, đa dạng hóa sản phẩm chế biến từ nguyên liệu chính; và (iv) phát triển sản phẩm giá trị gia tăng từ nguồn phụ phẩm.

11.2.1 Nghiên cứu sơ chế, bảo quản và chế biến các sản phẩm từ tôm và một số thủy sản khác

Thủy sản là nguồn cung cấp đạm rất quan trọng, thông qua các nghiên cứu tích cực về giá trị dinh dưỡng của đạm thủy sản cũng như các thành phần khác đối với sức khỏe con người. Chính vì thế, sản lượng tiêu thụ các sản phẩm thủy sản không ngừng tăng cao, đặc biệt là tôm. Theo thống kê của Tổng cục Thủy sản (2017), sản lượng tôm toàn cầu năm 2016 đạt khoảng 5 triệu tấn. FAO dự báo đạt khoảng 7 triệu tấn vào năm 2022 và năm 2030 đạt khoảng 11,5 triệu tấn. Tuy nhiên, thủy sản lại là nguồn nguyên liệu dễ ươn hỏng, biến đổi phẩm chất nhanh sau thu hoạch, đa dạng về cách thức tồn trữ, xử lý, sơ chê (Karlsen et al., 2015). Điêu này cho thây việc khai thác, xử lý và nâng cao phẩm chất của tôm cũng như các nguồn thủy sản khác sau thu hoạch là vấn đề luôn được quan tâm ở rất nhiều quốc gia.

(1) Thu hoạch, xử lý và vận chuyển tôm, thủy sản nước ngọt

Phương pháp thu hoạch, cách thức đánh bắt, cách thức xử lý ngay tại nơi thu hoạch làm giảm căng thẳng của cá là các yếu tố tích cực giúp cải thiện

chất lượng cá, ngăn cản sự biến đổi màu sắc và làm chậm sự tê cứng sau thu hoạch (Rotabakk et al., 2011; Karlsen et al., 2015). Đối với quá trình sơ chế tôm từ nơi thu nhận về nhà máy, giải pháp làm chết bằng nước đá, giữ lạnh bằng nước đá vẫn được áp dụng rộng rãi (Anthony et al., 2002). Banrie (2013) cũng đã so sánh, đánh giá hiệu quả của các phương pháp xử lý tôm sau thu hoạch và kết luận tôm cần được di chuyển ra khỏi bể đánh bắt và vào bể rửa càng nhanh càng tốt. Các bể rửa này phổ biến là các thùng/chậu nhựa có dung tích lớn, cần được đặt bên cạnh ao, quá trình rửa nhằm loại sạch bùn và mảnh vụn khỏi tôm. Ở một số quốc gia như Đan Mạch, người ta sử dụng một loạt 4 - 8 bể rửa liên tiếp để rút ngắn thời gian và đảm bảo hiệu quả rửa. Các giỏ tôm được nhúng liên tục trong các bể, loại bỏ hiệu quả bùn bề mặt. Đối với nguyên liệu tôm cần giữ sống, tôm sau khi rửa sẽ được chuyển đến bể chứa với nước sạch và sục khí, tôm có thể bơi tự do trong bể chứa, điều này giúp loại bỏ một lần nữa bùn từ mang và dưới chân tôm. Cần khoảng 10 m^3 nước sạch cho mỗi mẻ 500 kg tôm được thu hoạch. Quy trình này cũng được khuyến cáo cho các loài cá nước ngọt, cần giữ sống đến khi sơ chế. Mặc dù quá trình vận chuyển thủy sản đến nơi sản xuất chi phối lớn đến chất lượng nguyên liệu, nhưng không có nhiều thông tin đầy đủ hay nghiên cứu chi tiết cho quá trình kiểm soát chất lượng khi vận chuyển.

(2) Bảo quản thủy sản sau thu hoạch

Để đánh giá chất lượng thủy sản sau khi thu hoạch, phương pháp QIM (Quality Index Method) kết hợp với phương pháp đánh giá cảm quan theo phép thử mô tả định lượng QDA (Quantitative Descriptive Analyis) được sử dụng phổ biến nhất (Odoli, 2006). Các biện pháp đánh giá này vẫn có mối liên quan chặt chẽ đến sự biến đổi sau thu hoạch, đặc biệt là sự biến đổi sau khi chết, phụ thuộc vào đặc tính từng loại nguyên liệu. Một số nghiên cứu về sự biến đổi của động vật thủy sản đã được tiến hành từ rất sớm, điển hình như Ando et al. (1991) đã xác định các quy luật biến đổi của một số loài cá nuôi ở Nhật Bản sau khi chết, đặc biệt quan tâm đến sự thay đổi đặc tính cấu trúc trong giai đoạn trước, trong và sau tê cứng. Nghiên cứu này cũng cho thấy ở nhiệt độ bảo quản 5°C, hầu hết các loài cá khảo sát đều đạt đến sự tê cứng hoàn toàn trong 24 giờ sau khi giết mổ, đồng thời một số loại cá giữ nguyên trạng thái tê cứng đến 72 giờ. Cơ thịt cá đều có sự biến đổi cấu trúc tỷ lệ nghịch với mức độ tê cứng. Đây là nghiên cứu rất có ý nghĩa trong việc sử dụng độ đàn hồi của cơ thịt cá như một chỉ số xác định thời điểm tê cứng. Nghiên cứu khảo sát chất lượng cơ thịt cá hồi được chế biến trước tê cứng được thực hiện bởi Sorensen et al. (1997). Qua đó đưa ra được sự biến đổi

các thành phần chất lượng của cá hồi được chế biến trong quá trình trước tê cứng so với chế biến sau tê cứng và biện pháp kéo dài thời gian tê cứng từ 2 đến 4 ngày để chế biến. Nhìn chung, thành phần sinh hóa hoặc các yếu tố nội tại và mối tương quan với các yếu tố bên ngoài của cá, góp phần đáng kể làm hư hỏng cá do nhiễm vi sinh vật ban đầu (Huss et al., 1997). Các đặc tính vật lý, hóa học và vi khuẩn trong cá thay đổi theo loài, thức ăn, mùa (Choubert et al., 1982), chu kỳ sinh sản, phương pháp bắt cá, ngư trường (Whittle et al., 1980) kích thước, tuổi tác, môi trường, số lượng vi sinh vật ban đầu và vị trí địa lý. Cá nuôi có thể biến đổi các thành phần hóa học, nhưng trong trường hợp này một số yếu tố được kiểm soát, do đó thành phần hóa học có thể dự đoán trước được. Trong thời gian làm lạnh cá luôn xảy ra một số biến đổi, trong số những biến đổi thì thay đổi protein và lipid không đáng kể, sự biến đổi của nucleotide với sự hình thành tiếp theo của các amin (dễ bay hơi và hữu cơ), hypoxanthine và hoạt động của một số vi khuẩn (Surti et al., 2001). Những biến đổi này sẽ làm giảm chất lượng cảm quan, mất giá trị dinh dưỡng và thay đổi tính chất vật lý của cơ cá. Nghiên cứu của Ladrat et al. (2006) cũng cho thấy sự biến đổi về đặc tính cấu trúc, pH là các biến đổi đầu tiên và rõ rệt nhất ở cơ thịt cá chỉ vài giờ sau khi giết mổ. Đồng thời, nghiên cứu cũng khẳng định vai trò của bảo quản lạnh trong việc làm chậm sự biến đổi sau khi chết và duy trì chất lượng cá.

Các nghiên cứu gần đây về bảo quản tôm cá đang tiếp cận hướng sử dụng các màng phủ ăn được như gelatin (Sun et al., 2019), chitosan (Fang et al., 2018; Licciardello et al., 2018), alginate (Lu et al., 2010) kết hợp với các hợp chất có hoạt tính sinh học như polyphenol, ferulic acid, gallic acid hay dịch chiết trực tiếp từ các phụ phẩm thực vật như dịch chiết vỏ lựu (Fang et al., 2018; Licciardello et al., 2018). Đây chắc chắn là hướng nghiên cứu tích cực, có tiềm năng để ứng dụng trong việc duy trì phẩm chất tôm cá sau thu hoạch, phục vụ cho các thị trường cao cấp ngay trong chuỗi tiêu thụ nội địa.

(3) Các sản phẩm chế biến từ tôm và cá nước ngọt

Việc phát triển các sản phẩm chế biến từ thủy sản rất được chú trọng và ngày càng phát triển phổ biến, tạo thị trường phát triển sản phẩm có giá trị cao cho nguyên liệu thủy sản. Oliveira et al. (2017) đề nghị sử dụng kỹ thuật áp suất cao trong chế biến và duy trì chất lượng thịt cá, thay cho các phương pháp xử lý nhiệt thông thường. Áp suất cao là một công nghệ chế biến không nhiệt có khả năng làm bất hoạt các tế bào sinh dưỡng của các vi sinh vật gây bệnh và hư hỏng, điều chỉnh hoạt động của enzyme, giảm tổn thất các hợp chất mong muốn, do đó bảo tồn độ tươi và giá trị dinh dưỡng của thực phẩm

(Huang et al., 2014). Ứng dụng của kỹ thuật áp suất cao trong cá và các sản phẩm từ cá dựa trên khả năng ức chế hoạt động của ký sinh trùng và vi sinh vật, để tăng thời hạn sử dụng và tăng hiệu suất của quá trình bóc vỏ hai mảnh vỏ và giáp xác, thúc đẩy loại bỏ thịt dễ dàng và hoàn toàn hơn.

Một trong những lĩnh vực phát triển sản phẩm từ tôm cá rất mạnh là chế biến các sản phẩm dạng nhũ tương, xúc xích, đặc biệt có sự kết hợp với việc bổ sung các protein thủy phân (nguồn gốc từ protein thịt tôm, cá hay từ phụ phẩm thủy sản). Zakaria and Sarbon (2018) đã nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ protein thủy phân từ thịt cá lóc đến tính chất cơ lý và sự ổn định cả xúc xích từ thịt cá lóc. Kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ protein thủy phân từ thịt cá lóc bổ sung vào quá trình sản xuất xúc xích không ảnh hưởng đến thành phần hóa học của sản phẩm mà còn gia tăng các động cứng, độ bền gel của sản phẩm xúc xích. Ngoài ra, ở nồng độ protein thủy phân 3% còn hạn chế được quá trình oxy hóa chất béo của sản phẩm trong suốt 12 ngày bảo quản lạnh.

Lĩnh vực thu nhận protein có giá trị dinh dưỡng cao như albumin đang rất được quan tâm. Nguồn albumin từ cá lóc đã được minh chứng tác dụng hỗ trợ chữa bệnh hipoalbumin và chữa lành vết thương ở rất nhiều bệnh viện trên thế giới; đây cũng là nguồn protein sử dụng cho quá trình nuôi bệnh bằng có bổ sung thức ăn qua ống thông (Romadhoni et al., 2015). Điều này củng cố thêm giá trị kinh tế của các nguồn thủy sản nước ngọt chưa được khai thác triệt để.

(4) Phát triển các sản phẩm từ phụ phẩm thủy sản

Phát triển sản phẩm từ phụ phẩm của quá trình chế biến thủy sản là hướng nghiên cứu chẳng những hạn chế được vấn đề ô nhiễm môi trường do phụ phẩm thải ra mà còn góp phần nâng cao giá trị kinh tế của phụ phẩm. Nhiều nước đã tận dụng nguồn đầu tôm chủ yếu cho chế biến thức ăn gia súc hay sử dụng để tách chiết các chất màu. Armenta-López et al. (2002) đã nghiên cứu tách chiết astaxanthin từ nguồn phụ phẩm tôm. Septinova et al. (2010) đã nghiên cứu bổ sung protein được phân tách từ đầu tôm vào thức ăn cho gà với liều lượng khác nhau. Thu nhận các hợp chất chức năng, có giá trị gia tăng cao đang được đẩy mạnh trong thời gian gần đây, việc sử dụng phụ phẩm thủy sản trong phát triển sản phẩm thực phẩm có giá trị gia tăng còn chưa phổ biến.

Các nghiên cứu tận dụng phụ phẩm của quá trình chế biến cá chủ yếu tập trung trong hai nhóm chính: collagen và gelatin từ da và vảy cá, chế phẩm bột canxi từ xương cá loại ra trong quá trình sản xuất.

+ Tận dụng da và vảy cá nước ngọt sản xuất collagen và gelatin là hướng nghiên cứu có hiệu quả và được áp dụng rộng rãi trong những năm gần đây. Mahboob et al. (2014) đã nghiên cứu tận dụng da, vảy và vây của cá chép và cá mè để sản xuất collagen. Kết quả thu được cho thấy collagen từ phụ phẩm của hai loại cá nước ngọt này là collagen nhóm 1 có ứng dụng rộng rãi trong công nghệ dược phẩm, mỹ phẩm và thực phẩm. Bên cạnh đó, Mahmoodani et al. (2014) và Boran (2010) đã thử nghiệm chiết rút gelatin từ da cá tra và da cá chép. Gelatin từ hai loại da này được chiết rút ở nhiệt độ 60-70°C thu được thành phâm có độ nhớt, độ bên gel tương đương với gelatin thương mại chiết rút từ nguồn nguyên liệu truyền thống là da heo và da bò.

+ Tận dụng xương cá sản xuất bột canxi cũng là hướng nghiên cứu mới, có hai phương pháp sản xuất bột canxi từ xương cá là phương pháp hóa học và phương pháp enzyme. Hemung (2013) đã tận dụng xương cá rô phi sản xuất bột canxi. Sản phẩm bột canxi xương cá rô phi có hàm lượng khoáng chiếm 75,83%, màu sắc trắng sang và không mùi. Bubel et al. (2015) đã tận dung xương cá tuyết và cá hồi sản xuất bột canxi, sản phẩm thu được có hàm lượng canxi lần lượt là 27,70 và 24,92%.

Các nghiên cứu tận dụng phụ phẩm quá trình sản xuất tôm chủ yếu tập trung ở mảng chiết rút chitin, chitosan và glucosamine từ vỏ tôm. Nhiều nghiên cứu sản xuất chitosan bằng phương pháp sinh học và phương pháp hóa học đã được công bố (Toan et al., 2006; Younes et al., 2012). Tận dụng nguồn vỏ tôm sản xuất glucosamine cũng là hướng nghiên cứu mới. Mặc dù glucosanmine có thể sản xuất bằng nhiều con đường khác nhau như lên men bắp và lúa mì hay từ chitin vỏ giáp xác nhưng phương pháp dùng chitin từ vỏ giáp xác là phương pháp phổ biến nhất. Martha et al. (2015) đã tận dụng vỏ tôm sản xuất glucosamine hydrochloride. Sản phẩm thu được có độ tinh khiết là 99,86% và có độ tương thích cao với glucosamine thương mại.

Ngoài ra, thu nhận enzyme từ các nguồn phụ phẩm thủy sản cũng rất được chú trọng. Hu et al. (2002) đã nghiên cứu trích ly, kết tủa phân đoạn hoạt tính protease từ phụ phẩm tôm (đầu, thân, đuôi) trong chế biến. Kết quả khảo sát đã chứng tỏ tiềm năng của việc trích ly cả endoprotease và exoprotease từ nguồn nguyên liệu này. Salamone et al. (2009) đã đề xuất trích ly protease tổng số và collagenase từ gan tụy của Eriphia verrucosa và Palimurus elephs ở Mazara (Ý). Trước đó, Klomklao et al. (2007a) cũng đã đề xuất trích ly, tinh sạch và xác định tính chất của pepsin thu được từ dạ dày của Coryphaenoides pectoralis. Trong khi đó, nghiên cứu của Simpson (2000)

và tiếp theo là nghiên cứu của Klomklao et al. (2006a, 2016b, 2007b, 2016c) đã xác nhận hiệu quả hoạt tính của cả ba loại trypsin A, B, C trích ly từ nội tạng cá ngừ hoạt tính ổn định ở pH kiềm (7,5÷8,5) và nhiệt độ tối thích 60°C.

Cuối cùng, việc phát triển các sản phẩm thực phẩm có sử dụng phụ phẩm thủy sản được khai thác cùng với sự kết hợp của các nguồn nguyên liệu khác có tỷ lệ tương đương. Điển hình, Khan & Nowsad (2012) cũng đã đánh giá khả năng sử dụng nguồn protein được thu nhận từ đầu tôm ở dạng bột, phối trộn vào quy trình chế biến bánh bích quy, phát triển sản phẩm snack băng công nghệ ép đùn sử dụng bột tôm thu nhận được từ nguôn phụ phâm, giàu protein (Kumar et al., 2018). Điều này cho thấy được tiềm năng phát triển tiếp tục của các nguồn phụ phẩm thủy sản, đặc biệt là từ cá nước ngọt còn chưa được khai thác cho phát triển sản phẩm thực phẩm – có giá trị gia tăng cao khi so sánh với việc tiêu thụ như nguồn thức ăn gia súc thông thường.

11.2.2 Nghiên cứu bảo quản sau thu hoạch và chế biến quả có múi

Cây có múi là một loại cây ăn quả được trồng rất phổ biến ở nhiều quốc gia trên thế giới. Đây là loại quả được khai thác chủ yếu để tiêu thụ tươi hay chế biến nước ép. Trong đó, tiêu thụ tươi chiếm một tỷ trọng lớn và chi phối đến giá trị kinh tế của nguồn nguyên liệu này. Việc thiết lập một bức tranh toàn cảnh ở khía cạnh khoa học trên cây có múi là cân thiết, bao gôm: các vấn đề về sinh lý và bệnh lý của quả có múi và nguyên nhân chính của sự hư hỏng; các kỹ thuật, phương pháp và phương tiện chính đã và đang được ứng dụng để bảo quản lạnh trái cây họ cam quýt có liên quan, cụ thể là kỹ thuật làm lạnh nhanh và phương pháp xử lý cần thiết trước khi vận chuyển trái cây có múi.

(4) Đặc tính hình thái và các biến đổi sinh lý của quả có múi

Trái cây có múi (chi *Citrus*; họ Rutaceae) là một loại quả mọng có cấu tạo đặc trưng với lớp vỏ bao gồm hai phần: phần ruột quả gồm nhiều múi chứa dịch quả giàu các dưỡng chất, vitamin, đặc biệt là vitamin C; phần vỏ quả gồm có hai phần: phần vỏ xanh (edocarp, flavedo) và phần vỏ trắng (mesocarp, albedo). Phần bên ngoài (flavedo) là phần sắc tố có chứa các tuyến dầu; phần ngoài cùng của flavedo là lớp biểu bì, một loại polymer liên tục, mỏng bao gồm các loại sáp đóng vai trò quan các tiến trình xử lý sau thu hoạch giúp ngăn cản sự mất nước được áp dụng. Lớp biểu bì này cũng chịu trách nhiệm chủ yếu trong quá trình trao đổi khí và giúp duy trì hàm lượng nước cao trong các mô cần thiết cho quá trình trao đổi chất bình thường (Ladaniya, 2010).

Trái cây họ cam quýt được người tiêu dùng đánh giá cao không chỉ vì hương vị mà còn vì các giá trị sức khỏe tích cực, đại diện cho một nguồn phong phú các hoạt chất sinh học bao gồm vitamin C, các hợp chất phenolic như hydroxycinnamic acid và flavonoid. Các nhóm chính của flavonoid trong cam quýt là flavanone và anthocyanin, hiện diện rõ ràng trong các giống quả có sắc tố. Các anthocyanin giúp tạo cảm quan tốt cho người tiêu dùng và có vai trò rất quan trọng đối với các đặc tính dược lý và chất chống oxy hóa của chúng. Lợi thế của việc tiêu thụ trái cây tươi là do một số tính chất tích cực của các thành phần này, liên quan đến việc giảm nguy cơ mắc bệnh tim mạch, đột quỵ và ung thư (Strano et al., 2017). Quả có múi thuộc nhóm non-climacteric, không có hô hấp đột phát (Ladaniya, 2010), nhờ vậy quả có múi thường có thời gian bảo quản dài hơn xoài, táo, dưa, cà chua…, tuy nhiên, nếu không được xử lý và lưu trữ đúng cách, quả có múi sẽ dễ dàng úng thối, biến đổi màu hay quả chai, xơ, không có khả năng sử dụng (Strano et al., 2017). Các nghiên cứu từ rất sớm của Nelson (1933) đến nghiên cứu gần đây của Wu et al. (2018) cũng đều cho thấy sự mất mát sau thu hoạch của quả có múi lên đến 30% và thậm chí 50% ở các nước đang phát triển, nguyên nhân chính là do (i) sự nhiễm nấm trước, trong và sau giai đoạn thu hoạch, (ii) sự rối loạn sinh lý sau thu hoạch và việc điều khiển quá trình xử lý, tồn trữ sau thu hoạch không phù hợp.

(4) Sự nhiễm nấm trước, trong và sau giai đoạn thu hoạch

Nghiên cứu của Smilanick et al. (2006), Gobet et al. (2011) đều khẳng định sự nhiễm nấm các lây nhiễm trước thu hoạch làm hư hỏng hay suy giảm chất lượng quả có múi là bệnh thối nâu (*Phytophthora* spp.), bệnh thối nhũn (*Alternaria* spp.), bệnh thối thân (*Trinidadia atalensis* Pole-Evan, *Phomopsis citri* Fawcet), hay nhiễm nấm mốc xám (*Botrytis cinerea* Pers.). Sự hư hỏng do các yếu tố này cần được kiểm soát trong quá trình trồng và chăm sóc. Trong khi đó, quả sau thu hoạch vẫn có khả năng bị hư hỏng do hoạt động của nấm mốc xanh do hai dòng chính là *Penicillium digitatum* Sacc. (tạo mốc xanh lá) và *P. italicum* Weh. (môc xanh dương), ngoài ra *Geotrichum andidum* Link gây bệnh thối rữa cũng có khả năng hoạt động, gây hư hỏng quả trong điều kiện bao gói kín. Bệnh nhiễm nấm mốc xanh là bệnh phổ biến và nghiêm trọng nhất, gây ra thiệt hại kinh tế đáng kể trong quá trình tồn trữ và phân phối quả có múi, đặc biệt trong điều kiện ẩm ướt và nhiệt độ ấm (phổ biến ở các nước nhiệt đới).

(ii) Sự rối loạn sinh lý sau thu hoạch

Theo Strano et al. (2017), tốc độ hô hấp và lượng nhiệt được giải phóng khỏi quả có ảnh hưởng lớn nhất đến tỷ lệ hư hỏng quả nói chung và quả có múi ngay sau thu hoạch. Làm lạnh quả ngay sau thu hoạch, giúp giải phóng lượng nhiệt có trong nguyên liệu, cũng như các giải pháp kết hợp tiếp theo giúp hạn chế sự thoát hơi nước, điều chỉnh sự hô hấp của quả là vấn đề trọng tâm cho quá trình xử lý, sơ chế, bảo quản và vận chuyển quả có múi.

Tuy nhiên, việc điều khiển nhiệt độ quá thấp là một vấn đề không mong muốn trong bảo quản quả có múi, nguyên nhân do sự tổn thương lạnh (chilling injury, CI). Đối với quả có múi, nhiệt độ bảo quản ở trên điểm đóng băng nhưng dưới 9°C (thông thường 0-9°C) và thời gian tiếp xúc ở mức nhiệt độ này kéo dài là nguyên nhân dẫn đến sự tổn thương lạnh ở quả, tạo những hiện tượng sụp bề mặt, tạo những đốm nâu trên bề mặt quả và là nguyên nhân dẫn đến sự phát triển của nấm mốc, sự úng thối quả và cả sự già hóa của quả (Lafuente & Zacarias, 2006). Mức độ tổn thương lạnh phụ thuộc vào loài, giống, giai đoạn trưởng thành và vị trí của cây trồng. Với đặc tính của quả thuộc nhóm không có hô hấp đột phát, mức độ chín – mức độ thuần thục của quả khi thu hoạch là yếu tố có tác động rất lớn đến khả năng duy trì chất lượng quả trong quá trình tồn trữ. Chính vì thế, các yếu tố chính quyết định chất lượng quả có múi, đặc biệt là các chất chuyển hóa và những thay đổi chính trong quá trình chín của quả đã được tìm hiểu. Các chỉ số thể hiện độ thuần thục của quả trong ngành công nghiệp cam quýt thường dựa trên màu vỏ, tỷ lệ dịch quả, tỷ lệ chất rắn hòa tan/acid hòa tan nhưng mức độ liên quan của chúng có thể khác nhau giữa các giống và yêu cầu cụ thể của thị trường. Đồng thời, các thông số này còn chịu tác động bởi điều kiện môi trường, chế độ chăm sóc, nuôi dưỡng, nguồn đất hay vị trí canh tác. Bên cạnh các yêu cầu thương mại, một định nghĩa toàn diện hơn về chất lượng trái cây cũng đã quan tâm đến các đặc tính dinh dưỡng của quả, được xác định bởi sự tương tác phức tạp giữa một số thành phần có hoạt tính sinh học (Lado et al., 2018). Ngoài ra, điều kiện vệ sinh ngay và sau thu hoạch cũng là yếu tố có tác động đến hoạt động của *Penicillium* spp., làm giảm chất lượng quả (Strano et al., 2017). Nhìn chung, để kéo dài thời gian tồn trữ quả có múi, duy trì giá trị thương phẩm của quả, việc xử lý, sơ chế kết hợp, bao gồm kiểm soát tốc độ hô hấp, ngăn cản sự phát triển của nấm mốc, vi sinh vật gây bệnh trên bề mặt quả và cả điều kiện môi trường là các giải pháp phổ biến đã được nhiều nhà khoa học nghiên cứu và đề xuất.

(2) Các giải pháp sơ chế, bảo quản quả có múi

Sơ đồ tổng quát thể hiện các bước sơ chế và bảo quản sau thu hoạch quả có múi được thể hiện ở Hình 11.1.

Quả có múi

↓

Thu hái

↓

Lựa chọn/Phân loại sơ bộ

↓

Rửa, vệ sinh quả

↓

Phủ màng

↓

Bảo quản lạnh

Hình 11.1. Sơ đồ tổng quát quy trình sơ chế,
bảo quản quả có múi sau thu hoạch
(Nguồn: Tổng hợp từ tài liệu nghiên cứu của Gobet et al., 2011; Strano et al., 2017)

Hoạt động thu hái và sơ chế nguyên liệu tại vườn chiếm đến 50% chi phí sản xuất. Ở hầu hết các quốc gia, ngay cả các nước đang phát triển, quả có múi vẫn được thu hoạch bằng tay, được chất trong các dụng cụ chứa (dạng thùng giấy, thùng nhựa) và vận chuyển đến nhà sơ chế (Gutiérrez et al., 2012). Việc phân loại quả có thể được thực hiện ngay sau khi thu hái hay trong hệ thống vệ sinh quả. Thông thường, ở giai đoạn chính vụ, quả thường được phân loại chủ yếu theo màu sắc, trong khi ở giai đoạn đầu và cuối vụ, quả thường được phân loại theo khối lượng và kích thước (Iglesias *et al.*, 2007).

Các giải pháp sơ chế, bảo quản quả có múi sau khi thu hoạch đều theo các bước chính: Rửa, vệ sinh quả → Làm ráo bề mặt → Bao màng phù hợp để ngăn cản sự mất ẩm, điều chỉnh quá trình hô hấp, ức chế sự sản xuất ethylen trước khi chuyển sang bảo quản lạnh (Gobet et al., 2011; Strano et al., 2017).

Công đoạn vệ sinh quả, rửa quả thường được sử dụng trong hệ thống bồn rửa kết hợp băng chuyền di chuyển quả qua các công đoạn xử lý, vệ sinh bề mặt, làm khô, nhúng màng, làm ráo. Sau khi rửa sơ bộ bằng nước, quả thường được rửa trong dung dịch có có tính khử trùng hay hóa chất diệt nấm, hoặc sử dụng nước nóng (40÷60°C, thời gian phù hợp), tác động bằng tia UV

để ngăn cản sự phát triển của nấm mốc gây hư hỏng. Rouissi et al. (2009) đề xuất sử dụng chlorine (dung dịch sodium hypochlorite có nồng đồ 100–150 ppm) phun trên bề mặt quả, chà sạch bề mặt quả bằng bàn chải và rửa lại bằng nước sạch để loại bỏ hoàn toàn nấm mốc xanh. Mặc dù việc sử dụng chlorine vẫn có nhiều nhược điểm như cần điều chỉnh liên tục hàm lượng chlorine và theo dõi độ pH của dung dịch để điều trị đúng. Hơn nữa, các hợp chất giải phóng clo có thể tạo ra các sản phẩm phụ phân hủy độc hại (halogen hóa) khi phản ứng với vật liệu hữu cơ. Tuy nhiên, sử dụng chlorine vẫn là giải pháp phổ biến, được áp dụng rộng rãi nhờ giá thành thấp, dễ sử dụng. Gần đây, Baruah and Kotoky (2018) cũng đề nghị xử lý chanh bằng cách ngâm trong dung dịch chlorine 4% trước khi bao gói và bảo quản lạnh. Việc sử dụng các hóa chất có tính khử trùng khác chlorine như peroxyacetic acid (PAA), ozone, nước điện giải (electrolyzed water, EW) cũng được chú trọng. Peroxyacetic acid là một chất oxy hóa mạnh được hình thành từ hydro peroxide và acetic acid, có tác dụng chống lại một loạt các vi sinh vật. Sản phẩm phân hủy của PAA là acetic acid và oxy, không độc hại và không cần bước rửa sạch. Các ứng dụng PAA ở mức 800 μg/mL trong thời gian 1 phút làm giảm đáng kể tỷ lệ nấm mốc xanh trên chanh (Strano et al., 2017). Ozone là một tác nhân oxy hóa tự nhiên mạnh, có hiệu quả tiêu diệt nhiều vi sinh vật gây bệnh khác nhau (vi khuẩn, virus và bào tử nấm). Hơn nữa, một lợi thế đáng kể của ozone là sự phân hủy nhanh chóng của phân tử ozone trong nước thành oxy, không có dư lượng. Nước điện giải được tạo ra bằng cách điện phân dung dịch muối pha loãng đang được sử dụng rất phổ biến nhờ hiệu quả giảm dân số mầm bệnh của các vi khuẩn gây bệnh, ngay cả trong nước rửa quả. Gobet et al. (2011) cũng đã công bố sáng chế sử dụng nước điện giải để xử lý quả có múi sau thu hoạch, giúp kéo dài thời gian bảo quản và hạn chế tồn dư hóa chất vào môi trường.

Một trong những giải pháp xử lý, sơ chế nguyên liệu cũng được áp dụng là ngâm nước nóng hay rửa bằng chổi trong nước nóng trong thời gian ngắn, sử dụng hơi nóng hay không khí nóng. Phương pháp vật lý này thường được áp dụng cho cây trồng hữu cơ hay áp dụng cho sản phẩm được xuất khẩu/tiêu thụ ở các thị trường có yêu cầu nghiêm ngặt về sử dụng hóa chất, phụ gia. Một số nghiên cứu cũng cho thấy việc xử lý nước nóng quả có thể giúp gia tăng khả năng kháng lại sự tổn thương lạnh (Fallik, 2004). Strano et al. (2017) đã tổng hợp một số kết quả tích cực trong việc xử lý quả có múi bằng nước nóng, điển hình như hiệu quả giảm sự thối quả có múi khi ngâm quả ngập hoàn toàn trong nước ở nhiệt độ trên 40°C, thời gian 2 đến 3 phút; quả cam

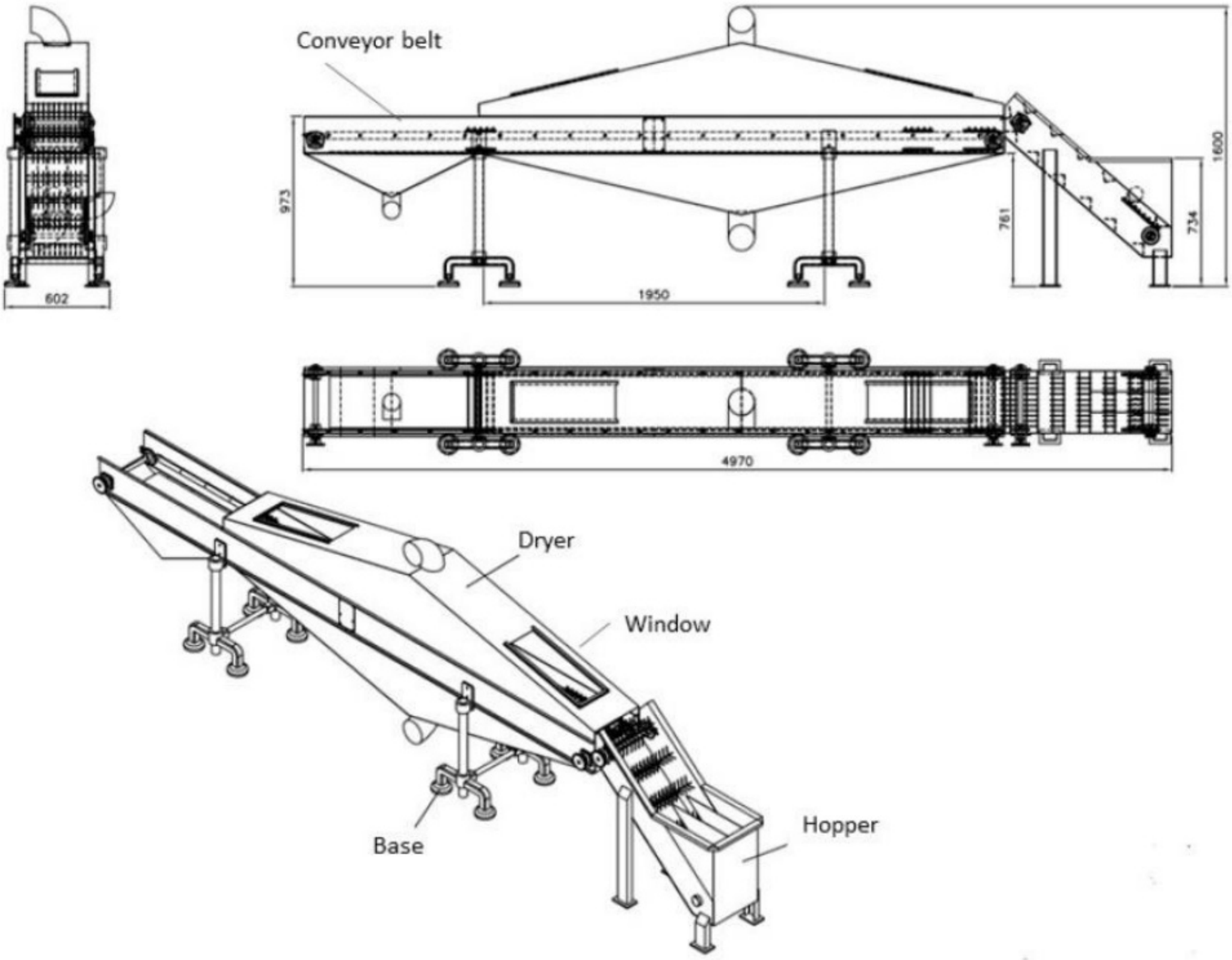
Tarocco được xử lý trong nước nóng ở nhiệt độ 56°C, 20 giây giúp ức chế hiệu quả sự phát triển của bào tử nấm *Penicillium digitatum* khi so sánh với điều kiện xử lý nước nóng ở 52°C trong thời gian dài hơn. Phương pháp rửa bằng chổi trong nước nóng được sử dụng kết hợp trên hệ thống rửa và phân loại quả. Quả được rửa lần một khi được di chuyển trên băng chuyền qua vòi phun trực tiếp nước sạch, có hệ thống chổi rửa làm sạch bề mặt, rửa tiếp lần 2 với nước nóng (60°C), thời gian phun rửa 20 đến 60 giây, sau đó quả được sấy khô bằng không khí nóng (đối lưu cưỡng bức). So sánh với phương pháp ngâm trong nước nóng, xử lý theo phương pháp rửa băng chôi trong nước nóng cho hiệu quả cao hơn do loại bỏ các bùn bẩn, bào tử nấm bám sâu trên bề mặt vỏ quả, nhất là các quả có múi có bề mặt hơi sần sùi, nhưng vẫn duy trì chất lượng quả. Nghiên cứu của Sapers (2001) và Lanza et al. (2006) trích dẫn bởi Strano et al. (2017) đã khẳng định hiệu quả xử lý quả có múi bằng nước nóng (60°C, 20 giây) theo phương pháp rửa bằng chổi trong nước nóng giúp giảm đáng kể sự phát triển của nấm mốc xanh lá, đồng thời ứng dụng hiệu quả trong sản xuất thương mại ở nhiều quốc gia như Israel, Ai Cập, Indonesia và Morocco cho nhiều loại quả khác như dưa (*Cucumis melo* L.), xoài (*Mangifera indica* L.) và một loại quả có múi thuộc nhóm bưởi (grapefruit, *Citrus paradisi* M.). Các nghiên cứu sử dụng tia cực tím, chiếu xạ cũng được đề xuất như một giải pháp ngăn sự phát triển của nấm mốc và vi sinh vật gây bệnh, tuy nhiên chưa nhận thấy hiệu quả rõ rệt trên quả có múi (Strano et al., 2017).

Sau quá trình rửa, loại bỏ chất bẩn, bào tử nấm mốc và mầm bệnh trên bề mặt quả, một công đoạn đang được áp dụng rất rộng rãi trong bảo quản quả có múi sau thu hoạch là phủ màng (coating) lên bề mặt quả. Đây là một kỹ thuật được áp dụng từ rất sớm và sử dụng thương mại hóa hơn 30 năm qua, áp dụng ở nhiều quốc gia. Lớp màng phủ trái cây phổ biến nhất là màng phủ tổng hợp – các vi nhũ tương anion có chứa nhựa và/hoặc sáp (phổ biến nhất là sáp shellac, sáp từ gỗ thông, candelilla, carnauba, sáp ong, polyethylen và dầu mỏ). Mục đích chính của lớp màng phủ là để giảm sự mất khối lượng quả, hạn chế sự tổn thương lạnh và ngăn cản sự co rút lớp vỏ bề mặt nhờ vào hiệu quả làm giảm sự thoát hơi nước và hô hấp, cung cấp độ bóng trên bề mặt quả. Việc nghiên cứu sử dụng các màng ăn được (edible coating, edible film) đã được phát triển trong vài thập niên gần đây như một công nghệ thân thiện với môi trường. Các màng ăn được này thường có nguồn gốc là polymer, phổ biến là màng polysaccharide như pectin, chitosan, methylcellulose (MC), hydroxypropyl methylcellulose (HPMC), carboxymethyl cellulose (CMC)

hay cả màng tinh bột (Arnon et al., 2015; El-Mohamedy et al., 2015; Limchoowong et al., 2016; Maftoonazad & Ramaswamy, 2019). Lớp màng phủ trên bề mặt quả có vai trò cung cấp một rào cản bán kín đối với hơi nước, oxy và carbon dioxide giữa quả và không khí xung quanh, ngăn ngừa thiệt hại vật lý, suy thoái hóa học và ngăn chặn sự phát triển của vi sinh vật gây bệnh, kéo dài thời hạn sử dụng của quả (Palou et al., 2015). Do giá trị kinh tế cao của thương mại cam quýt trên toàn thế giới, sự phát triển của lớp màng phủ chống nấm cho trái cây có múi luôn là nghiên cứu rất được quan tâm. Điều này được thực hiện bằng cách sử dụng kết hợp màng phủ hay màng phim sử dụng để bao gói và các thành phần khác như tinh dầu, các chất có khả năng diệt nấm như imazalil, thiabendazloe, đặc biệt là sử dụng màng phức hợp, tạo thành giữa các màng ăn được như alginate, chitosan, pectin kết hợp với sáp thực vật, tinh dầu,… để giúp ngăn cản sự mất nước và điều chỉnh tốt hoạt động hô hấp của quả. Thành phần màng phủ, lớp phim phức hợp có hiệu quả nhất được tạo thành nhờ sự kết hợp của polysaccharide hay protein và lipid, giúp màng phủ có đặc tính đàn hồi, khả năng chịu được giãn nở tốt (Palou et al., 2015). Hayat et al. (2017) đã đề xuất sử dụng màng phủ được tạo thành từ resins 18%, imazalil 0,3%, thiabendazloe 0,5% để bảo quản chanh (nhiệt độ bảo quản 10°C, độ ẩm không khí 90%, thời gian bảo quản tăng đến 45 ngày). Gần đây nhất, nghiên cứu của Chen et al. (2019) đã đề xuất sử dụng kết hợp dịch chiết của quả sung (*Ficus hirta* Vahl.) và chitosan để kéo dài thời gian bảo quản quýt. Maftoonazad and Ramaswamy (2019) cũng đề nghị sử dụng màng phủ kết hợp của pectin, sáp ong và monoglyceride để bảo quản chanh. Kết quả cho thấy sự giảm khối lượng của quả sau 8 ngày bảo quản ở nhiệt độ 10, 15 và 20°C lần lượt là 2%, 4% và 17%, trong khi mẫu đối chứng có tỷ lệ giảm khối lượng ở mức 6%, 10%, và 24%.

Việc bao màng các sản phẩm từ quả có múi cũng có thể được thực hiện theo nhiều cách: (1) ngâm, nhúng quả ngập trong dung dịch bao màng; (2) phun dung dịch tạo màng lên bề mặt quả; (3) chuẩn bị lớp phim để bao gói quả. Thiết bị nhúng màng bao gồm: một phễu chứa đầy lớp phủ nhũ tương và có các ngạnh để dẫn trái cây từ phễu đến máy sấy và hai dải phân cách phễu thành ba phần để ngăn trái cây chất đống; một băng tải mang trái cây qua máy sấy và làm mát; một máy sấy là một đường hầm mà chuỗi băng tải đi qua có không khí nóng ở 40°C được thổi từ một chiếc quạt gắn dưới đáy của nó lên trái cây. Bên dưới chuỗi băng tải có một tấm lưới giúp hình thành luồng không khí nóng đồng đều thoát ra từ lò sưởi và hai cửa sổ được thiết kế trên đầu của hầm sấy để giám sát các mẫu bên trong máy. Sau khi sấy khô,

băng tải đi vào một đường hầm khác, nơi không khí lạnh được thổi để giảm nhiệt độ sản phẩm (Hình 11.2).



Hình 11.2. Sơ đồ hệ thống nhúng màng cơ bản
(Nguồn: Maftoonazad & Ramaswamy, 2019)

- Vấn đề về làm lạnh/bảo quản lạnh cũng rất được quan tâm. Nhiệt độ và độ ẩm tương đối được coi là yếu tố chính trong việc kiểm soát tốc độ suy giảm trong chuỗi xử lý sau thu hoạch của trái cây có múi. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc duy trì mức nhiệt độ tối ưu trên nhiệt độ tổn thương lạnh và độ ẩm tương đối cao (RH 90 – 95%) trong quá trình bảo quản sau thu hoạch là chiến lược chính để kéo dài thời hạn sử dụng quả có múi. Độ ẩm tương đối cao giúp ngăn cản sự mất ẩm từ các mô quả, tránh quả bị héo bề mặt. Hầu hết các giống cây có múi có thể chịu được nhiệt độ thấp trong thời gian bảo quản kéo dài. Một số các giống cây khác như quýt Fortune, Nova, hầu hết chanh và bưởi nhạy cảm với nhiệt độ thấp, vì vậy nhiệt độ tồn trữ trên 9°C được khuyến nghị để tránh sự tổn thương lạnh quả (Lafuente et al., 2005). Tuy nhiên, vấn đề có liên quan đến biến đổi sinh lý của quả có múi cho thấy việc di chuyển nhanh lượng nhiệt ra khỏi quả ngay sau thu hái giúp duy trì tốt nhất phẩm chất quả, điều khiển được tốc độ hô hấp của quả. Chính vì vậy,

sử dụng hệ thống làm lạnh nhanh quả sau khi phủ màng đến nhiệt độ mong muốn để bảo quản (từ 10°C) là cần thiết. Wu et al. (2018) cũng đề nghị sử dụng hệ thống làm mát không khí (đặc biệt là sử dụng luồng khí cưỡng bức di chuyển qua các loại trái cây xếp chồng lên nhau trong pallet) là phương pháp hiệu quả nhất để loại bỏ nhiệt trong quả có múi.

(3) Các sản phẩm chế biến từ quả có múi

Hai giá trị sử dụng chính của quả có múi là sử dụng tươi và chế biến nước quả, phát triển các sản phẩm từ dịch quả có múi. Các sản phẩm nước quả có múi dạng tươi, thanh/tiệt trùng, nước quả cô đặc được sản xuất và tiêu thụ rất phổ biến, đặc biệt là nước cam. Các nghiên cứu liên quan đến việc điều khiển, kiểm soát tác động của nhiệt độ trong quá trình chế biến nước quả và các sản phẩm tiếp theo luôn được quan tâm (Karadenüz, 2004; Tumpanuvatr & Jittanit, 2012). Ngoài ra, việc phát triển các dòng sản phẩm dạng mứt đông (Shinwari & Rao, 2018), sản phẩm cam và bưởi sấy dạng miếng theo phương pháp sấy thông thường và kết hợp ngâm thẩm thấu (Stojceska et al., 2019) cũng được quan tâm.

