
BÁO CÁO TÓM TẮT ĐỀ TÀI
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ

Tên đề tài

**ĐIỀU TRA, ĐÁNH GIÁ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ SINH
TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA RỪNG ĐƯỚC (*Rhizophora apiculata*)
TRỒNG TẠI BẾN TRE VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NUÔI DƯỠNG,
QUẢN LÝ, SỬ DỤNG RỪNG HỢP LÝ, BỀN VỮNG**

Chủ nhiệm đề tài: TS. Hoàng Văn Thơi

Cơ quan chủ trì: Viện Khoa Học Lâm Nghiệp Nam Bộ

Cơ quan chủ quản: Sở Khoa học và Công nghệ Bến Tre

THÁNG 8 NĂM 2021

BÁO CÁO TÓM TẮT ĐỀ TÀI
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ

Tên đề tài

**ĐIỀU TRA, ĐÁNH GIÁ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ SINH
TRƯỞNG PHÁT TRIỂN CỦA RỪNG ĐƯỚC (*Rhizophora apiculata*)
TRỒNG TẠI BẾN TRE VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NUÔI DƯỠNG,
QUẢN LÝ, SỬ DỤNG RỪNG HỢP LÝ, BỀN VỮNG**

Chủ nhiệm đề tài
(Ký tên)



Hoàng Văn Thới

Cơ quan chủ trì
(Ký tên và đóng dấu)



Kiều Tuấn Đạt

THÁNG 8 NĂM 2021

Chương 1

MỞ ĐẦU

Rừng ngập mặn Bến Tre nói chung và rừng Đước nói riêng đã và đang làm tốt vai trò phòng hộ, đa dạng sinh học, chắn sóng, cố định bãi bồi, hạn chế sạt lở và bảo vệ cộng đồng dân cư sống ở vùng ven biển. Tuy nhiên, mấy năm gần đây, do ảnh hưởng biến đổi khí hậu, nước biển dâng, bờ biển bị sạt lở nghiêm trọng, một số đoạn bị biển xâm thực sâu vào đất liền làm hàng chục ha rừng ngập mặn bị chết. Đặc biệt, từ năm 2016 đến nay đã có khoảng hơn 20 ha rừng Đước bị chết đột ngột chưa rõ nguyên nhân, nghiêm trọng nhất là trên địa bàn Thạnh Phú. Ngoài ra, các khu vực rừng phòng hộ, đặc dụng khác trên địa bàn 03 huyện ven biển vẫn có hiện tượng rừng đước bị chết rải rác, có nơi chết theo đám diện tích từ 1,0 đến 2,0 ha. Theo kết quả kiểm tra diện tích rừng trồng, chủ yếu là cây đước bị chết với tổng diện tích là 23,94 ha; trong đó, huyện Ba Tri có 9,84 ha, Thạnh Phú 14,10 ha. Đây là rừng phòng hộ, đặc dụng xung yếu của địa phương được trồng từ năm 1985 - 1997. Trong số gần 24 ha rừng bị chết, có 10,54 ha rừng phòng hộ; 13,4 ha rừng đặc dụng thuộc phân khu phục hồi sinh thái (11,37 ha) và phân khu dịch vụ hành chính (2,03 ha). Theo nhận định ban đầu, rừng chết có thể do cạnh tranh về dinh dưỡng và be bờ xung quanh lô rừng. Rừng trồng với mật độ dày (10.000 cây/ha) không áp dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh để điều chỉnh mật độ nên trong quá trình phát triển, cây rừng có sự cạnh tranh không gian dinh dưỡng như: đất, nước, ánh sáng... dẫn đến sự thoái hóa, suy kiệt và chết dần. Bên cạnh đó, mô hình “Lâm - Ngư kết hợp” giao khoán cho người dân nên việc điều tiết nước cho rừng không được đáp ứng nên cây rừng bị thiếu nước dẫn đến suy kiệt.

RNM Bến Tre là rừng trồng thuần loài với loài cây Đước là chủ yếu, nên đã nảy sinh những vấn đề kỹ thuật cần quan tâm. Ngoài ra, trong việc khai thác sử dụng tiềm năng của vùng kinh tế biển, các vấn đề kinh tế - xã hội cũng đã nảy sinh bởi sự phát triển nhanh bao gồm nhiều lĩnh vực công nghiệp, giao thông, thủy sản, du lịch...

Những biến đổi nhiều mặt của quá trình sinh trưởng, phát triển của chính bản thân quần thụ rừng và các yếu tố kinh tế xã hội có liên quan có thể đã là những nguyên nhân dẫn đến sự suy giảm chất lượng rừng Đước trồng. Đã có hiện tượng biến đổi của môi trường qua các chỉ số nhạy cảm như độ mặn, phèn của đất, tình hình sâu hại cũng khá nghiêm trọng trên một số diện tích rừng. Cây đổ gãy do gió bão, sâu bệnh và già nua làm cho tình hình vệ sinh của rừng cũng không được cải thiện. Sức ép và nhu cầu lâm sản trong vùng đã làm phức tạp thêm công tác quản lý và bảo vệ RNM ở Bến Tre.

Đã có một số đề nghị của các cá nhân, tổ chức và một số hội thảo khoa học bàn biện pháp duy trì và phát triển bền vững cho RNM. Tuy nhiên, vẫn chưa có những cơ sở khoa học, những căn cứ thực tiễn và lí luận làm sáng tỏ vấn đề này. Điềm qua các công trình NC ở trên cho thấy các nghiên cứu cơ sở và căn bản khá nhiều tập trung vào vấn đề khôi phục rừng, mà chưa có các nghiên cứu đánh giá đúng nguyên nhân dẫn đến sự suy giảm chất lượng rừng Đước trồng thuần loài, các yếu tố ảnh hưởng sinh trưởng và phát triển của rừng đước trồng tại Bến Tre và đề xuất giải pháp nuôi dưỡng rừng; quản lý, sử dụng rừng hợp lý, bền vững .

Do vậy, đề tài khoa học do Sở khoa học Công nghệ Bến Tre thông báo thực hiện năm 2018 với tựa đề **“Điều tra, đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của rừng Đước (*Rhizophora apiculata*) trồng tại Bến Tre và đề xuất giải pháp nuôi dưỡng, quản lý, sử dụng rừng hợp lý, bền vững.”** là rất cần thiết.

Đề tài thành công sẽ là cơ sở khoa học và thực tiễn tham mưu cho UBND tỉnh, Sở Nông nghiệp & PTNT trong việc quyết định những chủ trương, chính sách phù hợp với điều kiện hiện tại, nhằm quản lý bền vững hệ sinh thái RNM nói chung và rừng Đước trồng nói riêng.

Mục tiêu của đề tài

Mục tiêu chung

Nhằm đánh giá các yếu tố ảnh hưởng sinh trưởng và phát triển của rừng đước và đề xuất các giải pháp nuôi dưỡng rừng, quản lý, sử dụng rừng hợp lý, bền vững.

Mục tiêu cụ thể

- Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của rừng Đước trồng tại Bến Tre.
- Xác định nguyên nhân cây Đước bị suy thoái, ngừng sinh trưởng, bị sâu bệnh.
- Đề xuất một số giải pháp chăm sóc, nuôi dưỡng rừng; quản lý, sử dụng rừng hợp lý, bền vững.

Chương 2

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1.1. Vật liệu nghiên cứu

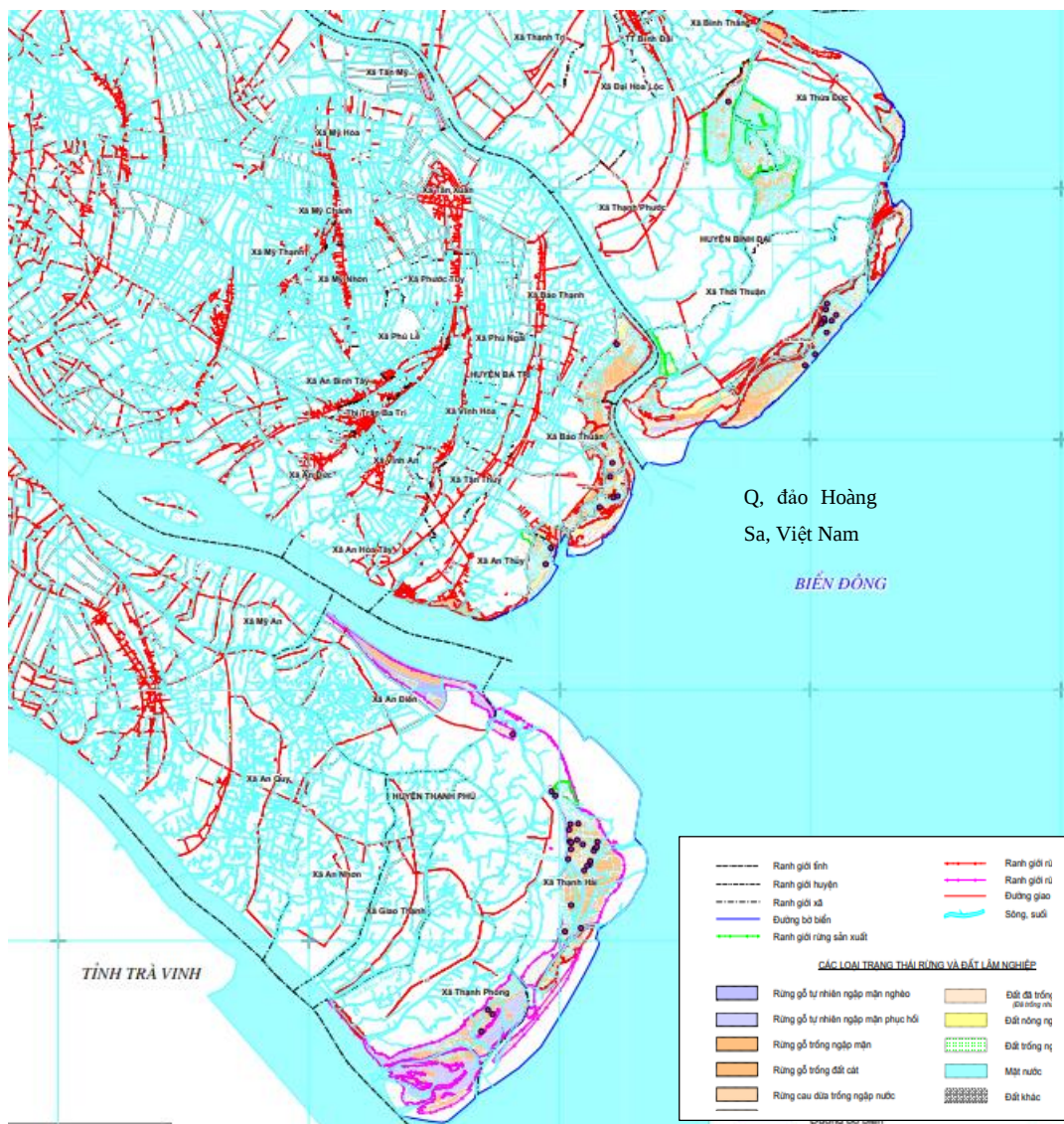
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là rừng trồng Đước đôi (*Rhizophora apiculata*) được trồng từ năm 1985 đến 2013.

Mật độ trồng ban đầu 10.000 cây/ha.

Các tác động vào rừng rừng đã được tỉa thưa 1 - 2 lần vào giai đoạn 5 – 15 tuổi.

2.1.2. Địa điểm nghiên cứu



Hình 2.1. Sơ đồ vị trí bố trí các ô tiêu chuẩn đo đếm

Địa điểm nghiên cứu của đề tài là vùng ven biển của huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre (Hình 2.1)

2.1.3. Thời gian nghiên cứu

Thời gian thực hiện đề tài từ tháng 9 năm 2019 đến tháng 8 năm 2021,

1.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

Nội dung 1: Điều tra tình hình sinh trưởng rừng trồng Đước thuần loại theo cấp tuổi và lập địa.

+ Công việc 1: Điều tra sinh trưởng và đánh giá động thái sinh trưởng của rừng trồng.