Nhìn chung, việc phát triển các sản phẩm chế biến từ quả có múi, đặc biệt là từ quả có múi thuộc ĐBSCL vẫn còn hạn chế, điều này có lẽ do hiệu quả và sự ổn định của ngành công nghệ sản xuất nước trái cây từ quả có múi và nhu cầu của người tiêu dùng ở các quốc gia phát triển trên thế giới.

(4) Nghiên cứu tận dụng phụ phẩm từ quá trình chế biến quả có múi

Khác với các nghiên cứu phát triển sản phẩm từ dịch quả có múi, các sản phẩm được chế biến từ tận dụng phụ phẩm của công nghiệp chế biến nước quả rất được quan tâm trong giai đoạn gần đây. Tuy vậy, hiện nay, phần phụ phẩm từ quả có múi sau quá trình chế biến (Citrus Processing Waste, CPW) này chủ yếu vẫn được sử dụng làm thức ăn gia súc (Alnaimy et al., 2017). Theo Zema et al. (2018), nếu có đủ đất nông nghiệp gần với các ngành công nghiệp chế biến, việc sử dụng CPW làm chất điều hòa đất hữu cơ hoặc làm chất nền để sản xuất phân compost có tính khả thi cao, giúp cải thiện hàm lượng chất hữu cơ trong đất. Gần đây, CPW cũng được sử dụng để sản xuất biomethane hoặc bioethanol, tuy nhiên các vấn đề về tác động độc hại của tinh dầu đối với cộng đồng vi khuẩn tự nhiên, cần thiết còn chưa được khắc phục (Satari & Karimi, 2018). Các sản phẩm giá trị gia tăng được phát triển từ CPW rất đa dạng, đặc biệt là phụ gia cho quá trình chế biến thực phẩm, mỹ phẩm, dược liệu, hương liệu, điển hình như tinh dầu, các hợp chất polyphenol, flavonoid, citric acid và đặc biệt là pectin, chất xơ (Zema et al., 2018). Các

vấn đề liên quan đến giải pháp trích ly, thu nhận, bảo quản, duy trì phẩm chất của các thành phần này đều được xem xét.

Nhìn chung, tiềm năng sử dụng nguồn phụ phẩm này rất dồi dào, đặc biệt là việc thu nhận các thành phần có giá trị gia tăng cao. Các nghiên cứu gần đây còn cho thấy tiềm năng của việc sử dụng vỏ quả citrus trong công nghiệp chế biến kẹo, chủ yếu là kẹo dẻo (nhờ vào thành phần pectin). Một hướng sử dụng khác được nghiên cứu gần đây là khả năng tận dụng chất xơ từ quả có múi để kết hợp vào chế biến các thực phẩm khác, điển hình là bánh mì giàu chất xơ và có chỉ số đường huyết thấp, sử dụng cho người ăn kiêng (Reshmi et al., 2017; Spina et al., 2019). Tuy nhiên, một vấn đề cần quan tâm là chi phí cho quá trình xử lý, thu nhận các hợp chất này khá cao. Điều này cũng tạo cản trở cho việc phát triển và thương mại hóa nguồn nguyên liệu này, thay vì chỉ sử dụng trực tiếp như nguồn thức ăn gia súc và cải tạo đất.

11.2.3 Nghiên cứu bảo quản sau thu hoạch và chế biến một số trái cây khác (xoài, mít, sầu riêng,…)

11.2.3.1 Chế biến xoài

Xoài (*Mangifera indica* L.) là một trong những loại trái cây nhiệt đới được trồng nhiều nơi khác nhau trên thế giới. Theo số liệu FAO (2018), xoài chiếm 52% tông sản lượng trái cây toàn câu, đứng thứ 5 sản lượng trái cây toàn cầu và được trồng ở hơn 85 quốc gia. Quả xoài có khối lượng lớn, màu xanh hơi ngả vàng khi chín, vỏ mỏng và căng. Thịt quả cung cấp một lượng lớn vitamin và khoáng (A, C, nhóm B, E, đồng, magie, kali), acid amin, acid hữu cơ, glucid, chất xơ và các enzyme,… Điều đáng lưu ý là các hợp chất có hoạt tính sinh học (phenolic, flavonoid, chất diệp lục, carotenoid và các hợp chất dễ bay hơi khác) giúp ngăn ngừa và hỗ trợ điều trị bệnh cũng được tìm thấy trong xoài. Xoài chứa nhiều hợp chất chống oxy hóa mạnh như: isoquercitrin, quercetin, fisetin, methylgallat, gallic acid, astragalin giúp ngăn ngừa sự hình thành các gốc tự do, giúp làm chậm quá trình lão hóa và ngăn ngừa ung thư. Trong xoài có chứa hàm lượng cao vitamin C, pectin và chất xơ có tác dụng làm giảm nông độ cholesterol trong huyết thanh, giúp cải thiện tình trạng rối loạn mỡ trong máu, sáng mắt, tăng cường hệ miễn dịch, hỗ trợ hệ bài tiết và tăng cường sức khỏe.

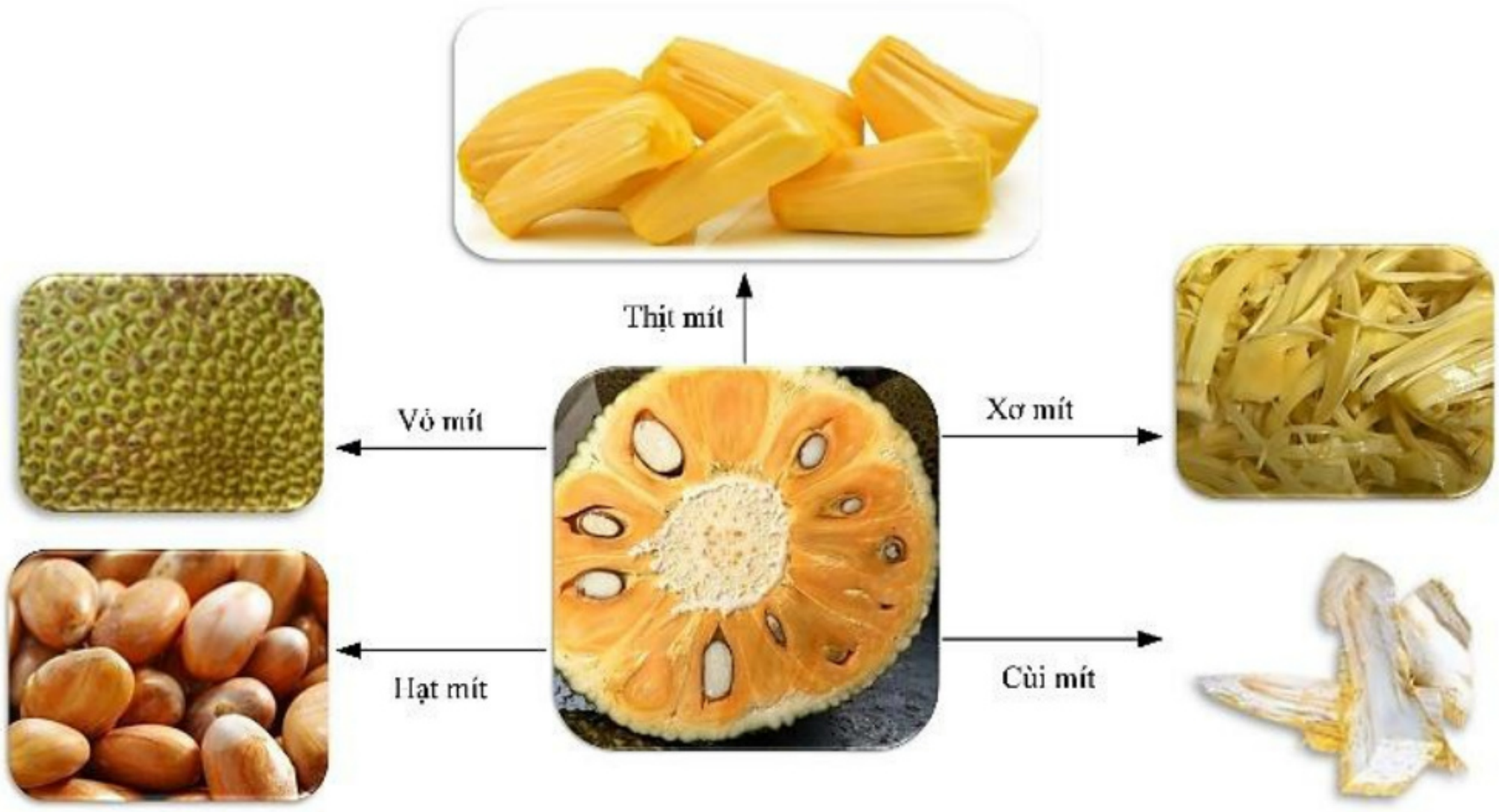
Bên cạnh tiêu thụ đưới dạng tươi, xoài được nghiên cứu bảo quản lạnh nhằm kéo dài thời gian bảo quản. Trong khi đó, hai dạng sản phẩm chế biến từ xoài là đông lạnh và nhất là sấy khô được quan tâm nghiên cứu nhằm giữ được giá trị dinh dưỡng và cảm quan thực phẩm.

Theo nghiên cứu của Kohayakawa et al. (2004) về "sấy xoài lát bằng máy sấy bơm nhiệt" khi các lát xoài được làm khô theo thiết kế thí nghiệm với độ dày từ 0,58 cm đến 1,42 cm và vận tốc không khí từ 1,6 m/s đến 4,4 m/s. Ảnh hưởng của vận tốc không khí và độ dày của lát cắt đến hệ số khuếch tán hiệu quả và tăng khả năng sấy và hiệu suất của hệ thống đã được nghiên cứu. Hệ số hiệu suất hiệu quả của bơm nhiệt là từ 1,21 đến 1,71. Mô hình Fick có thể được sử dụng để dự đoán thời gian sấy xoài và không thể thực hiện phân tích thống kê nếu không có sự kiểm soát của nhiệt độ. Osunde (2017) đã thực hiện nghiên cứu ảnh hưởng của tiền xử lý và phương pháp làm khô đến một số phẩm chất của quả xoài khô (*Mangifera indica*), trong đó, các lát trái cây được tiền xử lý sơ bộ với ba phương pháp: ngâm ascorbic acid ở nồng độ 31% (w/v), nhúng mật ong ở nồng độ 20%, chần hơi nước ở nhiệt độ 120°C và được làm khô bằng ba phương thức sấy (phơi nắng, sấy bằng năng lượng mặt trời và sấy trong lò). Trong điều kiện phơi nắng và sấy bằng năng lượng mặt trời, xoài được sấy trong 8 giờ, trong khi sấy trong lò 6 giờ ở nhiệt độ trung bình lần lượt là 32°C, 41°C và 65°C. Trái xoài đã cắt lát được ngâm trong dung dịch đã chuẩn bị trong 4 phút, trong khi chần trong hai phút. Các đường cong sấy được tạo ra và xác định tốc độ sấy. Kết quả cho thấy rằng các phương pháp tiền xử lý được sử dụng không ảnh hưởng đến tốc độ sấy. Phân tích chất dinh dưỡng cho thấy rằng các mẫu xoài được xử lý bằng dung dịch mật ong có lượng vitamin C giữ lại cao nhất (140,35 mg/100 g) trong phương pháp phơi nắng so với mẫu đã xử lý bằng ascorbic acid, chần hơi nước và mẫu đối chứng. Ngoài ra, đối với β-caroten, các mẫu được xử lý bằng mật ong có giá trị cao nhất là 5921,90 µg/100 g qua các phương pháp làm khô. Từ những kết quả trên, Osunde (2017) đã kết luận rằng sử dụng dung dịch mật ong và ascorbic acid trong bước tiền xử lý giúp giữ lại các hoạt tính sinh học trong xoài tốt hơn. Trong "Nghiên cứu tối ưu hóa quá trình làm khô cửa sổ khúc xạ của xoài giống *Langra*", Shende et al. (2019) đã chỉ ra rằng khi sấy xoài ở nhiệt độ 95°C, thời gian sấy 22,5 phút, độ dày lát xoài 2,49 mm cho khả năng duy trì chất lượng cao về ascorbic acid - 62,33 mg/100 g chất khô tổng số, hàm lượng polyphenol tổng số, tính theo đương lượng gallic acid (gallic acid equivalents– GAE là 7,72 mg GAE/g chất khô tổng số và độ cứng đạt giá trị 4,60 N trong sản phẩm. Kết quả nghiên cứu của Nyangena et al. (2019) đã chứng minh rằng khi xử lý sơ bộ lát xoài bằng 1% citric acid, chần bằng hơi nước 3 phút trước khi sấy khô ở 50°C có thể tăng cường khả năng lưu giữ các chất chống oxy hóa trong sản phẩm xoài sấy khô như polyphenol, vitamin C, carotenoid, flavonoid và tổng hoạt tính chống oxy hóa.

Belay Dereje et al. (2020) đã thực hiện nghiên cứu "Ảnh hưởng của tiền xử lý và phương pháp làm khô đến chất lượng của lát xoài khô (*Mangifera Indica* L.)". Trong nghiên cứu này, bốn phương pháp tiền xử lý (nước chanh, ngâm dung dịch muối, chần qua nước nóng và đối chứng) và bốn phương pháp làm khô (năng lượng mặt trời, khay, đông lạnh và sấy tầng sôi) được khảo sát. Kết quả cho thấy hàm lượng ascorbic acid và phenol bị ảnh hưởng bởi các phương pháp làm khô, bên cạnh đó, máy sấy tầng sôi và máy sấy lạnh kết hợp các phương pháp tiền xử lý giúp giữ lại màu sắc và hàm lượng các hợp chất chống oxy hóa tốt nhất.

11.2.3.2 Chế biến mít

Mít (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) là một trong những loại cây ăn quả cho năng suất cao, được trồng rộng rãi ở Châu Á, đặc biệt là các quốc gia Đông Nam Á như Thái Lan, Indonesia, Malaysia và Việt Nam (Baliga et al., 2011). Mít rất giàu dinh dưỡng thực vật, bao gồm các hợp chất phenolic. (flavonoid), vitamin (A, C, riboflavin và thiamine), khoáng chất (kali, sắt, kẽm và niacin) và các chất dinh dưỡng khác (Muhialdin et al., 2021). Mít có rất nhiều giống khác nhau, mỗi loại trái và tính chất khác biệt nhau rất xa. Kích thước chênh lệch, có giống trái nặng đến vài chục kg, có giống trái chỉ nặng 300÷400 g. Ở Việt Nam, mít mà đặc biệt là giống mít Thái có diện tích trồng ngày càng mở rộng, đặc biệt là vùng đồng bằng sông Cửu Long. Phân bố các thành phần chính của quả mít có thể được tổng hợp ở Hình 11.3.



Hình 11.3. Quả mít và các bộ phận khác của quả mít

Các nghiên cứu trước đây đã cho thấy nhiều lợi ích sức khỏe của quả mít bao gồm các đặc tính chống ung thư, kháng khuẩn, kháng nấm, chống viêm, chữa lành vết thương và hạ đường huyết (Khan et al., 2021; Giri et al., 2022). Vì thế, nghiên cứu chế biến và sử dụng các bộ phận khác nhau từ quả mít là chủ đề được các nhà khoa học đặc biệt quan tâm. Sự đa dạng của các chất chuyển hóa thứ cấp có trong mít cho thấy nó là một loại trái cây quan trọng về mặt chức năng, dinh dưỡng và y học. Các nghiên cứu chi tiết là rất cần thiết để mọi người nhận thức về việc sử dụng đúng cách mít làm thực phẩm chức năng và tận dụng các công dụng chữa bệnh của mít (Devi, 2021). Devi (2021) đã tổng hợp các công dụng chính của quả mít với sức khỏe con người bao gồm: tăng cường hệ miễn dịch, bảo vệ đường ruột, cải thiện hệ tiêu hóa, giúp giảm cân, tăng cường năng lượng, bảo vệ xương, ngăn ngừa bệnh thiếu máu, kiểm soát hen suyễn, kháng khuẩn, điều hòa huyết áp, ngăn ngừa căng thẳng lo lắng và góp phần bảo vệ chống lại ung thư.

Mít là đối tượng được nghiên cứu chế biến và thương mại hóa thành nhiều sản phẩm khác nhau trên thế giới. Phần lớn mít được sử dụng ở dạng tươi, việc tách múi đóng khay vừa thuận tiện sử dụng vừa hạn chế tối đa tổn thất dinh dưỡng trong múi mít vì các công đoạn chế biến rất ít. Tuy nhiên, việc đóng gói múi mít trong các khay bọc bởi bao bì polyethylen hoặc hộp polypropylene thì hạn sử dụng cũng khá thấp từ 3 đến 15 ngày nên cần lưu ý lựa chọn được phương pháp chế biến phù hợp để duy trì được chất lượng, độ tươi và sự ổn định (vi sinh và hoá sinh) trong suốt quá trình bảo quản múi mít tươi. Trong quy trình sản xuất mít tách múi, những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng và hạn sử dụng của sản phẩm được xác định gồm: nhiệt độ bảo quản, dung dịch ngâm và bao bì đóng gói. Nhiệt độ bảo quản thấp có tác dụng giảm hoạt tính enzyme, và làm chậm những biến đổi hoá sinh. Phương pháp chế biến giảm thiểu bao gồm các quá trình xử lý mà gây ra sự biến đổi ít nhất trong chất lượng sản phẩm (giữ được trạng thái tươi của thực phẩm) nhưng đảm bảo được sự ổn định của thực phẩm trong quá trình vận chuyển chúng từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ (Ohlsson, 1994). Bảo quản múi mít chế biến giảm thiểu ở 10 hoặc 25°C làm tăng tổn thất khối lượng đáng kể so với ở 2°C (Latifah et al., 2000). Trong sản xuất trái cây chế biến giảm thiểu, loại phụ gia sử dụng trong dung dịch ngâm có ảnh hưởng lớn đến sự ổn định chất lượng và thời gian bảo quản của sản phẩm. Những phụ gia thường dùng là chất chống hoá nâu, chống hô hấp, chống vi sinh vật, chất bảo quản, chất ổn định cấu trúc,… (Sutar & Joshi, 2014). Nghiên cứu ảnh hưởng của chất chống oxy hóa đến chất lượng của thịt mít được chế biến tối thiểu

(minimal processing) cho thấy thịt mít được xử lý bằng cách sử dụng ascorbic acid, citric acid, clorua canxi có sự khác biệt đáng kể về các tính chất hóa lý và chất lượng cảm quan của mít.

Mít sấy là một sản phẩm giàu dinh dưỡng có màu vàng hoặc cam, cấu trúc giòn với vị chua ngọt. Ưu điểm của mít sấy là trong quy trình sản xuất sẽ không cần bổ sung chất bảo quản sulfite. Mít có thể được sấy bằng những phương pháp khác nhau bao gồm sấy đối lưu bằng không khí nóng, sấy thăng hoa, sấy chân không,.. Nghiên cứu động học sấy mít bằng phương pháp thẩm thâu kết hợp sây đôi lưu cũng đã được thực hiện. Trong kỹ thuật tách nước thẩm thấu, có thể sử dụng đường, muối NaCl, thậm chí cả citric acid. Kết quả cho thấy khi ngâm trong dung dịch đường sẽ làm tăng rõ rệt độ cứng của lát mít và màu vàng của múi mít cũng tốt hơn. Việc ngâm múi mít trong syrup nồng độ 45 ºBrix, sau đó sấy với nhiệt độ thay đổi từ 50 đến 60°C có thể tạo ra được sản phẩm có chất lượng không thay đổi đáng kể sau 10 tháng bảo quản ở nhiệt độ phòng (Reddy, 2019). Từ múi mít có thể phát triển thành nhiều sản phẩm thực phẩm khác như chíp mít, rượu mít, rượu mít, bánh mít,…

Hạt mít mặc dù là phần bỏ đi của trái mít, nhưng đây là phần ăn được và có giá trị dinh dưỡng cao. Hạt mít được xem là một nguồn giàu tinh bột, chiếm khoảng 22% (Swami et al., 2012) và đang có nhiều nghiên cứu nhằm khai thác hiệu quả. Các kết quả nghiên cứu cho thấy sự giàu có của hạt mít trong một số chất dinh dưỡng như protein và khoáng chất, cụ thể là canxi, sắt và magiê cần thiết cho chế độ ăn cân bằng của con người. Do đó, việc tiêu thụ hạt mít có thể cải thiện an ninh lương thực trong tình hình hiện nay. Hạt mít có hàm lượng tinh bột hơn 90% và hàm lượng protein thô cao (6,32%) nên quá trình chế biến hạt mít thành bột đã trở thành một xu hướng trong hiện tại khi có đến 75% hạt mít sử dụng (Madruga et al., 2014). Trong phần phụ phẩm từ mít, ngoài hạt mít, xơ mít và vỏ mít cũng là những đối tượng được quan tâm. Những nghiên cứu trên thế giới trong những năm gần đây cho thấy việc tận dụng phế phụ phẩm nông nghiệp là một trong những hướng đi đúng đắn và có tiềm năng tạo ra được nhiều sản phẩm có giá trị, góp phần tăng giá trị trong chuỗi sản xuất nông nghiệp cũng như gia tăng tính bền vững giữa sản xuất nông nghiệp và bảo vệ môi trường.

11.2.3.3 Chế biến sầu riêng

Sầu riêng tên tiếng Anh là durian với tên khoa học là *Durio zibethinus Murr.*, họ *Bombacaceae*, chi Durio, một giống trái cây điển hình ở nhiệt đới; đặc biệt là ở Đông Nam Á như Malaysia, Thái Lan, Indonesia và Philippines.

Có 9 loài Durio ăn được, tuy nhiên chỉ có loài *Durio zibethinus* được trồng và thu hoạch rộng rãi. Quả sầu riêng có hình tròn hoặc hình bầu dục, có kích thước bằng một quả dừa, có màu xanh hoặc xanh vàng. Vỏ sầu riêng có nhiều gai nhọn, cứng, thông thường có 5 ngăn, mỗi ngăn chứ thịt quả màu vàng sáng, có hạt to màu nâu cam. Thịt quả có mùi nồng (đa phần hợp chất của lưu huỳnh), vị ngọt, mềm. Chất lượng sầu riêng có xu hướng giảm đi từ 20% đến 25% sau khi thu hoạch. Sầu riêng có thời hạn sử dụng rất hạn chế trong khoảng 3-4 ngày. Do đó, để cung cấp và duy trì chất lượng sầu riêng quanh năm, việc ứng dụng kỹ thuật chế biến giảm thiểu để bảo quản sầu riêng tách múi ở nhiệt độ thấp là một trong những lựa chọn tốt nhất. Trong thực tế thương mại, sầu riêng được đông lạnh, sau đó đóng gói chân không và bảo quản ở -20°C. Thông qua việc lạnh đông, lượng sầu riêng dư thừa trong mùa cao điểm có thể được ổn định và có thể được cung cấp trong mùa giảm giá. Đặc biệt, sầu riêng có mùi hương mạnh có thể được "che giấu" trong quá trình lưu trữ, vận chuyển và phân phối nhờ vào nhiệt độ thấp, đặc biệt là lạnh đông, đồng thời tiến trình này giúp có thể vận chuyển sầu riêng đến các thị trường xa. Cùng với chế biến giảm thiểu, sấy thăng hoa (sấy đông khô) được biết đến với những ưu điểm có thể khắc phục được tình trạng biến đổi chất lượng trong quá trình sấy thông thường. Đối với nguyên liệu được xem là có khối lượng lớn và giá cao như sầu riêng, cần sử dụng công nghệ sấy thăng hoa để cải thiện chất lượng so với các phương pháp truyền thống. Với nguyên lý đưa nước trong vật liệu từ trạng thái lỏng về trạng thái rắn và tạo môi trường tác nhân sấy ở áp suất thấp (gần như chân không tuyệt đối), phương pháp sấy này giúp nước thăng hoa từ trạng thái rắn sang hơi mà không đi qua pha lỏng. Điều này làm cho các cấu tử dễ biến tính được lưu giữ lại bên trong nguyên liệu. Sản phẩm đầu ra đồng thời đáp ứng được đặc điểm cảm quan và giá trị dinh dưỡng.

11.2.4 Ứng dụng công nghệ tiên tiến trong thu nhận các hợp chất thiên nhiên từ phụ phẩm các loại nông thủy sản điển hình

Khác với các nghiên cứu phát triển sản phẩm từ dịch quả có múi, các sản phẩm được chế biến từ tận dụng phụ phẩm của công nghiệp chế biến nước quả rất được quan tâm trong giai đoạn gần đây.

a. Giá trị gia tăng từ phụ phẩm quả có múi

Các nghiên cứu khoa học đã chứng minh được trên vỏ quả có múi có chứa một lượng lớn các thành phần giá trị gia tăng có tác dụng tốt cho sức khỏe. Điều này mở ra một hướng đi mới trong tiêu thụ vỏ cây có múi theo

hướng tận dụng các hợp chất sinh học, trong đó ứng dụng sản xuất các loại trà thảo mộc được chú ý do ảnh hưởng từ vị đắng sẵn có của thành phần này (Putnik, 2017; Satari & Karimi, 2018). Các thành phần có hoạt tính sinh học hiện diện trên vỏ quả có múi có thể kể đến bao gồm: chất xơ, polyphenol, hợp chất màu tự nhiên và hợp chất tinh dầu tự nhiên (Putnik, 2017). Đáng chú ý nhất là sự hiện diện với hàm lượng cao của thành phần polyphenol trong chủ yếu thuộc nhóm flavonoids, thuộc nhóm phân tử polyphenol có khối lượng thấp. Các hợp chất thuộc nhóm polyphenol được biết đến với hoạt tính chống oxy hóa. Ngoài ra, các hợp chất này còn được chứng minh với khả năng kháng viêm, kháng khuẩn, chống dị ứng và chống lão hóa cho con người. Trong bưởi và cam đắng, thành phần flavonoids chủ yếu là naringin được tìm thấy với hàm lượng cao, có thể lên đến 1.400 mg/100 g, phân bố tập trung ở cả phần vỏ ngoài (flavedo) và phần vỏ trắng (albedo) (Shan, 2016). Chất xơ trong vỏ cây có múi gồm chất xơ hòa tan (chủ yếu là pectin có độ methoxy hóa cao) và chất xơ không hòa tan (lignin, cellulose và hemicellulose). Sỡ dĩ chất xơ được xem là thành phần có hoạt tính sinh học do khả năng hỗ trợ tiêu hóa, hỗ trợ sự phát triển của vi sinh vật đường ruột và hạn sự oxy hóa của chất béo (Marin et al., 2007; Putnik, 2017). Nghiên cứu của Marin et al. (2007) cũng cho thấy thành phần chất xơ hòa tan (mà chủ yếu là pectin) trong vỏ cây cao múi hiện diện ở mức cao, chiếm trên 23% tính theo thành phần chất khô. Thành phần pectin ngoài được biết đến với khả năng tạo gel, thành phần này còn có chức năng ngăn cản sự phát triển của các tế bào ung thư. Chức năng này đến từ chuỗi các phân tử đường trung tính hiện diện trong cấu trúc phân tử pectin. Thành phần tinh dầu tự nhiên có trên vỏ bưởi cũng là một hợp chất đáng chú ý. Trên các loại cây có múi, tinh dầu phân bố chủ yếu ở phần vỏ ngoài (flavedo). Do các tính chất kháng khuẩn, kháng oxy hóa và có hương thơm tự nhiên, tinh dầu từ quả cây có múi được ứng dụng nhiều trong các lĩnh vực thực phẩm, dược phẩm, mỹ phẩm. Ngoài ra, sự hiện diện của các hợp chất màu tự nhiên thuộc nhóm carotenoid, là thành phần hòa tan trong dầu cũng cần được quan tâm (Putnik, 2017).

b. Chuỗi giá trị từ phụ phẩm quả có múi

Các nghiên cứu khai thác giá trị phụ phẩm của quả có múi từ đó cũng tập trung vào khai thác các thành phần sinh học. Trong đó, các hướng đi chính tập trung vào:

- *Tinh dầu (EO)*. EO của cây có múi được sử dụng rộng rãi làm phụ gia thực phẩm tự nhiên trong một số sản phẩm thực phẩm và đồ uống bởi vì chúng được công nhận là an toàn. Hơn nữa, EO còn được sử dụng như chất bảo quản

tự nhiên do có phổ rộng các hoạt tính sinh học bao gồm kháng khuẩn, kháng nấm (Chanthaphon et al., 2008) và tác dụng chống oxy hóa mạnh. EO của cam ngọt được chứng minh là có khả năng kháng mạnh vi khuẩn (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* và *Prevotella intermedia*) gây bệnh nha chu ở người (Hussain et al., 2015). Đặc biệt, EO của cam ngọt gần đây được chứng minh là có khả năng ức chế mạnh hoạt tính của hai enzyme liên quan đến bệnh đái tháo đường loại 2 là α-amylase và α-glucosidase Oboh et al., 2017). Ngoài ra, tinh dầu của cam ngọt được bao trong β-cyclodextrin làm giảm 41,4% khối lượng cơ thể của chuột béo phì, đồng thời làm giảm cholesterol toàn phần và giúp phục hồi gan bị tổn thương do béo phì (Li et al., 2019).

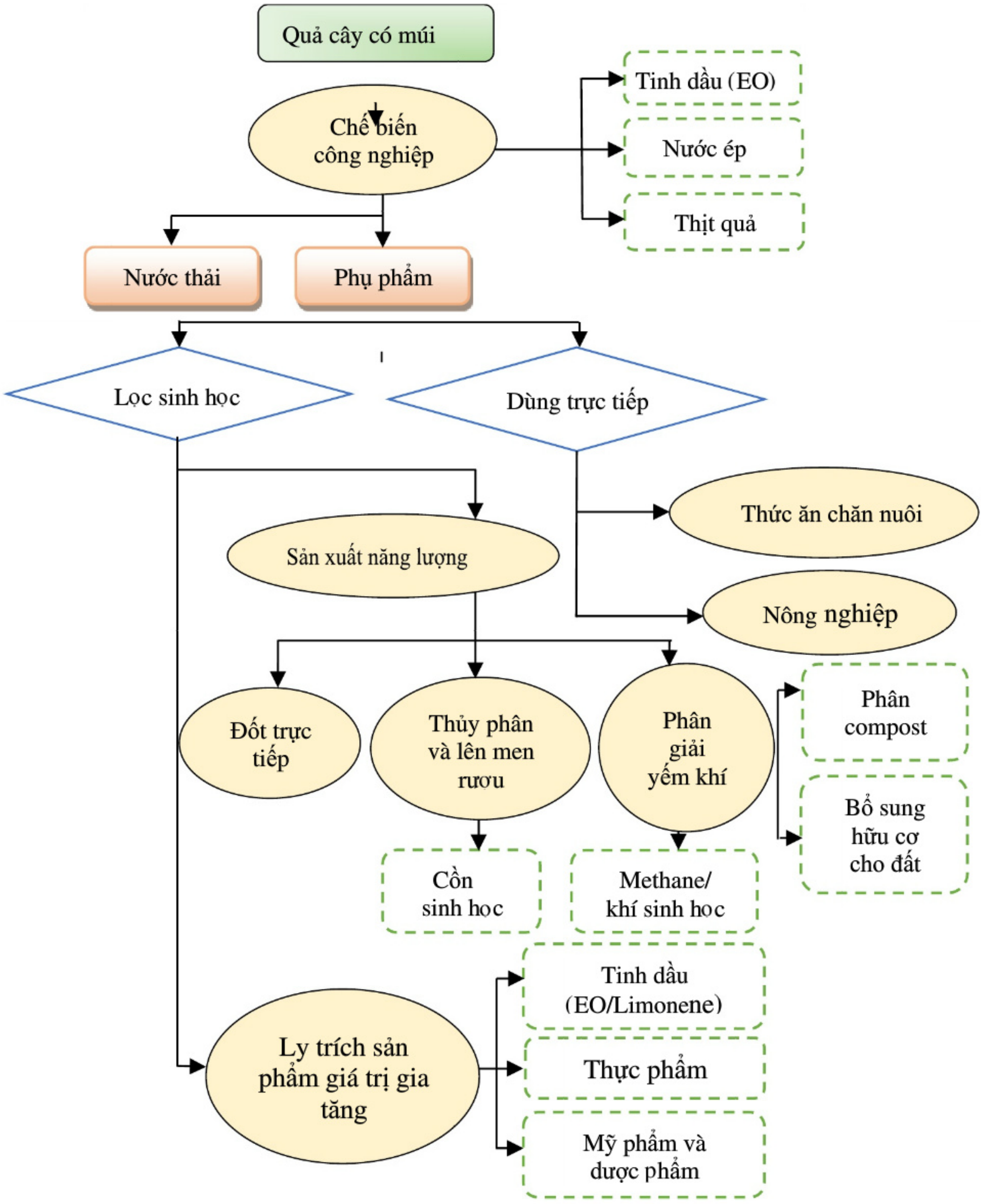
- *Hợp chất sinh học nhóm polyphenol.* Cao chiết từ vỏ quả cam ngọt rất hiệu quả trong việc giảm cholesterol, triglyceride và glucose trong máu chuột, và hiệu quả phụ thuộc vào dung môi sử dụng để chiết xuất cao chiết (Fayek et al., 2017). Cao chiết bằng nước và hexan hiệu quả hơn cao chiết bằng methanol trong việc giảm cholesterol trong máu của chuột, trong khi cao chiết bằng methanol và hexane giảm triglyceride trong máu chuột tốt hơn cao chiết bằng nước. Do trong cao chiết vỏ quả cam chứa các hoạt chất flavonoids như hesperidin và nobiletin, tinh dầu và pectin với các nồng độ khác nhau phụ thuộc vào dung môi ly trích. Cao chiết của vỏ quả cam ngọt, được trích bằng ethanol, có hiệu quả cao trong việc hạ glucose và cholesterol trong máu của chuột lang bị bệnh tiểu đường ở liều từ 125 tới 500 mg/kg khối lượng chuột (Muhtadi et al., 2015). Tương tự, cao chiết ethanol của vỏ quả cam ngọt có khả năng hạ đáng kể lượng glucose, triglyceride và cholesterol trong máu của chuột lang bị bệnh tiểu đường ở liều 250 và 500 mg/kg khối lượng chuột (Kumar & Bhaskar, 2015); đồng thời có khả năng giảm cân trên chuột. Nghiên cứu của Huang et al. (2009) cho thấy cao chiết vỏ quả cam ngọt có khả năng giảm béo phì bằng cách bằng cách ức chế sự tăng cân cơ thể và sự hình thành mô mỡ ở chuột. Nghiên cứu của Ezekwesili-Ofili and Gwacham (2015) trên cao chiết của 6 loại vỏ quả có múi (trong đó có cam ngọt) trên chuột béo phì củng cho kết quả tương tự. Gần đây, cao chiết vỏ quả cam đã được thử nghiệm trên người với liều lượng 1 g/ngày đã làm giảm 12% mỡ và tăng 8% lượng cơ trên người bệnh béo phì trong 3 tháng (Kegele et al., 2019). Đặc biệt, bột khô của vỏ quả cam có tác dụng làm giảm cân và glucose trong máu của chuột (Youssef et al., 2013). Ding et al. (2013) cũng đã thử nghiệm và chứng minh, chiết xuất vỏ bưởi với các thành phần flavonoid có thể ngăn ngừa rối loạn chuyển hóa do chế độ ăn

kiêng gây béo cao ở chuột. Kết quả cũng minh chứng cho khả năng vỏ bưởi có thể được sử dụng như một liệu pháp ăn kiêng và là nguồn thuốc tiềm năng cho các rối loạn chuyển hóa. Ahmad et al. (2018) đã công bố vai trò của chiết xuất vỏ bưởi đối với vết thương do thí nghiệm gây ra ở chuột bị tiểu đường, với các thành phần chính là alkaloid, flavonoid, ascorbic acid, carotenoid, tinh dầu và saponin. Một kết quả lý thú nhất là khả năng kháng oxy hóa và tác động tích cực của chiết xuất từ vỏ bưởi vượt trội hơn khi so sánh với vỏ cam và quýt cũng đã được Ahmad et al. (2018) ghi nhận. Gần đây nhất, Yousuf Ali et al. (2019) đã chứng minh các tiềm năng chống oxy hóa, độc tính bán cấp và tác dụng thụ hưởng của chiết xuất methanolic từ vỏ bưởi (*Citrus grandis* L. Osbeck) trên mô hình chuột.

- *Pectin.* Pectin từ quả có múi là phụ gia thực phẩm được sử dụng phổ biến với nhiều công dụng khác nhau như chất làm dày, làm đặc, chất ổn định, chất nhũ hóa tăng giá trị cho sản phẩm. Ngoài ra, pectin còn được sử dụng trong dược và mỹ phẩm (Thakur et al., 1997). Pectin còn được chứng minh là một hoạt chất tiềm năng dùng để sản xuất các sản phẩm giảm cân, hạ đường huyết và giảm cholesterol trong máu (Francis, 2000; Kumar & Chauhan, 2010). Chuột béo phì được cho uống pectin chiết xuất từ vỏ quả cam ngọt với liều lượng 10 mg/kg khối lượng chuột mỗi ngày trong tám tuần, nồng độ cholesterol, triglyceride và glucose trong máu chuột béo phì giảm tương ứng là 46, 74 và 45% (Fayek et al., 2017).

- *Nguồn carbon hữu cơ.* Putnik (2017) nhận định CPW là nguyên liệu chứa nhiều các thành phần carbohydrate là cơ chất thích hợp cho sự phát triển của các vi sinh vật. Do đó, CPW thích hợp để ứng dụng trong chế biến phân hữu cơ và phân hữu cơ vi sinh; sản xuất chất đốt hoặc khí sinh học; sản xuất giá thể phục vụ sản xuất nông nghiệp phục vụ trồng nấm, sản xuất cây giống (hoa, cây cảnh, cây lâm nghiệp,…), nhà trồng ứng dụng công nghệ cao,… Gần đây, CPW cũng được sử dụng để sản xuất biomethane hoặc bioethanol, tuy nhiên các vấn đề về tác động độc hại của tinh dầu đối với cộng đồng vi khuẩn tự nhiên, cần thiết còn chưa được khắc phục (Satari & Karimi, 2018).

Các sản phẩm giá trị gia tăng được phát triển từ CPW nhìn chung rất đa dạng, đặc biệt là phụ gia cho quá trình chế biến thực phẩm, mỹ phẩm, dược liệu, hương liệu; điển hình như tinh dầu (EO), các hợp chất polyphenol, flavonoid, acid citric và đặc biệt là pectin, chất xơ. Tổng hợp chuỗi giá trị của phụ phẩm từ quả có múi có thể tham khảo tại Hình 11.4.



Hình 11.4. Sơ đồ tổng quát chuỗi giá trị của phụ phẩm từ quả có múi *(Nguồn: Satari & Karimi, 2018)*

11.3 BẢO QUẢN VÀ CHẾ BIẾN NÔNG THỦY SẢN VÙNG ĐBSCL

11.3.1 Sơ chế, bảo quản và chế biến các sản phẩm từ tôm và một số thủy sản khác

Nghiên cứu phát triển các sản phẩm từ thủy sản cũng là một lợi thế của Việt Nam nói chung và vùng ĐBSCL nói riêng. Đối với công nghệ sau thu

hoạch tôm sú tại ĐBSCL, từ năm 2002, dự án Cải thiện chất lượng và xuất khẩu thủy sản (được gọi là SEAQIP) đã xuất bản tài liệu hướng dẫn kỹ thuật thu hoạch, tồn trữ cho nông hộ nuôi tôm. Tuy nhiên, với sự phát triển mạnh mẽ của ngành xuất khẩu thủy sản, việc quy hoạch vùng nuôi cũng như các phương pháp đánh bắt, thu hoạch thủy sản, vận chuyển và sơ chế nguyên liệu trở thành vấn đề chiến lược, thực hiện song song với việc sản xuất, xuất khẩu.

Giá trị xuất khẩu tôm năm 2018 đạt 3,58 tỷ USD, trong đó tôm thẻ chân trắng 2,4 tỷ, tôm sú 0,81 tỷ, còn lại tôm khác (tính trên tổng kim ngạch xuất khẩu thủy sản năm 2018 là 8,97 tỷ USD), các sản phẩm xuất khẩu chỉ tập trung ở dạng sản phẩm đông lạnh. Điều này thể hiện ở việc cả nước hiện có đến 350 cơ sở chế biến tôm ở quy mô công nghiệp. Do ra đời sau so với khu vực và thế giới nên hầu như có nhiều thiết bị tiên tiến và hiện đại (cấp đông, phân loại, bao gói, bảo quản…), phục vụ cho xuất khẩu. Các chương trình nghiên cứu của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Bộ Thủy sản đã được khởi nguồn từ rất sớm, tuy nhiên tập trung vào việc sản xuất giống, thức ăn, nuôi, các vấn đề về bệnh trên tôm, cá tra trong quá trình nuôi. Các nghiên cứu về phương diện bảo quản chỉ được chú trọng ở quy mô công nghiệp, tập trung vào công nghệ lạnh, lạnh đông. Chính điều này dẫn đến việc thiếu các thông tin khoa học cho công đoạn xử lý, sơ chế nguyên liệu thủy sản, đặc biệt khi cần triển khai và kiểm soát chất lượng cho các cơ sở sản xuất, doanh nghiệp vừa và nhỏ không có nguồn nguyên liệu tập trung, thu mua xa và không ổn định.

Nghiên cứu phát triển các sản phẩm thực phẩm từ tôm ở Việt Nam cũng đi theo xu hướng chung của thế giới, với 5 nhóm sản phẩm chính, trong đó tôm khô và các sản phẩm tôm lên men (mắm tôm) chiếm thị phần cao nhất trong nhóm sản phẩm chế biến. Trong khi đó, các sản phẩm giá trị gia tăng từ cả hai nguyên liệu tôm sú và tôm thẻ chân trắng ở vùng ĐBSCL cũng chưa được chú trọng. Công nghệ sản xuất các sản phẩm truyền thống như tôm khô vẫn được thực hiện theo phương thức truyền thống. Theo báo cáo của Chi cục Phát triển nông thôn tỉnh Cà Mau (2017) về thực trạng và giải pháp phát triển làng nghề chế biến tôm khô tỉnh Cà Mau cho thấy toàn tỉnh Cà Mau có 12 làng nghề làm tôm khô với trên 2.700 lao động, tập trung chủ yếu ở các thị trấn ven biển như: Sông Đốc, Khánh Hội, Năm Căn, Ngọc Hiển,…trong đó tôm khô Rạch Gốc, huyện Ngọc Hiển (trước đây ở xã Viên An) là một trong làng nghề được UBND tỉnh Cà Mau quy hoạch, đồng thời tháng 7 năm 2011, tôm khô Rạch Gốc được Cục Sở hữu trí tuệ cấp giấy chứng nhận nhãn hiệu tập thể và đến năm 2016, tôm khô Rạch Gốc được Trung tâm Khoa học, Công

nghệ và Phát triển nông thôn Việt Nam chứng nhận sản phẩm đạt tiêu chí là "Sản phẩm Nông nghiệp nổi tiếng Việt Nam". Mặc dù vậy, quy trình sản xuất vẫn theo phương thức thủ công, chỉ một số cơ sở sản xuất quy mô lớn có đầu tư các thiết bị cơ bản như lò sấy, máy bóc vỏ, máy phân cỡ, máy sàng nhưng chưa đồng bộ và không đáp ứng quy mô sản xuất. Theo Chi cục Phát triển nông thôn tỉnh Cà Mau, làng nghề tôm khô của tỉnh Cà Mau vẫn còn tồn tại những khó khăn, hạn chế, điển hình là:

- Phần lớn các cơ sở sản xuất bằng thủ công, chưa bảo đảm yêu cầu vệ sinh thực phẩm; sản xuất nhỏ lẻ, chưa đáp ứng nhu câu của khách hàng.

- Hoạt động sản xuất, kinh doanh tại các làng nghề vốn đầu tư sản xuất ít, công nghệ lạc hậu dẫn đến chất lượng sản phẩm chưa cao, khối lượng sản phẩm chưa ổn định đặc biệt là chưa có nhãn hiệu hàng hóa nên chưa đủ sức cạnh tranh trên thị trường.

- Lao động chủ yếu là người địa phương chưa qua các lớp đào nghề một cách bài bản nên trình độ lao động còn rất hạn chế, với phương thức truyền nghề lại nghề của người đi trước "Cầm tay chỉ việc, nói đi liền với làm".

- Hạ tầng cơ sở kỹ thuật tại làng nghề còn thiếu và chưa đồng bộ, ít tạo động lực thúc đẩy phát triển. Một số cơ sở làng nghề do không có công trình xử lý chất thải, nước thải, trong khi đó chi phí xây dựng công tình xử lý chất thải, nước thải khá tốn kém.