** Hoạt động 1: Thu thập thông tin thứ cấp về điều kiện tự nhiên của các địa điểm điều tra khảo sát:*

- Phân chia diện tích rừng cần khảo sát, xác định số lượng ô tiêu chuẩn cần đo đếm
- Phân chia rừng theo cấp tuổi: Căn cứ kết quả tài liệu, sau khi phân cấp tuổi và xác định diện tích rừng.

- Phân chia rừng theo cấp lập địa: Xác định diện tích rừng theo cấp lập địa, thực hiện có 3 dạng lập địa chính (1) đất bùn ngập sâu (2) đất bùn ngập trung bình và (3) đất sét ngập nông

** Hoạt động 2: Điều tra sinh trưởng rừng Đước trồng*

- Chọn và lập ô tiêu chuẩn: áp dụng phương pháp điều tra ô tiêu chuẩn điển hình đại diện cho cấp tuổi và lập địa. Số ô điều tra sẽ được tính toán để đảm bảo tính đại diện cao nhất của cấp tuổi rừng, lập địa và cho phép áp dụng công cụ thống kê trong xử lý số liệu điều tra. Thực hiện mỗi cấp tuổi lập 2- 3 ô tiêu chuẩn ứng với các từng dạng lập địa chính. Diện tích ô điều tra (ô tiêu chuẩn: OTC) 500 m², kích thước 25 x 20 m. Số ô tiêu chuẩn đã thiết lập là 56 ô.

- Điều tra sinh trưởng rừng (56 ô): Chỉ tiêu sinh trưởng định lượng: Đường kính cây ở 1,3 m (D1.3); Chiều cao vút ngọn (Hvn); Chiều dưới cành (Hdc); Đường kính tán (Dt); Mật độ cây (N); Chỉ tiêu sinh trưởng định tính: tốt, xấu, trung bình.

** Hoạt động 3: Điều tra cấu trúc rừng:* Mỗi cấp tuổi và lập địa, đo vẽ 1 trắc diện dọc và trắc diện ngang

- Vẽ trắc đồ ngang tỷ lệ 1/200 (250 m²), trắc diện ngang ở ô có kích thước 25 x 10 m. Vẽ trắc đồ dọc tỷ lệ 1/200 (250 m²), trắc diện dọc được đo vẽ tại ô điều tra điển hình kích thước 25 x 10 m. Thực hiện có 15 ô đo trắc diện dọc.

+ Công việc 2: Phân cấp sinh trưởng rừng

* *Hoạt động 1: Xây dựng tiêu chuẩn để phân cấp sinh trưởng rừng* (từ các thông số của mục a) theo cấp tuổi và lập địa rừng phòng hộ và đặc dụng ở tỉnh Bến Tre

* *Hoạt động 2: Phân cấp sinh trưởng rừng Đước trồng cho mỗi cấp tuổi, lập địa:* dựa vào các tiêu chuẩn trên.

+ Công việc 3: Báo cáo tình hình sinh trưởng của rừng Đước trồng tại Bến Tre theo tuổi và lập địa trồng

Nội dung 2. Điều tra xác định các yếu tố môi trường tự nhiên, hoạt động canh tác có tác động đến rừng Đước trồng tại rừng phòng hộ và đặc dụng tại tỉnh Bến Tre

+ Công việc 1: Điều tra hiện trạng sử dụng đất và các tác động đến rừng trồng Đước

* *Hoạt động 1: Điều tra hiện trạng sử dụng đất* (rừng, vuông tôm, kênh bờ, đất nông nghiệp) theo lập địa và quy hoạch sử dụng đất (đặc dụng, phòng hộ, sản xuất).

- Vẽ lát cắt sinh thái đi qua các hiện trạng sử dụng đất chính: 3 lát cắt x 3 loại rừng (phòng hộ, đặc dụng, sản xuất) x (3 – 5) km.

* *Hoạt động 2: Điều tra các tác động của con người đến sinh trưởng và phát triển của RNM*
Tiến hành phỏng vấn trực tiếp với 60 phiếu điều tra (< 30 chỉ tiêu)

Đối tượng điều tra là: hộ nhận khoán, đơn vị nhận khoán, hộ nuôi trồng thủy sản, cán bộ BQL, cán bộ địa phương.

Nội dung phỏng vấn: Các hoạt động liên quan đến sử dụng đất, biện pháp canh tác, tác động vào rừng (chặt phá rừng, chặt tỉa cành nhánh, rễ chống; bao ví lấn chiếm, ngăn dòng chảy, ứ đọng nước, sên vét, bồi lấp kênh mương).

* *Hoạt động 3: Khảo sát các mô hình canh tác nuôi thủy sản (tôm, cua, cá) kết hợp có ảnh hưởng đến rừng ngập mặn.*

- Chọn và lập ô, đo đếm sinh trưởng rừng Đước trồng trong vuông tôm và ngoài vuông tôm, mỗi dạng mô hình lập 3 ô (2 ô trong vuông tôm và 1 ô ngoài vuông tôm), ô có diện tích 100 m². Thực hiện có 5 mô hình nuôi thủy sản kết hợp với rừng Đước trồng, tổng cộng có 15 ô đo đếm (5 mô hình x 3 ô)

- Điều tra đặc điểm sinh trưởng trong các OTC (15 ô)

* *Hoạt động 4: Nhập, xử lý số liệu, phân tích kết quả.*

* *Hoạt động 5: Báo cáo hiện trạng sử dụng đất và các tác động đến rừng trồng Đước*

+ Công việc 2: Điều tra hiện trạng môi trường đất, nước

* *Hoạt động 1: Điều tra hiện trạng môi trường đất, nước*

- Khoan, mô tả phẫu diện và lấy mẫu đất tại các ô có cây Đước chết theo các mức độ cây chết (> 75%, 50 – 75%, 25 – 50%, <25% và 0% - cây khỏe mạnh) cứu đại diện cho các cấp tuổi rừng. Thực hiện có 15 ô cần thu mẫu (5 mức độ x 3 cấp tuổi), với số lượng mẫu đất cần phân tích là 15 phẫu diện x 2 tầng = 30 mẫu.