- Cơ chế hỗ trợ đầu tư từ ngân sách nhà nước là quá thấp so với tổng nhu cầu vốn trong làng nghề, việc tiếp cận các nguồn vốn từ các chương trình, dự án hỗ trợ phát triển sản xuất, xây dựng thương hiệu, xây dựng cơ sở hạ tầng còn rất hạn chế.

Điều này cho thấy ngay cả sản phẩm tôm khô phổ biến, được tiêu thụ rất rộng rãi, đã có Tiêu chuẩn Việt Nam để đáp ứng nhu cầu xuất khẩu thì các thông tin khoa học cho dòng sản phẩm này vẫn còn hạn chế. Đây cũng là thực trạng phổ biến đối với các dòng sản phẩm tương tự như lạp xưởng tôm (hiện sản xuất với tỷ lệ tôm phôi chê xâp xỉ 30%), sản phâm snack cũng như chả tôm và ngay cả tôm chua. Trong khi đó, các công trình nghiên cứu về tôm chua, điển hình là tôm chua Huế đã được công bố từ rất sớm (Cường, 2011). Viện Công nghệ Thực phẩm (Bộ Công Thương) cũng đã thực hiện các nghiên cứu cải thiện công nghệ và thiết bị trong sản xuất tôm chua Huế, ứng dụng vào thực tiễn, đồng thời cung cấp những luận cứ khoa học cho quy trình công nghệ này (Anh và ctv., 2009; 2010). Ở phương diện khoa

học, một số ít các nghiên cứu phát triển sản phẩm tôm đã được công bố. Nhóm tác giả Duy và ctv. (2011) đã nghiên cứu sản phẩm xúc xích tôm có phối trộn surimi. Xúc xích tôm chứa 62,6% ẩm, 2,1% tro, 20,4% protein, 11,0% chất béo và 4,3% glucid và hàm lượng NH_3 là 0,03 mg/kg. Thành phần acid béo gồm 13 acid béo, trong đó hàm lượng hai acid béo thiết yếu là Eicosapentaenoic acid (EPA) và Docosahexaenoic acid (DHA) lần lượt là 0,38% và 0,29%. Đồng thời, xúc xích tôm có phối trộn surimi chứa 52% acid amin thiết yếu so với tổng số các acid amin. Sản phẩm có điểm màu săc, mùi vị, trạng thái và mức độ chấp nhận chung lần lượt là 7,05; 7,04; 7,30 và 7,34 và không có sự khác nhau đáng kể giữa sản phẩm nghiên cứu với sản phẩm xúc xích trên thị trường.

Phúc và ctv. (2019) đã nghiên cứu ứng dụng thiết bị sấy vi sóng kết hợp với sấy lạnh để sản xuất sản phẩm tôm sấy từ tôm thẻ. Tôm sấy đạt chất lượng tốt khi vận hành ở chế độ thích hợp như công suất phát sóng là 1000 w, nhiệt độ sấy là50 ℃, vận tốc tác nhân sấy là 2 m/s. Kết quả cho thấy thời gian sấy tôm là 45 phút và chất lượng sản phẩm tôm khô đạt loại tốt, thể hiện qua các chỉ tiêu là tỷ lệ hút nước phục hồi đạt 82,5 %, điểm chất lượng cảm quan đạt 18,6 điểm.

Gần đây, Đào và ctv. (2020) đã đưa ra một số yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm chà bông từ thịt tôm sú (*Penaeus monodon*). Sản phẩm đạt chất lượng tốt khi bổ sung 2% glycerol và 6% nước mắm, sao đến độ ẩm 29,95%, đánh tơi và ủ 1 giờ, tiếp theo sao đến độ ẩm 19,95% thu được sản phẩm chà bông có hoạt độ nước (0,547) và hiệu suất thu hồi (19,94%) thích hợp. Nghiên cứu cũng đề xuất giải pháp đóng gói bằng bao bì Polyamide (PA), hút chân không kết hợp với bảo quản lạnh (4 ± 1^0C) giúp duy trì chất lượng và đảm bảo an toàn vi sinh cho sản phẩm đến tuần thứ 3. Với kết quả này, sản phẩm chà bông tôm rất khó tiếp cận với thị trường do thời gian bảo quản ngắn và cần kiểm soát nhiệt độ lạnh khi tồn trữ.

Như và ctv. (2020) đã khảo sát một số điều kiện lên men tôm bạc đất (*Metapenaeus ensis*) như nhiệt độ, thời gian lên men và nông độ NaCl của dịch lên men nhằm thu được sản phẩm đạt chất lượng. Sản phẩm tôm chua đạt chất lượng tốt khi lên men ở nhiệt độ 35°C, trong thời gian 15 ngày với hàm lượng muối bổ sung 6%. Sản phẩm được cải thiện với giá trị pH 4,29 và đường khử 10,43%.

Trong năm 2020, Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Bến Tre cũng đã cho triển khai đề tài nghiên cứu khoa học cấp cơ sở "Nghiên cứu ứng dụng vi sinh trong bảo quản mắm tôm chua và chế biến chà bông thủy sản" do Công ty Cổ phần AnFoods thực hiện với ba sản phẩm là mắm tôm chua, chà bông tôm sú và chà bông cá chẽm. Đây cũng là cơ sở để thực hiện nghiên cứu rút gọn các vấn đề cần quan tâm trong triển khai sản xuất chà bông từ nguyên liệu tôm ở các nghiên cứu tiếp theo.

Nhìn chung, các nghiên cứu về phương diện học thuật vẫn chưa nhiều. Tuy nhiên, các nghiên cứu vẫn định hướng rõ những vấn đề cần quan tâm trong phát triển sản phẩm từ tôm, bao gồm phát triển các sản phẩm dạng khô, sản phẩm tái cấu trúc từ thịt tôm. Đồng thời, sự phát triển các sản phẩm giá trị gia tăng này cần tiến hành đồng bộ với việc tận dụng phát triển sản phẩm thực phẩm từ phụ phẩm, tạo vòng sản phẩm khép kín, chủ động, an toàn và tiết kiệm.

Từ các nghiên cứu có liên quan trong và ngoài nước trong lĩnh vực chế biến, đa dạng các sản phẩm từ tôm cho thấy:

(i) Tôm là nguồn lợi thủy sản giá trị cao và là nguyên liệu được tiêu thụ với sản lượng cao trên toàn thế giới. Trong 4 giống tôm có giá trị thương phẩm cao, tôm sú (*Penaeus monodon*) và tôm thẻ chân trăng (*Penaeus vannamei*) được chú trọng; đây cũng là giống có sản lượng xuất khẩu cao ở nhiều quốc gia, đồng thời chịu sự cạnh tranh thương mại lớn.

(ii) Tôm sú và tôm thẻ chân trắng cũng là hai giống tôm được nuôi phổ biến ở ĐBSCL – một trong những vùng nuôi tôm lớn và có tiềm năng phát triển.

(iii) Có 6 nhóm sản phẩm chính được phát triển từ nguyên liệu tôm, trong đó 4 nhóm sản phẩm bao gồm sản phẩm dạng khô, sản phẩm tái cấu trúc (dạng nhũ tương), nhóm thức ăn nhẹ là các nhóm sản phẩm có tiềm năng phát triển, có thể xây dựng đồng bộ thiết bị và quy trình công nghệ theo hướng sử dụng kết hợp để tiết kiệm chi phí, nâng cao hiệu quả kinh tế.

(iv) Có thể sử dụng đa dạng các nguồn tôm chưa đáp ứng yêu cầu tiêu thụ tươi như khác kích cỡ trong cùng nhóm nguyên liệu, tôm có các tổn thương cơ học trong phát triển các sản phẩm thực phẩm không cần tính nguyên vẹn của nguyên liệu ban đầu.

(v) Mặc dù việc sử dụng phụ gia bảo quản trong danh mục cho phép vẫn được khuyến nghị, tuy nhiên các sản phẩm dạng khô hay dạng tái cấu trúc (surimi, chả,…) đều được bảo quản chủ yếu ở điều kiện nhiệt độ phòng hay đông lạnh, không cần thiết sử dụng chất bảo quản hóa học.

(vi) Việc phát triển các nguồn phụ phẩm từ quá trình chế biến tôm theo hướng tạo sản phẩm thực phẩm có giá trị tăng cao sẽ góp phần giảm đi các hóa chất xử lý, đồng thời giảm thiểu tác động của phụ phẩm đến môi trường, hướng đến việc áp dụng một công nghệ sản xuất khép kín, theo hướng công nghệ xanh – công nghiệp không phụ phâm.

Đối với lĩnh vực phát triển nguyên liệu và sản phẩm từ cá nước ngọt, điển hình như cá thác lác, cá rô phi, cá lóc, các nghiên cứu khoa học chuyên sâu hơn về lĩnh vực này cũng có nhiều công bố ban đầu, đặc biệt là nghiên cứu về đặc tính hình thái, đánh giá chuỗi giá trị cá lóc cũng như phát triển các sản phẩm từ cá lóc. Nhóm tác giả Mười & Trúc (2008); Trúc và ctv (2009a, 2009b); Nguyen & Tran (2010); Mười & Trúc (2016a, 2016b) cũng đã có chuỗi nghiên cứu ban đầu về chế biến và bảo quản khô cá lóc, khô cá sặc rằn, tuy nhiên việc ứng dụng phương thức sấy hay các kỹ thuật rào cản kết hợp để cải thiện chất lượng sản phẩm, ngăn cản hiệu quả hơn sự sậm màu do quá trình oxy hóa lipid và protein vẫn chưa được chú trọng tốt. Các sản phẩm dạng nhũ tương như sausage cũng được nghiên cứu khá đa dạng, điển hình như sausage từ cá thác lác (Minh &Nga, 2018); sausage, chả cá từ thịt cá lóc (Nguyen et al., 2019b). Các nghiên cứu bảo quản sản phẩm thủy sản sau chế biến bằng các phương pháp tiên tiến cũng chưa nhiều, gần đây nhất là công bố của Quoc & Muoi (2019) về khả năng sử dụng alginate kết hợp polyphenol từ dịch chiết hà thủ ô đỏ để bảo quản thịt cá điêu hồng xay; nghiên cứu bổ sung chitosan nhằm ức chế hoạt động vi sinh vật gây hư hỏng, đồng thời cải thiện đặc tính cấu trúc của chả cá (Vo et al., 2018).

Đặc biệt, tận dụng phụ phẩm trong quá trình chế biến thủy sản tại khu vực ĐBSCL là hướng nghiên cứu đang được các nhà khoa học Việt Nam quan tâm trong những năm gần đây. Tương tự như các nghiên cứu ngoài nước, việc định hướng phát triển, tiêu thụ phụ phẩm từ thủy sản của Việt Nam cũng phát triển theo các hướng (i) thu nhận các hợp chất có tính chất chức năng, điển hình như collagen, gelatin, chitin, chitosan theo cả hướng sử dụng hóa chất và enzyme (Hương, 2018; Thủy & Việt, 2018; Phượng & Trung, 2012); (ii) thu nhận enzyme từ phụ phẩm thủy sản (Hiền & Mẫn, 2006; Hà, 2011; Long, 2014; Thy, 2014); (iii) thu nhận protein thủy phân từ phụ phẩm thủy sản, ứng dụng trong chế biến bột tôm, nước chấm pha chế; (iv) phát triển các sản phẩm

nhũ tương trên các nguồn nguyên liệu như thịt dè cá tra (Mười và ctv., 2012a; Trúc và ctv., 2012; Hưng và ctv., 2013), thịt đầu tôm (Mười và ctv., 2012b). Hiện nay, ở khu vực ĐBSCL, hai doanh nghiệp sản xuất các sản phẩm từ phụ phẩm tôm lớn nhất là Công ty TNHH Một thành viên Sản xuất Thương mại và Dịch vụ Đại Phát (Cà Mau) với các sản phẩm điển hình như nước mắm Mạch Long, bột tôm, chất dẫn dụ DT18 được tiếp nhận từ dự án sản xuất thử nghiệm do Viện Công nghệ Sinh học và Công nghệ Thực phẩm (Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội) chủ trì và Công ty cổ phần Việt Nam Food với các dòng sản phẩm tương tự như chitosan, chitin sinh học từ vỏ tôm; các dòng gia vị từ phụ phẩm tôm như bột tôm, dầu tôm, dầu gạch tôm, muối tôm, sa tế tôm,…và cả dịch tôm thủy phân làm chất dẫn dụ sinh học trong thức ăn gia súc. Tuy nhiên, nguồn phụ phẩm tôm được cung cấp chủ yếu chỉ từ chuỗi nhà máy thuộc Công ty Cổ phần Chế biến Thủy sản Minh Phú.

11.3.2 Đa dạng hóa sản phẩm từ quả có múi

Cây có múi là nhóm cây ăn quả được trồng khá phổ biến ở ĐBSCL. Đến cuối năm 2014, ĐBSCL có 24,8 ngàn ha trồng bưởi, chiếm 54% diện tích bưởi của cả nước (Niên giám thống kê ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014). Bưởi là một trong 12 chủng loại cây ăn quả đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quy hoạch thành vùng cây ăn quả chủ lực trồng tập trung tại ĐBSCL và Đông Nam Bộ đến năm 2020 với tổng diện tích 27.900 ha (Quyết định số 1648/QĐ-BNN-TT ngày 17 tháng 7 năm 2013 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn). Diện tích trồng cam quýt (phần lớn là cam sành) ở ĐBSCL đã đạt 39,2 ngàn ha, chiếm đến 52% diện tích cam quýt của cả nước (Niên giám thống kê ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014). Tuy nhiên, cũng giống như lĩnh vực thủy sản, nghiên cứu về quả có múi được chú trọng nhiều ở phương diện canh tác, giải quyết các vấn đề về bệnh thối nhũn, bệnh vàng lá gân xanh làm giảm năng suất canh tác.

Các nghiên cứu về bảo quản quả có múi cũng đã được quan tâm từ rất sớm theo hướng sử dụng màng sinh học kết hợp bao bì thích hợp để điều khiển khí quyển tồn trữ, tuy nhiên các nghiên cứu ứng dụng vào thực tiễn chỉ tập trung nhiều ở khu vực phía Bắc. Một số nghiên cứu từ rất sớm của nhóm chủ nhiệm chương trình đã cho thấy có thể sử dụng màng chitosan kết hợp sử dụng bao bì Polyethylene mật độ thấp (LDPE - low density polyethylene) đục lỗ và bảo quản lạnh để kéo dài thời gian bảo quản cam sành. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu khó triển khai thực tế với khối lượng mẫu lớn do trở ngại của việc làm khô màng; đồng thời, việc sử dụng thêm bao bì đục lỗ làm giảm giá trị cảm quan của quả. Trong chuỗi nghiên cứu về sử dụng phương pháp MAP

(Modified Atmosphere Packaging) để bảo quản một số quả có múi, Thủy và Tuyền (2011) cũng đề xuất khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tồn trữ cam mật, bao gồm (i) phương pháp xử lý (ozone, $KMnO_4$, Sorbate kali, vôi); (2) loại màng bao (Carboxymethyl Cellulose - CMC, chitosan, pectin); (3) loại bao bì (polyethylene PE, polypropylene PP) và (4) nhiệt độ tồn trữ (5-30°C). Kết quả nghiên cứu cho thấy có thể làm giảm tổn thất khối lượng của cam mật và kéo dài thời gian tồn trữ cam đến 9 tuần bằng biện pháp xử lý ozone kết hợp với bao màng CMC (hoặc màng pectin) và bảo quản trong bao bì PE (hoặc PP) không đục lỗ ở nhiệt độ 10°C. Gần đây, nghiên cứu của Bắc và ctv. (2018) cũng đề xuất sử dụng công nghệ bảo quản lạnh Hyokan giúp duy trì chất lượng và giảm tổn thất sau thu hoạch của quả cam Valencia 2. Quả cam được thu hoạch với độ chín vỏ quả 80%. Sau khi sơ chế được bảo quản bằng hai công thức (CT): (1) Đối chứng (ĐC) được bảo quản bằng tủ lạnh Sanky nhiệt độ 2-4°C; (2) Bảo quản lạnh bằng công nghệ Hyokan ở nhiệt độ 2°C, điện thế 3.500 V. Qua bốn tháng, quả cam được bảo quản bằng tủ lạnh thường có sự suy giảm chất lượng nhanh, đặc biệt là sự suy giảm khối lượng và chất lượng cảm quan. Quả cam được bảo quản bằng công nghệ Hyokan hạn chế hao hụt khối lượng, giữ được độ tươi, hương vị, màu sắc vỏ quả và chất lượng dinh dưỡng tốt. Trong khi đó, ở khuôn khổ của đề tài cấp Nhà nước "Nghiên cứu và ứng dụng công nghệ và thiết bị sản xuất chế phẩm bảo quản (chế phẩm tạo màng) dùng trong bảo quản một số rau quả tươi", Lâm (2011) đã nghiên cứu sản xuất thành công chế phẩm CEFORES-CP10-01 (gọi tắt là chế phẩm CP-01) và chế phẩm CEFORES-CP10-01 (gọi tắt là CP-02) dùng cho bảo quản các loại quả có múi (cam, bưởi, quýt) với thành phần chính là sáp carnauba, sáp polyethylen (sáp PE) và nhựa cánh kiển đỏ. Các chế phẩm này ở dạng lỏng vi nhũ tương dùng phủ trực tiếp lên bề mặt của quả. Hai chế phẩm đã được thử nghiệm trên trên các đối tượng như cam sành Hà Giang, cam sành Hàm Yên, cam Vinh, bưởi Diễn, bưởi Năm Roi, bưởi Đoan Hùng,… đều cho hiệu quả bảo quản tốt, thời gian bảo quản tăng lên từ 2-3 lần tùy thuộc vào đối tượng và điều kiện môi trường bảo quản và hoàn toàn tương đương với chế phẩm BQE-15 (chế phẩm bảo quản nhập khẩu từ Hoa Kỳ). Đồng thời, chế phẩm cũng đã được áp dụng ở trong một số mô hình sản xuất quy mô nhỏ và vừa (cam sành Hà Giang, cam Vinh tại Hưng Yên, cam Vinh tại Nghệ An, bưởi Đoan Hùng tại Phú Thọ,…). Đây cũng là cơ sở cho việc phát triển chế phẩm màng và quy trình bảo quản có sử dụng công đoạn phủ màng thích hợp trên các loại quả có múi đặc trưng tại ĐBSCL.

Các sản phẩm chế biến từ quả có múi được phát triển mạnh ở điều kiện phòng thí nghiệm, tuy nhiên việc triển khai các kết quả nghiên cứu vào thực tế sản xuất còn rất ít, các sản phẩm nước quả từ quả có múi trên thị trường vẫn chủ yếu là sản phẩm nhập khẩu hay sản xuất theo quy trình công nghệ của nước ngoài ở các doanh nghiệp 100% vốn nước ngoài (điển hình như sản phẩm của Công ty Vườn quả Cửu Long tại Cần Thơ).

Ở lĩnh vực tận dụng phụ phẩm trong phát triển các sản phẩm có giá trị tăng cao, các nghiên cứu ở Việt Nam cũng đã phát triển theo hướng thu nhận pectin (Quoc et al., 2015); nghiên cứu trích ly theo phương pháp một công đoạn tinh dầu và pectin từ vỏ bưởi (Nguyen et al., 2019a).

Không phát triển theo hướng công bố khoa học, tuy nhiên các sản phẩm từ vỏ quả có múi của Nông Lâm Food đã được sản xuất và phân phối rộng rãi trên thị trường, điển hình là mứt vỏ bưởi, vỏ cam, chanh sấy dẻo hay các sản phẩm nước cốt chanh, tinh dầu chanh của công ty Chanh Việt. Điều này cho thấy tiềm năng lớn của việc khai thác và tận dụng tối đa phần toàn diện các thành phần của quả có múi để phát triển các sản phẩm có giá trị gia tăng, đặc biệt hướng đến thực phẩm sử dụng ngay có chất lượng cao hay phụ gia cho ngành công nghiệp mỹ phẩm, dược phẩm và thực phẩm, nâng cao giá trị cây ăn quả có múi ở vùng ĐBSCL.

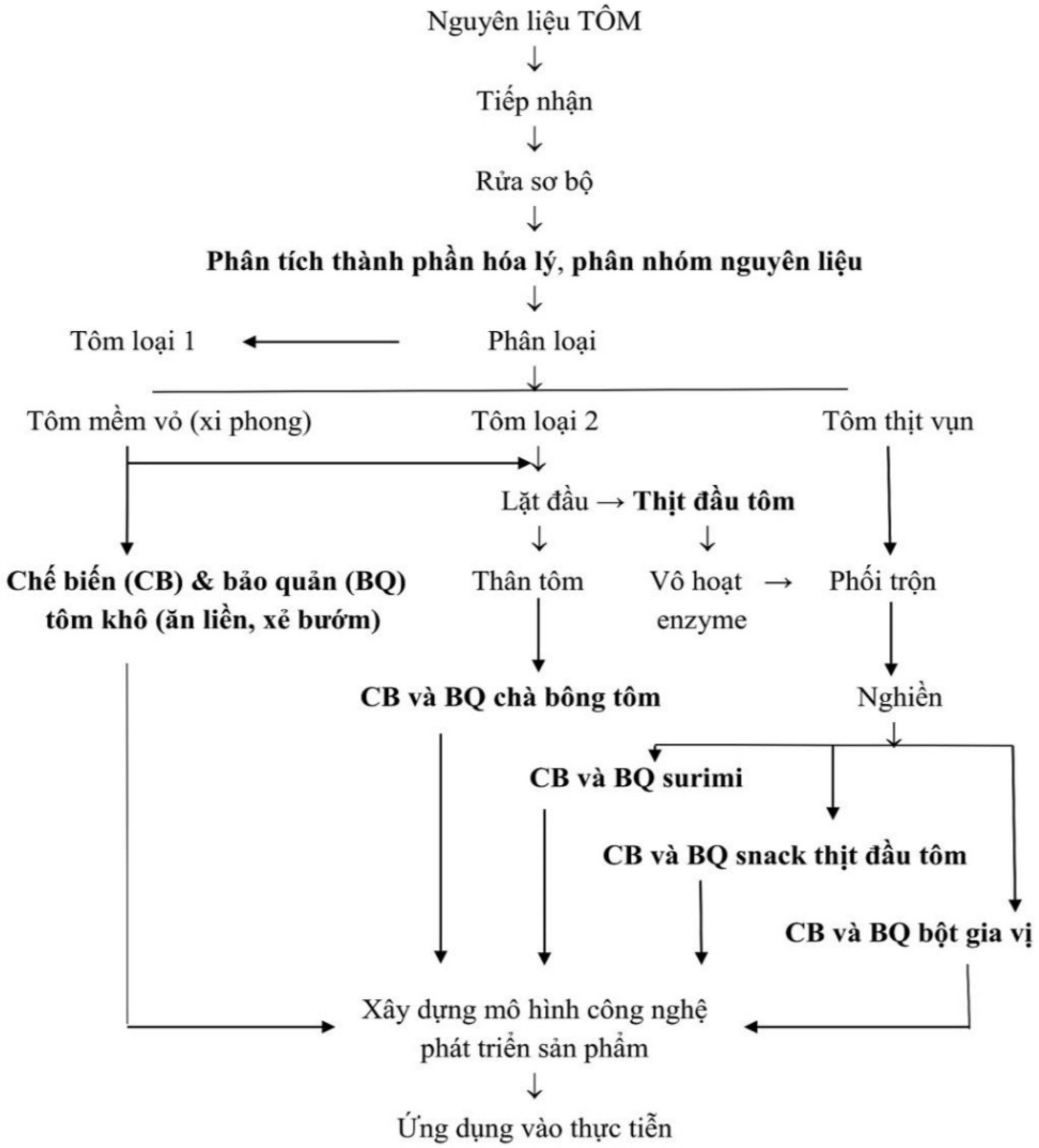
Các nghiên cứu và thực trạng sản xuất trong và ngoài nước về lĩnh vực sơ chế, bảo quản và chế biến các sản phẩm từ nguồn nguyên liệu nông thủy sản đều cho thấy, cần có giải pháp áp dụng kỹ thuật, công nghệ tiên tiến vào hình thành chuỗi sản xuất đồng bộ, khép kín, nâng cao giá trị của các sản phẩm nông thủy sản ở khu vực ĐBSCL, đặc biệt khai thác để làm thực phẩm cho con người hay phụ gia trong ngành mỹ phẩm, dược liệu – lĩnh vực có tiềm năng và có giá trị kinh tế cao. Trong số các nguồn nông thủy sản tại ĐBSCL ở giai đoạn hiện nay, ngành hàng sản xuất và chế biến các sản phẩm từ cá tra đã ổn định, trong khi đó tôm sú và tôm thẻ chân trắng chỉ được xuất khẩu, cùng với nguồn nguyên liệu thủy sản nội đồng – cá nước ngọt chưa được khai thác. Ở lĩnh vực cây ăn trái, quả có múi là nguyên liệu có giá trị dinh dưỡng và giá trị kinh tế cao, có thị trường tiêu thụ lớn, tiềm năng nhưng quá trình sản xuất, chế biến vẫn còn manh mún, đòi hỏi phải có một nghiên cứu đầy đủ để nâng cao vị thế của cây có múi được trồng ở ĐBSCL.

11.3.4 Mô hình ứng dụng hiệu quả cho một số ngành hàng nông thủy sản

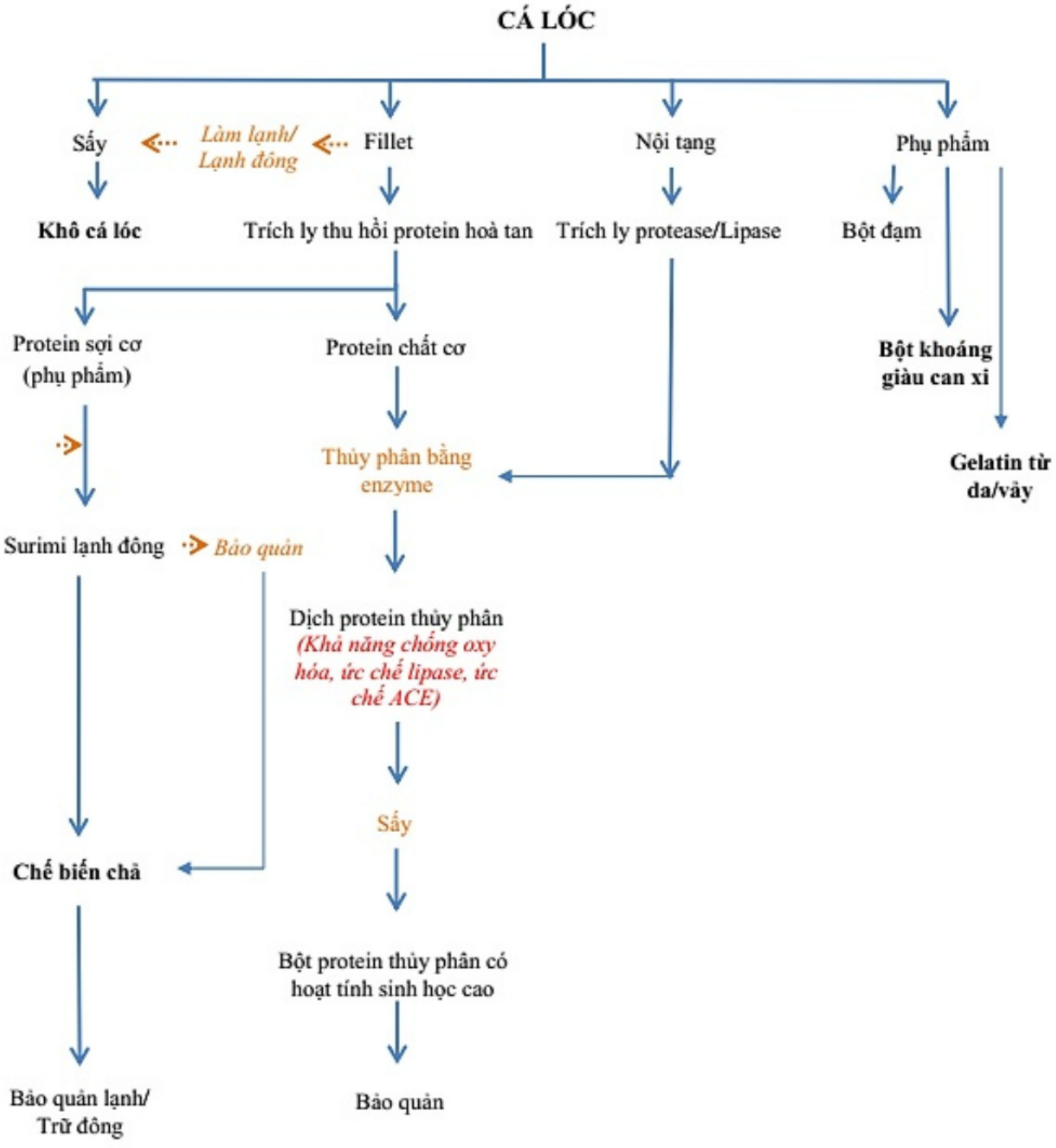
Xây dựng kinh tế tuần hoàn đã được xác định là một trong những định hướng phát triển đất nước giai đoạn 2021-2030 trong dự thảo Văn kiện trình Đại hội Đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng. Đây là xu thế tất yếu nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững trong bối cảnh tài nguyên ngày càng suy thoái, cạn kiệt, môi trường bị ô nhiễm, biến đổi khí hậu diễn biến khó lường. Kinh tế tuần hoàn không chỉ là tái sử dụng chất thải, xem chất thải là tài nguyên mà còn là sự kết nối giữa các hoạt động kinh tế một cách có tính toán từ trước, tạo thành các vòng tuần hoàn trong nền kinh tế. Kinh tế tuần hoàn có thể giữ cho dòng vật chất được sử dụng lâu nhất có thể, khôi phục và tái tạo các sản phẩm, vật liệu ở cuối mỗi vòng sản xuất.

Kinh tế tuần hoàn trong chế biến nông thủy sản sau thu hoạch là quá trình sản xuất theo chu trình khép kín, chất thải và phế phẩm, phụ phẩm của quá trình này là đầu vào của quá trình sản xuất khác thông qua áp dụng tiến bộ kỹ thuật, các công nghệ tiên tiến như công nghệ sinh học, công nghệ hóa lý,... Nhờ đó, việc chế biến nông thủy sản sẽ khai thác và sử dụng tài nguyên một cách tiết kiệm, hiệu quả, giảm thiểu sự lãng phí, thất thoát sau thu hoạch, tạo ra sản phẩm an toàn, chất lượng cao và nhất là giảm thiểu và đi đến triệt tiêu chất thải gây ô nhiễm môi trường, bảo vệ hệ sinh thái và sức khỏe con người. Chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn năm 2018 đã thể hiện sự chuyển dịch theo hướng kinh tế tuần hoàn của Việt Nam trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, cũng giống như nền kinh tế nói chung, kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam đến nay chưa đầy đủ và đúng nghĩa, song một số mô hình gần với kinh tế tuần hoàn đã và đang xuất hiện trong nghiên cứu lẫn trong sản xuất công nghiệp, tạo cơ hội cho kinh tế tuần hoàn trong chế biến dần dần phát triển.

Từ xu thế phát triển kinh tế tuần hoàn, trong 10 năm gần đây các nhóm nghiên cứu trong lĩnh vực bảo quản và chế biến ở Trường Đại học Cần Thơ đã và đang tạo ra những sản phẩm mới với nguyên liệu đầu vào là các phụ, phế phẩm của công nghiệp chế biến nhằm sử dụng một cách triệt để tài nguyên quốc gia, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, nâng cao giá trị nông thủy sản. Mô hình nghiên cứu chế biến tôm và cá lóc theo hướng kinh tế tuần hoàn được mô tả trong Hình 11.5 và Hình 11.6.



Hình 11.5. Mô hình nghiên cứu các sản phẩm từ nguyên liệu tôm



Hình 11.6. Mô hình nghiên cứu, phát triển sản xuất các sản phẩm từ cá lóc – nguyên liệu tiềm năng thay thế cá tra ở ĐBSCL

11.4 KẾT LUẬN

Chỉ thị số 25/CT-TTg ngày 04 tháng 6 năm 2020 của Thủ tướng Chính phủ về một số nhiệm vụ, giải pháp phát triển công nghiệp chế biến nông lâm thủy sản và cơ giới hóa sản xuất nông nghiệp đã đề ra mục tiêu phấn đấu đến năm 2030 nông nghiệp Việt Nam đứng trong số 15 nước phát triển nhất thế giới. Trong đó, ngành chế biến nông sản đứng trong số 10 nước hàng đầu thế giới, là một trung tâm chế biến sâu và logistics của thương mại nông sản toàn

cầu. Để đạt mục tiêu nói trên, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn sẽ triển khai đồng thời nhiều giải pháp trong đó tập trung vào một số giải pháp trọng tâm sau:

Chuyển dịch, cơ cấu lại công nghiệp chế biến nông thủy sản: Điều chỉnh phân bố các cơ sở chế biến nông sản theo hướng gắn với phát triển vùng nguyên liệu tập trung và tiêu thụ sản phẩm trên cơ sở cơ cấu lại vật nuôi, cây trồng trên phạm vi toàn quốc; phát triển các cụm liên kết sản xuất - chế biến - tiêu thụ nông sản tại các địa phương, vùng miền có sản lượng nông sản lớn, thuận lợi giao thông, lao động, logistics, có tiêm năng trở thành cực động lực tăng trưởng cho cả khu vực.

Tạo lập môi trường đầu tư, kinh doanh thông thoáng, thuận lợi cho đầu tư vào chế biến nông lâm thủy sản: Xây dựng Chiến lược phát triển chung về công nghiệp chế biến nông sản và các Đề án phát triển chế biến các ngành hàng có tiềm năng về sản xuất và thị trường tiêu thụ để định hướng lâu dài cho doanh nghiệp tập trung đầu tư phát triển mạnh những ngành hàng này; đổi mới và hoàn thiện cơ chế chính sách để tạo môi trường đầu tư, kinh doanh thuận lợi đối với từng địa bàn có tính đặc thù của các vùng, miền và ngành hàng.

Phát triển khoa học công nghệ và nguồn nhân lực cho công nghiệp chế biến nông, lâm, thủy sản: Phát triển mạnh mẽ việc ứng dụng công nghệ thông tin – truyền thông trong việc kết nối theo chiều dọc giữa người sản xuất nguyên liệu – nhà chế biến và người tiêu dùng; đồng thời kết nối giữa các cơ sở chế biến nông sản với nhau theo chiều ngang để tạo ra cơ chế phối hợp hoạt động theo tín hiệu thị trường. Xây dựng và hình thành các cụm nghiên cứu - đào tạo - sản xuất công nghệ cao theo vùng sinh thái, xây dựng các mô hình trình diễn về công nghiệp chế biến và cơ giới hoá đồng bộ sản xuất nông nghiệp. Cần lưu ý áp dụng triệt để mô hình kinh tế tuần hoàn khi thực hiện các chương trình nghiên cứu chế biến nông thủy sản cũng như trong quá trình tư vấn chuyển giao công nghệ cho các cơ sở sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ando, M., Toyohara, H. & Shimizu, Y. (1991). Post-Mortem Tenderization of Fish Muscle Proceeds Independently of Resolution of Rigor Mortis. *Nippon Suisan Gakkaishi,* 57(6), 1165-1169.

Anh, N.T.V., Bac, L.V., Hoa, L.T., Hang, L.T., Tu, N.T.M. (2010). Study on microbial, chemical and aromatic changes of traditional sour shrimp fermenting process. *Journal of Science and Technology*, *48*(6A), 402-408.

Anh, N.T.V., Bac, L.V., Hung, N.T., & Tu, N. H. (2009). Research on technology and equipment improvements for traditional sour shrimp production to produce industrial trending product. *Internatinal Workshop on Agricultural and Bio-Systems Engineering, Hanoi, Vietnam.* Agricultural Publishing House, 288-297.

Anthony, K. R. N & Willis, B. L. (2002). Comparative analysis of tissue and skeletal growth in corals. *Limnol. Oceanogr*, *47*, 1417–1429.

Arnon, H., Granita, R., Porata, R. & Poverenov, E. (2015). Development of polysaccharides-based edible coatings for citrus fruits: A layer-by-layer approach. *Food Chemistry, 166*, 465-472.

Bắc, Đ. T., Khương, L. T., Omura, K., Hằng, L. T. M., Minh, Đ. V., Hằng, T. T. (2018). Ảnh hưởng của điều kiện bảo quản lạnh bằng công nghệ Hyokan đến chất lượng quả cam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 60*(12), 40-44.

Baruah, S. R., & U. Kotoky (2018). Studies on storage behavior of Assam Lemon (*Citrus limon* Burm). *Indian Journal of Agricultural Research*, *52*(2), 177-181.

Boran, G. (2010). *Optimization of gelatin extraction from silver carp and textural, rheological, and sensory chracteristics of extracted gelatin*. Doctor thesis. Cornell University. Ithaca, New York.

Bubel, F., Dobrzański, Z., Bykowski, P. J., Chojnacka, K., Opaliński, S. & Trziszka, T. (2015). Production of calcium preparations by technology of saltwater fish by product processing. *Open Chemistry*, *13*, 1333–1340.

Chen, C., Nie, Z., Wan, C. & Chen, J. (2019). Preservation of Xinyu tangerines with an edible coating using Ficus hirta Vahl. fruits extract-incorporated chitosan. *Biomolecules*, *9*(2), 46.

Choubert, G., De La Noue, Jr. J. & Luquet, P. (1982). Digestibility in dollar fish: improved device for the automatic collection of feces. *Aquaculture*, *29*, 185–189.

Cường, N. M. (2011). *Ảnh hưởng của các loại tôm đến chất lượng tôm chua Huế* (Luận văn Thạc sĩ). Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.

Đào, N.L.A., Hạ, N.T.N., Duyên, H.T.K., Phú, T.M., Thịnh, N.Q., Osako, K. & Ohshima, T. (2020). Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng chà bông tôm sú (*Penaeus monodon*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *56*(Số chuyên đề Thủy sản 2), 212-221.

Dereje, B., & Abera, A. (2020). Effect of pretreatments and drying methods on the quality of dried mango (*Mangifera Indica* L.) slices. *Cogent Food Agric*., *6*(1), 1747961.

Devi, P.S., Kumar, N.S., and Sabu, K. K. (2021). Phytochemical profiling and antioxidant activities of different parts of *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae): A review on current status of knowledge. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, *7*(30), 1–7.

Duy, N. X., Tuyết, N. T. & Tuấn, N. A. (2011). Thành phần hóa học, dinh dưỡng và mức độ chấp nhận của người tiêu dùng đối với sản phẩm xúc xích tôm có phối trộn surimi. *Tạp chí Khoa học và Phát triển Trường Đại Học Nông Nghiệp Hà Nội*, *9*(5), 807 – 813.

El-Mohamedy, R. S., El-Gamal, N. G. & Bakeer, A. R. T. (2015). Application of chitosan and essential oils as alternatives fungicides to control green and blue moulds of citrus fruits. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci*, *4*, 629-643.

Fallik, E. (2004). Prestorage hot water treatments (immersion, rinsingand brushing). *Postharvest Biol. Technol*., *32*, 125-134.

Fang, Z., Lin, D., Warner, R.D., Ha, M. (2018). Effect of gallic acid/chitosan coating on fresh pork quality in modified atmosphere packaging. *Food Chemistry*, *260*, 90-96.

Giri, D. D., Alhazmi, A., Mohammad, A., Haque, S., Srivastava, N., Thakur, V. K., Gupta, V.K. & Pal, D. B. (2022). Lead removal from synthetic wastewater by biosorbents prepared from seeds of Artocarpus Heterophyllus and Syzygium Cumini. *Chemosphere*, *287*(1), 132016. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132016.

Gobet, J., Zavanella, C., Hermant, N., Comninellis, C. & Ippolito, A. (2011). U.S. Patent Application No. 14/118,295.

Gutiérrez-Martínez, P., Osuna-López, S. G., Calderón-Santoyo, M., Cruz-Hernández, A., & Bautista-Baños, S. (2012). Influence of ethanol and heat on disease control and quality in stored mango fruits. *LWT-Food Science and Technology*, *45*(1), 20-27.

Hà, N. L. (2011). *Nghiên cứu tách chiết và ứng dụng enzyme protease từ tôm sú Penaeus monodon vào chế biến thủy sản* (Luận án Tiến sĩ). Trường Đại học Thủy sản Nha Trang.

Hayat, F., Khan, M. N., Zafar, S. A., Balal, R. M., Nawaz, M. A., Malik, A. U., & Saleem, B. A. (2017). Surface Coating and Modified Atmosphere Packaging Enhances Storage Life and Quality of 'Kaghzi lime'. *Journal of Agricultural Science and Technology*, *19*(5), 1151-1160.

Hemung, B. O. (2013). Properties of Tilapia Bone Powder and Its Calcium Bioavailability Based on Transglutaminase Assay. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, *3*(4), 306-309.

Hiền, T. Q. & Mẫn, L. V. V. (2006). Nghiên cứu ứng dụng enzyme protease từ ruột cá Basa. *Tạp Chí Phát Triển KH&CN*, *11*, 27-42.

Hu, F. B., Bronner L. & Willett, W. C. (2002). Fish and omega-3 fatty acid intake and risk of coronary heart disease in women. *Journal of the American Medical Association, 287*(14), 1815-1821.

Huang, J. L., Bowling, N. A., Liu, M., & Li, Y. (2014). Detecting insufficient effort responding with an infrequency scale: Evaluating validity and participant reactions. *Journal of Business and Psychology*, *30*, 299-311.

Huang, Y.W., Liu, Y., Dushenkov, S., Ho, C.T. & Huang, M.T. (2009). Anti-obesity effects of epiepigallocatechin -3-gallate, orange peel extract, black tea extract, caffeine and their combinations in a mouse model. *Journal of Functional Foods, 1*, 304-310. http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2009.06.002

Hưng, L. H., Trúc, T. T., Mười, N. V. (2013). Xác định chế độ thanh trùng phù hợp giúp đảm bảo an toàn vi sinh và duy trì đặc tính cấu trúc của xúc xích và surimi được chế biến từ thịt dè cá tra. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, *51*(6A), 195-200.

Hương, L.T.T. (2018). *Nghiên cứu phương pháp thu nhận collagen từ da cá tra* (*Pangasius hypophthalmus*) (Luận án Tiến sĩ kỹ thuật). Trường Đại học Bách Khoa thành phố Hồ Chí Minh.

Huss, H. H., Dalgaard, P., & Gram, L. (1997). Microbiology of fish and fish products. In Luten, J.B., Borresen, T. & Oehlenschlager, J. (eds). *Seafood from Producer to consumer, intergrated approach to quality*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.

Hussain, K.A., Tarakji, B., Kandy, B.P., John, J., Mathews, J., Ramphul, V. & Divakar, D.D. (2015). Antimicrobial effects of citrus sinensis peel extracts against periodontopathic bacteria: An *in vitro* study. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny, 66*(2),173-8. PMID: 26024407.

Iglesias, D. J., Cercós, M., Colmenero-Flores, J. M., Naranjo, M. A., Ríos, G., Carrera, E. & Talon, M. (2007). Physiology of citrus fruiting. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, *19*(4), 333-362.

Karadenüz, F. (2004). Main organic acid distribution of authentic citrus juices in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, *28*(4), 267-271.

Karlsen, J. D., Krag, L. A., Albertsen, C. M. & Frandsen, R. P. (2015). From Fishing to Fish Processing: Separation of Fish from Crustaceans in the Norway Lobster-Directed Multispecies Trawl Fishery Improves Seafood Quality. *PLoS ONE*, *10*(11), e0140864. doi:10.1371/journal.pone.0140864

Khan, A.U., Ema, I. J., Ruman Faruk, Md., Tarapder, S. A., Khan, A. U., Noreen, S. & Adnan, M. (2021). A Review on Importance of *Artocarpus heterophyllus* L. (Jackfruit). *Journal of Multidisciplinary Applied Natural Science*, *1*(2), 106-116.

Khan, M. & Nowsad, A.K.M.A. (2012). Development of protein enriched shrimp crackers from shrimp shell wastes. *J. Bangladesh Agril. Univ.*, *10*(2), 367-374.

Klomklao, S., Benjakul, S., Visessanguan, W., Kishimura, H. & Simpson, B.K. (2006a). Purification and characterization of trypsin from the spleen of tongol tuna (*Thunnus tonggol*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *54*, 5617-5622.

Klomklao, S., Benjakul, S. Visessanguan, W., Kishimura, H., Simpson, B.K. & Saeki, H. (2006b). Trypsins from yellowfin tuna (*Thunnus albacores*) spleen: Purification and characterization. *Comparative Biochemistry and Physiology B: Biochemistry and Molecular Biology*, *144*, 47-56.

Klomklao, S., Benjakul, S. Visessanguan, W., Kishimura, H. & Simpson, B.K. (2006c). Effects of the addition of spleen of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) on the liquefaction and characteristics of fish sauce made from sardine (*Sardinella gibbosa*). *Food Chemistry*, *98*, 440-452.

Klomklao, S., Kishimura, H., Yabe, M. & Benjakul, S. (2007a). Purification and characterization of two pepsins from the stomach of pectoral rattail (*Coryphaenoides pectoralis*). *Comparative Biochemistry and Physiology B: Biochemistry and Molecular Biology*, *147*, 682-689.

Klomklao, S., Benjakul, S. Visessanguan, W., Kishimura, H. & Simpson, B.K. (2007b). Purification and characterization of trypsins from the spleen of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*). *Food Chemistry*, *100*, 1580-1589.

Kohayakawa, M. N., Silveria-Junior, V., & Telis-Romero (2004). Drying of mango slices using heat pump dryer," *Proceedings of 14th International Drying Symposium.,* vol. August, 22–25.

Kumar R., Xavier, K.M., Lekshmi, M., Dhanabalan, V., Thachil, M.T., Balange, A.K., Gudipati, V. (2018). Development of functional extruded snacks by utilizing paste shrimp (*Acetes* spp.): process optimization and quality evaluation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *98*(6), 2393-2401.

Kumar, A. & Chauhan, G.S. (2010). Extraction and characterization of pectin from apple pomace and its evaluation as lipase (steapsin) inhibitor. *Carbohydrate Polymers*, *82*, 454–459.

Kumar, R. Z. A. & Bhaskar, A. (2015). Evaluation of antihyperglycaemic and antihyperlipidemic activity of *Citrus sinensis* peel extract on streptozotocin-induced diabetic rats. *International Journal of Diabetes in Developing Countries, 35,* 448–453.

Lado, J., Gambetta, G., & Zacarias, L. (2018). Key determinants of citrus fruit quality: Metabolites and main changes during maturation. *Scientia horticulturae*, *233*, 238-248.

Ladrat, C. D., Chéret, R., Taylor, R., & Bagnis, V. V. (2006). Trends in postmortem aging in fish: understanding of proteolysis and disorganization of the myofibrillar structure. *Critical reviews in food science and nutrition*, *46*(5), 409-421.

Lafuente, M. T., & Zacarias, L. (2006). *Postharvest physiological disorders in citrus fruit*, *Stewart Postharvest Review*, *2*(1), 1-9.

Lâm, N. D. (2011). *Nghiên cứu và ứng dụng công nghệ và thiết bị sản xuất chế phẩm bảo quản (chế phẩm tạo màng) dùng trong bảo quản một số rau quả tươi*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Nhà nước Bộ Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Latifah, M. N., Shukor, A. A., Aziz, I. A., Habsah, M., Talib, Y., Rahman, K. M., & Jabir, H. (2000). Quality of minimally processed jackfruit stored at different temperatures. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*, *28*, 87-94.

Licciardello, F., Lombardo, S., Rizzo, V., Pitino, I., Pandino, M.G., Strano Muratore G., Restuccia C., Mauromicale, G. (2018). Integrated agronomical and technological approach for the quality maintenance of ready-to-fry potato sticks during refrigerated storage. *Postharvest Biology and Technology*, *136*, 23–30.

Limchoowong, N., Sricharoen, P., Techawongstien, S., & Chanthai, S. (2016). An iodine supplementation of tomato fruits coated with an edible film of the iodide-doped chitosan. *Food Chemistry*, *200*, 223-229.

Long, T. B. (2014). *Nghiên cứu biện pháp trích ly protease từ thịt đầu tôm sú* (Luận văn thạc sĩ). Trường Đại học Cần Thơ.

Lu, Y., Zhao, L., & Wang, B. (2010). From virtual community members to C_2C e-commerce buyers: Trust in virtual communities and its effect on consumers' purchase intention. *Electronic Commerce Research and Applications*, *9*, 346–360.

Madruga, M. S., de Albuquerque, F. S. M., Silva, I. R. A., do Amaral, D. S., Magnani, M., & Queiroga Neto, V. (2014). Chemical, morphological and functional properties of Brazilian jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.) seeds starch. *Food Chemistry*, *143*, 440–445.

Maftoonazad, N., & Ramaswamy, H. S. (2019). Application and Evaluation of a Pectin-Based Edible Coating Process for Quality Change Kinetics and Shelf-Life Extension of Lime Fruit (*Citrus aurantifolium*). *Coatings*, *9*(5), 285.

Mahboob, S., Haider, S., Sultana, S., Al- Ghanim, K. A., Al-Misned, F., Al-Kahem, H. F., Al-Balawi & Ahmad, Z. (2014). *The Journal of Animal & Plant Sciences*, *24*(6), 1802-1810.

Mahmoodani, F., Ardekani, V. S., Fern, S.S., Yusop, A. M. & Babji, A. S. (2014). Optimization of extraction and physicochemical properties of gelatin from Pangasius Catfish (*Pangasius sutchi*) skin. *Sains Maylaysiana*, *43*, 995-1002.

Minh, N. P. & Nga, N. H. (2018). Different Conditions Impacting to Physicochemical Properties and Sensory Characteristics of Bronze Featherback Sausage. *International Journal of Applied Engineering Research*, *13*(2), 1328-1331.

Mười, N. V. (2017a). *Hoàn thiện công nghệ chế biến sản phẩm từ cá lóc (chả cá, chà bông cá và khô cá) và thử nghiệm sản xuất quy mô doanh nghiệp vừa và nhỏ.* Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp Tỉnh Trà Vinh DP2014-02-17.

Mười, N. V. (2017b). *Chế biến và bảo quản sản phẩm có độ hoạt động của nước thấp từ nguyên liệu cá lóc nuôi của tỉnh Vĩnh Long*. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp Tỉnh Vĩnh Long. DP2015-02-11

Mười, N. V., Hưng, L. H., & Trúc, T. T. (2012a). Một số yếu tố ảnh hưởng đến đặc tính cấu trúc và khả năng bảo quản thanh giả cua từ surimi thịt dè cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *24a*, 233-243.

Mười, N. V., Trúc, T. T., & Nguyên, H. V. (2012b). Nghiên cứu bổ sung thịt đầu tôm trong chế biến xúc xích từ tôm thịt vụn. *Kỷ yếu hội nghị khoa học CAAB 2012: Phát triển nông nghiệp bền vững, 23/11/2012, phần Công nghệ sau thu hoạch và công nghệ thực phẩm (trang 163-171).* NXB Nông nghiệp: 163-171.

Mười, N.V. & Trúc, T.T. (2008). Ảnh hưởng của việc bổ sung các thành phần chất tan đến độ hoạt động của nước trong khô cá sặc rằn (*(Trichogaster Pectoralis Regan). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 10,* 151-160.

Mười, N.V. & Trúc, T.T. (2016a). The effect of water activity combined with storage conditions on shelf life of dried snakeskin gourami (*Trichogaster pectoralis Regan*). *Kỷ yếu Hội thảo khoa học toàn quốc 2016 - Tiến bộ kỹ thuật thực phẩm và kỹ thuật sinh học: từ nghiên cứu đến sản xuất* (trang 124-132). NXB Bách Khoa Hà Nội.

Mười, N.V. & Trúc, T.T. (2016b). Ảnh hưởng của việc điều khiển độ hoạt động của nước đến chất lượng khô từ cá lóc nuôi tại tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *Số chuyên đề Nông nghiệp*, 92-97.

Nguyen, T. T., Le, D. N., Bui, T. C. H. & Luu, T. D. (2019a). One step extraction of essential oils and pectin from pomelo (*Citrus grandis*) peels. *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification*, *142*, 107550.

Nguyen, V. M., Tran, T. T. & Vo, H. N. (2019b). The influence of additives on frozen snakehead fish surimi and the application of transglutaminase to fish cakes. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, *18*(2), 1–9.

Nguyen, V. M. & Tran, T. T. (2010). Effect of hurdle technology to extend preservation time of dried snakeskin fish (*Trichogaster pectoralis* Regan). *Proceedings of Food Innovation Asia Conference 2010: Indigenous Food Research and Development to Global Market,* June 17-18, BITEC, Bangkok, Thailand, 650-659.

Nam, N. H., Thong, N. T., & Hang, L. (2021). *Đánh giá tác động kinh tế từ phân tích thương mại của việc không tuân thủ quy định về chống khai thác thủy sản bất hợp pháp, không báo cáo và không theo quy định (IUU): Trường hợp Việt Nam.* Ngân hàng Thế giới, The World Bank Group, USA.

Như, H. T. H., Long, T. B., Trúc, T. T., & Mười, N. V. (2020). Khảo sát điều kiện lên men tôm bạc đất (*Metapenaeus ensis*). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, *8*(117), 170-174.

Nyangena, I. O., Owino, W. O., Imathiu, S., & Ambuko, J. (2019). Effect of pretreatments prior to drying on antioxidant properties of dried mango slices. *Scientific African*, *6*, e00148.

Odoli, C. O., (2006). The effect of temperature abuse at the beginning of storage on the quality and shelf life of fresh water arctic charr (*Salvelinus alpinus*). *Fisheries Training Programme*, 1-46.

Ohlsson, T. (1994). Minimal processing-preservation methods of the future: an overview. *Trends in Food Science & Technology*, *5*(11), 341-344.

Oliveira, A. V. da S., Alegre, G. H. M., & Go dos Santos, R. (2017). A comprehensive experimental study on nucleate boiling in gasoline and gasoline-ethanol blends. *Experimental Thermal and Fluid Science*, *88*, 134-144.

Osunde, Z. D. (2017). Effect of pretreatments and drying methods on some qualities of dried mango (*Mangifera indica*) fruit. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, *19*(1), 187-194.

Palou, L., Valencia-Chamorro, S., & Pérez-Gago, M. (2015). Antifungal edible coatings for fresh citrus fruit: A review. *Coatings*, *5*(4), 962-986.

Phúc, N. V., Chính, L. N., Tiên, T. T. B. & Vũ, L. Đ., (2019). Nghiên cứu thực nghiệm quá trình sấy tôm thẻ sử dụng thiết bị sấy vi sóng kết hợp với sấy lạnh. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang*, *2*, 54-61.

Phượng, P. T. Đ. & Trung, T. S. (2012). Tính chất của chitin và chitosan từ vỏ tôm thẻ chân trắng (*Penaeus vannamei*) khử protein bằng phương pháp hóa học và sinh học. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản Trường Đại học Nha Trang, 3*, 48-52.

Quoc, L. P. T. & Muoi, N. V. (2019). Effect of polyphenol extract from *Polygonum multiflorum* Thunb. root on the storage of minced red tilapia (*Oreochromis* sp.). *Bulgarian Chemical Communications*, *50*(4), 545-552.

Quoc, L. P. T., Huyen, V. T. N., Hue, L. T. N., Hue, N. T. H., Thuan, N. H. D., Tam, N. T. T., Thuan, N. N. and T. H., Duy (2015). Extraction of pectin from pomelo (*Citrus maxima*) peels with the assistance of microwave and tartaric acid. *International Food Research Journal*, *22*(4), 1637-1641.

Reddy, I. V. S. (2019). Preservation of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) by Sun Drying and Dehydration. *Indian Journal of Pure & Applied Biosciences*, *7*(5), 563–566.

Reshmi, S. K., Sudha, M. L. & Shashirekha, M. N. (2017). Starch digestibility and predicted glycemic index in the bread fortified with pomelo (*Citrus maxima*) fruit segments. *Food chemistry*, *237*, 957-965.

Rotabakk, B. T., Skipnes, D., Akse, L. & Birkland, S. (2011). Quality assessment of Atlantic cod (*Gadus morhua*) caught by longlining and trawling at the same time and location. *Fisheries Research*, *112*, 44–51.

Salamone, J.D., Correa, M., Farrar, A.M., Nunes, E.J., & Pardo, M. (2009). Dopamine, behavioral economics, and effort. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, *3*, 13.

Satari, B. & Karimi, K. (2018). Citrus processing wastes: environmental impacts, recent advances, and future perspectives in total valorization. *Resources, Conservation and Recycling*, *129*, 153-167.

Septinova, D., Kurtini, T. & Tantalo, S. (2010). Evaluation the Usage of Treated Shrimp Waste as Protein Source in Broiler Diet. *Animal Production*, *12*(1), 1-5.

Shinwari, K. J., & Rao, P. S. (2018). Stability of bioactive compounds in fruit jam and jelly during processing and storage: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 75, 181-193.

Simpson, B. K. (2000). Digestive proteinases from marine animals. In: *Seafood Enzymes: Utilization and Influence on Postharvest Seafood Quality,* N.F. Haard and B.K. Simpson, editors. Marcel Dekker, New York: 531-540.

Sorensen, H. T., Sabroe, S., Rothman, K. J., Gillman, M., Fischer, P., & Sorensen, T. I. (1997). Relation between weight and length at birth and body mass index in young adulthood: Cohort study. *British Medical Journal*, *315*,1137.

Spina, A., Brighina, S., Muccilli, S., Mazzaglia, A., Fabroni, S., Fallico, B. & Arena, E. (2019). Wholegrain Durum Wheat Bread Fortified with Citrus Fibers: Evaluation of Quality Parameters During Long Storage. *Frontiers in Nutrition*, *6*, 13.

Stojceska, V., Atuonwu, J. & Tassou, S. A. (2019). Ohmic and conventional drying of citrus products: energy efficiency, greenhouse gas emissions and nutritional properties. *Energy Procedia*, *161*, 165-173.

Strano, M. C., Altieri, G., Admane, N., Genovese, F., & Di Renzo, G. C. (2017). Advance in citrus postharvest management: diseases, cold storage and quality evaluation. In *Citrus Pathology*, edited by Gill, H. & H. Garg, IntechOpen.

Sutar, R. L. & Joshi, N. N. (2014). Role of Additives in Chiral Amine-Catalyzed Direct Aldol Reaction. *Synthetic Communications, 44*(3), 352-360.

Swami, S. B., Thakor, N. J., Haldankar, P. M. & Kalse, S. B. (2012). Jackfruit and its many functional components as related to human health: A review, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, *11*(6), 565–576.

Thủy, L.T.M. & Việt, H.V. (2018). Ảnh hưởng của thời gian bảo quản nguyên liệu đến chất lượng của gelatin chiết rút từ da cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *54*(Số chuyên đề Thủy sản 2), 227-233.

Thủy, N. M. & Tuyền, N. T. M. (2011). Bảo quản cam mật bằng phương pháp MAP (Modified atmosphere packaging). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *17a*, 229-238.

Thy, V. B. (2014). *Nghiên cứu thu nhận enzyme tiêu hóa từ nội tạng cá tra (Pangasius hypophthalmus)* (Luận án tiến sĩ). Trường Đại học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh.

Toan, N. V., C. H. Ng., Aye, K. N., Trang, T. S. & Stevens, W. F. (2006). Production of high-quality chitin and chitosan from preconditioned shrimp shells. *Chemical Technology Biotechnology*, *81*(7), 1113-1118.

Trúc, T. T., Đức, N. H. & Mười, N. V. (2012). Ảnh hưởng của quá trình rửa và Cryoprotectant đến sự hình thành gel của surimi từ thịt dè cá tra. *Kỷ yếu hội nghị khoa học CAAB 2012: Phát triển nông nghiệp bền vững, 23/11/2012, phần Công nghệ sau thu hoạch và công nghệ thực phẩm*, NXB Nông Nghiệp: 181-190.

Trúc, T.T., Khánh, Đ.T.Đ & Mười, N.V. (2009a). Ảnh hưởng của sự thay đổi khối lượng đến tính chất vật lý đặc trưng của khô cá sặc rằn. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ,* 11b: 293:300.

Trúc, T.T., Khánh, Đ.T.Đ & Mười, N.V. (2009b). Ảnh hưởng của việc bổ sung sorbitol và ethanol đến sự thay đổi a_w và chất lượng khô cá sặc rằn. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ,* 11b: 317:326.

Trúc, T.T., Quý, T.T. & Mười, N.V. (2016). Ảnh hưởng của phụ gia bổ sung đến chất lượng sản phẩm chà bông cá lóc. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 42(B): 19-28.

Tumpanuvatr, T., & Jittanit, W. (2012). The temperature prediction of some botanical beverages, concentrated juices and purees of orange and pineapple during ohmic heating. *Journal of Food Engineering*, *113*(2), 226-233.

Vo, H.N., Tran, T.T. & Nguyen, V.M. (2018). Optimization of salt - water suplementation combined with other additives to improve the quality of snakehead fish cake. *The 3rd International Conference on Sustainable Global Agriculture and Food*, 296-310.

Whittle, K.J., Robertson, I. & MacDonald, I. (1980). Seasonal variability in blue whiting (*Micromesistius poutassou*) and its influence on processing. In Connell, J.J. ed. *Advances in Fish Science and Technology*. England: Fishing News: 23-27.

Wu, W., Häller, P., Cronjé, P. & Defraeye, T. (2018). Full-scale experiments in forced-air precoolers for citrus fruit: Impact of packaging design and fruit size on cooling rate and heterogeneity. *Biosystems Engineering*, *169*, 115-125.

Younes, I., Ghorbel-Bellaaj, O., Nasri, R., Chaabouni, M., Rinaudo, M. and M. Nasri (2012). Chitin and chitosan preparation from shrimp shells using optimized enzymatic deproteinization. *Process Biochemistry*, *47*, 2032-2039.

Zakaria, N.A. & Sarbon, N.M. (2018). Physicochemical properties and oxidative stability of fish emulsion sausage as influenced by snakehead (*Channa striata*) protein hydrolysate. *LWT - Food Science and Technology*, *94*, 13–19.

Zema, D. A., Calabrò, P. S., Folino, A., Tamburino, V., Zappia, G., & Zimbone, S. M. (2018). Valorisation of citrus processing waste: A review. *Waste management*, *80*, 252-273.

Chương 12

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TRONG NÔNG NGHIỆP

Nguyễn Chí Ngôn[1,2*], Lương Vinh Quốc Danh[2], Trương Minh Thái[3],
Nguyễn Thái Nghe[3], Nguyễn Hồng Phúc[2], Nguyễn Thắng Lợi[2]
Huỳnh Xuân Hiệp[3], Nguyễn Đỗ Quỳnh[4], Nguyễn Hữu Hòa[3],
Trương Chí Thành[5], Nguyễn Văn Khải[3], Takeo Matsubara[5],
Hiroaki Muraoka[5], Kunio Doi[5], Kazunori Sawamoto[5]

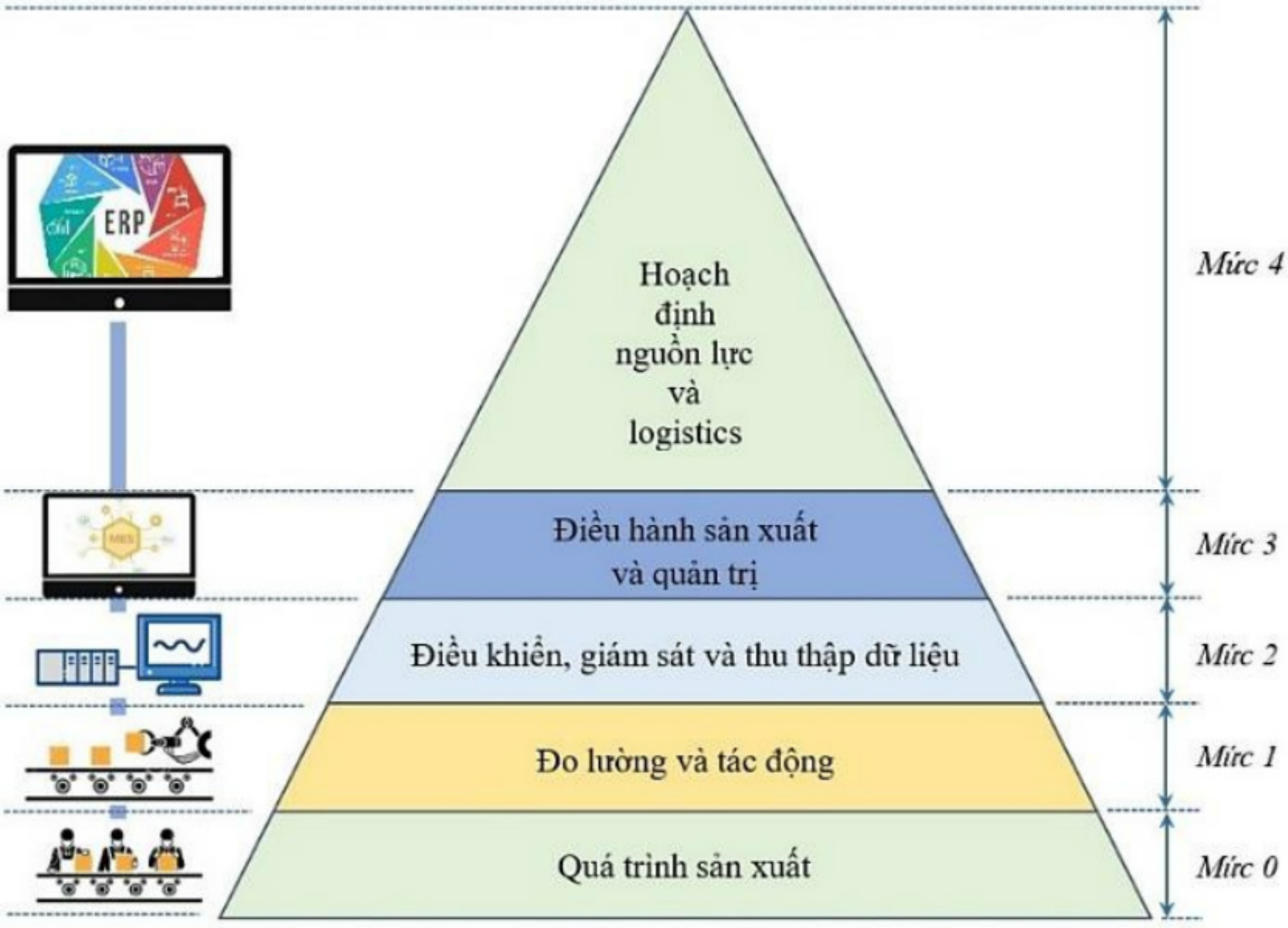
[1]Hội đồng trường Trường Đại học Cần Thơ
[2]Trường Bách Khoa, Trường Đại học Cần Thơ
[3]Trường Công nghệ thông tin và Truyền Thông, Trường Đại học Cần Thơ
[4]Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ
[5]Viện Nghiên cứu Máy Nông nghiệp Yanmar, Trường Đại học Cần Thơ
([*]Email: ncngon@ctu.edu.vn)

Trong chiến lược phát triển Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), Chính phủ đã xác định một nhiệm vụ quan trọng là đưa ĐBSCL trở thành trung tâm kinh tế nông nghiệp bền vững, năng động và hiệu quả cao của quốc gia, khu vực và thế giới vào năm 2030. Để có thể góp phần hiện thực hóa mục tiêu này, Trường Đại học Cần Thơ (ĐHCT) xác định vai trò của việc ứng dụng công nghệ trong lĩnh vực nông nghiệp là vô cùng to lớn, với nhiều cơ hội và cũng không ít thách thức. Dựa theo tiêu chuẩn quốc tế ISA-95/IEC62264 về quá trình sản xuất công nghiệp, chương này sẽ trình bày tổng quan về các thành tựu ứng dụng công nghệ vào lĩnh vực nông nghiệp dựa theo 5 cấp độ của tiêu chuẩn trên, mà trường ĐHCT đã và đang phối hợp với nhiều đơn vị trong và ngoài nước để triển khai cho vùng ĐBSCL.

12.1 GIỚI THIỆU

Khoa học và công nghệ đã và đang trở thành một lực lượng sản xuất vô cùng quan trọng trong việc nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm, đồng thời mở ra triển vọng to lớn cho xuất khẩu nông sản Việt Nam (Liên, 2022). Trong đó, ứng dụng công nghệ cao trong có vai trò quan trọng bậc nhất trong quá trình sản xuất nông nghiệp của cả nước. Thật vậy, ngày 30 tháng 12 năm 2020, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành danh mục công nghệ cao được ưu tiên đầu tư phát triển và danh mục sản phẩm công nghệ cao được khuyến khích phát triển (Thủ tướng Chính phủ, 2020). Theo đó, các công nghệ nổi bật, phù hợp với hoạt động sản xuất nông nghiệp tại ĐBSCL đã và đang được Trường ĐHCT triển khai cho vùng, gồm có: Công nghệ trí

tuệ nhân tạo (công nghệ ưu tiên thứ 1 - #1); Công nghệ Internet kết nối vạn vật (#2); Công nghệ nông nghiệp chính xác (#48) và Công nghệ thiết kế, chế tạo máy nông nghiệp tiên tiến: máy canh tác, chăm sóc, thu hoạch và sau thu hoạch thế hệ mới; hệ thống thiết bị chế biến và bảo quản thực phẩm có quy mô công nghiệp (#58) (Thủ tướng Chính phủ, 2020). Bên cạnh đó, tại Quyết định số 287/QĐ-TTg ngày 28 tháng 02 năm 2022, Thủ tướng chính phủ đã phê duyệt quy hoạch vùng ĐBSCL thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Theo quy hoạch này, nhiệm vụ chiến lược đặt ra là phải phát triển vùng ĐBSCL đến năm 2030 trở thành trung tâm kinh tế nông nghiệp bền vững, năng động và hiệu quả cao của quốc gia, khu vực và thế giới. Để hiện thực hóa mục tiêu trên đòi hỏi tất cả các cấp, các ngành phải vào cuộc với các hướng tiếp cận đúng đắn. Trường ĐHCT xác định vai trò của việc ứng dụng công nghệ trong lĩnh vực nông nghiệp là vô cùng to lớn, với nhiều cơ hội và cũng không ít thách thức. Để có thể đề xuất các định hướng ứng dụng công nghệ phù hợp cho ĐBSCL, trước hết chúng ta cần có cái nhìn tổng quan về hoạt động này trong vùng. Đồng thời, các ứng dụng công nghệ ở thời điểm hiện tại cần được so sánh với một tiêu chuẩn quốc tế, để có thể định hình một cách rõ ràng hơn rằng ĐBSCL đang nằm ở giai đoạn nào của tiến trình tự động hóa hoạt động sản xuất nông nghiệp.



Hình 12.1. Cấu trúc của quá trình sản xuất công nghiệp theo tiêu chuẩn ISA-95/IEC62264
(Nguồn: Bangemann et al., 2014; IEC, 2007)

Theo tiêu chuẩn ISA-95/IEC62264, quá trình sản xuất công nghiệp nói chung và áp dụng cho quá trình sản xuất nông nghiệp nói riêng, được chia là 5 cấp độ hay 5 mức như Hình 12.1 (International Electrotechnical Commission [IEC], 2007; Bangemann et al., 2014). Theo đó, ở mức 0, quá trình sản xuất được thực hiện dạng thủ công là chủ yếu. Đến mức 1, hệ thống cảm biến dùng để cân, đong, đo, đếm và các cơ cấu truyền động đã được ứng dụng nhằm nâng cao năng suất và giải phóng một phần lao động thủ công của con người. Ở mức 2, hệ thống điều khiển, giám sát và thu thập dữ liệu về máy tính (SCADA - supervisory control and data acquisition) được áp dụng để giải phóng hầu hết lao động thủ công của con người. Mức 3 và 4 là hai mức cao nhất, cho phép tự động điều hành sản xuất và quản trị doanh nghiệp trên phần mềm máy tính (mức 3, MES - manufacturing execution systems), cũng như có thể tự động hoạch định nguồn lực doanh nghiệp và tổ chức hoạt động logistics (mức 4, ERP – enterprise resource planning systems).

Theo tiêu chuẩn ISA-95/IEC62264, sự can thiệp của công nghệ vào các quá trình công nghiệp nói chung đi từ mức 1 đến mức 4. Từ cơ sở đó, chương này sẽ trình bày tổng quan về các thành tựu ứng dụng công nghệ vào lĩnh vực nông nghiệp mà Trường ĐHCT đã và đang phối hợp với nhiều đơn vị trong và ngoài nước để triển khai cho vùng ĐBSCL. Ở mức 1, hoạt động cơ giới hóa (CGH) trong nông nghiệp được trình bày ở phần 12.2. Ở mức 2, các nghiên cứu ứng dụng công nghệ internet vạn vật và tự động hóa sẽ được trình bày ở phần 12.3 và 12.4. Ở mức 3, kết quả xây dựng các hệ thống thông tin tích hợp và công tác chuyển đổi số cho doanh nghiệp sẽ được đề cập ở phần 12.5 và 12.6. Cuối cùng, ở mức 4, dịch vụ logictics trong nông nghiệp sẽ được trình bày tổng quan ở phần 12.6.

12.2 CƠ GIỚI HÓA TRONG NÔNG NGHIỆP

CGH sản xuất lúa tại ĐBSCL đạt tỷ lệ cao so với cả nước. Theo số liệu của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn năm 2018, khâu làm đất hầu như được CGH hoàn toàn, khâu chăm sóc và thu hoạch đạt 85% và khâu gieo cấy thì thấp hơn chỉ đạt 45% (Bảnh, 2018).

12.2.1 Quá trình phát triển

Trước đây nông dân làm lúa mùa trên vùng đất có trâu bò cày bừa, người dân gieo mạ đến thời điểm thích hợp tùy mỗi loại giống thì nhổ mạ và cấy tay, những vùng không làm đất, người dân vẫn gieo mạ nhưng chỉ có phát cỏ trên mặt đất và cấy bằng nọc cấy. Từ khi chuyển đổi sang làm lúa ngắn ngày, máy móc thay dần sức kéo trâu bò mới đáp ứng yêu cầu của thời vụ.

Hình thức sạ lúa trên đồng xuất hiện phổ biến khi bắt đầu canh tác lúa ngắn ngày. Trong quá trình sinh trưởng và phát triển, cây lúa được chăm sóc thủ công như phát cỏ bờ, nhổ cỏ trên ruộng, phun thuốc, bơm nước tưới hoặc tiêu tùy theo vùng đất đặc trưng địa hình so với mực nước biển.

Trước đây ở ĐBSCL, nông dân canh tác lúa mùa và thu hoạch lúa vào mùa khô, dùng liềm cắt kết hợp với đập bồ hoặc dùng vòng gặt để cắt lúa rồi bó lại và phơi trên đồng tùy theo địa phương. Sau khi phơi, lúa được gom lại và dùng xuồng chở, trâu cộ hay dùng máy kéo để tập kết về sân, rồi đạp lúa bằng trâu hoặc máy kéo. Lúa sau đập bô hoặc đạp trên sân được giê sạch và tồn trữ bằng mê bồ hoặc bán cho chành lúa. Rơm được chất thành cây cho trâu bò ăn, dùng làm rẫy, làm nấm hoặc làm chất đốt trong hộ gia đình. Rạ thông thường được đốt trên đồng trước mùa mưa. Trong quá trình thu hoạch lúa, khâu đập được CGH đầu tiên bằng máy tuốt lúa, sau đó là máy đập lúa dọc trục răng bản. Các cơ sở cơ khí ở địa phương sản xuất máy đập lúa cung cấp ra thị trường, CGH dần khâu đập cho đến khi máy cắt xếp dải, máy gặt đập liên hợp thay thế cắt thủ công. Do lúa mùa thu hoạch vào mùa nắng nên lúa sau thu đập cần phơi vài nắng để bảo quản. Từ khi làm lúa Hè Thu, thu hoạch vào mùa mưa nên cần phải chủ động sấy để bảo quản lúa. Giai đoạn đầu sử dụng máy sấy tĩnh vỉ ngang năng suất phù hợp cho hộ gia đình, sau đó năng suất tăng dần và bắt đầu sử dụng máy sấy tháp để đáp ứng nhu cầu của các cơ sở xay xát chế biến gạo tiêu thụ nội địa và xuất khẩu.

12.2.2 Hiện trạng CGH nông nghiệp ĐBSCL

12.2.2.1 Khâu làm đất

Ở ĐBSCL, khâu làm đất hầu hết diện tích canh tác được CGH ngoại trừ một số vùng do tập quán cày bò của người dân tộc. Các máy móc cơ bản phục vụ khâu làm đất được trình bày tại Hình 12.2.



a) Máy cày *b) Bánh lồng* *c) Máy xới*

Hình 12.2. Các loại máy làm đất thông dụng

Trong vụ Hè Thu, người dân sử dụng máy kéo lớn kết hợp với cày đĩa cho vùng đất sử dụng nước mưa tự nhiên để cày phơi ải. Khi mưa xuống, cày trở, bừa hoặc sử dụng phay để làm nhỏ đất lần hai, chuẩn bị đất cho gieo sạ hoặc cấy. Một số nơi vẫn còn sử dụng cày trụ một lưỡi liên kết với máy kéo hai bánh để cày đất ướt, sau đó bừa hoặc xới lại trước khi xuống giống. Trước khi sạ hoặc cấy, người dân dùng máy cày tay trang phẳng mặt ruộng. Ở những vùng chủ động được nước ngọt, người dân chủ yếu dùng máy kéo lớn và máy kéo cỡ trung kết hợp bánh lồng và dàn phay để làm đất chuẩn bị gieo sạ. Do điều kiện đất đai một số nơi vẫn còn sử dụng máy xới tay để làm đất trước khi xuống giống. Trước khi gieo sạ, người dân thường dùng máy cày tay trang phẳng mặt ruộng. Trong vụ Đông Xuân, tùy theo địa hình sẽ có những biện pháp làm đất thích hợp. Một số vùng đất sâu, nông dân dùng máy kéo lớn kết hợp với bánh lồng trục nhận gốc rạ sau khi thu hoạch lúa Hè Thu. Đến thời điểm xuống giống vụ Đông Xuân, người dân dùng bánh lồng kết hợp dàn phay hoặc dùng bánh lồng trục lại lần nữa. Các vùng khác dùng bánh lồng kết hợp dàn phay để làm đất Vụ Đông Xuân, một số nơi sạ chay không làm đất xen kẽ với các vụ đã làm đất trong năm.

12.2.2.2 Khâu gieo cấy

Với sự hỗ trợ của nhiều loại công cụ và máy móc, mức độ CGH khâu gieo cây lúa ngày càng được nâng cao. Viện Lúa ĐBSCL đã cải tiên một sô chi tiết trên công cụ sạ hàng của Viện nghiên cứu lúa quốc tế IRRI (The International Rice Research Institute), đồng thời ngành nhựa đã thay thế các chi tiết kim loại bởi các chi tiết bằng nhựa phù hợp với điều kiện làm việc và bảo quản nên công cụ sạ hàng cải tiến đã phát triển nhanh chóng ở ĐBSCL cũng như cả nước (Bảnh, 2018). Hiện nay ở ĐBSCL, sạ lan được sử dụng phổ biến, sạ hàng chiếm khoảng 20%, cấy máy phục vụ trồng lúa giống và lúa hàng hóa đã được triển khai ở một số địa phương. Vài năm gần đây, nhiều loại máy cấy lúa, máy phun hạt đeo vai, drone gieo hạt và máy sạ khóm được đưa vào mô hình và sản xuất lúa ở ĐBSCL (Hình 12.3).



a) Công cụ sạ hàng *b) Máy cấy lúa* *c) Máy sạ cụm*

Hình 12.3. Các loại máy phục vụ gieo cấy thông dụng

12.2.2.3 Khâu chăm sóc, tưới tiêu

Khâu chăm sóc lúa thường là nhổ cỏ, dặm lúa thủ công, tưới tiêu nước phù hợp cho từng giai đoạn phát triển của cây lúa hoặc dùng hóa chất diệt cỏ là phổ biến. Để bảo vệ cây trồng nông dân dùng thuốc hóa học phun xịt trên ruộng thủ công hoặc sử dụng bình phun thuốc loại đeo vai có động cơ. Một số vùng nông dân dùng các máy tự chế để phun với diện tích lớn (Hình 12.4a).



a) *b)* *c)*

Hình 12.4. a) Máy phun thuốc chế tạo bởi cơ khí địa phương, b) Drone phun thuốc và rải phân, c) Bộ phận bón phân kết hợp trên máy cấy lúa

Khâu bón phân ở ĐBSCL chủ yếu được làm thủ công. Do phân hóa học có nhiều loại ở các dạng khác nhau và thời điểm bón cũng khác nên cần những loại máy đa dạng tương ứng mới đáp ứng được nhu cầu phong phú trong canh tác lúa ở các địa phương. Đầu thế kỷ 21, máy sạ phân hóa học đeo vai được áp dụng và ngày càng phổ biến nhờ giảm được lao động vất vả và đạt được năng suất cao. Những năm gần đây, mô hình dùng drone trong phun thuốc và bón phân được thử nghiệm đưa vào sử dụng (Hình 12.4b). Hệ thống phun thuốc và bón phân tích hợp trên các máy khác như máy cấy lúa (Hình 12.4c), máy sạ hàng hay sạ cụm cũng đã được đưa vào sử dụng giúp giảm đáng kể chi phí sản xuất và lao động nặng nhọc.

12.2.2.4 Khâu thu hoạch

Việc canh tác lúa 2 - 3 vụ trong năm và xuống giống theo lịch thời vụ để tránh rầy nên dẫn đến áp lực thu hoạch đồng loạt diện tích lớn nên cần phải CGH khâu thu hoạch. Ở ĐBSCL từ những năm cuối của thế kỷ 20 và thập niên đầu của thế kỷ 21, máy gặt đập liên hợp được từng bước đưa vào sử dụng (Đạt, 2010). Nhiều máy đã được chế tạo trong nước và nhập khẩu từ Trung Quốc, tuy nhiên chất lượng không ổn định và năng suất thấp nên không đáp ứng được yêu cầu sản xuất. Vào cuối thời điểm đó, các máy gặt đập liên hợp (GĐLH) của Nhật Bản xuất hiện mặc dầu với giá cao nhưng chất lượng làm việc vượt trội đã dần chiếm lĩnh thị trường cho đến ngày nay.



a) *b)* *c)*

Hình 12.5. a) Máy GĐLH kết hợp băm nhuyễn rơm, b) Máy GĐLH vòi xả, c) Máy GĐLH mini

Hiện nay, máy gặt đập liên hợp không ngừng được cải tiến, đổi mới nhằm đáp ứng điều kiện sử dụng thực tế (Matsubara et al., 2021). Máy GĐLH có bộ phận băm nhuyễn rơm (Hình 12.5a) nhằm góp phần trả lại nguồn hữu cơ cho đất. Máy GĐLH được trang bị hệ thống lái vô-lăng giúp tăng cường sự thoải mái và thuận tiện cho người vận hành và tăng năng suất hoạt động của máy. Máy GĐLH loại vòi xả (Hình 12.5b) đã được giới thiệu nhằm giảm bớt thời gian và chi sản xuất. Trong thời gian gần đây, máy GĐLH mini (Hình 12.5c) cũng được quan tâm phát triển để thu hoạch lúa trên ruộng nhỏ và ruộng có nền đất yếu.

12.2.3 Các kết quả chủ yếu trong CGH nông nghiệp ĐBSCL

12.2.3.1 San phẳng đồng ruộng bằng tia laser

Khi khai phá và trồng lúa ở ĐBSCL, nông dân luôn mong muốn thửa ruộng canh tác được bằng phẳng. Do đó, người dân đã làm phẳng mặt đồng bằng sức người, trâu bò và phương tiện cơ giới, qua nhiều năm nên có được mặt ruộng tương đối bằng phẳng. Tuy nhiên, để đạt độ bằng phẳng chính xác hơn để kiểm soát tốt lượng nước tưới tiêu trên ruộng hiệu quả, công nghệ Laser được dùng trong san phẳng mặt ruộng. Trường ĐHCT đã tham gia dự án IRRI-ADB-Việt Nam (2010 - 2013) chuyển giao tài liệu và tập huấn về kỹ thuật san phẳng đồng ruộng bằng tia laser, hướng dẫn sử dụng chăm sóc bảo dưỡng máy gặt đập liên hợp, sấy và bảo quản lúa cho các tỉnh Nam sông Hậu.

12.2.3.2 Phát triển máy gặt đập liên hợp

Từ tháng 8 năm 1998, Trường ĐHCT đã cử cán bộ tham gia chấm thi tuyển máy sấy và máy gặt lúa ở Nông trường Sông Hậu do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tổ chức, các lần tiếp theo ở Nông trường Sông Hậu (2006), Kiên Giang (2007), Đồng Tháp (2008), An Giang (2009) và Sóc Trăng (2010). Các kỳ hội thi máy thu hoạch lúa các tỉnh phía Nam đã góp

phần thúc đẩy CGH khâu thu hoạch từ thu hoạch thủ công đến nay đã hơn 85% thu hoạch bằng máy.

12.2.3.3 Kỹ thuật cấy lúa

Từ năm 2013, cùng với Công ty Yanmar Nhật Bản, Trường ĐHCT kết hợp với các sở ban ngành các tỉnh thuộc ĐBSCL và Tập đoàn Lộc Trời thực hiện liên tục các thí nghiệm khảo sát đánh giá tính khả thi và sự phù hợp của các loại máy cấy lúa bao gồm máy đi bộ, máy ngồi lái (Hình 12.6) với mật độ gieo, điều kiện đồng ruộng (quy mô thửa ruộng, loại đất, mô hình canh tác,…) và lượng phân bón sử dụng khác nhau. Kết quả cho thấy các loại máy cấy lúa nói trên nhìn chung phù hợp với điều kiện đồng ruộng Việt Nam và khoảng cách giữa các hàng cấy 25 cm và 30 cm không ảnh hưởng đáng kể đến năng suất lúa. Tùy giống lúa, mục đích sản xuất và tập quán từng địa phương mà khoảng cách hàng và mật độ cấy được lựa chọn.



a) *b)*

Hình 12.6. a) Thử nghiệm máy cấy đi bộ AP4 trên ruộng lúa-tôm tại Cà Mau, b) Mô hình ứng dụng máy cấy lúa kết hợp bón vùi phân tại Sóc Trăng

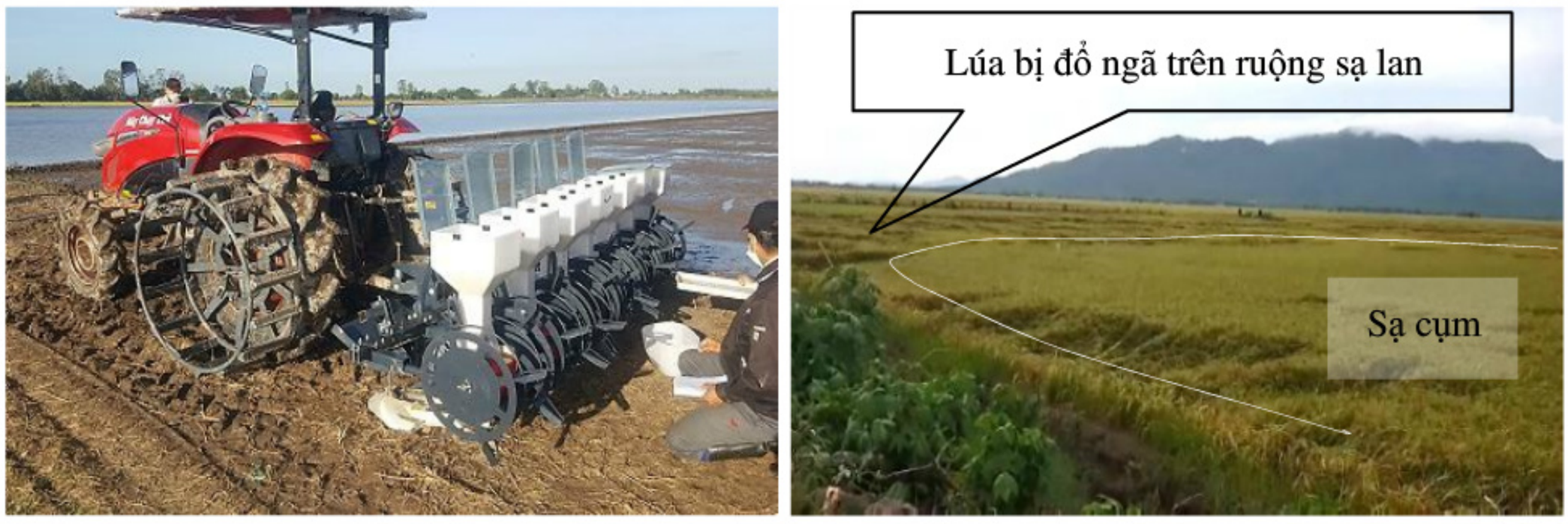
Kỹ thuật cấy lúa sử dụng mạ khay mật độ cao cũng đã được thử nghiệm, giới thiệu và hướng dẫn sử dụng nhằm giảm chi phí sản xuất. Theo phương pháp này, lượng giống sử dụng để gieo trên một khay tăng lên gấp đôi (250-300 g/khay) nhờ vậy, mặt bằng, thời gian và vật tư chuẩn bị mạ giảm đến 50% so với cách chuẩn bị mạ khay truyền thống. Phương pháp này còn giúp giảm chi phí đầu tư ban đầu nhờ lượng khay mạ cần thiết cũng ít hơn (Sawamoto, 2021).