- Thu mẫu nước: Mẫu nước được lấy tại 15 ô nghiên cứu được lấy mẫu đất. Thực hiện có 15 ô cần thu mẫu (3 cấp tuổi x 5 mức độ), với số lượng mẫu đất cần phân tích là 15 ô x 1 mẫu = 15 mẫu.

** Hoạt động 2: Phân tích chất lượng đất, nước*

- Các chỉ tiêu phân tích mẫu nước:

+ Chỉ tiêu phân tích cho mẫu nước: Lấy tại ô điều tra ở mức nước thủy triều cao nhất, các chỉ tiêu phân tích gồm: pH, độ mặn (‰), DO, H₂S, Fe tổng, SO₄²⁻

- Các chỉ tiêu phân tích mẫu đất: độc chất trong đất; dinh dưỡng đất. Bao gồm (14 chỉ tiêu): Độ mặn (‰), pH, Al³⁺, Fe⁺², SO₄²⁻, thành phần cơ giới, mùn (%), N (%), P₂O₅ (%), K₂O (%), EC, Eh, CEC.

- Đơn vị phân tích mẫu: Thuê đơn vị có chức năng và có uy tín để phân tích mẫu

+ Công việc 3: Theo dõi chế độ ngập triều (thời gian ngập, độ sâu ngập)

** Hoạt động 1: Theo dõi độ ngập, thời gian ngập*

- Phương pháp theo dõi chế độ ngập triều:

+ Theo dõi độ ngập triều thông qua ghi chép mực nước lớn nhất tại cột thủy triều chuẩn đại diện cho khu vực nghiên cứu. Thời gian theo dõi từ tháng 8/2019 đến 8/2020.

+ Cắm cọc đo mức độ ngập triều tại các ô nghiên cứu, trên mỗi ô nghiên cứu được đo tại bốn điểm khác nhau của ô, sau đó tính bình quân chung cho ô nghiên cứu.

+ Tần suất ngập triều tại các ô nghiên cứu được xác định theo phương pháp so sánh với số liệu ghi chép hàng ngày trong thời gian 12 tháng tại cột đo thủy triều chuẩn.

- Địa điểm: Đo độ ngập triều của 15 ô nghiên cứu đại diện cho cấp tuổi rừng và theo dạng lập địa (3 cấp lập địa x 5 cấp tuổi), những ô này cũng chính là các ô thu mẫu đất, nước;

** Hoạt động 2: Phân chia độ ngập và thời gian ngập cho các dạng lập địa và mô hình canh tác chính.*

+ Công việc 4: Báo cáo đánh giá chất lượng môi trường đất nước, hiện trạng sử dụng đất và các tác động liên quan đến rừng trồng

Nội dung 3. Điều tra xác định tuổi thành thực của rừng Đước trồng tại Bến Tre

+ Công việc 1: Điều tra cây giải tích.

** Hoạt động 1: Xác định cây giải tích*

+ Số lượng: 45 cây (15 ô x 3 cây)

+ Địa điểm: Tại các ô thu mẫu đất, nước, ngập triều

+ Phương pháp: Sử dụng khoan tăng trưởng, khoan xuyên tâm tại vị trí ngang ngực (1,3 m).

Chú ý, việc khoan tăng trưởng không làm ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây rừng;

** Hoạt động 2: Điều tra cây giải tích, xác định đường kính theo tuổi:*

- Đo, đếm vòng năm, ghi số liệu vào biểu (45 cây x cây/biểu).

** Hoạt động 3: Tính toán tài liệu cây giải tích*

+ Công việc 2: Phân tích sinh trưởng, tăng trưởng cây cá thể và lâm phần rừng Đước

** Hoạt động 1: Phân tích số liệu sinh trưởng, tăng trưởng cây cá thể:*

- đường kính của Đước theo tuổi (D1.3m/A);

- thể tích theo tuổi (V/A);

** Hoạt động 2: Phân tích số liệu sinh trưởng, tăng trưởng lâm phần:*

- Xác định lượng tăng trưởng thường xuyên, tăng trưởng hàng năm về các chỉ tiêu nghiên cứu.

** Hoạt động 3: Báo cáo dự đoán tuổi thành thực tự nhiên của rừng theo các dạng lập địa chính.*

Nội dung 4. Điều tra tình hình sâu bệnh hại và tái sinh rừng

+ Công việc 1: Điều tra sâu bệnh hại, bao gồm các hoạt động:

** Hoạt động 1: Điều tra loài sâu bệnh hại và mức độ gây hại*

- Địa điểm: Lập ô điều tra (tại các điểm thu mẫu đất, nước ở công việc 2 – nội dung 3)

- Diện tích ô tiêu chuẩn: 500 m² (25 x 20 m)

- Số lượng ô: 15 ô

- Nội dung điều tra trên ô tiêu chuẩn: Chọn 30 cây tiêu chuẩn để điều tra, xác định loại sâu, bệnh hại và phân cấp mức độ bị hại đối với các cây tiêu chuẩn trong ô tiêu chuẩn

** Hoạt động 2: Phân chia cấp độ sâu bệnh hại*

- Phương pháp điều tra và phân cấp mức độ bị hại theo TCVN 8928 – 2013 về điều tra sâu bệnh hại cây rừng+ Công việc 2: Điều tra tái sinh rừng

** Hoạt động 1: Điều tra tái sinh rừng (loài cây, khả năng tái sinh) .*

- Địa điểm điều tra: Dựa vào các mức độ chết của cây Đước để tiến hành lập ô đo đếm cây tái sinh (tại các điểm thu mẫu đất nước ở công việc 2 – nội dung 3)

- Diện tích ô đo đếm cây tái sinh: 4 m² (2 x 2m)
- Số lượng ô: 60 ô (15 điểm thu mẫu x 4 ô)
- Nội dung đo đếm: Loài cây, số lượng, chiều cao cây tái sinh, phẩm chất cây tái sinh.
- * *Hoạt động 2*: Tính toán, xử lý số liệu
- + Công việc 3: Xây dựng báo cáo tình hình sâu bệnh hại và tái sinh rừng

Nội dung 5. Đề xuất các giải pháp kỹ thuật nuôi dưỡng rừng, quản lý, sử dụng rừng hợp lý, bền vững.