Từ năm 2016, kỹ thuật cấy lúa kết hợp với bón vùi phân đồng thời được giới thiệu và chuyển giao cho người sản xuất lúa sau các thí nghiệm xác nhận tính ưu việt của nó trong việc tăng cường hiệu quả sử dụng, từ đó

giảm lượng phân cũng như công lao động nhờ giảm số lần bón phân. Nổi bật là chương trình hợp tác với Viện Lúa Đồng bằng sông Cửu Long trong khuôn khổ Dự án VnSAT "Hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác lúa bằng máy cấy kết hợp bón phân trong sản xuất lúa bền vững tại ĐBSCL". Kết quả nghiên cứu từ dự án đã nhận dạng VP7D25, YR70D, YR60D với những ưu điểm của nó, là máy cấy kết hợp vùi phân phù hợp cho sử dụng trong canh tác lúa ở vùng ĐBSCL (VnSAT, 2020). Từ kết quả mô hình (Hình 12.6b), cấy kết hợp vùi phân làm tăng hiệu quả kinh tế cho người trồng lúa từ 4,0 đến 8,0 triệu đồng/ha trong vụ Thu Đông (tùy vùng sinh thái) so với bón phân thông thường.

12.2.3.4 Kỹ thuật sạ cụm

Từ năm 2016, Yanmar đã xác định được nhu cầu máy sạ cụm và lợi ích của nó như chi phí đầu tư và vận hành thấp mà có được hầu hết ưu điểm của máy cấy nên đã cùng với Trường ĐHCT thiết kế, thử nghiệm và cải tiến. Đến nay, máy đang được sản xuất và sẽ đưa ra thị trường vào cuối năm 2022, như minh họa trên Hình 12.7. Thí nghiệm và thực tế ứng dụng đã chứng minh kỹ thuật sạ cụm giảm được lượng lúa giống sử dụng khoảng 60% (Matsubara et al., 2021). Máy còn giúp giảm được chi phí sản xuất (giống, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật,...), tăng năng suất, tăng chất lượng, hạn chế đổ ngã, tăng giá bán nên hiệu quả kinh tế cao hơn so với lúa sạ lan, giúp tăng lợi nhuận từ 40% đến 80%. Máy sạ cụm hiện nay có thể lắp sau máy kéo hay máy cấy và có thể được tích hợp với bộ phận bón vùi phân giúp giảm đáng kể lượng phân sử dụng.



Hình 12.7. Thử nghiệm máy sạ cụm lắp trên máy kéo tại An Giang

12.2.3.5 Giải pháp xử lý rơm rạ

Nhằm góp phần hỗ trợ ứng dụng rơm rạ làm phân hữu cơ bón lại cho đất, từ năm 2016 nhóm nghiên cứu Trường ĐHCT và các chuyên gia Yanmar đã tiến hành khảo nghiệm và giới thiệu máy GĐLH kết hợp băm nhuyễn rơm (Hình 12.8a). Sau khi tách hạt, rơm được băm nhuyễn và phun chế phẩm Trichoderma trước khi rải đều trên ruộng. Trong quá trình chuẩn bị đất bằng máy cày hay máy xới, rơm này sẽ được vùi lấp trong đất để phân hủy thành phân hữu cơ với sự hỗ trợ của Trichoderma (Hình 12.8b). Ngoài ra, người dân còn sử dụng máy cuôn rơm để tận dụng rơm sau khi thu hoạch lúa để phục vụ chăn nuôi, làm rẫy, trồng nấm,…



a) *b)*

Hình 12.8. a) Trình diễn công nghệ thu gom và xử lý rơm rạ tại Viện Lúa ĐBSCL
b) Rơm băm nhuyễn từ máy GĐLH được vùi vào đất bởi máy cày hoặc máy xới

12.2.3.6 Tập huấn kỹ thuật và an toàn lao động

Từ năm 2008, Trung tâm Khuyến nông Đồng Tháp đã kết hợp với Trường ĐHCT tổ chức nhiều lớp tập huấn về sử dụng, chăm sóc, bảo dưỡng máy GĐLH cho cán bộ khuyến nông và chủ máy, tiếp theo là các tỉnh Kiên Giang, An Giang, Cà Mau, Hậu Giang, Long An và thành phố Cần Thơ. Ngoài ra, Trường đã kết hợp với các Trung tâm khuyến nông các tỉnh tổ chức tập huấn về kỹ thuật sấy cho các cơ sở sấy lúa. Phối hợp với công ty Yanmar và các địa phương vùng ĐBSCL, Trường ĐHCT đã tham gia tập huấn cho cán bộ nông nghiệp địa phương và nông dân về kỹ thuật vận hành và bảo dưỡng máy GĐLH và máy cấy cũng như an toàn lao động (Hình 12.9).



Hình 12.9. Tập huấn kỹ thuật vận hành, bảo trì và an toàn lao động trong sử dụng máy nông nghiệp

12.2.4 Những thách thức hiện nay

Biến đổi khí hậu và xâm nhập mặn ảnh hưởng lớn đến canh tác nông nghiệp ở ĐBSCL. Những quy luật thời tiết thay đổi sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình làm đất, xuống giống, quá trình sinh trưởng và phát triển, và thu hoạch của cây trồng. Từ đó ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất, chất lượng sản phẩm và giá thành sản xuất làm cho cuộc sống của người dân bị xáo trộn.

Xâm nhập mặn sẽ làm thay đôi môi trường tự nhiên của các lưu vực cửa sông, độ mặn tăng sẽ ảnh hưởng đến năng suất cây trồng và nguồn nước thay đổi sẽ ảnh hưởng đến điều kiện canh tác nông nghiệp. Những kinh nghiệm của người dân tích lũy trong một thời gian dài sản xuất sẽ áp dụng không hiệu quả trong điều kiện biến đổi khí hậu. Trong giai đoạn mới, trình độ về sản xuất nông nghiệp của người dân cần phải được nâng cao mới theo kịp những thay đổi để đảm bảo sản xuất ổn định.

Chuyển đổi cơ cấu cây trồng sẽ gặp khó khăn vì người dân chưa có kinh nghiệm trong canh tác giống cây mới, chưa có thiết bị máy móc và cơ sở vật chất để tồn trữ bảo quản và thị trường tiêu thụ sản phẩm mới. ĐBSCLthuộc vùng nhiệt đới chịu ảnh hưởng trực tiếp gió mùa, lượng mưa hàng năm khá lớn, đất canh tác lúa thấp, thường xuyên chứa nước trong mùa mưa. Do đó, tìm một giống cây thay thế cây lúa trên vùng đất ngập nước mà hiệu quả như cây lúa là một vấn đề cần được đặc biệt quan tâm.

Nguồn nhân lực để thực hiện CGH nông nghiệp và Nông nghiệp chính xác là yếu tố quyết định sự thành công của nền nông nghiệp ĐBSCL tiến lên hiện đại sánh vai các quốc gia phát triển. Tuy nhiên, ngành đào tạo kỹ sư cơ

khí nông nghiệp của Trường ĐHCT đã không có sinh viên theo học từ năm 2000 đến nay. Trường Cao đẳng Cơ điện và Nông thôn Nam Bộ từ năm 1996 đến nay không có đào tạo ngành Sử dụng Cơ khí Nông nghiệp. Đây là hai nơi đào tạo nguồn nhân lực CGH chủ yếu cho ĐBSCL. Do đó, các chương trình về CGH nông nghiệp và Nông nghiệp chính xác có thể sẽ gặp khó khăn khi triển khai thực hiện trong tương lai.

12.2.5 Các định hướng

Nông nghiệp hữu cơ là xu hướng chung khi một số nước đã có đủ lương thực. Người ta chú ý hơn về nguồn gốc xuất xứ, chất lượng sản phẩm và bảo vệ môi trường để duy trì nền nông nghiệp bền vững. Trong thời gian qua, vì áp lực an ninh lương thực cho nhân dân nên nền nông nghiệp chỉ quan tâm đến số lượng và chưa quan tâm đúng mức đến chất lượng sản phẩm. Trong thời gian tới, nông nghiệp hữu cơ sẽ được quan tâm hơn trong xuất khẩu và tiêu thụ nội địa nên các quy trình canh tác cần bổ sung thêm các thiết bị để tạo ra sản phẩm nông nghiệp hữu cơ. Đặc biệt, trong khâu bón phân, người dân cần có các thiết bị phù hợp. Đồng thời, quy trình làm đất cần kết hợp với việc bón lót phân hữu cơ. Do đó, người dân cần các thiết bị để chuẩn bị và bón phân hữu cơ cho mỗi mùa vụ. Điều này dẫn đến nhu cầu nghiên cứu các thiết bị CGH hoạt động sản xuất phân hữu cơ phục vụ cho nông nghiệp. Tùy mỗi giai đoạn, nên áp dụng nông nghiệp hữu cơ trên một diện tích nhất định mà có thể CGH và kiểm soát được mọi quá trình canh tác để được sản phẩm đạt yêu cầu thị trường và mở rộng diện tích khi điều kiện sản xuất thuận lợi.

Nông dân kế thừa mảnh ruộng từ gia đình nên hiểu rõ mảnh đất, kết hợp *công nghệ thông tin* sẽ lập được sơ bộ bản đồ đất của mỗi lô thửa nông hộ và diện tích nông hộ xung quanh, từ đó có được bản đồ đất của một diện tích đủ lớn để áp dụng nông nghiệp chính xác. Nông dân có thể sử dụng drone theo dõi nhiều năm để lập bản đồ theo từng thời điểm sinh trưởng phát triển của cây trồng hàng năm, từ khi xuống giống đến thu hoạch. Trên cơ sở dữ liệu lưu trữ kết hợp với dữ liệu của nông dân, giải thuật máy tính có thể phân tích được đặc điểm đất và lập bản đồ thổ nhưỡng và bổ sung phân bón cho mỗi mùa vụ để đảm bảo năng suất đồng đều trên toàn diện tích canh tác. Đây là cơ sở để áp dụng nông nghiệp chính xác trong khâu bón phân, phun thuốc bảo vệ cây trồng và bảo vệ môi trường.

Quy trình canh tác lúa hoàn toàn có thể từng bước áp dụng các công nghệ của *nông nghiệp chính xác*. Khâu đầu tiên là khâu phun thuốc bảo vệ cây trồng, đây là khâu ảnh hưởng đến năng suất, chất lượng sản phẩm và môi

trường. Do đó, cần áp dụng drone để xác định những vùng cần bảo vệ và những vùng khác để sử dụng thuốc bảo vệ thực vật một cách hiệu quả, hợp lý. Các khâu còn lại bao gồm làm đất, tưới tiêu và thu hoạch tùy theo điều kiện cho phép sẽ áp dụng nông nghiệp chính xác để từng bước mang lại hiệu quả thực tế cho nông dân.

Hệ thống thủy nông phải chủ động kiểm soát được mực nước trên cánh đồng để điều tiết khi cần thiết cho thời vụ như kiểm soát được mực nước khi mới sạ để hạn chế cỏ và thoát nước để làm khô mặt đồng vài tuần trước khi thu hoạch để hạn chế lún của máy GĐLH tạo nên các vết trên mặt đồng gây khó khăn cho làm đất vụ tiếp theo.

Canh tác lúa nước yêu cầu *mặt ruộng bằng phẳng* để kiểm soát lượng nước, diệt cỏ khi lúa còn non và giảm chi phí bơm tưới hoặc tiêu nước. Do đó, cần kiểm tra và cải tạo tại mặt đồng cho tương đối bằng phẳng bằng phương pháp truyền thống hoặc ứng dụng Laser trong san phẳng mặt đồng. Mặt ruộng bằng phẳng bị thay đổi khi sử dụng máy GĐLH thu hoạch lúa khi ruộng còn nước hoặc độ ẩm không phù hợp. Do đó chủ động kiểm soát được lượng nước trên đồng để đảm bảo nền đất phù hợp khi sử dụng máy thu hoạch ngoại trừ lúa Hè Thu vì lượng mưa ngoài khả năng kiểm soát của chúng ta. Ngoài ra, việc san phẳng ruộng còn tạo điều kiện thuận tiện áp dụng các kỹ thuật hiện đại như ngập khô xen kẽ giúp giảm phát thải khí nhà kính.

Vấn đề cuối cùng là cần có chính sách phù hợp để *đào tạo nguồn nhân lực* CGH nông nghiệp cho ĐBSCL trong giai đoạn sắp tới.

12.3 INTERNET VẠN VẬT

12.3.1 Đặt vấn đề

Internet vạn vật (Internet of Things - IoT) là cụm từ dùng để chỉ mạng lưới kết nối các thiết bị với nhau và với internet, giúp các thiết bị trở nên thông minh hơn. Nhìn chung, công nghệ IoT có thể giúp xây dựng các hệ thống thu thập, phân tích dữ liệu và đưa ra quyết định thông minh theo thời gian thực.

Trong sản xuất nông nghiệp ngày nay, việc ứng dụng công nghệ IoT giúp kết nối, điều khiển các thiết bị, trao đổi dữ liệu, phân tích dữ liệu và đưa quyết định phù hợp cho hoạt động sản xuất. Một số lợi ích của ứng dụng IoT trong sản xuất nông nghiệp như:

(1) Ứng dụng mạng cảm biến để theo dõi điều kiện môi trường. Các thiết bị cảm biến thu thập dữ liệu điều kiện môi trường trên vùng sản xuất nông nghiệp (Jha et al., 2017; Tín và ctv., 2020) hoặc chất lượng nước ao nuôi thủy sản (Saha et al., 2018; Balakrishnan et al., 2019; Danh et al., 2020; Truong et al., 2020) được kết nối với hệ thống máy tính giúp cung cấp thông tin về môi trường sản xuất đến nông dân, chuyên gia và cán bộ quản lý theo thời gian thực.

(2) Ứng dụng thiết bị bay không người lái trong giám sát tình trạng cây trồng và phun thuốc bảo vệ thực vật (Mogili & Deepak, 2018). Các hình ảnh thu được từ thiết bị bay không người lái giúp chuyên gia và người quản lý có được các thông tin về sức khỏe cây trồng mà không phải tốn nhiều công sức thu thập; hoặc sử dụng máy bay không người lái phun thuốc bảo vệ thực vật cho phép người nông dân hạn chế được việc tiếp xúc trực tiếp với hóa chất.

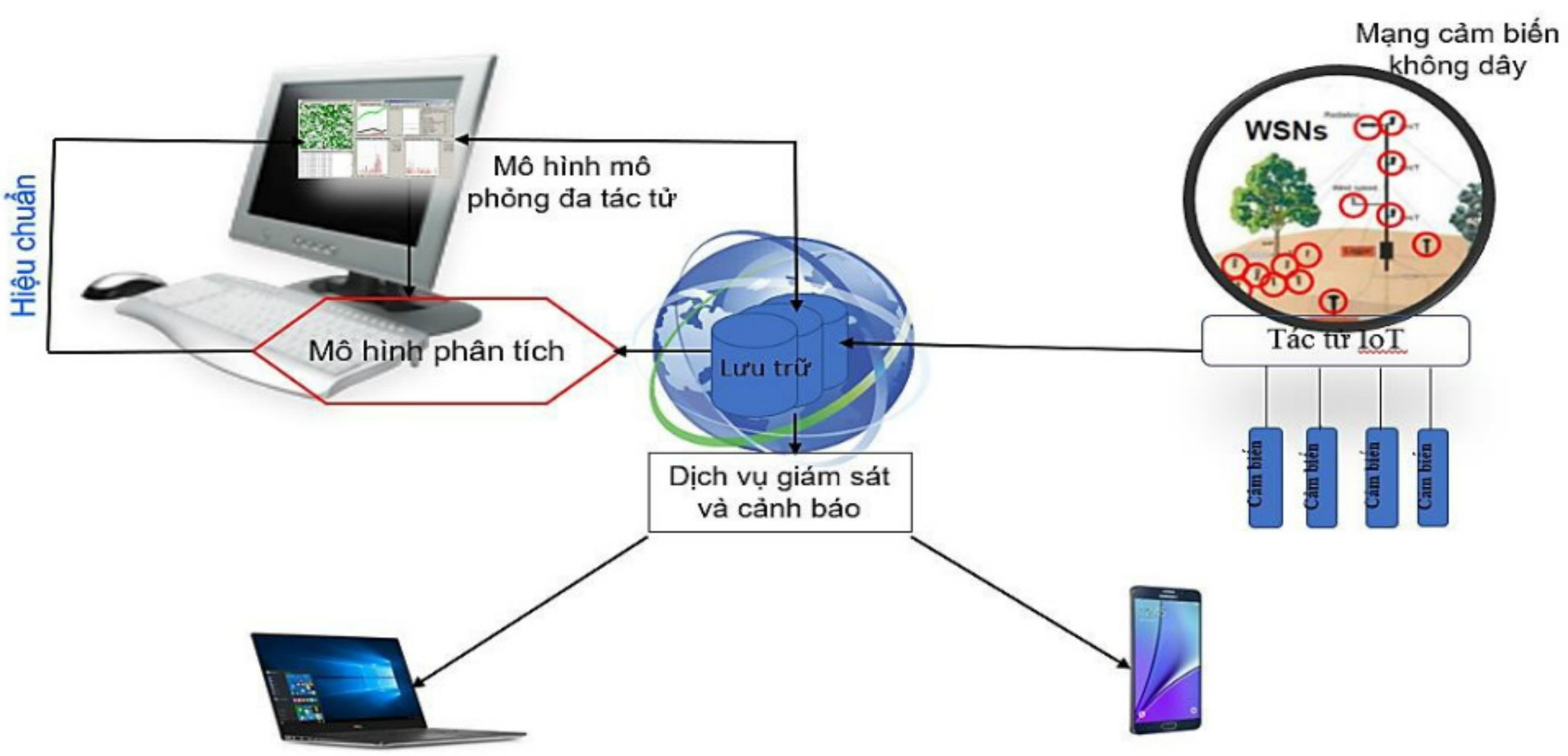
(3) Phân tích dữ liệu và ra quyết định. Các dữ liệu nhận được từ các cảm biến trên ruộng, ao nuôi hoặc hình ảnh thu được từ thiết bị bay không người lái sẽ được phân tích để xác định tình trạng hiện tại của môi trường, cây trồng, vật nuôi và đưa ra các dự đoán hoặc các giải pháp ứng phó phù hợp (Elijah et al., 2018; Muangprathub et al., 2019; Quốc et al., 2021; Thai-Nghe et al., 2020). Ứng dụng IoT trong sản xuất đã hình thành khả năng canh tác chính xác, giúp nông dân xây dựng cơ sở dữ liệu với sự trợ giúp của các cảm biến và phân tích thông tin để từ đó đưa ra các quyết định chính xác và nhanh chóng.

Ngày nay, nông nghiệp công nghệ cao liên quan đến việc tích hợp các công nghệ tiên tiến vào các phương thức canh tác hiện có nhằm tăng hiệu quả sản xuất và chất lượng nông sản. Như một lợi ích bổ sung, công nghệ IoT giúp cải thiện chất lượng cuộc sống của người nông dân bằng cách giảm bớt lao động nặng nhọc và những công việc tẻ nhạt. Nội dung phần tiếp theo tập trung trình bày một số kết quả nghiên cứu ứng dụng công nghệ IoT tiêu biểu của Trường ĐHCT trong sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản ở vùng ĐBSCL.

12.3.2 Ứng dụng công nghệ IoT trong nông nghiệp ở ĐBSCL

Từ năm 2016, Trường ĐHCT đã thành lập tổ ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Nhà trường cũng đã đầu tư kinh phí thực hiện các nghiên cứu ứng dụng công nghệ thông tin, điện tử và tự động hóa trong sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Qua các nghiên cứu này, nhiều mô hình ứng dụng công nghệ IoT đã được xây dựng nhằm phục vụ sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản ở vùng ĐBSCL.

Một mô hình giám sát môi trường trên nền tác tử (AEMS – Agent Based Environment Monitoring System, Hình 12.10) đã được xây dựng thông qua sự kết hợp của chuyên gia trên các lĩnh vực công nghệ thông tin, điện tử, tự động hóa, thủy sản và công nghệ sinh học (Truong et al., 2020). Đây là hệ thống giám sát môi trường dựa trên kỹ thuật mạng cảm biến không dây và công nghệ IoT, lưu trữ và phân tích dữ liệu trên nền tảng mô phỏng đa tác tử (Agent-based simulation) kết hợp kho dữ liệu (Data warehouse) (Truong et al., 2016).

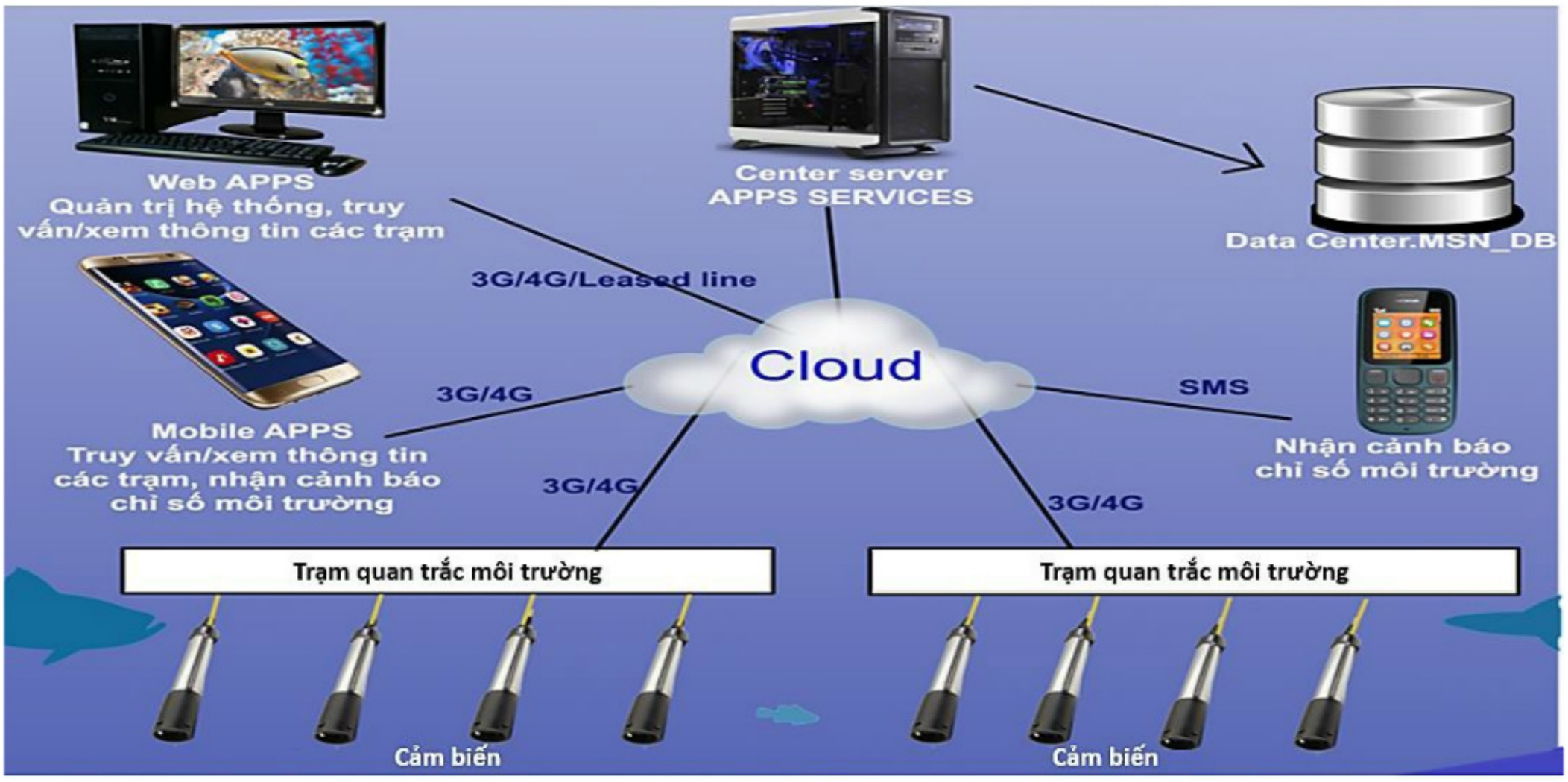


Hình 12.10. Hệ thống giám sát môi trường trên nền tác tử AEMS

Thành phần trung tâm của hệ thống AEMS là máy chủ dịch vụ cung cấp các dịch vụ: (1) Lưu trữ; (2) Mô hình mô phỏng đa tác tử và phân tích; (3) Dịch vụ giám sát và cảnh báo thực hiện thu thập dữ liệu từ tram quan trắc, gửi các cảnh báo và giải pháp thích hợp đến người dùng thông qua ứng dụng web và ứng dụng di động. Phần thu thập các yếu tố môi trường do các trạm quan trắc môi trường thực hiện. Các trạm quan trắc được xây dựng dựa trên công nghệ IoT và tác tử nên được gọi là các tác tử IoT, chúng có thể tương tác với môi trường và các tác tử khác trong hệ thống. Các tác tử IoT liên kết với nhau qua hệ thống mạng không dây tạo nên một mạng lưới các trạm cảm biến.

Trong thực tế triển khai ứng dụng kết quả nghiên cứu, "Hệ thống giám sát môi trường trên nền tác tử" được xây dựng như Hình 12.11. Máy chủ dịch vụ trong hệ thống giám sát môi trường được phát triển trên nền tảng đám mây, giúp giảm chi phí về phần cứng và dễ dàng tích hợp thêm các dịch vụ mới vào hệ thống. Hiện tại, hệ thống đã cung cấp các dịch vụ truyền nhận dữ liệu,

quản lý và phân tích dữ liệu, gửi cảnh báo và biện pháp ứng phó tương ứng với tình trạng môi trường ở từng nơi thông qua các ứng dụng web, di động và dịch vụ SMS. Trong mô hình ở Hình 12.11, các tác tử IoT đóng vai trò là các trạm quan trắc môi trường, sẽ được gắn các loại cảm biến khác nhau tùy theo nhu cầu giám sát các yếu tố môi trường tại từng nơi cụ thể. Hiện tại, các trạm giám sát môi trường nước có thể kết nối được 6 loại cảm biến (nhiệt độ, nồng độ ôxy hòa tan - DO, độ pH, Ammonium - NH_4, Nitrat - NO_3 và độ mặn) cho môi trường sản xuất nông nghiệp, được kết nối theo dõi với 14 yếu tố môi trường như hướng gió, sức gió, ẩm độ, lượng mưa, nhiệt độ, bức xạ mặt trời,… và đang được phát triển mở rộng kết nối trên các loại cảm biến khác dựa trên nhu cầu sử dụng thực tế (Hình 12.12).



Hình 12.11. Mô hình triển khai hệ thống giám sát môi trường



Trạm quan trắc môi trường nước đặt tại hộ nuôi thủy sản Phú Thuận, Thoại Sơn, An Giang

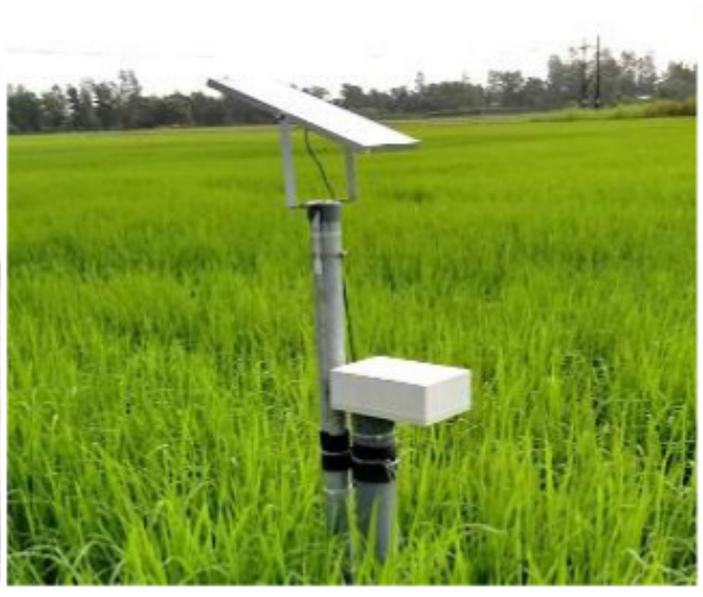
Trạm giám quan trắc chất lượng nước tại Cống Kênh Lầu, Long Mỹ, Hậu Giang

Trạm quan trắc nguồn cấp nước nuôi tôm tại Tây Yên A, An Biên, Kiên Giang

Hình 12.12. Hệ thống quan trắc môi trường phục vụ nuôi trồng thủy sản



Trạm quan trắc môi trường trồng lúa đặt tại Ngã Năm, Sóc Trăng



Trạm giám sát mực nước ruộng tại Ngã Năm, Sóc Trăng

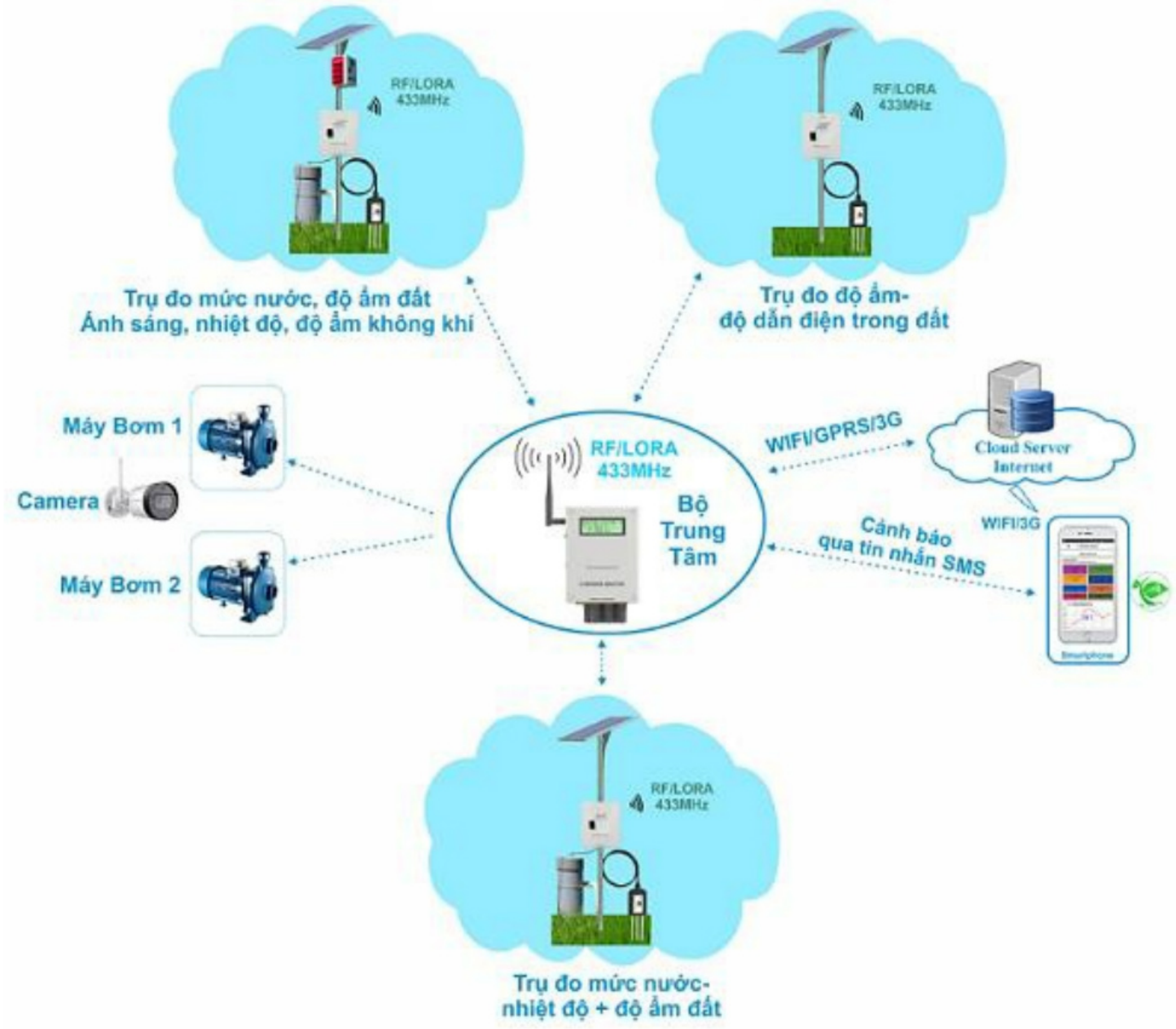


Trạm quan trắc độ mặn nguồn nước tại Kế Sách, Sóc Trăng

Hình 12.13. Hệ thống quan trắc môi trường phục vụ sản xuất lúa

Trong cài đặt và triển khai thực tế, AEMS được ứng dụng cho nhiều hệ thống quan trắc phục vụ nuôi trồng thủy sản và sản xuất lúa tại các địa phương: An Giang, Đồng Tháp, Hậu Giang, Kiên Giang và Sóc Trăng. Đặc biệt, hệ thống đã giúp nhà quản lý: (1) quản lý được chất lượng môi trường nước cho vùng nuôi và điều kiện môi trường trên ruộng lúa mọi lúc mọi nơi; (2) kịp thời phát hiện những bất thường do hoạt động sản xuất, chăn nuôi làm ảnh hưởng đến chất lượng nước nguồn cấp từ đó đưa ra các ứng phó kịp thời; (3) thu thập thông tin dễ dàng để tổng hợp, xử lý và chia sẻ đến nhiều người qua ứng dụng web và di động.

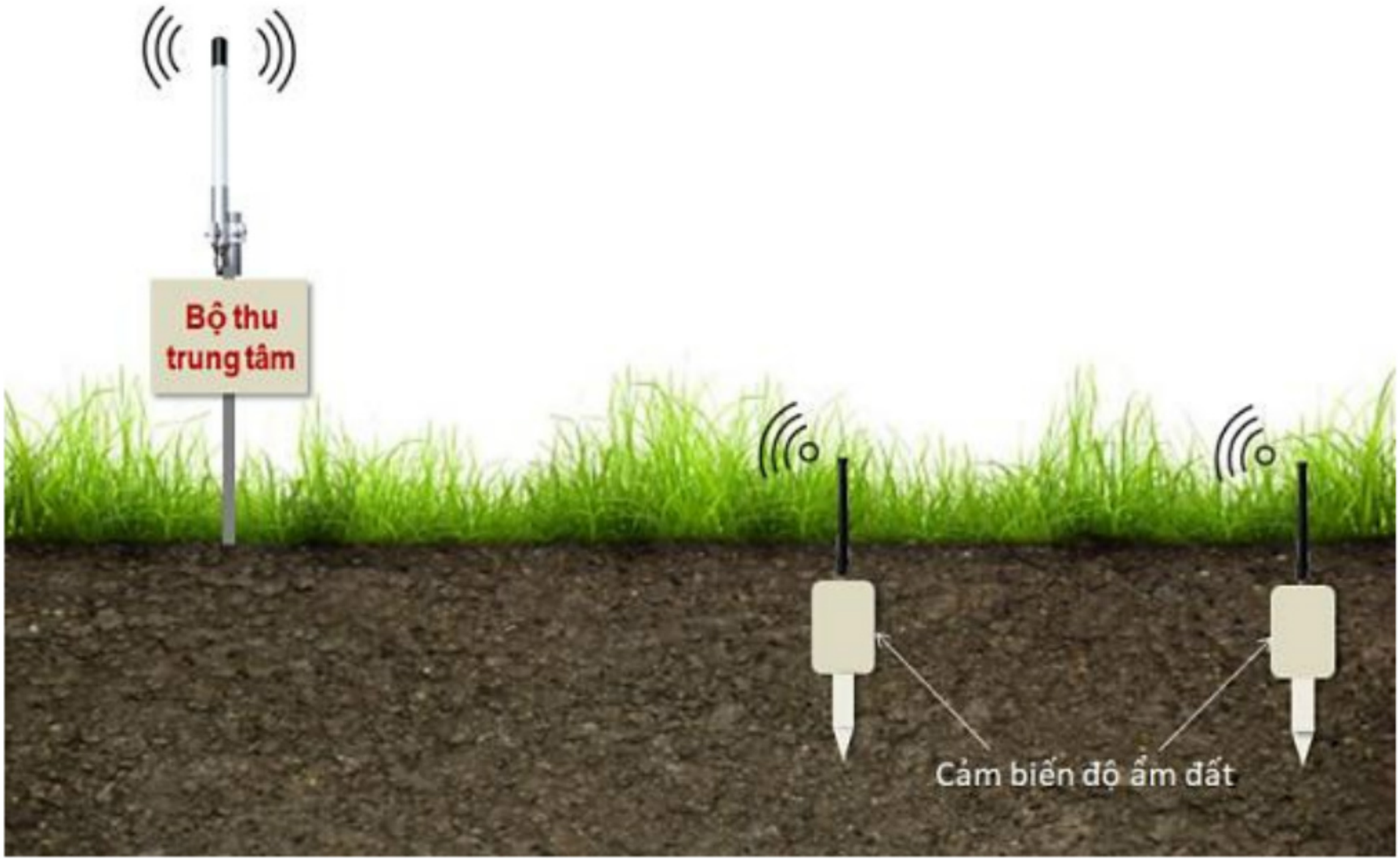
Vấn đề thiếu hụt nguồn nước tưới là mối đe dọa hiện hữu đối với việc sản xuất lúa gạo tại vùng ĐBSCL ở hiện tại và trong tương lai. Do vậy, việc tiết kiệm nước và tưới hiệu quả cho ruộng lúa là rất cần thiết nhằm đảm bảo nguồn nước cho hoạt động nông nghiệp, nhất là các vùng thiếu nước ven biển do ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn. Công nghệ IoT đã được ứng dụng để xây dựng hệ thống giám sát và điều khiển phục vụ canh tác lúa theo kỹ thuật ướt và khô xen kẽ trên ruộng lúa tại 3 địa điểm: Huyện Long Hồ, tỉnh Vĩnh Long; Thị trấn Long Phú và Thị xã Ngã Năm, tỉnh Sóc Trăng (Tín cà ctv., 2020). Hệ thống được thiết kế dựa trên cấu trúc IoT và có cấu tạo bao gồm 5 thành phần chính: bộ điều khiển trung tâm, các nút cảm biến, máy chủ đám mây, phần mềm ứng dụng trên điện thoại thông minh và bộ điều khiển thiết bị bơm nước (Hình 12.14). Hệ thống cho phép người trồng lúa theo dõi các thông số môi trường như nhiệt độ, ẩm độ không khí, cường độ ánh sáng, độ ẩm đất và mực nước đồng ruộng một cách tự động 24/7, giúp người trồng lúa có đủ thông tin để đưa ra các quyết định phù hợp và kịp thời (Hình 12.15).



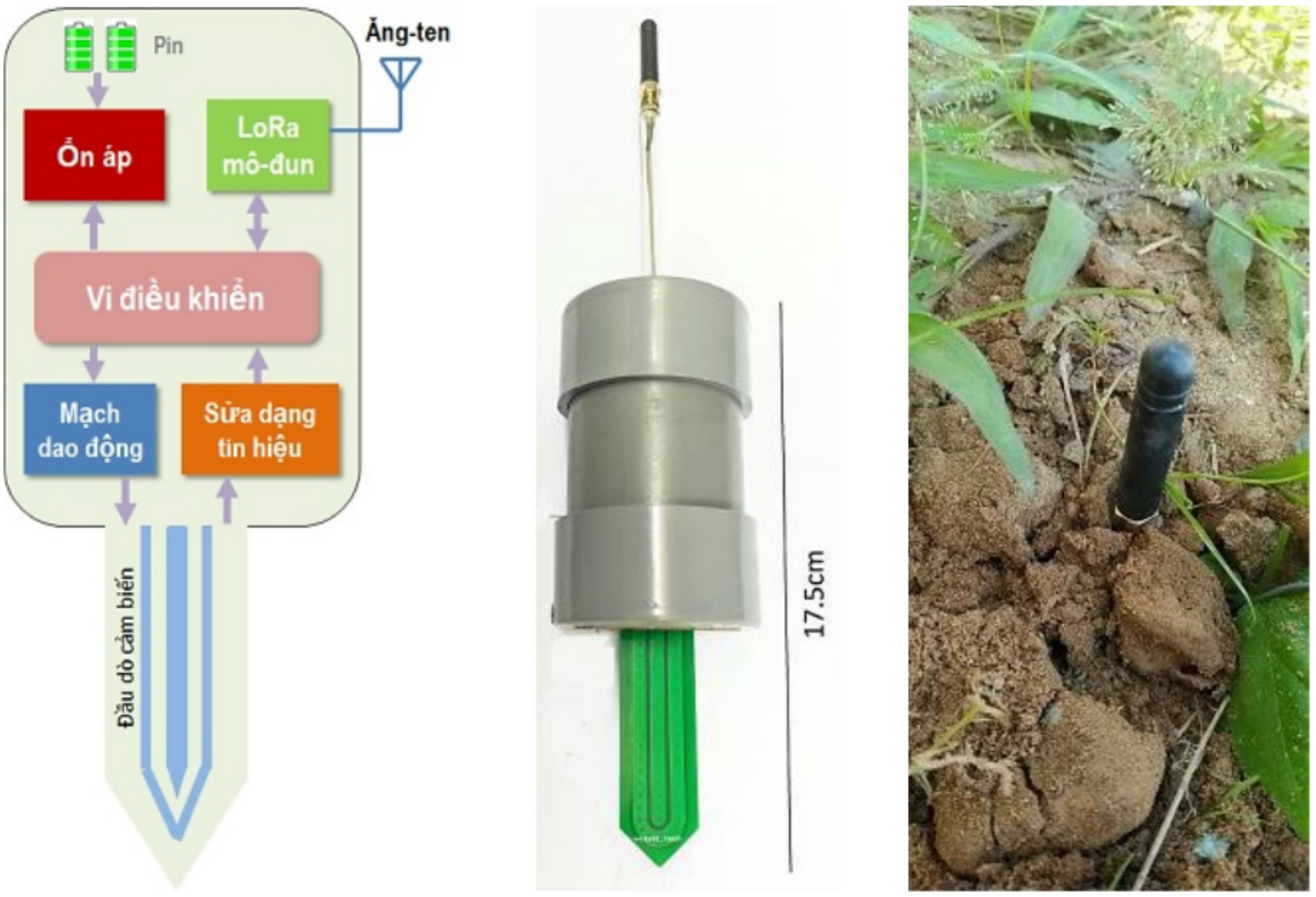
Hình 12.14. Sơ đồ nguyên lý hệ thống IoT phục vụ canh tác lúa theo kỹ thuật tưới nước tiết kiệm ướt và khô xen kẽ



Hình 12.15. (a) Cảm biến lắp đặt trên ruộng lúa ở Ngã Năm, Sóc Trăng; (b) Giới thiệu hệ thống IoT ở Hội thảo tổ chức tại Long Hồ, Vĩnh Long



Hình 12.16. Sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống cảm biến độ ẩm đất



Hình 12.17. Cảm biến độ ẩm đất. Từ trái sang phải: Sơ đồ cấu tạo cảm biến; Hình dáng bên ngoài của phiên bản thử nghiệm; Lắp đặt cảm biến tại thực địa

Với nỗ lực làm chủ công nghệ chế tạo cảm biến, các giảng viên thuộc Bộ môn Điện tử Viễn thông, Khoa Công nghệ, đã nghiên cứu chế tạo một loại cảm biến độ ẩm đất tích hợp khả năng truyền dữ liệu không dây công nghệ LoRa và tính năng tiết kiệm điện năng cho phép cảm biến hoạt động bằng nguồn pin trong thời gian lên đến 01 năm mà không cần trang bị nguồn cấp điện năng lượng mặt trời như ở các hệ thống cảm biến thông thường. Như mô tả ở Hình 12.16 và Hình 12.17, các cảm biến có thể được lắp đặt dưới đất trong vườn cây và truyền dữ liệu về bộ thu trung tâm qua kết nối không dây. Bộ thu trung tâm có kết nối internet để truyền và lưu trữ dữ liệu trên máy chủ đám mây. Giải pháp đề xuất có cách thức lắp đặt đơn giản và chi phí đầu tư thấp, tạo điều kiện thuận lợi cho nhà nông tiếp cận kỹ thuật tưới tiêu thông minh. Giải pháp kỹ thuật này hiện đang được đăng ký bảo hộ sáng chế.

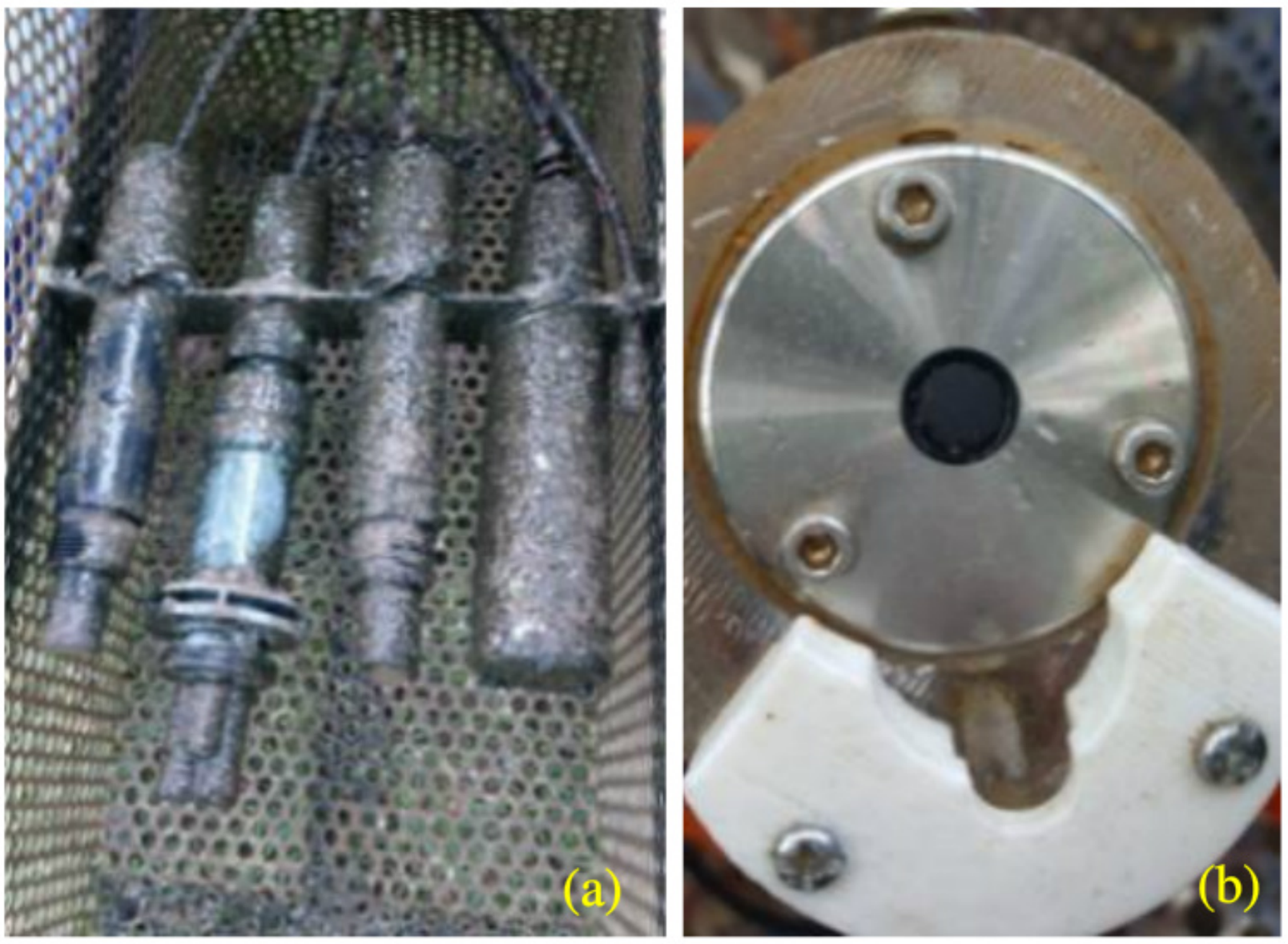
Trong lĩnh vực thủy sản, việc giám sát các thông số chất lượng nước ao nuôi giúp bảo vệ tôm, cá khỏi các tác động tiêu cực của môi trường, cải thiện năng suất và giảm thiểu rủi ro cho người nuôi. Một hệ thống cảm biến dựa trên công nghệ IoT đã xây dựng và triển khai thử nghiệm để giám sát các thông số nồng độ oxy hòa tan, độ mặn, độ pH và nhiệt độ nước ao nuôi tôm, cá (Danh et al., 2020; Tuan et al., 2021), như minh họa trên Hình 12.18 và Hình 12.19. Hệ thống cho phép người nuôi thủy sản theo dõi thông số môi trường nước theo thời gian thực trên thiết bị di động, giúp phát hiện kịp thời các biến động của điều kiện môi trường ao nuôi. Đặc biệt, nghiên cứu này đã đề xuất một giải pháp vệ sinh bề mặt đầu dò cảm biến tự động giúp giải quyết vấn đề cảm biến bị bám bẩn bởi phù sa và rong tảo sau một thời gian hoạt động, làm sai lệch số liệu đo đạc (Hình 12.20). Đây là một trở ngại mà các hệ thống quan trắc môi trường nước gặp phải trong thực tế và điều này làm gia tăng chi phí bảo trì. Giải pháp vệ sinh cảm biến tự động giúp giảm chi phí nhân công bảo trì cảm biến và cải thiện độ tin cậy của số liệu đo đạc.



Hình 12.18. Lắp đặt cảm biến tại ao nuôi tôm siêu thâm canh (a) trong nhà và (b) ngoài trời của Tậ đoàn Việt-Úc, tỉnh Bạc Liêu



Hình 12.19. Đồ thị số liệu thông số môi trường nước ao nuôi theo thời gian

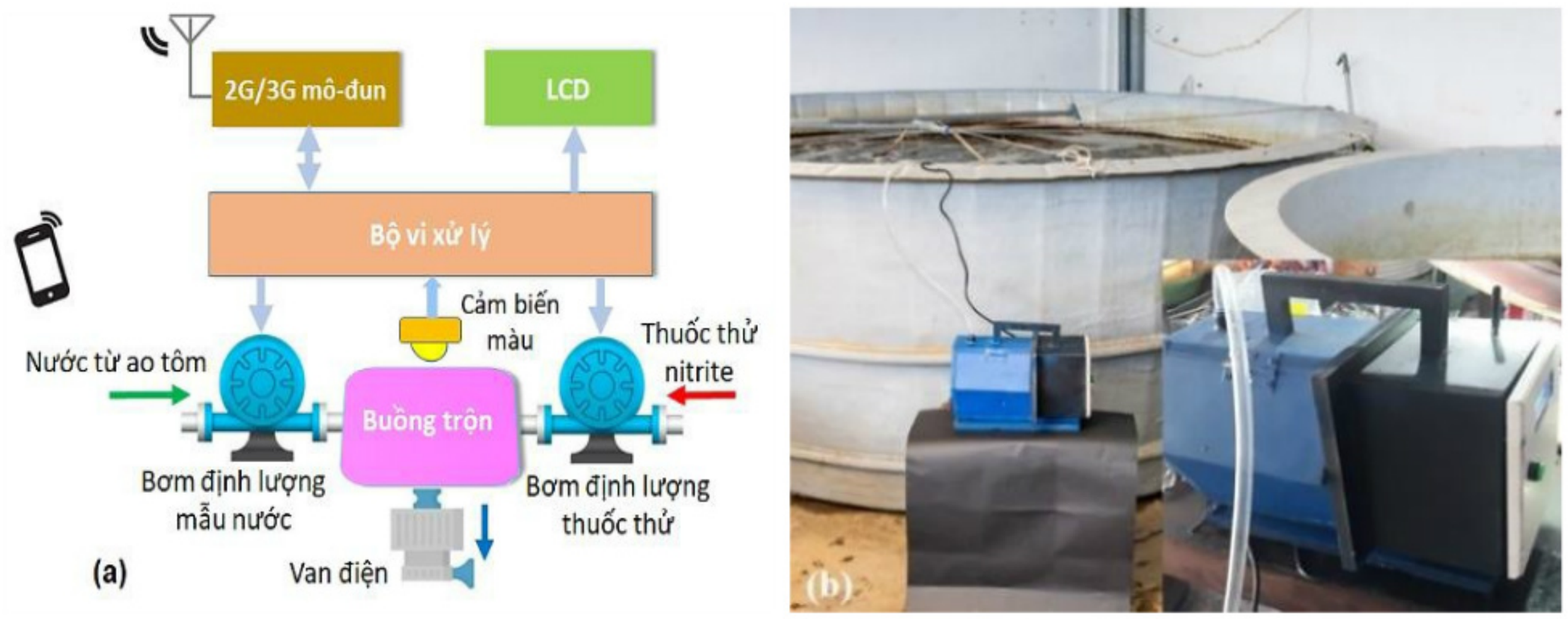


Hình 12.20. Hiệu quả của việc vệ sinh cảm biến tự động: (a) cảm biến không được vệ sinh sau 4 tuần hoạt động và (b) cảm biến oxy hòa tan được vệ sinh tự động

Trong lĩnh vực nuôi tôm, nồng độ nitrite (NO_2^-) hòa tan trong nước ao nuôi là một thông số rất quan trọng cần được theo dõi thường xuyên vì nếu nồng độ nitrite cao sẽ gây ảnh hưởng xấu đến quá trình phát triển của tôm. Trong thực tế, người nuôi tôm thường xác định nồng độ nitrite bằng phương pháp so màu sử dụng các kit thuốc thử nitrite. Tuy nhiên, phương pháp đo đạc thủ công dễ dẫn đến sai số và tốn chi phí nhân công. Bên cạnh đó, giải

pháp đo đạc nồng độ nitrite tự động sử dụng cảm biến quang học cho độ chính xác cao nhưng chi phí đầu tư thiết bị lên đến vài nghìn đô la.

Để giúp người nuôi tôm có thể tiếp cận giải pháp đo nồng độ nitrite tự động với chi phí thấp, nhóm nghiên cứu tại Bộ môn Điện tử Viễn thông, Khoa Công nghệ đã xây dựng giải pháp đo đạc nitrite tự động bằng phương pháp so màu ứng dụng chip cảm biến màu và công nghệ IoT (Danh et al., 2021). Như mô tả ở Hình 12.21, nước từ ao nuôi tôm được hòa trộn với thuốc thử nitrite theo tỷ lệ định trước. Cảm biến màu thực hiện đo màu sắc của dung dịch để từ đó tính toán nồng độ nitrite trong mẫu nước. Thiết bị có khả năng đo đạc nồng độ nitrite trong khoảng 0-5 mg/lít với sai số khoảng 10% khi so sánh với kết quả phân tích tại phòng thí nghiệm bằng máy phân tích quang phổ. Kết quả nghiên cứu này cung cấp cho người nuôi thủy sản một giải pháp khả thi để kịp thời ứng phó trước sự thay đổi bất lợi của nồng độ nitrite trong ao nuôi.



Hình 12.21. Thiết bị đo nitrite tự động: (a) Sơ đồ nguyên lý hoạt động; (b) Hình ảnh thiết bị được thử nghiệm tại bể nuôi tôm - Khoa Thủy sản, Trường ĐHCT

12.3.3 Các yếu tố tác động đến việc ứng dụng công nghệ IoT

Việc ứng dụng công nghệ cao vào nông nghiệp đang là xu hướng tất yếu, giúp nhà nông nâng cao hiệu quả sản xuất, chất lượng nông sản và thích ứng với sự biến đổi của điều kiện môi trường. Tuy nhiên, theo số liệu được công bố năm 2020 (Lâm, 2020), cả nước hiện mới chỉ có 46 doanh nghiệp nông nghiệp công nghệ cao trong số hàng nghìn doanh nghiệp nông nghiệp. Bên cạnh các vấn đề khó khăn như cơ chế chính sách, quy hoạch đất đai và thị trường tiêu thụ, các vấn đề về nguồn vốn, nhân lực và khoa học - công nghệ cũng được xem là các rào cản chính của việc đưa công nghệ cao vào sản xuất nông nghiệp.

Tuy nhiên, việc phổ biến và triển khai ứng dụng công nghệ IoT vào canh tác lúa tại ĐBSCL phụ thuộc vào các nhóm yếu tố khác nhau bao gồm đặc điểm nông dân, đặc điểm hệ thống IoT cũng như hiệu quả và lợi ích từ việc sử dụng thiết bị IoT mang lại (Tín và ctv., 2021). Theo đó, tỷ lệ nông hộ chấp nhận sử dụng thiết bị công nghệ IoT trong canh tác lúa có thể đạt trên 80% trong khoảng thời gian 10 năm sau khi được giới thiệu mô hình ứng dụng công nghệ IoT. Kết quả tính toán cũng cho thấy khoảng thời gian để tỷ lệ nông hộ chấp nhận đạt ngưỡng cao nhất chủ yếu phụ thuộc vào lợi ích thực tiễn mà thiết bị IoT mang lại (tiết kiệm chi phí sản xuất, sử dụng vật tư đầu vào hiệu quả) và sự hỗ trợ kỹ thuật cho nông dân bao gồm công tác khuyến nông nâng cao năng lực nông dân vận hành thiết bị IoT. Khoảng thời gian này ngắn hay dài phụ thuộc những yếu tố như các thách thức ngắn hạn nông dân đang đối diện, khả năng sử dụng thiết bị IoT trong điều kiện nguồn lực giới hạn của nông hộ, mức độ phức tạp của thiết bị IoT và chi phí đầu tư thiết bị IoT. Việc cải thiện các yếu tố nói trên sẽ góp phần đẩy nhanh việc đưa ứng dụng công nghệ IoT vào thực tiễn sản xuất nông nghiệp.

12.3.4 Định hướng thúc đẩy hoạt động ứng dụng công nghệ IoT

Để việc ứng dụng công nghệ IoT trong lĩnh vực nông nghiệp được phát triển nhanh chóng và mạnh mẽ, thời gian tới chúng ta cần tập trung các những vấn đề chính sau:

Thứ nhất, cần có chính sách ưu đãi thích hợp về thuế, hạ tầng, tín dụng,…cho doanh nghiệp và nông hộ đầu tư vào lĩnh vực nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao trong một thời gian nhất định do đây là lĩnh vực đòi hỏi chi phí đầu tư lớn, thời gian thu hồi vốn tương đối dài.

Thứ hai, cần tăng cường hoạt động nghiên cứu ứng dụng đưa kỹ thuật công nghệ vào sản xuất nông nghiệp; nghiên cứu làm chủ công nghệ chế tạo thiết bị cảm biến, nội địa hóa các thành phần của hệ thống IoT để làm giảm giá thành thiết bị. Điều này sẽ giúp doanh nghiệp và nông dân có thể tiếp cận kỹ thuật công nghệ cao dễ dàng hơn.

Thứ ba, hệ thống khuyến nông cần thực hiện các hoạt động hỗ trợ kỹ thuật thông qua hình thức hội thảo, tập huấn nhằm bổ sung kiến thức và kỹ năng cần thiết cho nông dân về nông nghiệp công nghệ cao. Các trường đại học đào tạo về nông nghiệp cần tích hợp kiến thức công nghệ IoT vào chương trình giảng dạy nhằm cung cấp nguồn nhân lực có khả năng ứng dụng và chuyển giao kỹ thuật nông nghiệp hiện đại. Đây được xem là chìa khóa để hiện thực hóa nền nông nghiệp công nghệ cao ở nước ta.

12.4 TỰ ĐỘNG HÓA

Hội nghị thúc đẩy phát triển nông nghiệp với chủ đề "Khát vọng nông nghiệp Đất Chín Rồng xanh - sinh thái - bền vững", do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn và Ủy ban nhân dân của 13 tỉnh, thành phố thuộc vùng ĐBSCL phối hợp tổ chức tại Kiên Giang ngày 06 tháng 3 năm 2022 nhận định rõ: ĐBSCL vẫn chưa phát triển tương xứng với tiềm năng vốn có; đặc biệt, nền sản xuất nhỏ lẻ, thiếu liên kết, thiếu hạ tầng logistics và nguồn nhân lực là thách thức lớn để thực hiện công nghiệp hóa, hiện đại hóa nông nghiệp, nông thôn trong vùng (Tiếp, 2022). Dù vậy, quá trình từng bước công nghiệp hóa và hiện đại hóa sản xuất nông nghiệp đã và đang được triển khai. Phần này sẽ trình bày về những nỗ lực của trường ĐHCT trong việc ứng dụng lĩnh vực tự động hóa trong nông nghiệp ở ĐBSCL.

12.4.1 Quá trình phát triển

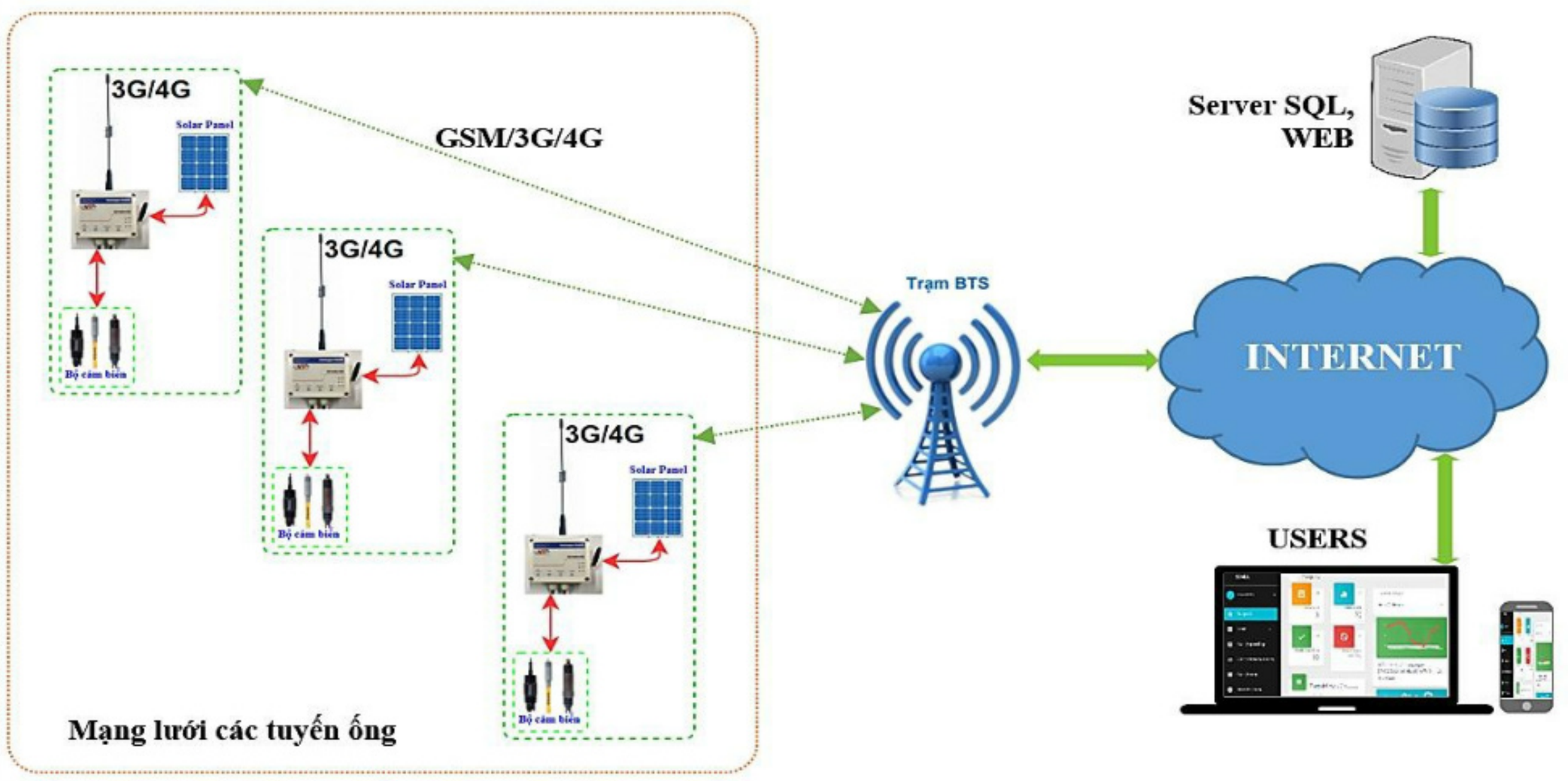
Việc ứng dụng tự động hóa trong quá trình sản xuất nông nghiệp chỉ thuộc mức 2 của tiêu chuẩn ISA-95/IEC62264, được từng bước phát triển ở ĐBSCL trong khoảng hơn 20 năm qua. Bắt đầu từ những ứng dụng đơn giản như sấy bảo quản, đến cân, đong, đo, đếm trong các nhà máy xay xát. Từ khi thiết bị điều khiển khả trình PLC (programmable logic controller) được phổ biến ở Việt Nam vào những năm đầu thế kỷ XXI, các dây chuyền tự động hóa phục vụ phân loại, đóng gói,… đã được phát triển mạnh mẽ trong các doanh nghiệp trong chế biến nông sản.

Cùng với sự phát triển của công nghệ thông tin, các ứng dụng tự động hóa trên nền tảng máy tính cá nhân cũng đã và đang được phát triển mạnh, xuất hiện trong nhiều lĩnh vực đời sống xã hội, từng bước tiến lên mức 2 và mức 3 của tiêu chuẩn ISA-95/IEC62264 trong thời gian tới.

12.4.2 Hiện trạng ứng dụng công nghệ tự động hóa ở ĐBSCL

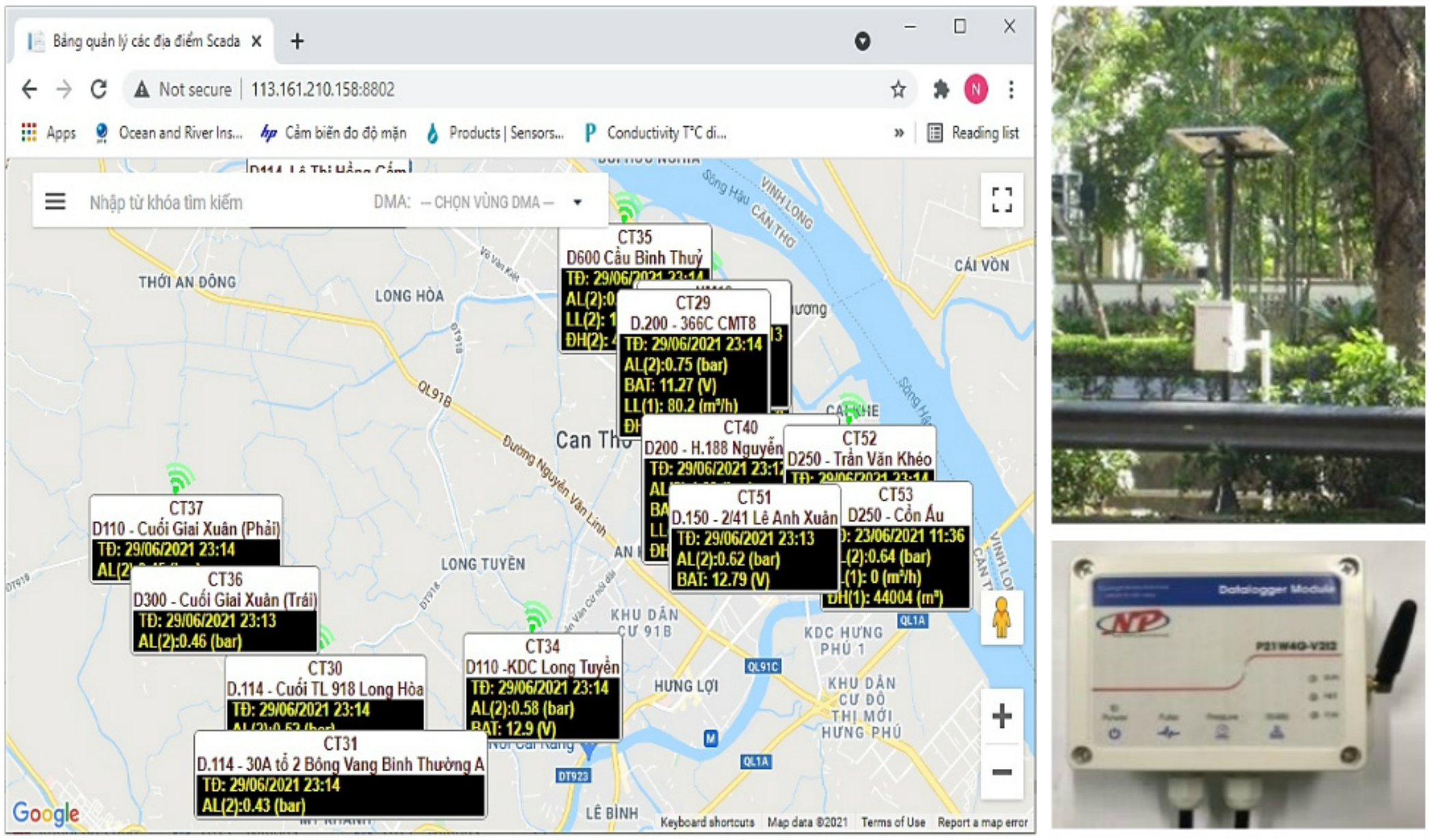
Công nghệ tự động hóa ở ĐBSCL tập trung phát triển trong các lĩnh vực như chế biến nông sản, thủy hải sản, bảo quản sau thu hoạch, chăn nuôi,… Ngoài ra, các lĩnh vực phụ vụ đời sống xã hội khác, gián tiếp phục vụ cho nông nghiệp như cấp thoát nước, cung cấp điện, hệ thống thủy lợi, xử lý chất thải,… cũng được từng bước tự động hóa.

Giải pháp tự động hóa công tác quản lý và cung cấp nước sạch (Nguyên và ctv., 2022), như minh họa trên Hình 12.22, cho phép người quản lý, vận hành hệ thống cung cấp nước sinh hoạt với tính năng giám sát các thông số về lưu lượng, áp lực tại các điểm nhánh trên mạng lưới các đường ống cấp nước. Các thông số này giúp phát hiện sớm các sự cố trên đường ống như vỡ ống, rò rỉ, giờ cao điểm sinh hoạt,... Ngoài ra, người vận hành cũng có cơ sở để điều áp nhằm đảm bảo lưu lượng trên các tuyến ống đáp ứng tốt nhất nhu cầu của người sử dụng và tiết kiệm năng lượng.



Hình 12.22. Minh họa công tác quản lý hệ thống cấp nước sinh hoạt
(Nguồn: Nguyên và ctv., 2022)

Hệ thống này hiện đang được triển khai tại các nhà máy cấp nước trên địa bàn thành phố Cần Thơ (Hình 12.23). Bên cạnh việc áp dụng trong quản lý lưu lượng, áp lực trên mạng lưới các tuyến ống của nhà máy, hệ thống này còn có thể triển khai rộng rãi trên các lĩnh vực khác như nuôi trồng thủy sản, nhà vườn thông minh.



a) *b)*

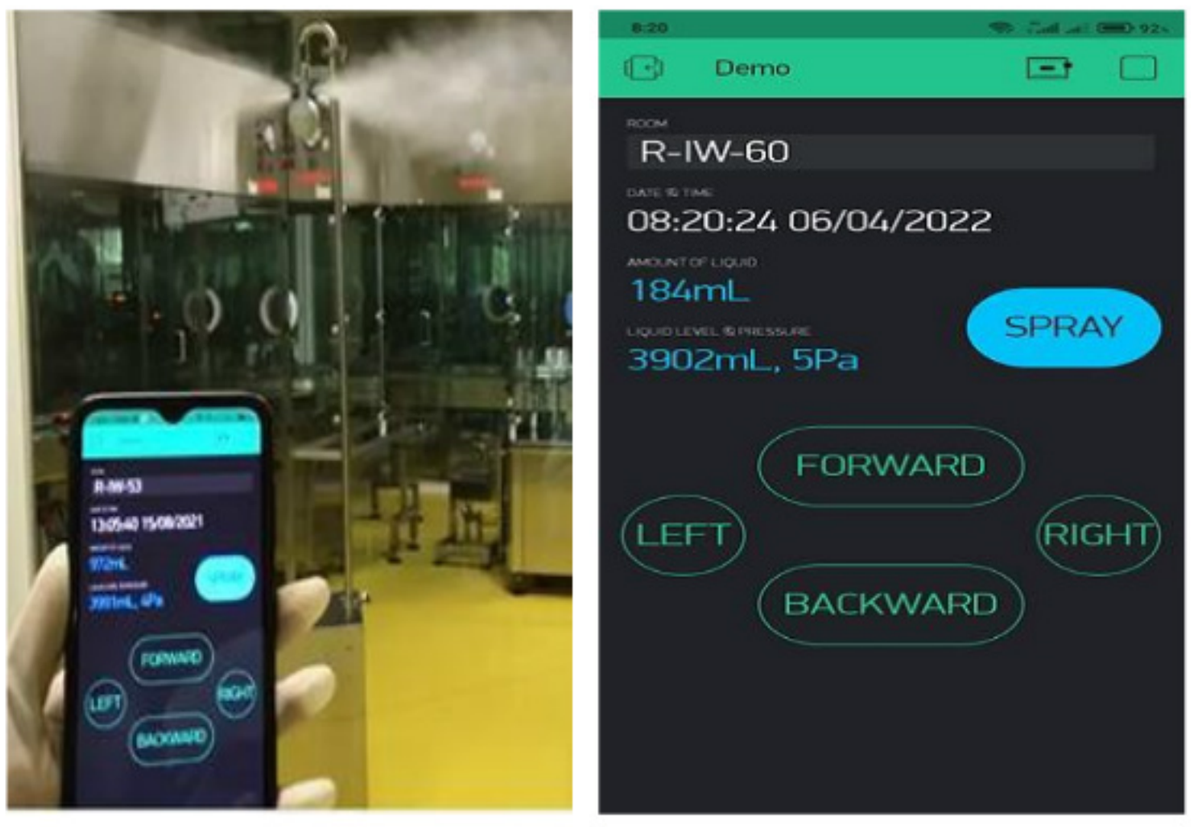
Hình 12.23. a) Giao diện quản lý hệ thống cấp nước
b) Thiết bị giám sát và truyền thông không dây

Cung cấp nước sạch sinh hoạt là một yêu cầu cấp thiết cho cuộc sống. Song cung cấp nước tinh khiết để bào chế thuốc phục vụ lĩnh vực nông nghiệp cũng là một yêu cầu không thể không đáp ứng. Do đó, nghiên cứu xây dựng hệ thống xử lý nước tinh khiết công suất 5.000 lít/giờ tại nhà máy Vemedim đã được triển khai (Liêm & Thịnh, 2019). Hệ thống này sử dụng công nghệ EDI (electro-de-ionization). Đây là kỹ thuật xử lý nước sạch kết hợp kỹ thuật trao đổi ion, kỹ thuật đổi màng ion và kỹ thuật thẩm tách bằng điện (Hình 12.24a). EDI phân cấp nước thành 3 cấp nước độc lập, gồm: nước sạch (90-95%), nước đậm đặc có thể tuần hoàn xử lý (5-10%) và nước thải (1%). Chất lượng nước sau khi lọc qua hệ thống lọc nước tinh khiết đạt tiêu chuẩn GMP trong quy trình sản xuất dược phẩm (dược điển 5). Công nghệ SCADA cũng được xây dựng (Hình 12.24b) để theo dõi thu thập các số liệu liên quan (PH, TOC,…) trong quá trình hoạt động của hệ thống.



a) *b)*

Hình 12.24. Hệ thống xử lý nước tinh khiết tại nhà máy Vemedim
a) Hệ thống xử lý nước EDI, b) Giám sát hệ thống tại trung tâm điều khiển



a) *b)*

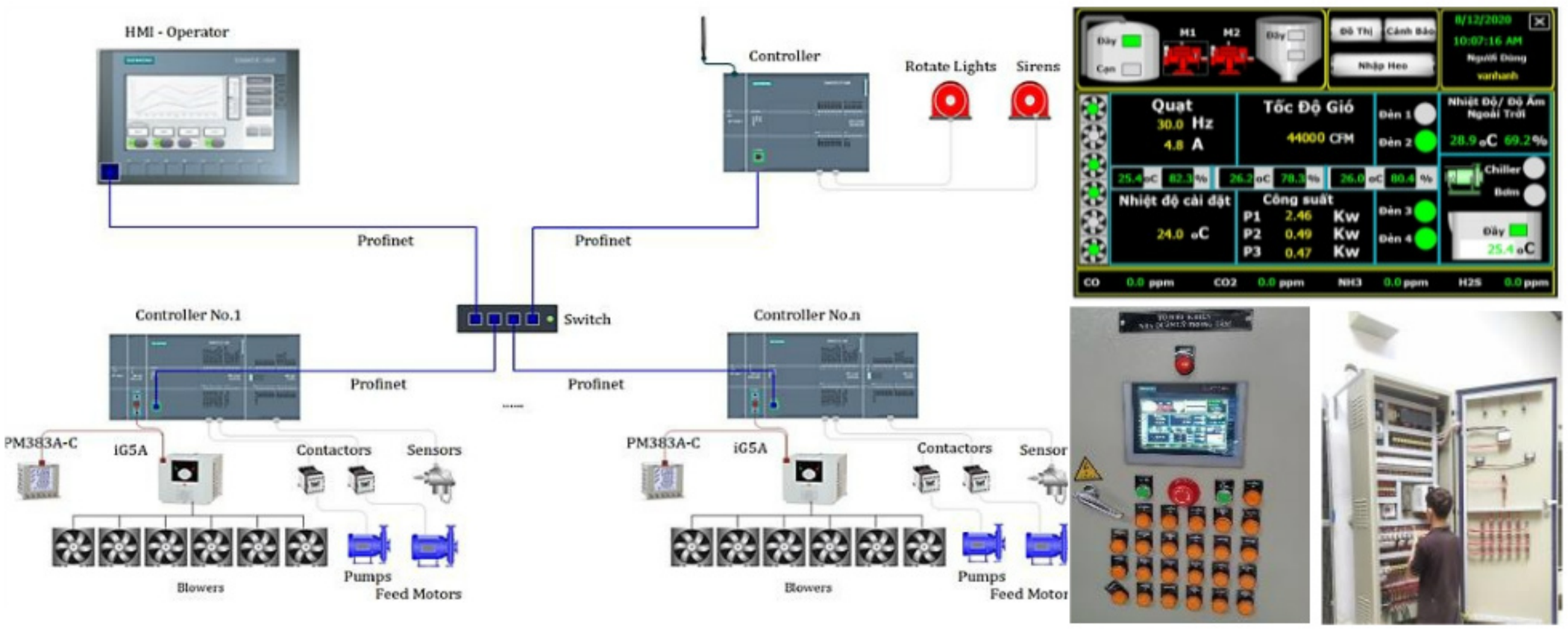
Hình 12.25. Robot phun khử trùng cho nhà xưởng Vemedim
a) Điều khiển Robot khử trùng, b) Màn hình điều khiển trên điện thoại

Hoạt động bào chế thuốc đòi hỏi quy trình thanh trùng nghiêm ngặt. Để đáp ứng yêu cầu này, nghiên cứu thiết kế và chế tạo robot phun khử trùng cho nhà xưởng Vemedim cũng đã được thực hiện (Phú, 2019). Robot tự di chuyển đến các vị trí đã định vị trước để phun thuốc khử trùng (dùng trong phòng sạch, Hình 12.25a), giúp người vận hành không tiếp xúc trực tiếp với hóa chất. Để đảm bảo chất lượng và tiết kiệm chi phí, robot sẽ đọc chỉ số độ ẩm để tự cân chỉnh liều lượng thuốc khi phun. Người vận hành có thể theo dõi và giám sát từ xa thông qua màn hình điều khiển trên điện thoại thông minh (Hình 12.25b). Sau khi phun, dữ liệu được lưu lại để phục vụ cho lần phun tiếp theo.

12.4.3 Một số kết quả ứng dụng công nghệ tự động hóa

Thời gian qua, lực lượng cán bộ của Trường ĐHCT đã nỗ lực phối hợp với nhiều doanh nghiệp để triển khai các ứng dụng công nghệ tự động hóa vào lĩnh vực nông nghiệp cho vùng ĐBSCL.

Một ứng dụng được triển khai hiệu quả là giải pháp tự động hóa trang trại chăn nuôi heo (Hình 12.26). Giải pháp này cho phép giám sát tất cả các thông số của chuồng nuôi, cảnh báo, điều khiển và chỉnh sửa hệ thống từ xa. Kết nối Ethernet RJ45 cho phép PLC truyền thông theo chuẩn Profinet, Modbus TCP/IP (Client/Server), tiện lợi trong việc truyền thông với máy tính và điều khiển giám sát, thu thập dữ liệu qua WinCC; chuẩn Profinet song song cho phép truyền và nhận nhiều tín hiệu cùng một thời điểm. Module chức năng kết nối trực tiếp với PLC như một khối điều khiển thống nhất đảm bảo tính ổn định và tốc độ xử lý. Dữ liệu được cập nhật lên server (OPC UA), cho phép xây dựng các ứng dụng trên các nền tảng di động.



Hình 12.26. Tự động hóa trại chăn nuôi heo
(Nguồn: SCADA Automation Co. Ltd.)

Các làng nghề và các doanh nghiệp chế biến nông, thủy hải sản đã phối hợp với Trường ĐHCT triển khai nhiều ứng dụng công nghệ như: chế tạo máy cán bánh phồng (Cương, 2019), máy phân cỡ tôm (Hùng và ctv., 2012), máy tự động gọt vỏ nâu cơm dừa (Nghiệm và ctv., 2019), hệ thống ươm rau mầm sạch tự động (Danh et al., 2016),… Một hệ thống máy làm bánh tráng rế không dùng dầu mỡ, công suất trên 700 bánh/giờ với cơ cấu tay máy lấy bánh tự động đã được triển khai như Hình 12.27. Hệ thống này có chức năng cảm biến độ nhớt của bột để điều khiển động cơ đánh bột phù hợp. Nó cho phép cài đặt số vòng rải và độ dày bột lên bếp nướng thông qua giao diện người - máy HMI.



Hình 12.27. Tự động quá trình chế biến chả giò rế



a) *b)*

Hình 12.28. a) Hệ thống camera giám sát rừng với cơ chế xoay 360°, b) Kết quả nhận dạng cháy rừng (kiểm chứng trên ảnh của ShutterStock và FramePool)

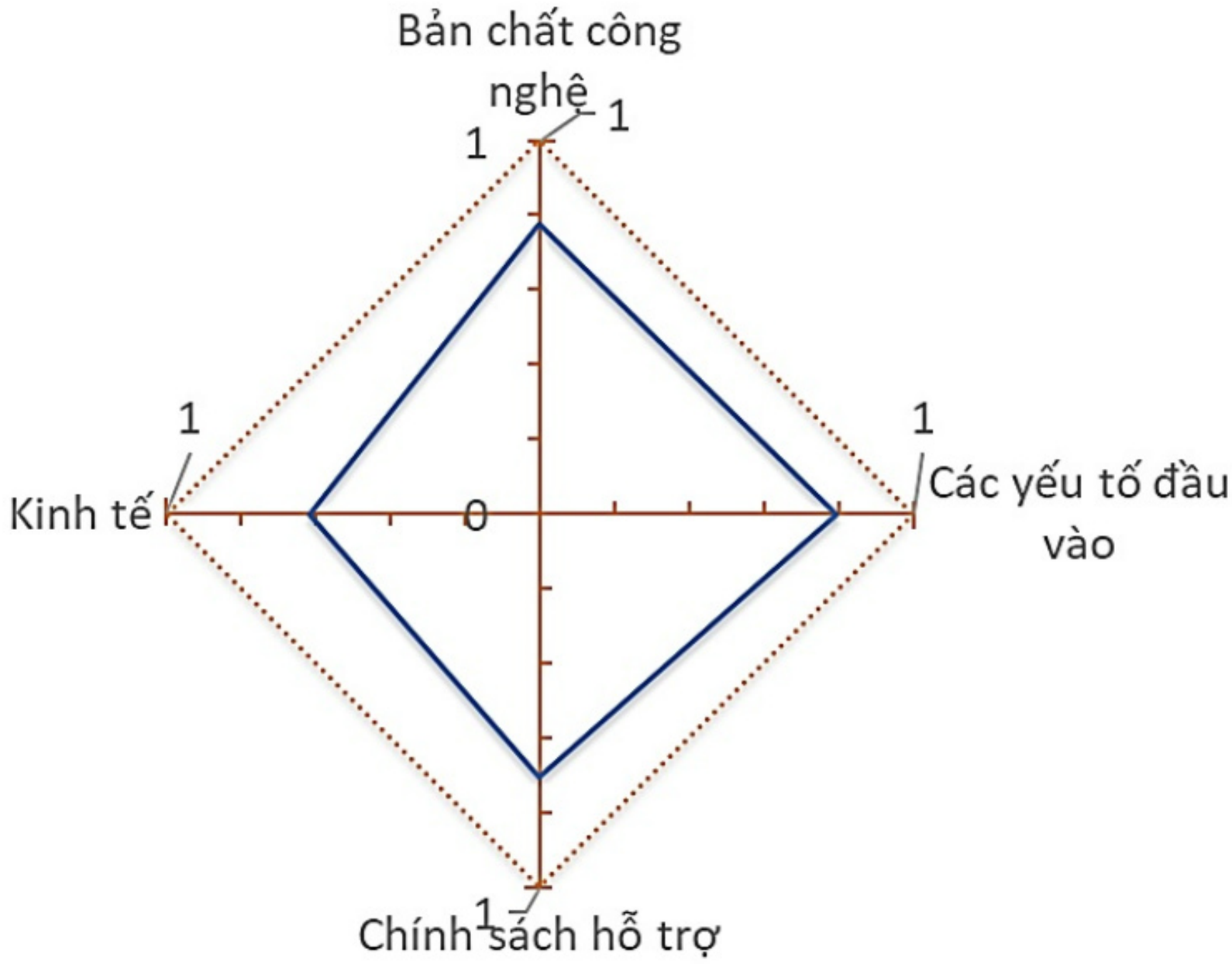
Có thể thấy các nghiên cứu ứng dụng công nghệ tự động hóa nêu trên chỉ mới dừng lại ở mức thứ 2 trong tiêu chuẩn ISA-95/IEC62264. Để có thể hỗ trợ ra quyết định từ dữ liệu hiện trạng, hệ thống tự động cần có cơ chế thông minh hơn, trong đó, năng lực dự báo là một yếu tố quan trọng. Một số nghiên cứu đã được triển khai theo hướng này có thể kể như nghiên cứu ứng dụng công nghệ UAV (drones) để theo dõi và hỗ trợ cảnh báo sớm dịch hại vùng canh tác lúa (Quốc và ctv., 2021). Một nghiên cứu khác hướng đến việc bảo vệ môi trường, để hạn chế tác động xấu về thời tiết đến hoạt động sản xuất nông nghiệp, có thể đề cập như hệ thống cảnh báo sớm tình trạng cháy rừng (Ngôn và ctv., 2016). Nghiên cứu tự động hóa khâu giám sát dùng camera bố trí trên các tháp canh, có chức năng quét 360° trong không gian quan sát (Hình 12.28a). Phần mềm trên máy tính có nhiệm vụ nhận dạng những làn khói đầu tiên bốc lên (Hình 12.28b), định vị trên bản đồ và cảnh báo đến lực lượng bảo vệ rừng qua điện thoại di động thông minh.

12.4.4 Những thách thức hiện nay

So với mặt bằng chung của cả nước, ĐBSCL vẫn là vùng có mức độ ứng dụng công nghệ và chuyển đổi số trong lĩnh vực nông nghiệp thuộc nhóm thấp. Phần lớn các doanh nghiệp tại ĐBSCL là doanh nghiệp vừa và nhỏ, với tốc độ chuyển giao, ứng dụng và đổi mới công nghệ chậm. Thật vậy, Trường ĐHCT phối hợp với Liên hiệp các Hội khoa học kỹ thuật thành phố Cần Thơ thực hiện đề tài "Nghiên cứu giải pháp thúc đẩy hoạt động chuyển giao, ứng dụng, đổi mới công nghệ tại thành phố Cần Thơ" đã xác định điều đó. Đề tài này tiến hành đánh giá 14 chỉ tiêu kỹ thuật trong Bảng 12.1 (Lợi và ctv., 2021).