- + Công việc 1: Thiết lập và giám sát tại các ô tiêu chuẩn
- * *Hoạt động 1*: Thiết lập mạng lưới ô quan trắc,
- Địa điểm giám sát: Tại các điểm thu mẫu đất, nước ở công việc 2 – nội dung 3
- Diện tích ô giám sát: 500 m²
- Số lượng ô: 15 ô
- * *Hoạt động 2*: Theo dõi biến động về yếu tố môi trường đất, nước, sinh trưởng, tái sinh và sâu bệnh rừng theo định kỳ hàng năm.
- * *Hoạt động 3*: Dự đoán sinh trưởng rừng và cảnh báo rủi ro tác động đến rừng Được trồng tại Bến Tre.
- + Công việc 2: Thiết lập và theo dõi các mô hình rừng trồng
- * *Hoạt động 1*: Chọn lựa mô hình và lập ô theo dõi
- Địa điểm thiết lập mô hình rừng trồng: Thực hiện thiết lập tại các lâm phần rừng Được tại 3 huyện Thạnh Phú, Ba Tri và Bình Đại
- Diện tích mô hình $\geq 1,0$ ha
- Diện tích ô: 500 m²
- Số lượng ô: 9 ô (3 ô/huyện)
- * *Hoạt động 2*: Điều tra đặc điểm sinh trưởng rừng trong các mô hình
- Thực hiện đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng, bao gồm:*
- Chỉ tiêu sinh trưởng định lượng: Đường kính cây ở 1,3 m (D1.3); Chiều cao vút ngọn (Hvn); Chiều dưới cành (Hdc); Đường kính tán (Dt); Mật độ cây (N);
- Chỉ tiêu sinh trưởng định tính: tốt, xấu, trung bình.
- * *Hoạt động 3*: Theo dõi mô hình theo định kỳ 12 tháng/lần, cụ thể:
- Lần thứ 1 đo đếm mô hình (OTC) sau 12 tháng theo dõi
- Theo dõi mô hình lần thứ 2 sau 24 tháng
- Chỉ tiêu theo dõi và đo đếm tương tự như hoạt động 2

+ Công việc 3: Đề xuất quy trình kỹ thuật chăm sóc, nuôi dưỡng, khai thác hợp lý và bền vững rừng Đước trồng tại Bến Tre.

+ Công việc 4: Hội thảo xin ý kiến góp ý dự thảo quy trình kỹ thuật

Chủ đề Hội thảo: Góp ý kiến về báo cáo tổng kết, kết quả nghiên cứu và thảo luận về nguyên nhân, giải pháp đề xuất chăm sóc, nuôi dưỡng, sử dụng hợp lý và bền vững rừng Đước trồng tại Bến Tre.

Đối tượng tham gia: Cán bộ quản lý Lâm nghiệp, cán bộ kỹ thuật Ban Quản lý rừng và người dân trực tiếp quản lý, bảo vệ rừng tại Bến Tre.

Số lượng tham gia: 20 – 25 người

Địa điểm: Thành phố Bến Tre

Thời gian: Tháng 8 năm 2021

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

2.1. Đặc điểm sinh trưởng của rừng Đước trồng

2.1.1. Phân chia cấp tuổi rừng Đước trồng

Kết quả tính toán diện tích rừng trồng Đước, phân theo cấp tuổi rừng, lập địa và xác định số lượng ô tiêu chuẩn được thể hiện trong Bảng 3.1.

Bảng 3.1. Tổng hợp diện tích rừng, cấp tuổi, lập địa và số lượng ô tiêu chuẩn cần đo đếm

Cấp tuổi	Năm trồng	D.tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Số ô	Phân theo lập địa		
					LD 1	LD 2	LD3
I	2015			6	TP21.10; 5.1	5.2 ; 5.4	5.3 ; 5.5
II	2010	91,1	5,3	9	10.3 ; 0.5 ;10.7	10.2; 10.4; 10.8	10.1 ; 10.6 ; 10.9
III	2005	215,9	12,5	9	15.1; 15.6;15.7	15.4 ;15.5;15.9	15.2; 15.3; 15.8;
IV	2000	180,7	10,4	8	BD.sb4 ; 20.3	21; 14	20; 22; 20.1;20.2;
V	1995	835,0	48,2	8	18 ; 95.8, 95.7;	19, 16, 95-9:	17 ; TP.sb6
VIa	1990	286,1	16,5	7	9 ; 11 ; 13	8 ;TP.sb1	10 ;15
VIb	1985	122,4	7,1	9	12;7 ;85.1;85.4	85.2; TP.sb2; BD.sb1	85.3 ;85.6
	Tổng	1.731,2	100,0	56	20	18	18

Trên cơ sở các phương pháp phân chia đã nêu, đặc điểm loài cây trồng và hiện trạng tuổi rừng tại địa điểm nghiên cứu, đề tài đã phân chia thành các cấp tuổi trên cơ sở về tuổi rừng (năm trồng), cụ thể:

- * Cấp tuổi I: ≤ 5 năm tuổi
- * Cấp tuổi II: 6 – 10 năm tuổi
- * Cấp tuổi III: 11 – 15 năm tuổi
- * Cấp tuổi IV: 16 – 20 năm tuổi
- * Cấp tuổi V: 21 – 25 năm tuổi
- * Cấp tuổi VIa: 26 – 30 năm tuổi
- * Cấp tuổi VIb: 31 – 35 năm tuổi

2.1.2. Đặc điểm sinh trưởng rừng Đước trồng

2.1.2.1. Đặc điểm cấu trúc mật độ rừng

Có sự khác biệt về mật độ giữa các giữa các dạng lập địa là vì: ở trạng thái rừng không bị tác động thì cây rừng sinh trưởng phát triển có sự tía thưa tự nhiên và đạt đến giai đoạn ổn định về mật độ. Tại khu vực rừng Đước trồng trên lập địa 1 bề mặt đất rừng thường xuyên được ngập nước và luôn nhận được lượng phù sa bồi tụ nên có lượng dinh dưỡng nhiều hơn, cây Đước sinh trưởng tốt, nên có sự phân hóa mạnh hơn. Ngược lại, khu vực Đước trồng trên lập địa 3 (đất cao) ít bị ngập bởi thủy triều, lượng phù sa hạn chế, bên cạnh đó tại khu vực này việc điều tiết nước còn phụ thuộc vào sự can thiệp của người nuôi tôm và dựa vào các cống lấy nước nên tình trạng khô hạn trên nền rừng thường xuyên xảy ra đã gây bất lợi cho quá trình sinh trưởng và phát triển của rừng Đước trồng tại khu vực