Bảng 12.1. Các chỉ tiêu đánh giá hoạt động chuyển giao, ứng dụng, đổi mới công nghệ tại thành phố Cần Thơ

Yếu tố chính	Yếu tố trực thuộc	Ký hiệu
Các yếu tố đầu vào	Mức năng lượng được yêu cầu	Y1
	Nhân lực có chuyên môn	Y2
	Tài chính của doanh nghiệp	Y3
Hỗ trợ từ bên ngoài	Chiến lược và chính sách của chính phủ	Y4
	Cơ chế chuyển giao	Y5
	Khả năng tiếp nhận công nghệ quốc tế	Y6
Yêu cầu kỹ thuật	Mức độ ưu tiên của công nghệ được chuyển giao	Y7
	Khả năng thông thạo công nghệ	Y8
	Mức độ phức tạp của công nghệ	Y9
	Tính chất đặc thù doanh nghiệp	Y10
Kinh tế	Nguồn cung cấp công nghệ từ thị trường	Y11
	Sự thay đổi của cơ cấu kinh doanh của doanh nghiệp	Y12
	Vốn sản xuất của doanh nghiệp	Y13
	Cạnh tranh tiếp thị sản phẩm đầu ra	Y14



Hình 12.29. Hiện trạng công nghệ của các doanh nghiệp nông nghiệp trên địa bàn thành phố Cần Thơ

(Nguồn: Lợi và ctv., 2021)

Tiến hành đánh giá 14 chỉ tiêu kỹ thuật (Bảng 12.1), kết quả được minh họa trên Hình 12.29. Khảo sát được thực hiện trên năng lực công nghệ nói chung, cũng bao hàm cả năng lực công nghệ tự động hóa trong đó. Kết quả nghiên cứu cho thấy hiện trạng công nghệ của các doanh nghiệp nông nghiệp trên địa bàn thành phố Cần Thơ còn thấp hơn so với mức mong muốn, xét trên cả bốn phương diện gồm: kinh tế, bản chất công nghệ, các yếu tố đầu và chính sách hỗ trợ. Lợi và ctv. (2021) chỉ ra một số thách thức cơ bản hiện nay như sau:

- Máy móc, thiết bị trong các doanh nghiệp do con người điều khiển, chiếm đến 81%, cho thấy trình độ tự động hóa hiện nay chưa bắt nhịp tốt với cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.

- Chưa đến 20% doanh nghiệp bố trí nguồn lực lao động có trình độ đại học trở lên cho hoạt động liên quan đến kỹ thuật công nghệ. Theo đó, năng lực làm chủ công nghệ của các doanh nghiệp còn hạn chế và thiếu chủ động.

- Chưa đến 16% doanh nghiệp có hợp tác trong hoạt động chuyển giao, ứng dụng và đổi mới công nghệ. Ngoài ra, hoạt động quản lý nhà nước về công nghệ vẫn còn nhiều khó khăn.

- Doanh nghiệp khó tiếp cận vốn và chỉ tập trung vay từ các ngân hàng trong nước, khó khăn trong huy động từ các nguồn vốn khác.

Mặc dù nghiên cứu của Lợi et al. (2021) tập trung trên địa bàn thành phố Cần Thơ, tuy nhiên, nhóm nghiên cứu nhận định, với vai trò trung tâm, động lực của vùng, kết quả này cũng phần nào phản ánh được tình trạng chung của ĐBSCL.

12.4.5 Các định hướng

Trở lại các cấp độ tự động hóa quá trình sản xuất theo tiêu chuẩn ISA-95/IEC62264, ĐBSCL hiện mới tiến vào mức 2. Ở đó, công nghệ tự động hóa đã có thể hỗ trợ doanh nghiệp nâng cao năng suất, chất lượng, giảm được chi phí và giải phóng được lao động nặng nhọc. Thời gian tới, công nghệ tự động hóa cần tiến sâu vào mức 3 và mức 4, cho phép quản trị, hoạch định nguồn lực và đảm bảo đầu ra cho doanh nghiệp theo ra theo hướng tự động.

12.5 HỆ THỐNG THÔNG TIN

12.5.1 Hiện trạng

Hệ thống thông tin là một hệ thống phần mềm trên máy tính giúp người dùng nhập, lưu trữ, xử lý và kết xuất thông tin. Thời gian qua đã được ứng dụng hầu hết ở các lĩnh vực, đặc biệt là lĩnh vực nông nghiệp.

Từ những hệ thống, website giới thiệu thông tin đơn giản như các hệ thống giới thiệu sản phẩm, quản lý bảo quản sau thu hoạch, quản lý chuỗi giá trị lúa gạo (Thanh và ctv., 2015), ... Hiện nay hệ thống thông tin trong nông nghiệp đã và đang phát triển theo xu hướng của cuộc cách mạng 4.0 (Thai-Nghe et al., 2020; Nghe và ctv., 2021; Nghe và ctv., 2021).

12.5.2 Một số kết quả trong ứng dụng hệ thống thông tin

Đã có nhiều đề tài, công trình nghiên cứu khoa học ứng dụng hệ thống thông tin trong nông nghiệp và các lĩnh vực khác cho khu vực ĐBSCL, một số hệ thống liên quan đến cuộc cách mạng 4.0 gần đây được trình bày.

Hệ thống so màu lá lúa trên thiết bị di động (Nghe và ctv., 2016): nhóm tác giả đã đề xuất giải pháp hỗ trợ nông dân trong việc So màu lá lúa tự động từ ảnh chụp trên thiết bị di động. Từ tập ảnh chụp từ điện thoại, hệ thống tiến hành tiền xử lý, khử nhiễu và sau đó thực hiện so màu lá lúa bằng phương pháp so khớp ảnh và kỹ thuật máy học. Thực nghiệm trên tập dữ liệu thu thập được từ bảng so màu lá lúa chuẩn cũng như từ môi trường thực tế cho thấy phương pháp so màu bằng kỹ thuật so khớp ảnh và k láng giềng cho độ chính

xác tương ứng là 94% và 92%. Hệ thống so màu lá lúa đã được xây dựng thành một ứng dụng hoàn chỉnh và có thể vận hành trên các thiết bị di động chạy hệ điều hành Android như minh họa trong Hình 12.30.

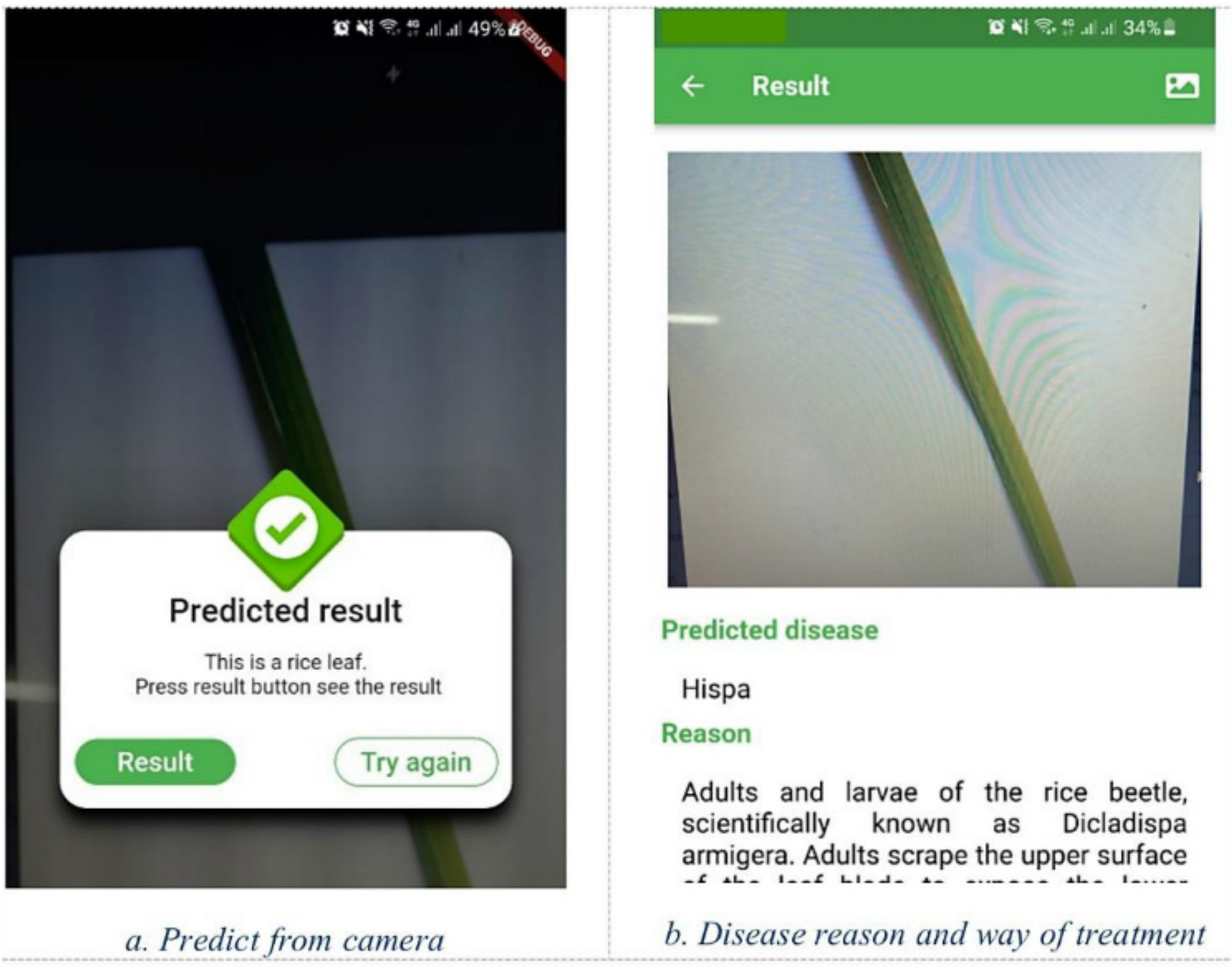


Hình 12.30. Hệ thống so màu lá lúa trên thiết bị di động

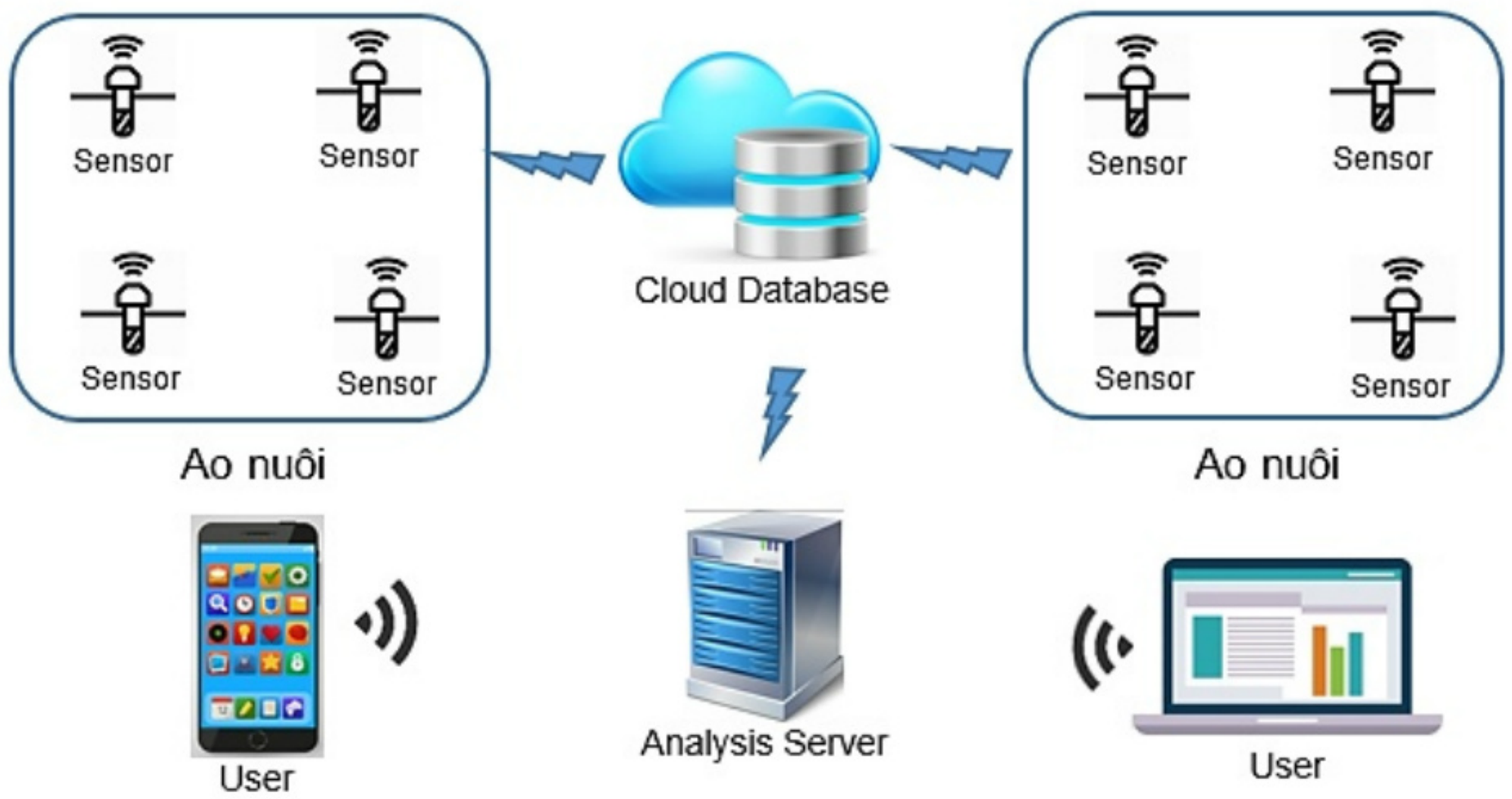
Hệ thống chẩn đoán bệnh lá lúa từ ảnh chụp bằng kỹ thuật học sâu (Thai-Nghe et al., 2021): Các tác giả đã đề xuất một phương pháp phát hiện bệnh lá lúa thông qua ảnh chụp từ thiết bị di động sử dụng kỹ thuật học sâu kết hợp phương pháp học chuyển giao. Mô hình đề xuất có thể phát hiện ba loại bệnh phổ biến trên lá lúa (đốm nâu, cháy bìa lá và đạo ôn lá). Mô hình đã được huấn luyện trên 1790 hình ảnh và đạt độ chính xác 95% và được tích hợp vào ứng dụng Android (Hình 12.31). Khi áp dụng thực tế trên thiết bị di động, thời gian phát hiện và đưa ra giải pháp điều trị bệnh chỉ mất khoảng 1,7 giây, do vậy đây có thể là giải pháp hữu ích giúp ích cho bà con nông dân.

Hệ thống dự báo chất lượng môi trường nước bằng kỹ thuật học sâu (Nguyễn Thái Nghe, 2021; Thai-Nghe et al., 2020): Nhóm tác giả đã đề xuất mô hình dự báo các chỉ số môi trường nước (như chỉ số về độ mặn, nhiệt độ, pH và oxy hòa tan - DO) trong hệ thống IoT phục vụ nuôi trồng thủy sản hoặc canh tác nông nghiệp (Hình 12.32). Kỹ thuật học sâu đã được sử dụng để dự báo các chỉ số môi trường nước thu thập hàng ngày từ các cảm biến. Kết quả thử nghiệm trên một số bộ dữ liệu cho thấy phương pháp đề xuất hoạt động

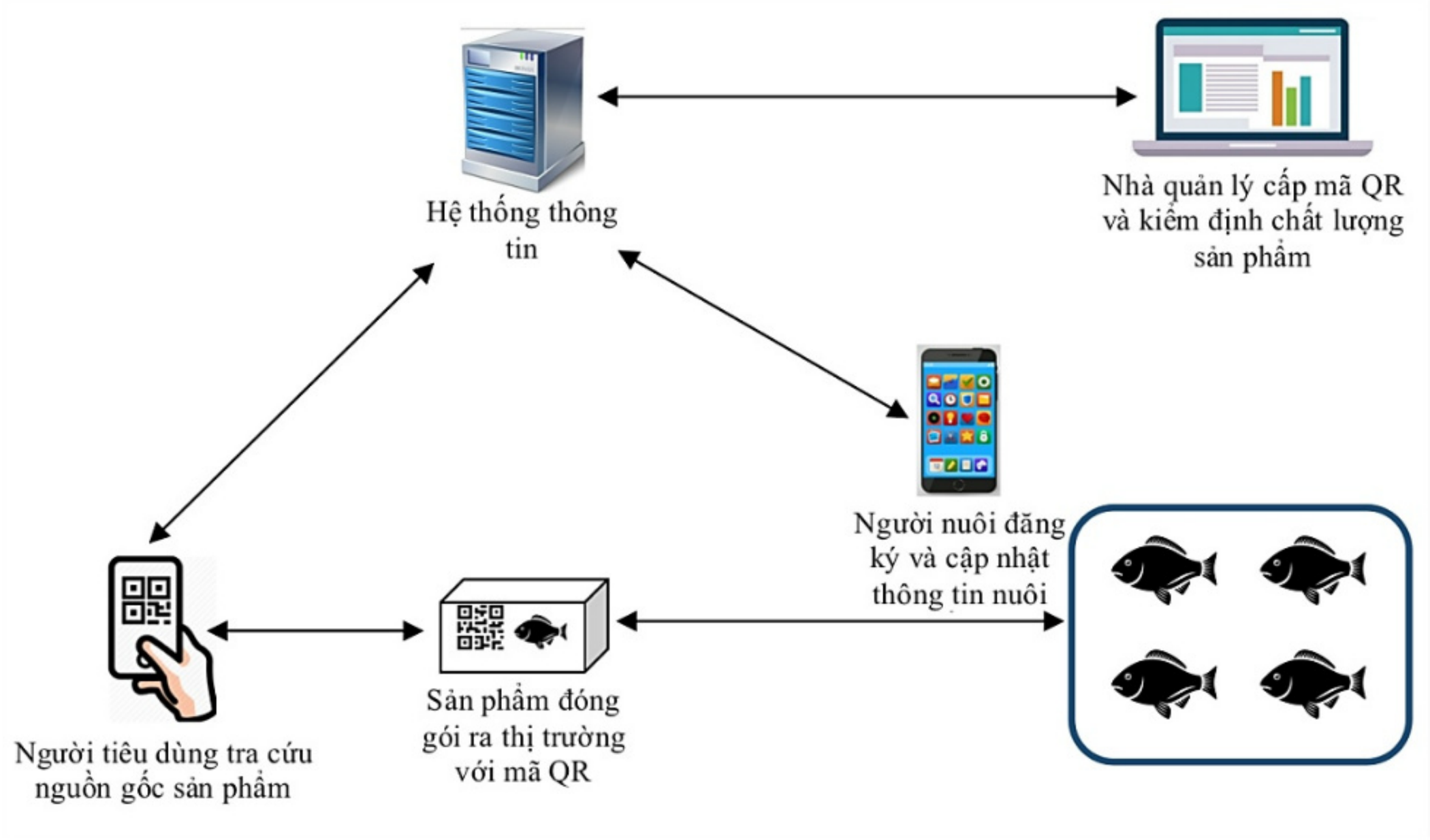
tốt và hoàn toàn khả thi trong thực tế. Việc giám sát và dự báo chất lượng nước là một phần rất quan trọng khi phát triển hệ thống IoT trong quan trắc môi trường, đặc biệt là nuôi trồng thủy sản canh tác nông nghiệp. Bằng cách theo dõi các chỉ số thời gian thực nhằm cảnh báo sớm cho người dân cũng như các nhà quản lý, chúng ta có thể quản lý chất lượng nước nhằm hạn chế tối đa việc ô nhiễm.



Hình 12.31. Hệ thống chẩn đoán bệnh trên lá lúa từ thiết bị di động



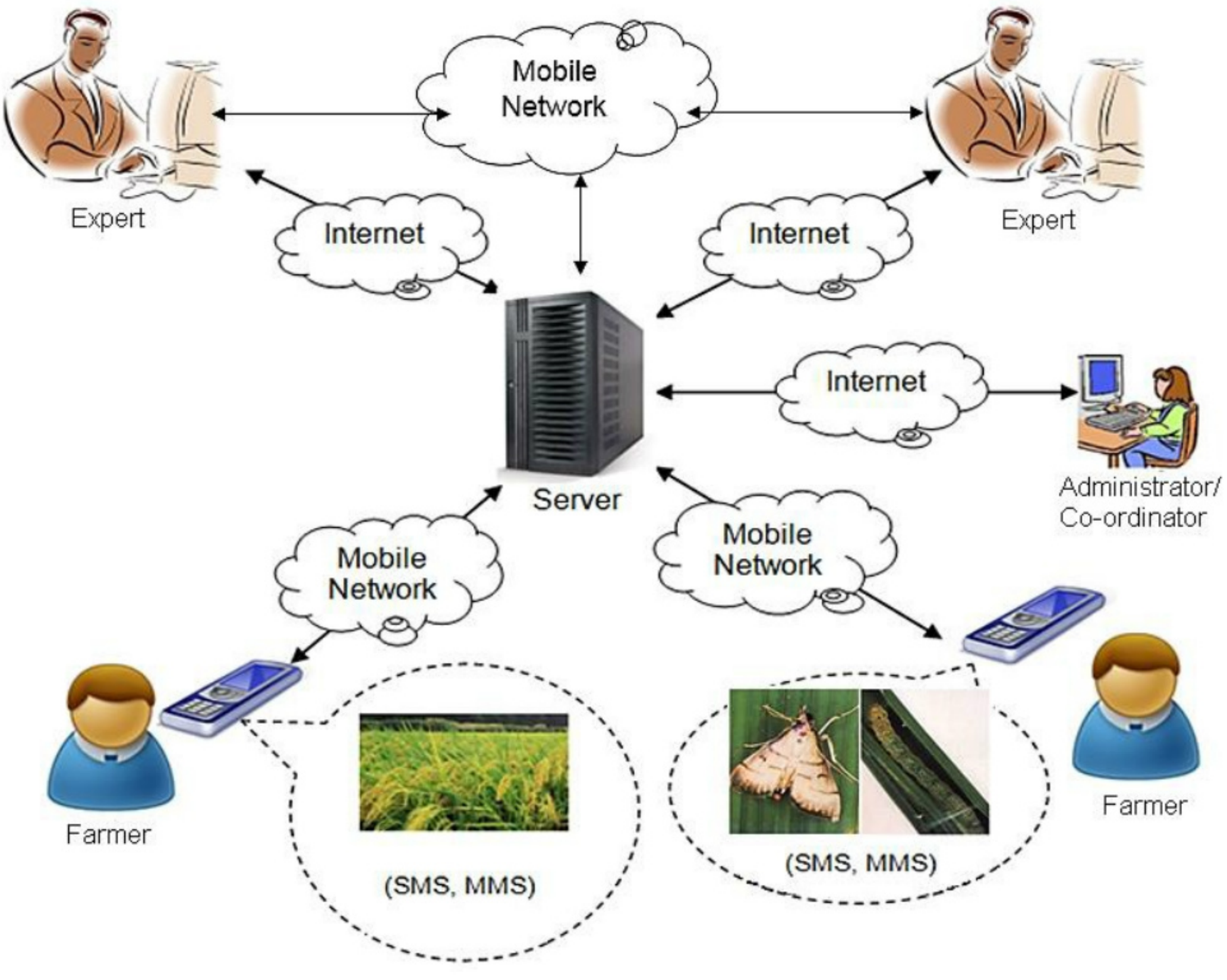
Hình 12.32. Kiến trúc tổng thể hệ thống quan trắc và dự báo môi trường nước



Hình 12.33. Hệ thống tra cứu nguồn gốc sản phẩm

Hệ thống tra cứu nguồn gốc sản phẩm bằng mã QR (Nghe và ctv., 2021): Hệ thống thông tin hỗ trợ xác định nguồn gốc sản phẩm bằng mã QR (Quick Response code) đã được xây dựng. Để thực hiện quy trình trong hệ thống, trước hết người dân đăng ký mã QR tương ứng cho sản phẩm của mình, sau đó cập nhật các biến động trong suốt quá trình nuôi trồng (ví dụ, theo mô hình Việt GAP). Khi thu hoạch, sản phẩm (thô hoặc qua chế biến) sẽ được dán mã QR trước khi phân phối ra thị trường. Người tiêu dùng (khách hàng) khi mua sản phẩm có thể dễ dàng truy xuất lại thông tin nuôi trồng thông qua việc quét mã QR từ điện thoại thông minh như minh họa trong Hình 12.33. Sau khi phân tích, thiết kế, xây dựng và kiểm thử hệ thống trên một số dữ liệu mẫu, kết quả cho thấy việc hoàn thiện và đưa vào sử dụng thực tế là rất khả quan.

Hệ chuyên gia ảo hỗ trợ khuyến nông (Nguyen & Thai-Nghe, 2015): Mô hình tổng thể của hệ thống được biểu diễn như trong Hình 12.34. Ở đó, khi nhà nông có vấn đề/câu hỏi, chẳng hạn như liên quan đến bệnh hại trên cây lúa, cần tư vấn cách điều trị, họ có thể đặt câu hỏi bằng tin nhắn SMS hoặc chụp lại hình ảnh hiện trạng (MMS) (có thể kèm theo câu hỏi) để gửi đến hệ thống bằng điện thoại di động. Yêu cầu này sẽ được hệ thống chuyển đến các chuyên gia thích hợp trong từng lĩnh vực để được giải đáp. Ngay sau khi nhận được phản hồi từ phía chuyên gia, hệ thống sẽ phản hồi kết quả cho nhà nông. Như vậy, với ý tưởng này, hệ thống cũng có thể xem như ***"Nhịp cầu nhà nông trực tuyến 24/7"***.



Hình 12.34. Mô hình hệ chuyên gia ảo hỗ trợ khuyến nông



a) *b)*

a) Tin nhắn được hệ thống gửi đến cho chuyên gia trả lời
b) Tin nhắn được hệ thống gửi cho nhà nông để giải đáp thắc mắc của nhà nông

Hình 12.35. Giao diện của hệ chuyên gia ảo

Sau khi nhận được câu hỏi của nhà nông, hệ thống tiến hành phân loại câu hỏi và gửi câu hỏi đến cho chuyên gia trả lời. Câu hỏi đi kèm một mã số để xác định tin nhắn trong cơ sở dữ liệu tin nhắn. Hình 12.35a minh họa nội dung tin nhắn SMS nhận được từ nhà nông và Hình 12.35b minh họa nội dung tin nhắn SMS được hệ thống giải đáp thắc mắc cho nhà nông trên điện thoại di động.

12.5.3 Những thách thức hiện nay

Việc đưa hệ thống thông tin cũng như các kỹ thuật, công nghệ mới vào nông nghiệp là không khó, tuy nhiên việc triển khai cần sự quyết tâm, đồng lòng của cả chính quyền, nhà quản lý lẫn người dân. Tăng cường công tác tư tưởng nhằm mạnh dạn đổi mới, cũng như tập huấn cho các nhà quản lý địa phương và người dân là cần thiết trong thời gian tới.

12.5.4 Các định hướng

Theo xu thế phát triển, đặc biệt là cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, hệ thống thông tin trong nông nghiệp cần dịch chuyển dần theo hướng thông minh chứ không đơn thuần là việc quản lý. Việc triển khai các hệ thống thông minh như trình bày trong phần này vào thực tế sẽ góp phần thúc đẩy phát triển sản phẩm nông nghiệp. Từng bước chuyển đổi số tất cả các sản phẩm, đưa các sản phẩm nông nghiệp vào thị trường trực tuyến trên toàn thế giới (thương mại điện tử) sẽ góp phần giảm việc thừa cung thiếu cầu, nâng cao giá trị kinh tế và đầu ra cho sản phẩm.

12.6 CHUYỂN ĐỔI SỐ

Chuyển đổi số (digital transformation) ra đời trong thời đại Internet bùng nổ, đang trở nên phổ biến trong thời gian gần đây. Chuyển đổi số dẫn đến việc tích hợp các nền tảng công nghệ kỹ thuật số vào tất cả các lĩnh vực của một tổ chức, doanh nghiệp, làm thay đổi toàn diện cách vận hành, tăng hiệu quả hợp tác, tối ưu hóa hiệu suất làm việc và mang lại giá trị cho đối tác.

12.6.1 Quá trình phát triển

Việc ứng dụng chuyển đổi số trong bối cảnh công nghiệp 4.0 trong doanh nghiệp không những giúp tạo ra các sản phẩm chất lượng, năng suất cao mà còn tạo điều kiện để người lao động làm việc tốt hơn qua kết nối di động và hỗ trợ họ trong việc ra quyết định đúng, hiệu quả.

12.6.2 Hiện trạng chuyển đổi số ở ĐBSCL

Nhiều doanh nghiệp đã trang bị các công nghệ tiên tiến cho phép tự động hóa một số công đoạn của dây chuyền sản xuất nhưng các vấn đề liên quan đến chất lượng, quản lý và kiểm soát vẫn mang tính thủ công, thiếu bền vững.

12.6.3 Các kết quả chủ yếu trong chuyển đổi số cho doanh nghiệp

Các dự án/chương trình "Xây dựng trang trại nuôi cá tra trình diễn công nghệ tiên tiến bền vững tại Việt Nam", "Cải thiện giống cá tra tại Việt Nam qua việc sử dụng một bộ lọc cầm tay nhỏ NANO RAS", "Hỗ trợ xây dựng mô hình giám sát và cảnh báo tự động chất lượng nước trong ao nuôi cá tra thâm canh giai đoạn 2018 - 20201", "Sản xuất cá tra giống công nghệ cao", "Xây dựng chuỗi cá tra bền vững Việt Nam", "Vùng nuôi cá tra công nghiệp", "Sàn giao dịch Postmart.vn", "Nền tảng số quốc gia",...

12.6.4 Những thách thức hiện nay

Chuyển đổi số để quản lý, kiểm soát, hỗ trợ tư vấn cho các doanh nghiệp đang là nhu cầu hết sức cấp thiết nhằm đảm bảo chất lượng và năng suất, đảm bảo sản lượng cung cấp cho thị trường và xuất khẩu trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

12.6.5 Các định hướng

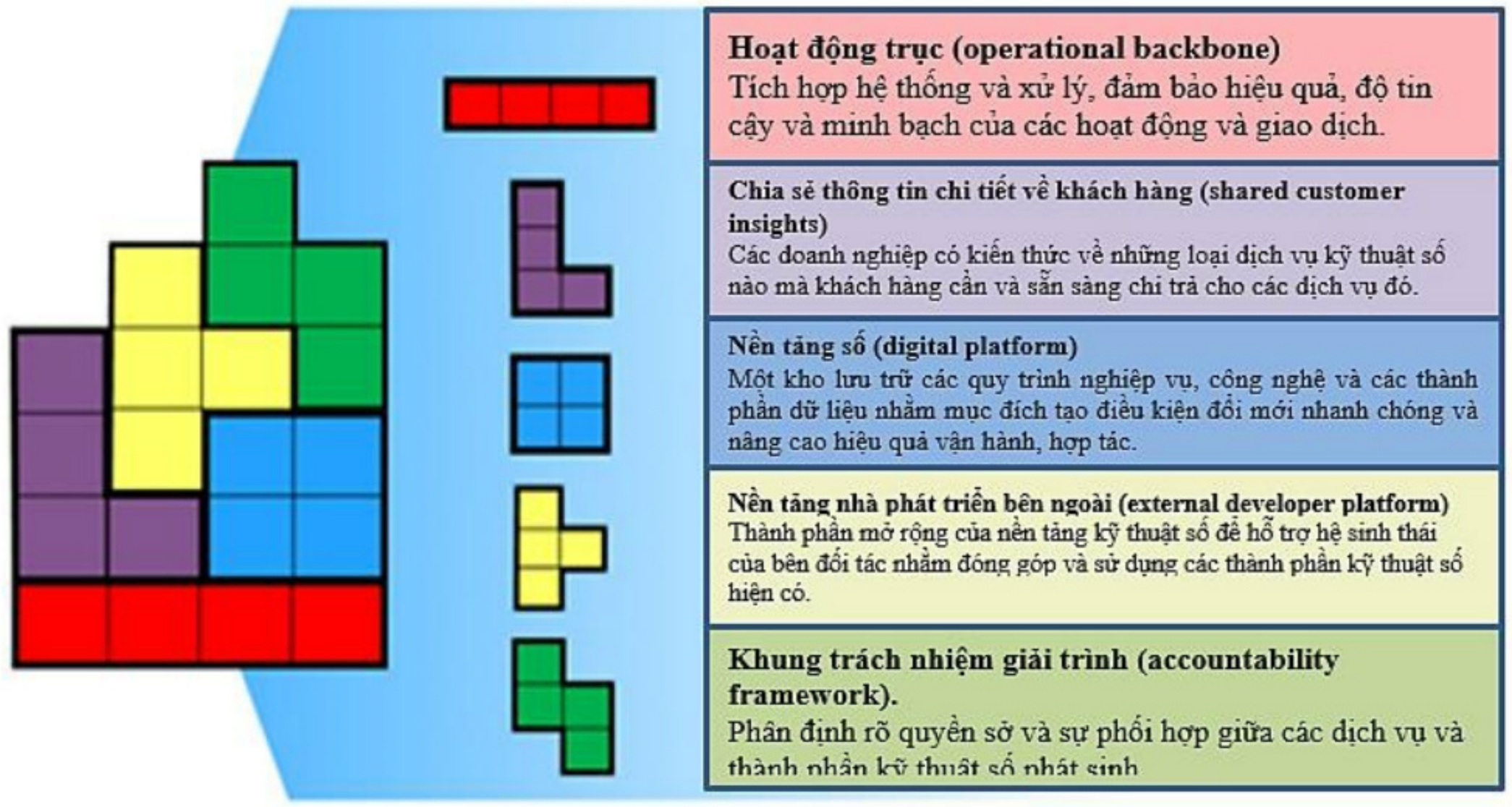
Các doanh nghiệp chuyển đổi số theo *mô hình 5 khối hoạt động* (Hình 12.36). Trong mô hình này, ba trong số năm khối thuộc về nền tảng công nghệ: hoạt động trục (operational backbone), nền tảng số (digital platform) và nền tảng nhà phát triển bên ngoài (external developer platform). Hai khối còn lại liên quan đến năng lực tổ chức, bao gồm: chia sẻ thông tin chi tiết về khách hàng (shared customer insights) và khung trách nhiệm giải trình (account-ability framework).

Hình thức chuyển đổi số nên được triển khai trên *năm nền tảng/lĩnh vực tri thức (knowledge domain)* (Hình 12.37) gồm có: internet vạn vật (internet of things), chuỗi khối (blockchain), trí tuệ nhân tạo (artificial intelligence), điện toán đám mây (cloud computing) và an ninh mạng (cybersecurity).

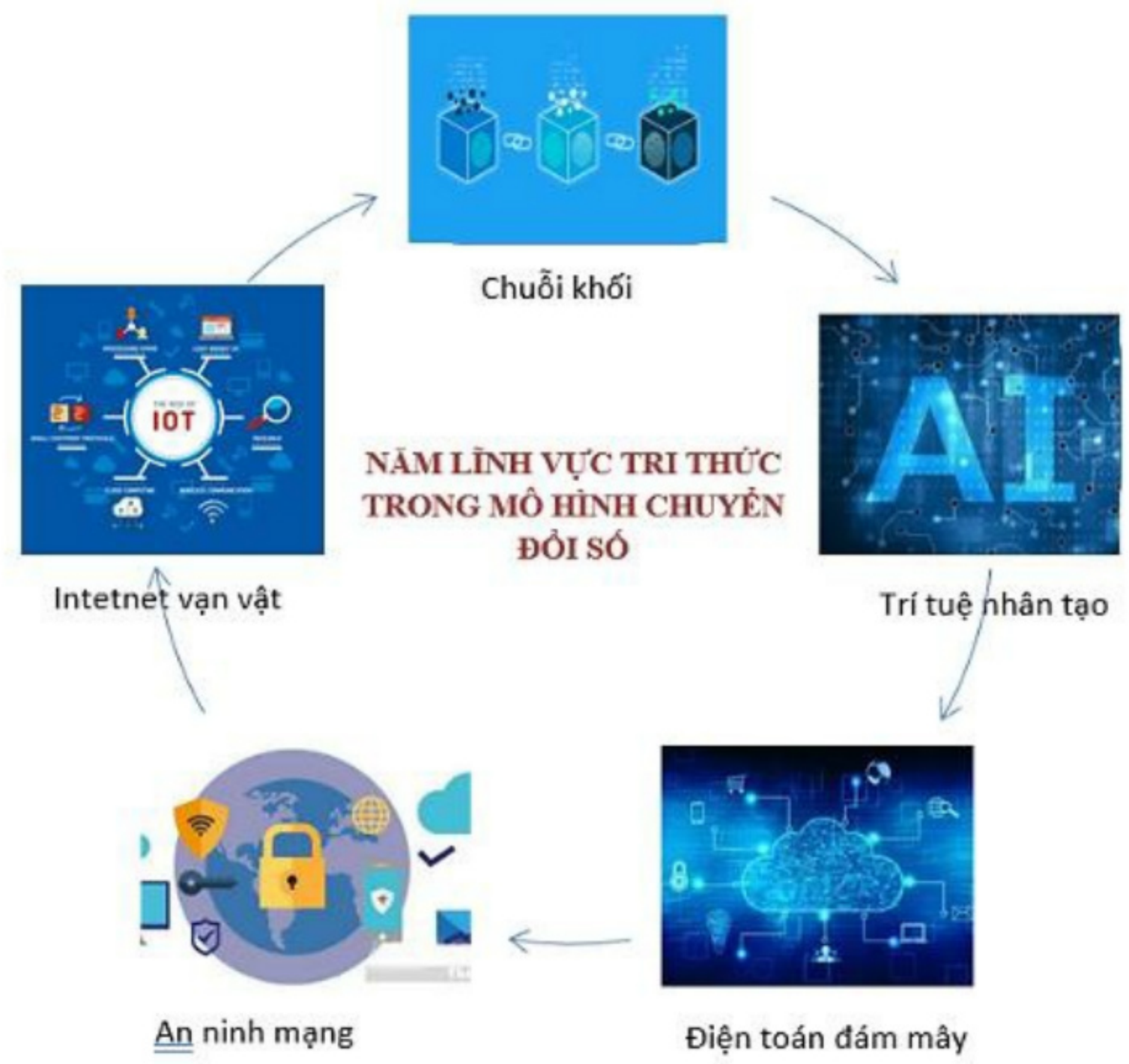
Quá trình *chuyển đổi số* (Hình 12.38) sẽ tiến hành theo năm giai đoạn/bước (periods/steps): chuyển đổi dữ liệu (digitize), tổ chức dữ liệu (organize), tự động hóa tiến trình (automate), sắp xếp tiến trình (streamline) và chuyển đổi tiến trình (transform).

---

[1] https://dangcongsan.vn/kinh-te/vinh-long-day-manh-nuoi-ca-tra-tham-canh-theo-huong-an-toan-thuc-pham-518680.html



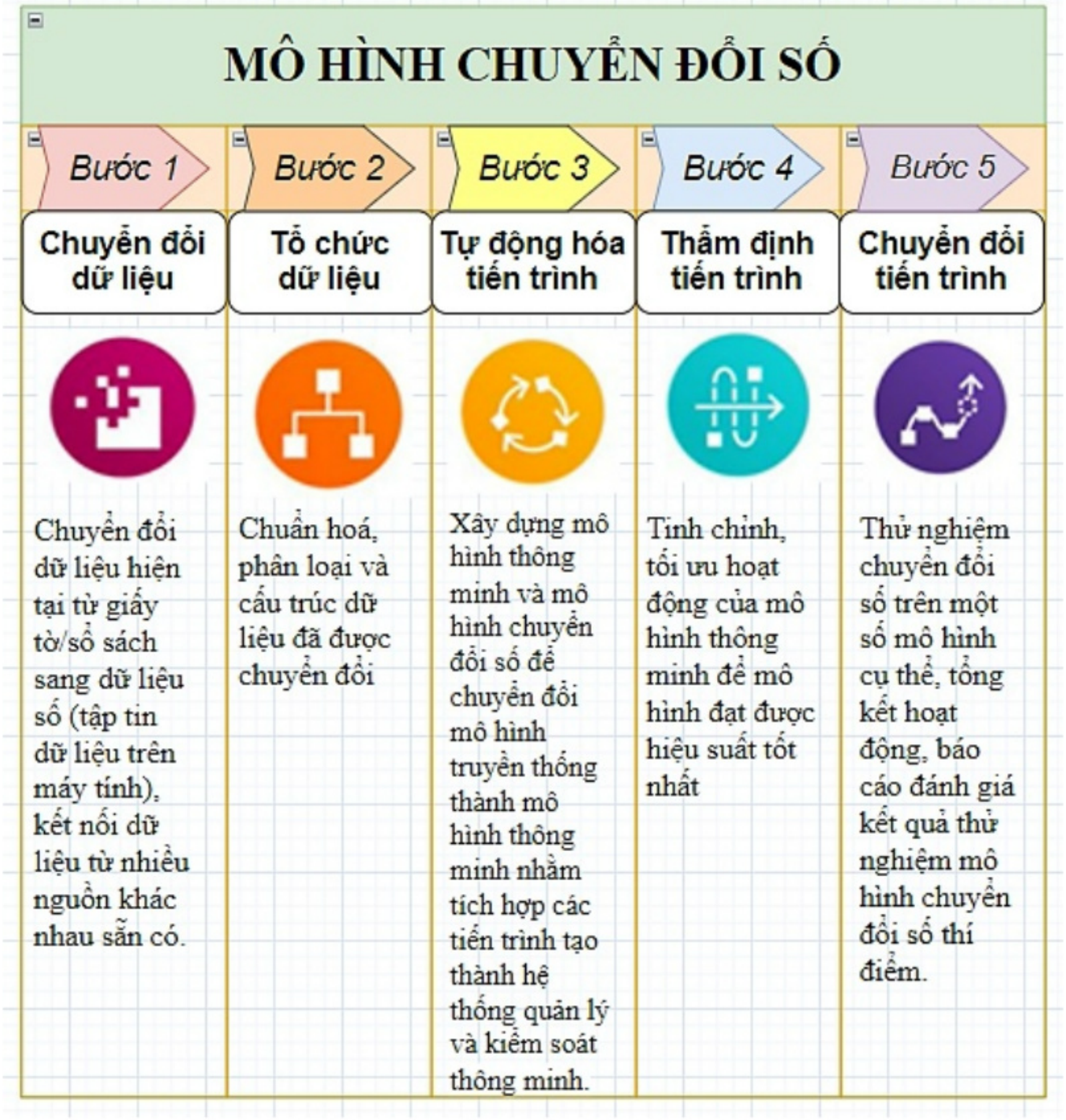
Hình 12.36. Năm khối hoạt động chuyển đổi số[2]



Hình 12.37. Năm lĩnh vực tri thức[3]

---

[2] https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/5-building-blocks-digital-transformation
[3] https://professional.mit.edu/course-catalog/digital-transformation-ai-and-iot-cloud-blockchain-and-cybersecurity



Hình 12.38. Năm bước chuyển đổi số[4]

12.7 DỊCH VỤ LOGISTICS TRONG NÔNG NGHIỆP

12.7.1 Quá trình phát triển

Logistics nông nghiệp là một chuỗi các hoạt động như: lưu trữ hàng hóa, bao bì, đóng gói, kho bãi, làm thủ tục hải quan, luân chuyển hàng hóa nhằm mục đích chuyển sản phẩm từ nhà cung cấp đến người tiêu dùng một cách nhanh nhất, hiệu quả nhất. Ở các vùng nông nghiệp trọng điểm của nước ta, dịch vụ logistics vẫn còn nhiều hạn chế như: thiếu hệ thống kho bãi, số lượng kho lạnh không đủ đáp ứng nhu cầu bảo quản, các trung tâm logistics phân bố manh mún và đầu tư tự phát dựa trên nhu cầu của một số nhóm khách hàng, chưa có tính kết nối. Dịch vụ logistics mới chỉ phát triển ở những thành phố lớn, trong khi tại ĐBSCL - vựa nông, thủy sản lớn nhất cả nước, dịch vụ này lại chậm phát triển.

---

[4] https://www.laserfiche.com/digital-transformation-model/

Kể từ khi khái niệm logistics được thực sự biết đến sau khi Việt Nam chính thức gia nhập tổ chức thương mại thế giới WTO (11/1/2007), hoạt động logistics trong nông nghiệp tại Việt Nam chủ yếu chịu sự chi phối của quá nhiều bên trung gian, đa số là các thương lái. Bên trung gian này rất am hiểu về địa phương, có phương tiện vận tải đường thủy và hệ thống kho rải khắp ven sông. Thương lái thu mua và vận chuyển nông sản bằng cách tập trung khai thác mạng lưới sông ngòi dày đặc.

Hoạt động logistics khởi đầu với công đoạn vận chuyển từ nông dân đến nhà máy hoặc tới các vựa nông sản để đóng gói vận chuyên đến nơi tiêu thụ. Tiếp theo đó, với sự mở rộng hoạt động xuất khẩu hàng nông sản, công tác bảo quản lạnh được chú trọng nhiều hơn, từ đó dịch vụ logistics nông sản được tích hợp thêm sản phẩm bảo quản lạnh và được thực hiện chủ yếu bởi các đơn vị cung cấp dịch vụ logistics bên thứ 3 (3PL). Hầu hết, các doanh nghiệp logistics tại Việt Nam chỉ phụ trách các mảng như làm thủ tục hải quan, cho thuê phương tiện vận tải, kho bãi cho các công ty logistics nước ngoài.

12.7.2 Hiện trạng dịch vụ logistics ở ĐBSCL

Hiện nay, logistics bao gồm cả dịch vụ vận tải và cơ sở hạ tầng ở các điểm nút như cảng, sân bay, kho bãi, bốc dỡ. Hoạt động này phụ thuộc rất lớn vào năng lực của cơ sở hạ tầng, nếu năng lực hạ tầng không đủ thì logistics không thể hoạt động được. Công nghệ bảo quản trái cây chưa phát triển, chỉ có thể vận chuyển bằng đường hàng không nên chi phí cao, khó cạnh tranh. Do đó, các công ty nên đặc biệt lưu ý đến công nghệ bảo quản sau thu hoạch. Khi trái cây được bảo quản đủ điều kiện thì mới đi được đường biển. Hiện tại đối với một số mặt hàng, cước hàng không so với cước đường biển cao gấp khoảng 15 lần.