Bảng 3.2. Đặc trưng số cây tại các OTC 500 m² theo các cấp tuổi và dạng lập địa khác nhau

Tuổi	Trên lập địa 1 (LD1)			Trên lập địa 2 (LD2)			Trên lập địa 3 (LD3)		
	N.ô	N	Giảm	N.ô	N	Giảm	N.ô	N	Giảm
	(cây/ô)	(cây/ha)	(%)	(cây/ô)	(cây/ha)	(%)	(cây/ô)	(cây/ha)	(%)
5	546	10.920	100,0	600	12.000	100,0	753	15.060	100,0
10	256	5.120	53,1	306	6.120	49,0	323	6.460	57,1
15	239	4.780	6,6	248	4.960	19,0	277	5.540	14,2
20	116	2.320	51,5	127	2.540	48,8	145	2.900	47,7
25	82	1.640	29,3	88	1.760	31,1	139	2.780	4,1
30	70	1.400	14,6	78	1.560	10,9	117	2.340	15,8
35	62	1.240	11,4	77	1.540	1,3	103	2.060	12,0
B.quân	196	3.917	27,8	218	4.354	26,7	265	5.306	25,2

2.1.2.2. Đặc điểm sinh trưởng đường kính thân cây

Bảng 3.3. Đặc trưng thống kê sinh trưởng D của rừng trồng Đước tại Bến Tre

Lập địa	Các đặc trưng mẫu	Tuổi rừng (năm)						
		T5	T10	T15	T20	T25	T30	T35
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	N (cây/ha)	10.920	5.120	4.780	2.320	1.640	1.400	1.240
	Dbq (cm)	3,80	6,50	8,30	10,50	12,80	13,40	13,50
	S (cm)	0,94	1,94	1,97	2,58	3,59	2,76	3,75
	CV (%)	0,25	0,30	0,24	0,24	0,28	0,21	0,28
2	N (cây/ha)	12.000	6.120	4.960	2.540	1.760	1.560	1.540
	Dbq (cm)	3,50	5,40	7,80	8,40	11,00	12,60	12,60
	S (cm)	0,73	1,41	1,93	2,02	3,23	3,04	3,28
	CV (%)	0,21	0,26	0,25	0,24	0,29	0,24	0,26
3	N (cây/ha)	15.060	6.460	5.540	2.900	2.780	2.340	2.060
	Dbq (cm)	3,10	4,60	6,90	7,20	9,40	11,20	11,80
	S (cm)	0,88	1,30	1,91	2,19	4,50	2,46	2,92
	CV (%)	0,29	0,30	0,28	0,30	0,48	0,22	0,25

Trên dạng lập địa 1, kết quả ở Bảng 3.3 cũng cho thấy, đường cong phân bố N/D có dạng một đỉnh bất đối xứng. Đỉnh đường cong của phân bố N/D ở cả các cấp tuổi đều lệch trái ($S_k > 0$) nhưng tuổi càng lớn độ lệch càng nhiều hơn (cách xa trị số 0), bên cạnh dạng đường cong đa số đều hơi bẹt ($K_u \leq 0$ và gần trị số 0). Tuy nhiên, sai khác giữa tuổi 20, tuổi 25 với các tuổi 5, tuổi 10, tuổi 15, tuổi 30 và tuổi 35 là thấy rõ hơn so với sai khác giữa tuổi 20 và tuổi 25.

Trên dạng lập địa 2, đường cong phân bố N/D có dạng một đỉnh bất đối xứng. Đỉnh đường cong của phân bố N/D ở cả các cấp tuổi chủ yếu lệch trái ($S_k > 0$) nhưng tuổi càng lớn độ lệch càng nhiều hơn (cách xa trị số 0), bên cạnh dạng đường cong hơi bẹt ($K_u \leq 0$ ở tuổi 5, 10 và 15), khi tuổi cây tăng lên đường cong lại chuyển sang dạng nhọn hơn ($K_u > 0$ ở tuổi 20, 25, 30 và 35).

Trên lập địa 3, phân bố đường kính thân cây là dạng đường cong lệch trái ($K_u > 0$), thực nghiệm tiệm cận dạng chuẩn do giá trị độ nhọn của phân bố ($S_k > 0$). Phân bố thực nghiệm của đường kính thân cây ở các cấp tuổi có sự biến động rất mạnh, cao nhất ở cấp tuổi

25 (CV= 48,0%), thấp nhất cũng là 22,0% ở cấp tuổi 30; chứng tỏ rừng trồng trên lập địa 3 luôn có sự cạnh tranh, đào thải nhau khá quyết liệt ở tất cả các cấp tuổi, cho đến khi khá ổn định ở tuổi 30 và 35.

2.1.2.3. Đặc điểm sinh trưởng chiều cao thân cây

Trên lập địa 1, số liệu ở Bảng 3.4 cho thấy, chiều cao bình quân của rừng trồng Đước đôi thay đổi và gia tăng dần theo tuổi. Các tuổi 5, 10, 15, 20, 25 có chiều cao bình quân tăng trên 2,0 m mỗi cấp, sau đó tăng nhẹ ở tuổi 30 (1,0 m) và gần như không tăng ở tuổi 35.

Lập địa 2, các tuổi 5, 10, 15, 20, 25 có chiều cao bình quân tăng trên 0,5 m/năm, giai đoạn từ 25 tuổi đến 35 tuổi gần như rất ít thay đổi (0,08 m/năm) hoặc thậm chí không tăng (tuổi 30 và tuổi 35).

Lập địa 3 ở Bảng 3.4 cho thấy, chiều cao bình quân của rừng trồng Đước đôi tuổi 5, 10, 15, 20 có chiều cao bình quân tăng trên 2,0 m mỗi cấp, sau đó tăng nhẹ ở tuổi 25 (1,0 m) và gần như không tăng ở tuổi 30 - 35.

Bảng 3.4. Đặc trưng thống kê sinh trưởng H của rừng trồng Đước trên các dạng lập địa

Lập địa	Các đặc trưng mẫu	Tuổi rừng (năm)						
		T5	T10	T15	T20	T25	T30	T35
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	N (cây/ha)	10.920	5.120	4.780	2.320	1.640	1.400	1.240
	Hbq (m)	5,14	8,18	9,63	11,11	13,28	14,27	14,28
	S (m)	1,43	1,78	1,44	2,28	1,82	2,38	3,56
	CV (%)	0,28	0,22	0,15	0,21	0,14	0,17	0,25
2	N (cây/ha)	12.000	6.120	4.960	2.540	1.760	1.560	1.540
	Hbq (m)	4,84	7,19	9,23	10,49	12,42	12,81	13,18
	S (m)	1,28	1,52	1,54	2,72	1,84	2,21	1,68
	CV (%)	0,26	0,21	0,17	0,26	0,15	0,17	0,13
3	N (cây/ha)	15.060	6.460	5.540	2.900	2.780	2.340	2.060
	Hbq (m)	3,99	6,30	8,50	10,01	11,39	12,57	12,83
	S (m)	1,54	1,50	1,69	1,64	2,74	1,33	1,58
	CV (%)	0,39	0,20	0,20	0,16	0,24	0,11	0,12

Nhận xét chung: Chiều cao cây rừng tăng theo tuổi, tăng mạnh ở các tuổi từ 5 đến 20, sau đó giảm dần, đến tuổi 25 – 35 hầu như tăng rất ít hoặc không tăng. Giữa các lập địa chiều cao đạt giá trị cao nhất ở lập địa 1, đến lập địa 2 và sau cùng là lập địa 3.

2.1.2.4. Đặc điểm sinh trưởng thể tích thân cây (V) rừng Đước trồng

Bảng 3.5. Đặc trưng thống kê sinh trưởng thể tích thân cây V của rừng trồng Đước trên dạng lập địa

Lập địa	Các đặc trưng mẫu	Trên dạng lập địa 1						
		T5	T10	T15	T20	T25	T30	T35
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	N (cây/ha)	10.920	5.120	4.780	2.320	1.640	1.400	1.240
	Vbq (m3)	0,0041	0,0187	0,0327	0,0455	0,0951	0,1100	0,1104
	S (m3)	0,0028	0,0136	0,0182	0,0207	0,0570	0,0628	0,0729
	CV (%)	67,61%	72,61%	55,63%	45,41%	59,92%	57,04%	66,04%
2	N (cây/ha)	12.000	6.120	4.960	2.540	1.760	1.560	1.540
	Vbq (m3)	0,0033	0,0112	0,0279	0,0330	0,0684	0,0877	0,0944
	S (m3)	0,0018	0,0074	0,0156	0,0215	0,0620	0,0511	0,0698
	CV (%)	53,6	66,2	55,9	65,2	90,7	58,3	73,9
3	N (cây/ha)	15.060	6.460	5.540	2.900	2.780	2.340	2.060
	Vbq (m3)	0,0024	0,0076	0,0210	0,0245	0,0481	0,0672	0,0783
	S (m3)	0,0023	0,0062	0,0141	0,0235	0,0728	0,0406	0,0466
	CV (%)	93,71%	0,8161	66,84%	96,00%	151,56%	60,38%	59,46%

Ghi chú: Số liệu của trung bình OTC, mỗi ô 500 m²

Lập địa 1, số liệu ở Bảng 3.5 cho thấy, thể tích bình quân thân cây Đước đôi thay đổi và gia tăng dần theo tuổi; cấp tuổi V (tuổi 20 – 25), có tăng trưởng thể tích thân cây cao nhất (0,0099 m3/năm); các tuổi 5 -10, 10- 15, 15- 20, 25- 30 có mức độ tăng thể tích gần bằng nhau (0,0028 m3/năm), sau đó tăng nhẹ hoặc gần như không tăng ở tuổi 30 -35 (0,0001 m3/năm).

Lập địa 2, thể tích bình quân thân cây Đước cấp tuổi V (tuổi 20 – 25), có tăng trưởng thể tích thân cây cao nhất (0,0071 m3/năm); các cấp tuổi 10- 15, 25- 30 có mức độ tăng thể tích gần bằng nhau (0,0036 m3/năm); các giai đoạn có mức tăng nhẹ (tuổi 5- 10) hoặc gần như không tăng ở tuổi 15- 20 và 30 -35 (0,0013 m3/năm).

Lập địa 3, cấp tuổi V (tuổi 20 – 25), có tăng trưởng thể tích thân cây cao nhất (0,0047 m³/năm); tiếp theo là cấp tuổi VIa (0,0038 m³/năm); các cấp tuổi 15 -20, 5- 10, 30- 35 và 15 – 30, có mức độ tăng thể tích tăng nhẹ hoặc gần như không tăng (0,0007- 0,0027 m³/năm).

Nhận xét chung: Thể tích thân cây tăng theo tuổi rừng, tăng mạnh ở các tuổi từ 20 đến 25, sau đó giảm dần, đến tuổi 30 – 35 hầu như tăng rất ít hoặc không tăng. Giữa các lập địa đạt giá trị thể tích thân cây cao nhất ở lập địa 1, đến lập địa 2 và sau cùng là lập địa 3.

2.1.3. Đặc điểm cấu trúc rừng Đước trồng

2.1.3.1. Đặc điểm phân bố N/D

Các đặc điểm phân bố thực nghiệm về tỷ lệ số cây theo đường kính (%N/D) của rừng Đước trồng tại các cấp tuổi 5, tuổi 10, 15, 20, 25, 30 và 35 trên các dạng lập địa tại khu vực ven biển Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú được thể hiện qua Bảng 3.6, 3.7 và 3.8.