Theo báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2021), ĐBSCL là trung tâm lớn phát triển nông nghiệp về sản xuất lúa gạo, trái cây, nuôi trồng, đánh bắt và chế biến thủy sản, đóng góp lớn vào xuất khẩu nông - lâm - thủy sản của cả nước. ĐBSCL đứng đầu cả nước về sản lượng gạo, tôm nước lợ, cá tra và trái cây. Tuy nhiên, khu vực ĐBSCL hiện còn thiêu các trung tâm logistics trọng điểm, các hệ thống trung tâm vệ tinh; thiếu bãi container rỗng, hệ thống kho ở các cảng, đơn vị kiểm định vệ sinh an toàn thực phẩm, chiếu xạ đạt chuẩn,… Do đó, hàng hóa phải được vận chuyển qua nhiều địa điểm và phải đưa lên thành phố Hồ Chí Minh để xuất đi các nơi. Trong khi đó, hệ thống giao thông ở ĐBSCL chưa phát triển xứng tầm với nhu cầu phát triển.

Các tỉnh, thành phố khu vực ĐBSCL đã có kế hoạch phát triển năng lực của hệ thống logicstics. Tại Cần Thơ, trung tâm logistics hàng không đang được quan tâm xúc tiến. Đến năm 2025, Hậu Giang sẽ có 3 trung tâm logistics lớn gồm trung tâm logistics Mekong, trung tâm logistics Hậu Giang và trung tâm logistics Nông sản xuất khẩu Hậu Giang. Cũng theo báo cáo logistics Việt Nam 2021, tỉnh Long An đã quy hoạch 6 trung tâm logistics tại các khu vực khác nhau trên địa bàn. Theo đó, tại huyện Bến Lức sẽ có 3 trung tâm logistics đặt tại các xã: Thanh Phú, Thạnh Lợi và Lương Hòa; trung tâm logistics tại Khu kinh tế cửa khẩu quốc tế Bình Hiệp; trung tâm logistics tại cửa khẩu Mỹ Quý Tây và trung tâm logistics tại Cảng Long An. Đến nay, đã có đã có 2 trung tâm đi vào hoạt động tại xã Thanh Phú (huyện Bến Lức) và tại Cảng quốc tế Long An. Tuy nhiên, các kế hoạch này cần nhiều thời gian để thực hiện. Mặt khác, cần phải có những nghiên cứu để đảm bảo tính đồng bộ, tính kết nối của các trung tâm logistics này trong tương lai.

12.7.3 Các kết quả chủ yếu trong phát triển lĩnh vực logistics tại ĐBSCL

Về các tuyến cao tốc, đến năm 2022, vùng ĐBSCL hiện có 50 km cao tốc thành phố Hồ Chí Minh - Trung Lương nối thành phố Hồ Chí Minh qua Long An đến Tiền Giang. Tuyến cao tốc tiếp nối Trung Lương - Mỹ Thuận tuy chưa hoàn thành. Để đáp ứng nhu cầu phát triển, 7 dự án cao tốc kết nối theo trục dọc và trục ngang tại khu vực ĐBSCL đã được Bộ Giao thông Vận tải đưa vào quy hoạch để có kế hoạch đầu tư, xây dựng.

Về hoạt động cảng, Tổng Công ty Tân Cảng Sài Gòn qua Công ty Cổ phần Vận tải thủy Tân Cảng đã phát triển thị trường cung cấp dịch vụ logistics vận tải đường thủy kết nối các cảng khu vực ĐBSCL với hệ thống cảng biển của Tân Cảng Sài Gòn. Đến nay, ĐBSCL đã có bốn cảng có khả năng tiếp nhận container, gồm: cảng Tân Cảng Mỹ Tho (Tiền Giang), cảng Tân Cảng Sa Đéc (Đồng Tháp), cảng Tân Cảng Cao Lãnh (Đồng Tháp), cảng Tân Cảng Thốt Nốt (Cần Thơ) và hai cảng liên kết hợp tác lâu dài là Tân Cảng - Mỹ Thới (An Giang), Tân Cảng - Trà Nóc (Cần Thơ) kết nối dịch vụ logistics vận tải container bằng sà lan với hệ thống cảng của Tân Cảng. Tân Cảng Sài Gòn cũng triển khai dịch vụ "taxi vận tải thủy" bằng sà lan kết nối hàng hóa xuất nhập khẩu giữa ĐBSCL với các cảng khu vực.

Một điểm đáng lưu ý về ngành kho lạnh tại ĐBSCL là có sự liên kết hợp tác hiệu quả giữa doanh nghiệp logistics và doanh nghiệp sản xuất chế biến nông thủy sản. Đó là Trung tâm Mekong logistics với công suất kho hàng

50.000 pallets hiện là trung tâm logistics kho hàng lạnh kết hợp giữa Tập đoàn Gemadept Logistics và Công ty Thủy sản Minh Phú (Hậu Giang).

12.7.4 Những thách thức hiện nay

Ngành logistics Việt Nam nói chung, ĐBSCL nói riêng, đặc biệt trong lĩnh vực nông nghiệp hiện còn phải đối diện với không ít khó khăn và thách thức, cụ thể:

Cơ sở hạ tầng giao thông vận tải còn yếu kém, không đồng bộ, chưa tạo ra hành lang vận tải đa phương thức trong khi nhu câu trung chuyên chất lượng cao cho hàng hóa giữa các phương thức đang ngày càng lớn. ĐBSCL hiện có rất ít các khu kho vận tập trung có vị trí chiến lược, đồng bộ với hệ thống cảng, sân bay, đường quốc lộ, cơ sở sản xuất, mất cân đối cung cầu tại các cảng đang hoạt động tại khu vực.

Hoạt động của chính các doanh nghiệp logistics còn nhiều hạn chế cả về quy mô hoạt động, vốn, nguồn nhân lực. Các doanh nghiệp cung cấp dịch vụ logistics ở ĐBSCL phần lớn đến từ các khu vực khác, hầu hết là những doanh nghiệp nhỏ và vừa, hoạt động kinh doanh dịch vụ logistics còn manh mún, thiếu kinh nghiệm và chuyên nghiệp, chỉ cung cấp các dịch vụ cơ bản, hoặc cung cấp từng dịch vụ đơn lẻ, cạnh tranh về giá là chủ yếu, ít giá trị gia tăng, thường chỉ đóng vai trò là nhà thâu phụ hay đại lý cho các công ty nước ngoài, gồm: dịch vụ kho bãi, vận tải hàng hóa, giao nhận hàng hóa, bốc xếp, dịch vụ phân loại, đóng gói bao bì, lưu kho,...còn các dịch vụ khác trong chuỗi dịch vụ logistics mặc dù có một số doanh nghiệp cung ứng nhưng số lượng không nhiều và chưa được quan tâm phát triển.

Nguồn nhân lực phục vụ cho dịch vụ logistics chưa qua đào tạo bài bản còn thiếu và yếu, chưa đáp ứng yêu cầu, đặc biệt thiếu các chuyên viên logistics giỏi có năng lực ứng dụng và triển khai tại các doanh nghiệp . Trong số các doanh nghiệp nội địa hiện nay, phần lớn người lao động chưa được đào tạo bài bản, chủ yếu làm dịch vụ ở các chuỗi cung ứng nhỏ như: giao nhận, kho bãi, xử lý vận đơn.

Liên quan đến khuôn khổ pháp lý đối với ngành logistics, hiện nay có khá nhiều văn bản. Tuy nhiên, cần có những chính sách cụ thể, chi tiết hóa các chủ trương để thuận lợi trong việc áp dụng vào thực tiễn.

12.7.5 Các định hướng phát triển

Một số định hướng phát triển dịch vụ logistics cho vùng ĐBSCL trong thời gian tới như:

Một là, hoàn thiện kết cấu hạ tầng logistics bằng việc tiếp tục rà soát các quy hoạch, kế hoạch, đảm bảo tính đồng bộ của hạ tầng giao thông và dịch vụ vận tải với mục tiêu phát triển ngành dịch vụ logistics, đặc biệt tập trung nhiều hơn vào lĩnh vực hàng nông sản. Tăng lưu lượng hàng hóa vận chuyển bằng đường thủy nội địa và đường hàng không. Phát triển hệ thống vận chuyển nhằm đáp ứng xu thế phát triển của thương mại điện tử, trong đó chú trọng đến giao hàng chặng cuối.

Hai là, nâng cao năng lực doanh nghiệp và chất lượng dịch vụ logistics: (1) Cần hỗ trợ các doanh nghiệp hiểu rõ và nhận thức đúng về quy trình cung cấp các dịch vụ logistics, đặc biệt là trong quá trình vận tải; đào tạo có hệ thống nguồn nhân lực có kinh nghiệm và được trang bị đầy đủ những kiến thức chuyên môn, am hiểu luật pháp trong nước và quốc tế. (2) Cần có sàn giao dịch các dịch vụ logistics: tập trung các công ty cung cấp dịch vụ logistics, cảng và cơ quan chuyên ngành, hình thành nên một chuỗi giá trị dịch vụ logistics cạnh tranh và hiệu quả. (3) Cần áp dụng các ứng dụng công nghệ thông tin hiện đại giúp chủ hàng có thể theo dõi hàng trình chuyến hàng và tình trạng hàng hoá của mình.

Ba là, người nông dân luôn muốn giá trị hàng hoá được công nhận và bán giá cao nên giao đúng, đủ số lượng và chất lượng như đã cam kết với thương lái để có thể gắn bó lâu dài, đảm bảo đầu ra ổn định. Vấn đề vệ sinh an toàn thực phẩm cũng cần phải được đặt lên hàng đầu, cần cung cấp nguyên liệu sạch, bảo quản tốt nguyên liệu sau thu hoạch, có hồ sơ đầy đủ để truy xuất nguồn gốc nguyên liệu.

Bốn là, về mặt pháp lý, tiếp tục hoàn thiện chính sách, pháp luật về dịch vụ logistics tạo cơ sở pháp lý thuận lợi cho hoạt động logistics.

12.8 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Quy hoạch vùng ĐBSCL thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 được ban hành theo quyết định số 287/QĐ-TTg ngày 28 tháng 02 năm 2022 của Thủ tướng Chính phủ đã xác định nhiệm vụ phát triển vùng ĐBSCL đến năm 2030 trở thành trung tâm kinh tế nông nghiệp bền vững, năng động và hiệu quả cao của quốc gia, khu vực và thế giới. Trường ĐHCT xác định vai trò của hoạt động ứng dụng công nghệ trong lĩnh vực nông nghiệp là rất quan trọng, với nhiều cơ hội và cũng như không ít thách thức. Dựa theo tiêu chuẩn quốc tế ISA-95/IEC62264 về quá trình sản xuất công nghiệp, thời gian qua cho thấy ĐBSCL mới bước vào cấp thứ 2 trong 5 cấp độ tổng thể của tiêu chuẩn. Ở cấp thứ 2 này, việc áp dụng các hệ cảm biến, các cơ cấu chấp hành

động lực, hệ thống giám sát và thu thập dữ liệu về máy tính đã được áp dụng có hiệu quả trong các doanh nghiệp. Tuy nhiên, ở cấp độ thứ 4 về quản trị sản xuất tự động và cấp độ thứ 5 về hoạch định nguồn lực và logistics tự động hiện chỉ mới ở giai đoạn bắt đầu.

Trong thời gian tới, để có thể phát triển mạnh mẽ hoạt động chuyển giao, ứng dụng và đổi mới công nghệ, ĐBSCL cần nên cân nhắc một số định hướng sau đây:

Một là, tăng cường giải pháp hỗ trợ tài chính cho hoạt động đổi mới công nghệ. Theo đó, tiếp tục thực hiện chính sách ưu đãi về lãi suất đối với doanh nghiệp công nghiệp hỗ trợ và công nghiệp chế biến, chế tạo ưu tiên phát triển khi vay vốn ngắn hạn tại các tổ chức tín dụng. Bên cạnh đó, cần có chính sách hỗ trợ tài chính cho các doanh nghiệp đổi mới sáng tạo trong các vườn ươm doanh nghiệp phù hợp theo từng giai đoạn: khởi sự, tăng trưởng, phát triển thành doanh nghiệp lớn. Đẩy mạnh hoạt động đầu tư vào đổi mới công nghệ của các quỹ đầu tư tư nhân, mạo hiểm.

Hai là, hỗ trợ kết nối theo chuỗi cung ứng. Theo đó, tạo cơ hội hình thành và phát triển chuỗi giá trị trong nước thông qua thu hút đầu tư hiệu quả và thúc đẩy kết nối kinh doanh, liên kết giữa các doanh nghiệp Việt Nam với các doanh nghiệp đa quốc gia, các công ty sản xuất, lắp ráp trong nước và nước ngoài; xây dựng các khu công nghiệp hỗ trợ tập trung để tạo cụm liên kết ngành; phát triển các ngành công nghiệp vật liệu nhằm tăng cường tính tự chủ về nguyên vật liệu đầu vào cho sản xuất, giảm sự phụ thuộc vào nguồn nhập khẩu, nâng cao giá trị gia tăng nội địa, sức cạnh tranh và vị trí của doanh nghiệp Việt Nam trong chuỗi giá trị toàn cầu.

Ba là, cải thiện mức độ sẵn sàng cho ứng dụng và phát triển công nghệ thông tin trong dịch vụ. Cần đầu tư nâng cấp về hạ tầng kỹ thuật và mức độ ứng dụng công nghệ thông tin truyền thông trong lĩnh vực dịch vụ như lĩnh vực công nghiệp và nông nghiệp công nghệ cao.

Bốn là, phát triển thị trường dịch vụ trực tuyến thông qua việc nâng cao tỷ lệ ứng dụng công nghệ thông tin của doanh nghiệp, cải thiện trình độ khoa học công nghệ ở các cấp quản lý nhà nước đến các doanh nghiệp từ trung ương tới địa phương đáp ứng yêu cầu đặc thù, chuyên biệt của thị trường, hỗ trợ doanh nghiệp dịch vụ kết nối hiệu quả với các bên liên quan.

Năm là, cần quan tâm trong việc bảo quản chế biến trong nông sản. Thiết lập các định chế đặc biệt như giảm thủ tục xuất nhập khẩu, xây dựng tuyến vận tải đặc biệt để hạn chế chuỗi cung ứng bị đứt gãy, hỗ trợ thủ tục

cho công tác xã hội hóa cơ sở vật chất tạm trữ, kho lạnh bảo quản. Những vấn đề này cần được lưu tâm để đảm bảo thông suốt hàng hóa và nâng cao giá trị cho sản phẩm.

Sáu là, phát triển và bảo vệ thị trường: Thúc đẩy phát triển thị trường nội địa để tạo điều kiện phát triển công nghiệp hỗ trợ và các ngành công nghiệp chế biến, chế tạo ưu tiên phát triển. Đồng thời, tìm kiếm, mở rộng các thị trường ngoài nước trên cơ sở tận dụng các hiệp định thương mại tự do (FTA) đã ký kết; triển khai các biện pháp hỗ trợ các doanh nghiệp công nghiệp hỗ trợ và công nghiệp chế biến, chế tạo ưu tiên phát triển tham gia hiệu quả các hiệp định thương mại tự do; tích cực tháo gỡ các rào cản, chống các hành vi độc quyền, cạnh tranh không lành mạnh; phát triển các loại hình và phương thức kinh doanh thương mại hiện đại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Balakrishnan, S., Rani, S. S., & Ramya, K. C. (2019). *Design and Development of IoT Based Smart Aquaculture System in a Cloud Environment.*

Bangemann, T., Karnouskos, S., Camp, R., Carlsson, O., Riedl, M., McLeod, S., Harrison, R., Colombo, A., & Stluka, P. (2014). State of the Art in Industrial Automation. In A. W. a. B. Colombo, Thomas and Karnouskos, Stamatis and Delsing, Jerker and Stluka, Petr and Harrison, Robert and Jammes, François and Martínez Lastra, José Luis (Ed.), *Industrial Cloud-based Cyber-Physical Systems: The IMC-AESOP Approach*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05624-1_2

Bảnh, L. V. (2018). *Quá trình phát triển công cụ máy móc nông nghiệp và tình hình cơ giới hóa sản xuất lúa ở Việt Nam*. NXB Đại học Cần Thơ.

VnSAT, (2020). *Báo cáo tổng kết Dự án VnSAT- Hạng mục bổ sung nhiệm vụ hỗ trợ kỹ thuật: Hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác lúa bằng máy cấy kết hợp bón phân trong sản xuất lúa bền vững tại Đồng bằng Sông Cửu Long*.

Cương, N. V. (2019). Thiết kế, chế tạo máy cán bánh phồng sơn đốc, huyện giồng trôm, tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Cơ Khí Việt Nam*, *9*, 18-23.

Danh, L. V. Q., Dung, D. V. M., Danh, T. H., & Ngon, N. C. (2020). Design and Deployment of an IoT-Based Water Quality Monitoring System for Aquaculture in Mekong Delta. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, *9*(8), 1170-1175.

Danh, L. V. Q., Thien, D. C., Binh, Q. D., Dieu, N. T., Hoan, T. N. K., & Tuan, L. A. (2021). A Low-Cost Colorimetric Sensor for On-Site Automatic Monitoring of Nitrite in Aquaculture. *2021 IEEE 7th International Conference on Smart Instrumentation, Measurement and Applications (ICSIMA).*

Danh, T. H., Anh, Đ. T., Tài, N. T., & Linh, L. N. (2016). Hệ thống ươm rau mầm sạch tự động. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *45*, 43-51.

Đạt, T. V. (2010). *Tuyển tập vài suy nghĩ về: Phát triển nông nghiệp Việt Nam trong thế kỷ 21*. NXB Nông Nghiệp TP. Hồ Chí Minh.

Elijah, O., Rahman, T. A., Orikumhi, I., Leow, C. Y., & Hindia, M. N. (2018). An Overview of Internet of Things (IoT) and Data Analytics in Agriculture: Benefits and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*, *5*(5), 3758-3773. https://doi.org/10.1109/JIOT.2018.2844296

Hùng, T. T., Phương, L. T., & Duy, N. H. A. (2012). Nghiên cứu thiết kế máy phân cở tôm. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *21a*, 64-74.

IEC. (2007). Enterprise-control system integration. In *Part 3: Activity models of manufacturing operations management* (Vol. IEC 62264-3, pp. 17). Geneva, Switzerland.

Jha, R. K., Kumar, S., Joshi, K., & Pandey, R. (2017). Field monitoring using IoT in agriculture. *2017 International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies (ICICICT).*

Liêm, H. T., & Thịnh, T. Q. (2019). *Giám sát và điều khiển từ xa hệ thống xử lý nước pha chế thuốc Đại học Cần Thơ*. Trường Bách Khoa.

Liên, B. (2022). Khoa học và công nghệ giúp ngành nông nghiệp nâng cao giá trị, tạo đà bứt phá. *Báo điện tử ĐCSVN, Số ra ngày 11/03/2022*.

Lợi, N. T., Phúc, N. H., & Ngôn, N. C. (2021). Phân tích các yếu tố tác động đến hoạt động chuyển giao, ứng dụng, đổi mới công nghệ tại thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *57*(5), 1-14. https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2021.136

Matsubara, T., Hiếu, N. Q., Konishi, A., Kitaya, Y., Maeda, Y., & Thành, T. C. (2021). Experimentally optimized planting conditions for improved productivity, high quality, and environmentally friendly rice farming in Mekong Delta, Vietnam. *Eco-Engineering*, *33*, 51-59.

Mogili, U. M. R., & Deepak, B. B. V. L. (2018). Review on Application of Drone Systems in Precision Agriculture. *Procedia Computer Science*, *133*, 502-509. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.063

Muangprathub, J., Boonnam, N., Kajornkasirat, S., Lekbangpong, N., Wanichsombat, A., & Nillaor, P. (2019). IoT and agriculture data analysis for smart farm. *Computers and Electronics in Agriculture*, *156*, 467-474. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.12.011

Nghe, N. T., Hùng, T. T., & Ngôn, N. C. (2021). Xây dựng hệ thống tra cứu nguồn gốc thủy sản bằng mã QR. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *57* (số chuyên đề Thủy Sản), 181-191. https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2021.077

Nghe, N. T., Phương, L. T., & Hòa., N. H. (2016). Hệ thống so màu lá lúa trên thiết bị di động. *Kỷ yếu Hội nghị khoa học công nghệ quốc gia lần thứ IX - "Nghiên cứu cơ bản và ứng dụng Công nghệ thông tin" (FAIR 2016).*

Nghiệm, N. C., Tra, B. V., & Trí, V. M. (2019). Hệ thống gọt vỏ nâu cơm dừa tự động. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *55*(2A), 17-25.

Ngôn, N. C., Hiếu, L. T., Nhân, P. B., Nghiệp, P. D., & Nghiệm, N. C. (2016). Xây dựng giải pháp cảnh báo sớm tình trạng cháy rừng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, *58*(1), 52-57.

Nguyen, C., & Thai-Nghe, N. (2015). An agricultural extension support system on mobile communication networks. *2015 International Conference on Advanced Technologies for Communications (ATC).*

Lâm, N. (2020). *Cả nước mới có 46 doanh nghiệp nông nghiệp công nghệ cao*. https://kinhtedothi.vn/ca-nuoc-moi-co-46-doanh-nghiep-nong-nghiep-cong-nghe-cao.html

Nghe, N. T., Án, T. C., & Minh, V. Q. (2021). Một tiếp cận trong dự báo chỉ số môi trường nước bằng kỹ thuật học sâu. *Kỷ yếu Hội nghị KHCN Quốc gia lần thứ XIV về Nghiên cứu cơ bản và ứng dụng Công nghệ thông tin (FAIR).*

Nguyên, N. K., Thiện, Đ. T., Khang, N. T., & Hiếu, L. T. (2022). Thiết kế hệ thống điều khiển giám sát trạm bơm trên nền tảng IoT công nghiệp. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *58*(1), 41-19. https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2022.004

Phú, N. N. (2019). *Robot khử trùng điều khiển từ xa qua sóng Wi-Fi Đại học Cần Thơ*. Trường Bách Khoa.

Quốc, T. V., Lợi, N. T., Dal, Q. T., Chí, Q. T., & Việt, P. Q. (2021). Ứng dụng công nghệ UAV (drones) theo dõi và hỗ trợ cảnh báo sớm dịch hại vùng canh tác lúa tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, *57*(2), 28-38. https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2021.034

Saha, S., Rajib, R. H., & Kabir, S. (2018). IoT Based Automated Fish Farm Aquaculture Monitoring System. *2018 International Conference on Innovations in Science, Engineering and Technology (ICISET).*

Sawamoto, K. (2021). *Using a high-density seedling mat reduces transplanted rice (Oryza sativa L.) production costs: a case study in Vietnam.* 10th Asian Crop Science Association Conference.

Thai-Nghe, N., Ngo, T.-T., & Nguyen, H.-H. (2021). *Deep learning for Rice leaf disease detection in Smart Agriculture.* Proceedings of the 2021 International Conference on "Artificial Intelligence and Big Data in Digital Era" (ICABDE).

Thai-Nghe, N., Thanh-Hai, N., & Ngon, N. C. (2020). Deep Learning Approach for Forecasting Water Quality in IoT Systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *11*(8), 686-693. https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110883

Thanh, V. V., Lam, L. N. Q., & Pho, N. T. K. (2015). Thực trạng chuỗi cung ứng lúa gạo Đồng Bằng Sông Cửu Long. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, *18*(Q2-2015), 121-128.

Thủ tướng Chính phủ (2020). *QĐ số 38/2020/QĐ-TTg 30 tháng 12 năm 2020 về việc ban hành danh mục công nghệ cao được ưu tiên đầu tư phát triển và danh mục sản phẩm công nghệ cao được khuyến khích phát triển.*

Tiếp, P. (2022). *Đột phá để phát triển nhanh, bền vững Đồng bằng Sông Cửu Long*. https://baotintuc.vn/thoi-su/dot-pha-de-phat-trien-nhanh-ben-vung-dong-bang-song-cuu-long-20220306130648151.htm

Tín, N. H., Danh, L. V. Q., Tâm, N. T., Thịnh, H. C., Pháp, V. A., Vinh, L. Đ., & Tuấn, L. A. (2021). Nghiên cứu khả năng chấp nhận hệ thống tưới tự động trong canh tác lúa thông minh ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, *7*(128), 57-64.

Tín, N. H., Tuấn, L. A., Hoàn, T. N. K., Danh, L. V. Q., Hoàng, H. M., Duyên, C. M., Thịnh, H. C., & Hùng, H. V. (2020). Hệ thống giám sát và điều khiển ứng dụng công nghệ IoT phục vụ canh tác lúa theo kỹ thuật ướt và khô xen kẽ AWD. *Khoa học kỹ thuật và công nghệ, Đại học Đà Nẵng*, *18*, 7-12.

Truong, T.-M., Amblard, F., Gaudou, B., & Sibertin-Blanc, C. (2016). *CFBM - A Framework for Data Driven Approach in Agent-Based Modeling and Simulation. ICTCC.*

Truong, T. M., Phan, C. H., Van Tran, H., Duong, L. N., Van Nguyen, L., & Ha, T. T. (2020). To Develop a Water Quality Monitoring System for Aquaculture Areas Based on Agent Model. In X.-S. Yang, S. Sherratt, N. Dey, & A. Joshi, *Fourth International Congress on Information and Communication Technology* Singapore.

Tuan, L. A., Diep, N. T. H., & Danh, L. V. Q. (2021). *To study potential mitigation trategies to eliminate impacts of natural disasters on agriculture, aquaculture and water supply (including both urban & industry sections).* Final report of the research program E-5, CTU-ODA project.

PHÁT TRIỂN NGÀNH NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG

Chương 13

HƯỚNG ĐẾN PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Thanh Phương[1], Lê Văn Vàng[2], Nguyễn Văn Công[3], Nguyễn Văn Cương[4], Lưu Thanh Đức Hải[5], Phạm Minh Đức[1,6] và Trần Ngọc Hải[1*]

[1]Khoa Thủy sản, [2] Trường Nông nghiệp, [3]Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nghiên, [4]Trường Bách Khoa, [5]Trường Kinh tế, [6]Phòng Quản lý Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ

([*]Email: tnhai@ctu.edu.vn)

Nông nghiệp Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) đã đạt nhiều thành tựu vượt bậc trong thời gian qua và là trụ cột quan trọng góp phần phát triển vùng và đất nước. Tuy nhiên, ngành cũng đang còn nhiều điểm nghẽn cần tiếp tục tháo gỡ và đẩy mạnh phát triển. Đặc biệt, trong bối cảnh mới với nhiều cơ hội to lớn cũng như không ít thách thức, ngành nông nghiệp ĐBSCL cần những động lực tích cực để chuyển mình mạnh mẽ hơn nữa trong thời gian tới.

Trong thời gian qua đã có nhiều chủ trương, quyết sách quan trọng nhằm thúc đẩy phát phát triển bền vững ĐBSCL như: Nghị quyết 120/NQ-CP năm 2017 về phát triển bền vững đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với biến đổi khí hậu, Quyết định Số 150/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 28/1/2022 phê duyệt "Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2050, Quyết định 287/QĐ-TTg ngày 28/2/2022 của Thủ tướng Chính phủ, phê duyệt Quy hoạch vùng đồng bằng sông Cửu Long thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, và đặc biệt là Nghị quyết Số 19-NQ/TW ngày 16/6/2022 của Hội nghị lần thứ V Ban Chấp hành Trung ương Khóa XIII về Nông nghiệp, Nông dân, Nông thôn đến năm 2030, tâm nhìn đên năm 2045. Từ các chủ trương, định hướng và mục tiêu đặt ra, nhiều giải pháp chung được đề xuất nhằm góp phần triển khai thực hiện đồng bộ và hiệu quả. Các chủ trương và giải pháp định hướng đó sẽ là cơ sở quan trọng cho các cấp, các ngành chủ động trong cụ thể hóa và triển khai theo các kế hoạch dài hạn và trung hạn cho phát triển nông nghiệp của vùng ĐBSCL.

Nhìn chung, quan điểm phát triển bền vững là dựa vào sự gắn kết chặc chẽ và tương hỗ giữa các trụ cột gồm: (i) Môi trường và tài nguyên thiên nhiên, (ii) Khoa học và công nghệ, (iii) Kinh tế - xã hội và (iv) Quản lý. Sự phát triển bền vững của nông nghiệp, nông dân, nông thôn sẽ góp phần vào sự phát triển bền vững chung của đất nước và toàn cầu, hướng đến đạt được 17 mục tiêu phát triển bền vững của Liên Hợp Quốc, trong đó bao gồm nhằm xóa đói giảm nghèo, bảo vệ môi trường và khí hậu trái đất, và đảm bảo mọi người ở khắp mọi nơi có thể tận hưởng hòa bình và thịnh vượng (https://vietnam.un.org/vi/sdgs).

13.1 MÔI TRƯỜNG VÀ TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN

Môi trường và tài nguyên thiên nhiên là yếu tố quan trọng nền tảng cho phát triển nông nghiệp. Nghiên cứu hiện trạng và diễn biến cũng như dự báo tốt môi trường cho các vùng sinh thái khác nhau là cơ sở đặc biệt quan trọng cho quy hoạch và phát triển các đối tượng sản xuất nông nghiệp phù hợp, cũng như là cơ sở cho các giải pháp thích ứng. ĐBSCL đặc trưng với nhiều vùng sinh thái nội địa, ven biển và biển đảo, tạo nên tính đa dạng và độc đáo cho phát triển nông nghiệp. Môi trường và nông nghiệp hài hòa là cấu thành quan trọng quan trọng cho phát triển nông thôn và đời sống nông dân. Tuy nhiên, diễn biến của biến đổi khí hậu và xâm nhập mặn là thử thách to lớn của nông nghiệp ĐBSCL. Vì thế, các hoạt động quan trọng cần được đẩy mạnh trong thời gian tới như:

(i) Đẩy mạnh quan trắc môi trường nước, đất, không khí theo không gian từng vùng, tiểu vùng, môi trường nội địa và môi trường biển, môi trường tầng trên mặt đất và dưới mặt đất liên tục theo thời gian.

(ii) Phát triển và ứng dụng công nghệ cao trong quan trắc, dự báo và cảnh báo môi trường cho các hoạt động của ngành nông nghiệp.

(iii) Xây dựng trung tâm thông tin, dữ liệu lớn về môi trường kết nối vùng, cả nước và quốc tế; trên cơ sở đó, hỗ trợ tư vấn kịp thời và hiệu quả cho sản xuất, đời sống.

(iv) Tăng cường đào tạo, tư vấn, trang bị kiến thức, kỹ năng về môi trường và quản lý môi trường rộng rãi cho người dân.

13.2 KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo là then chốt trong công cuộc cách mạng nông nghiệp. Nhiều thành tựu trong nghiên cứu khoa học, phát triển

và ứng dụng công nghệ thời gian qua của các đơn vị khoa học, trong đó có vai trò quan trọng của Trường Đại học Cần Thơ, đã và đang là động lực cho phát triển nông nghiệp, thủy sản của vùng. Trong công cuộc công nghiệp hóa, hiện đại hóa nông nghiệp, hướng đến nông nghiệp công nghệ cao, nông nghiệp thông minh, nông nghiệp xanh và bền vững, thì vai trò của khoa học công nghệ càng trở nên quan trọng và cấp thiết trong thời gian tới. Trong xu hướng đó, các vấn đề quan trọng sau cần được chú trọng:

i) Đẩy mạnh nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ liên quan đến nông nghiệp, như công nghệ sinh học (di truyên, dinh dưỡng, bệnh, vi sinh, đa dạng hóa và phát triển giống chất lượng cao cho cây trồng vật nuôi); công nghệ nuôi trồng (phát triển các hệ thống nuôi – trồng); công nghệ chế biến thực phẩm (chế biến, sản phẩm giá trị gia tăng, bảo quản); công nghệ môi trường (quan trắc, xử lý, thích ứng,…); công nghệ kỹ thuật (vật liệu mới, năng lượng tái tạo, cơ giới hóa, tự động hóa trong nông nghiệp); công nghệ thông tin (internet kết nối thông tin, số hóa,…); công nghệ hạ tầng (giao thông, logistics,…)

ii) Tích hợp các khoa học công nghệ trên để phát triển các hệ thống sản xuất và quản lý phù hợp, hướng đến: Nông nghiệp công nghệ cao, công nghệ thông minh; nông nghiệp xanh, nông nghiệp hữu cơ; hệ thống sản xuất kết hợp, tuần hoàn, thân thiện môi trường, an toàn sinh học, an toàn vệ sinh thực phẩm; mộ hình sản xuất thích ứng với biến đổi khí hậu, đặc thù với hệ sinh thái và điều kiện kinh tế - xã hội từng vùng.

iii) Phát triển và ứng dụng khoa học công nghệ nông nghiệp theo hướng tối ưu hóa và bền vững cho vùng nội địa, đồng thời phát huy tối đa tiềm năng cho phát triển sản xuất trên biển, góp phần phát triển kinh tế biển.

iv) Xây dựng và phát triển hệ sinh thái khoa học – công nghệ gồm các trung tâm khoa học công nghệ, đôi mới sáng tạo cấp vùng và địa phương, kết nối với các trung tâm khác trong nước và quốc tế.

v) Tăng cường công tác đào tạo nguồn nhân lực khoa học công nghệ nông nghiệp phù hợp cho từng lĩnh vực cấp độ và đối tượng khác nhau trong quản lý và phát triển nông nghiệp của vùng. Xem đào tạo nguồn nhân lực lĩnh vực nông nghiệp là ưu tiên của các cơ sở đào tạo, doanh nghiệp và cả các cấp ngành quản lý.

vi) Tăng cường liên kết các đơn vị khoa học công nghệ và đào tạo với các doanh nghiệp và địa phương trong phát triển và ứng dụng khoa học công nghệ vào chuỗi sản xuất.

13.3 KINH TẾ - XÃ HỘI

Nông nghiệp là ngành truyền thống của ĐBSCL. Phát triển nông nghiệp luôn đi cùng với phát triển nông thôn và nông dân. Các chủ trương, nghị quyết của Đảng, Nhà nước và Chính phủ luôn khẳng định vai trò và mối tương hỗ của Tam Nông trong phát triển chung của vùng và cả nước, và đã đưa ra nhiều giải pháp quan trọng. Trong bối cảnh mới, nhiều vấn đế cần xem xét cho phát triển kinh tế - xã hội nông nhiệp, nông dân, nông thôn như sau:

i) Khảo sát, đánh giá toàn diện hiện trạng kinh tế - xã hội nông nghiệp, nông dân, nông thôn là vấn đề luôn được đặt ra và cần được triển khai định kỳ với nhiều đối tượng liên quan, nhiều quy mô cấp độ, theo phương pháp khoa học; trên tất cả các lĩnh vực và đầy đủ các mặt đời sống kinh tế - xã hội.Trên cơ sở đó, đánh giá được vai trò, vị trí của nông nghiệp; thuận lợi, khó khăn và có giải pháp phát triển nông nghiệp phù hợp.

ii) Với quan điểm là lấy kinh tế nông nghiệp bền vững, kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn làm nền tảng, cần triển khai nhiều giải pháp tích hợp, bao gồm cải thiện khoa học kỹ thuật chuỗi sản xuất nông nghiệp, cải thiện chuỗi phân phối, thị trường và chuỗi giá trị; cũng như tích hợp hoạt động kinh tế phù hợp khác.

iii) Với quan điểm nâng cao vai trò vị trí của nông dân, cần nhiều giải pháp nâng cao đời sống, khoa học công nghệ, kinh tế - xã hội nông nghiệp và nông thôn.

iv) Đào tạo nguồn nhân lực, nâng cao dân trí về khoa học công nghệ, môi trường, tổ chức sản xuất, kinh tế - xã hội nói chung và kinh tế nông nghiệp, nói riêng là nhiệm vụ của các cấp, các ngành, các tổ chức, đơn vị.

v) Kinh tế xã hội nông nghiệp, nông dân, nông thôn chỉ có thể phát triển được trong môi trường thuận lợi, hài hòa, và khoa học công nghệ tiên tiến.

13.4 CHÍNH SÁCH, QUY HOẠCH VÀ QUẢN LÝ PHÁT TRIỂN

Với các chủ trương, định hướng, chính sách, pháp luật và các quyết định các cấp được ban hành, đó sẽ là tiền đề cho cụ thể hóa thành các chương trình, đề án phát triển nông nghiệp nói riêng, và tam nông nói chung, để triển khai thực hiện, đặc biệt là ĐBSCL, nơi đang được chú trọng nhiều trong phát triển bền vững trong thời gian gần đây. Chính sách, pháp luật cũng là hành lan quan trọng cho quản lý phát triển.

Trong xây dựng các chính sách, quy hoạch và quản lý phát triển nông nghiệp nói riêng và tam nông nói chung của các cấp các ngành, cần chú trọng xem xét các mối quan hệ quan trọng, như: quan hệ giữa các nhóm ngành kinh tế (quan hệ công hưởng, quan hệ hài hòa, quan hệ cạnh tranh, hay quan hệ đối kháng), quan hệ trong chuyên môn; quan hệ không gian, quan hệ thời gian, quan hệ hành chính, quan hệ xã hội,…

Trong quy hoạch phát triển, có thể quy hoạch ở nhiều cấp độ khác nhau, như quy hoạch chiến lược (15-20 năm), quy hoạch trung hạn (5 năm), hay kế hoạch thực hiện hàng năm. Trong quản lý, kiểm soát việc thực hiện các vấn đề, nhiệm vụ đặt ra, có thể triển khai ở tầm chiến lược hay tầm điều hành. Nhìn chung, việc quy hoạch và quản lý là tiến trình gồm các bước cơ bản: (i) quy hoạch, (ii) thực hiện, (iii) giám sát, đánh giá. Tùy trường hợp, có thể gồm các bước nhỏ. Các bước này cần được thực hiện, cải tiến, điều chỉnh và phát triển liên tục như hình xoắn ốc.

Trong quy hoạch phát triển nông nghiệp, cần xem xét, đảm bảo quan hệ phù hợp giữa các yếu tố môi trường, công nghệ và kinh tế - xã hội. Chú trọng các mối liên kết dọc, liên kết ngang và liên kết vùng; chú trọng hướng tiếp cận hệ sinh thái cho phát triển bền vững.

Trong bối cảnh mới, Quy hoạch vùng đồng bằng sông Cửu Long thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định 287/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ, ban hành ngày 28/2/2022) được xem là quy hoạch tích hợp quan trọng. Trện cơ sở đó, các địa phương đã và đang triển khai quy hoạch tổng thể phát triển địa phương, tuy nhiên, cần đảm bảo hài hòa với quy hoạch vùng. Mỗi địa phương với tiềm lực, thế mạnh đặc thù cùng với đẩy mạnh liên kết vùng là chiến lược quan trọng cho phát triển vùng. Chủ trương thành lập các trung tâm cấp vùng có tính động lực, dẫn dắt sẽ thúc đẩy liên kết và điều phối trong hoạt động một các hiệu quả, góp phần phát triển tổng thể ngành nông nghiệp. Đặc biệt, việc đẩy mạnh hợp tác đa bên, trường, viện, doanh nghiệp, cơ quan quản lý nhà nước và tổ chức trong nước và quốc tế là rất cần

thiết cho phát triển ngành nông nghiệp nói riêng và tam nông nói chung, trong tiến trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa của đất nước.

Các nguyên tắc nông nghiệp và thực phẩm bền vững của FAO

Nguyên tắc 1 thừa nhận rằng việc nâng cao hiệu quả trong việc sử dụng các nguồn lực là rất quan trọng đối với nền nông nghiệp bền vững.

Nguyên tắc 2 nêu rõ rằng tính bền vững trong nông nghiệp đòi hỏi các hành động trực tiếp để bảo tồn, bảo vệ và phát triển tài nguyên thiên nhiên.

Nguyên tắc 3 của nông nghiệp bền vững kêu gọi bảo vệ và cải thiện sinh kế nông thôn, công bằng và phúc lợi xã hội.

Nguyên tắc 4 kêu gọi sự chú ý đến tầm quan trọng của việc nâng cao khả năng phục hồi của con người, cộng đồng và hệ sinh thái vì sự bền vững của nông nghiệp.

Nguyên tắc 5 của nông nghiệp bền vững đòi hỏi quản trị có trách nhiệm và hiệu quả.

(Ignaciuk et al., 2021)



Hình 13.1. Các mục tiêu phát triển bền vững của Liên Hợp Quốc
(Nguồn: https://vietnam.un.org/vi/sdgs)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ignaciuk, A., Ilicic, J., Asprooth, L., Sitko, N.J., Bernard, A., Maggio, G., Tubiello, F.N., & Mueller, M. (2021). *Progress towards sustainable agriculture – Drivers of change*. FAO Agricultural Development Economics Technical Study No. 13. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb7896en

Thủ tướng Chính Phủ. (2022). *Quyết định 287/QĐ-TTg của phê duyệt Quy hoạch vùng đồng bằng sông Cửu Long thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.*

Ban Chấp hành Trung ương. (2022). *Nghị quyết số 19-NQ/TW về Nông nghiệp, Nông dân, Nông thôn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.*

Chính phủ. (2017). *Nghị quyết 120/NQ-CP về phát triển bền vững Đồng bằng sông Cửu Long thích ứng với biến đổi khí hậu.*

Thủ tướng Chính phủ. (2022). *Quyết định Số 150/QĐ-TTg phê duyệt Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.*

TÁC GIẢ CHÍNH

1. GS.TS. Nguyễn Thanh Phương
   Giảng viên cao cấp, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ
2. GS.TS. Nguyễn Văn Mười
   Giảng viên cao cấp, Viện Công nghệ sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ
3. GS.TS. Võ Quang Minh
   Giảng viên cao cấp, Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
4. GS.TS. Trần Ngọc Hải
   Giảng viên cao cấp, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ
5. PGS.TS. Nguyễn Hiếu Trung
   Giảng viên cao cấp, Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí hậu, Trường Đại học Cần Thơ
6. PGS.TS. Nguyễn Chí Ngôn
   Giảng viên cao cấp, Trường Bách Khoa, Trường Đại học Cần Thơ
7. PGS.TS. Nguyễn Văn Công
   Giảng viên cao cấp, Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
8. PGS.TS. Lê Văn Vàng
   Giảng viên cao cấp, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
9. PGS.TS. Văn Phạm Đăng Trí
   Giảng viên cao cấp, Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí hậu, Trường Đại học Cần Thơ
10. PGS.TS. Nguyễn Trọng Ngữ
    Giảng viên cao cấp, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
11. PGS.TS. Phạm Minh Đức
    Giảng viên cao cấp, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ
12. TS. Đặng Kiều Nhân
    Giảng viên, Viện Nghiên cứu Phát triển Đồng bằng sông Cửu Long, Trường Đại học Cần Thơ

13. TS. Nguyễn Thanh Bình

Giảng viên, Viện Nghiên cứu Phát triển Đồng bằng sông Cửu Long, Trường Đại học Cần Thơ

14. TS. Nguyễn Xuân Hoàng

Giảng viên, Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

NÔNG NGHIỆP ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG
HIỆN TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Chủ biên: GS.TS. NGUYỄN THANH PHƯƠNG

Đối tác liên kết xuất bản
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Chịu trách nhiệm xuất bản
Giám đốc TRẦN THANH ĐIỆN

Chịu trách nhiệm nội dung
Tổng biên tập NGUYỄN THANH PHƯƠNG

Biên tập VÕ NGỌC KIỀU TRINH
Trình bày bìa ĐỖ VĂN THỌ
Biên tập kỹ thuật LÊ DUY ANH
Đọc và sửa bản in PHẠM MINH ĐỨC

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ

In 700 bản, khổ 16 x 24 cm, tại Công ty Cổ phần In Tổng hợp Cần Thơ.
Địa chỉ: Số 500, đường 30/4, Q. Ninh Kiều, TP. Cần Thơ.
Số xác nhận đăng ký xuất bản: 2519-2022/CXBIPH/3-112/ĐHCT.
ISBN: 978-604-965-906-5.
Quyết định xuất bản số: 100/QĐ-NXBĐHCT, cấp ngày 24.10.2022.
In xong và nộp lưu chiểu quý 4 năm 2022.



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Địa chỉ: Khu 2, đường 3 tháng 2, P. Xuân khánh, Q. Ninh kiều, TP. Cần Thơ
Điện thoại: (0292) 3839 981 - 3655 009 - 350 8828
Website: ph.ctu.edu.vn ★ **Email:** nxbdhct@ctu.edu.vn

NHÀ XUẤT BẢN ĐHCT

ISBN: 978-604-965-906-5

(Xuất bản phẩm không bán)