Bảng 3.6. Phân bố N/D của rừng trồng Đước trên dạng lập địa 1

STT	Giá trị	Tần suất phân bố N/D						
	D (cm)	T5	T10	T15	T20	T25	T30	T35
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<2,5	0,1111						
1	3,0	0,3016	0,0923	0,0111				
2	4,0	0,3810	0,0923	0,0000				
3	5,0	0,1905	0,1538	0,1000	0,0333			
4	6,0	0,0159	0,1846	0,0889	0,0000	0,0593	0,0051	0,0124
5	7,0		0,2000	0,0778	0,0333	0,0339	0,0102	0,0398
6	8,0		0,1077	0,2667	0,1000	0,0424	0,0254	0,0498
7	9,0		0,0769	0,1778	0,2000	0,0169	0,0305	0,0473
8	10,0		0,0615	0,1333	0,2000	0,1102	0,0711	0,0920
9	11,0		0,0308	0,0889	0,1667	0,0593	0,1168	0,0771
10	12,0			0,0556	0,1667	0,0932	0,1624	0,0821
11	13,0				0,0667	0,1695	0,1269	0,1045
12	14,0				0,0333	0,1186	0,0761	0,1144
13	15,0					0,1102	0,1218	0,1119
14	16,0					0,0847	0,1371	0,0871
15	17,0					0,0339	0,0508	0,0522
16	18,0					0,0085	0,0609	0,0373
17	19,0					0,0169	0,0000	0,0224
18	20,0					0,0085	0,0000	0,0149
19	21,0					0,0000	0,0000	0,0274
20	22,0					0,0254	0,0000	0,0174
21	23,0					0,0085	0,0000	0,0025
22	24,0						0,0051	0,0050
23	25,0							0,0025
	>25,5							

Bảng 3.7. Phân bố N/D của rừng trồng Đước trên dạng lập địa 2

STT	Giá trị	Tần suất phân bố N/D						
	D (cm)	T5	T10	T15	T20	T25	T30	T35
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<2,5	0,1373						
1	3,0	0,4118	0,1077	0,0000	0,0086			
2	4,0	0,3922	0,2000	0,0795	0,0259	0,0051		
3	5,0	0,0588	0,2308	0,0795	0,0259	0,0102		
4	6,0		0,2462	0,1250	0,0948	0,0408	0,0101	0,0292
5	7,0		0,1692	0,1477	0,1638	0,1173	0,0101	0,0000
6	8,0		0,0308	0,1250	0,2586	0,0816	0,0404	0,0657
7	9,0		0,0154	0,1932	0,1466	0,0663	0,0707	0,0876
8	10,0			0,2159	0,1207	0,1582	0,1313	0,1022
9	11,0			0,0227	0,1121	0,1071	0,1212	0,1168
10	12,0			0,0114	0,0172	0,1276	0,1515	0,1095
11	13,0				0,0086	0,0459	0,1010	0,1168
12	14,0				0,0086	0,1020	0,1313	0,0949
13	15,0				0,0086	0,0612	0,0707	0,1022
14	16,0					0,0306	0,0606	0,0584
15	17,0					0,0204	0,0707	0,0584
16	18,0					0,0000	0,0000	0,0073
17	19,0					0,0000	0,0101	0,0146
18	20,0					0,0204	0,0000	0,0219
19	21,0					0,0051	0,0101	0,0000
20	22,0						0,0000	0,0073
21	23,0						0,0101	0,0073

Bảng 3.8. Phân bố N/D của rừng trồng Đước trên dạng lập địa 3

STT	Giá trị	Tần suất phân bố N/D						
	D (cm)	T5	T10	T15	T20	T25	T30	T35
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<2,5	0,3600	0,0139					
1	3,0	0,3800	0,1944	0,0427	0,0055			
2	4,0	0,2000	0,4028	0,1026	0,0710	0,0368	0,0054	
3	5,0	0,0400	0,1528	0,1026	0,1667	0,0675	0,0000	
4	6,0	0,0200	0,1667	0,1709	0,1885	0,1411	0,0054	0,0097
5	7,0		0,0139	0,2479	0,1585	0,1902	0,0108	0,0435
6	8,0		0,0417	0,1197	0,1585	0,1288	0,0595	0,0918
7	9,0		0,0139	0,1368	0,1339	0,0982	0,1243	0,0676
8	10,0			0,0427	0,0628	0,0982	0,2595	0,1739
9	11,0			0,0256	0,0273	0,0491	0,2216	0,1111
10	12,0			0,0085	0,0109	0,0123	0,1027	0,1256
11	13,0				0,0055	0,0368	0,0811	0,0725
12	14,0				0,0000	0,0245	0,0378	0,1208
13	15,0				0,0027	0,0184	0,0324	0,0773
14	16,0				0,0000	0,0000	0,0216	0,0386
15	17,0				0,0027	0,0000	0,0054	0,0483
16	18,0				0,0000	0,0061	0,0054	0,0097
17	19,0				0,0055	0,0552	0,0162	0,0048
18	20,0					0,0245	0,0108	0,0000
19	21,0					0,0123	0,0000	0,0000
20	22,0							0,0048

2.1.3.2. Đặc điểm phân bố N/H

Đối với rừng trồng tuổi 5, tổng số cây tích lũy đến giá trị H bình quân lâm phần (xấp xỉ 4,0 m) chiếm 62,0 – 87,3%, còn lại lớn hơn và nhỏ hơn giá trị H bình quân chiếm ít hơn.

Bảng 3.9. Phân bố N/H của rừng trồng Đước trên dạng lập địa 1

STT	Giá trị H (m)	Tần suất phân bố % N/H						
		T5	T10	T15	T20	T25	T30	T35
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<1,5	0,0000						
1	2,0	0,0476						
2	3,0	0,0635						
3	4,0	0,2381	0,0462					
4	5,0	0,2381	0,0462	0,0111	0,0333			
5	6,0	0,2063	0,0923	0,0000	0,0000	0,0085	0,0102	0,0025
6	7,0	0,1905	0,1538	0,1000	0,0000	0,0254	0,0000	0,0100
7	8,0	0,0159	0,1846	0,0889	0,0000	0,0254	0,0000	0,0249
8	9,0		0,2308	0,1222	0,2667	0,0169	0,0000	0,0473
9	10,0		0,1538	0,4000	0,1667	0,1102	0,0051	0,0721
10	11,0		0,0923	0,1889	0,2000	0,1525	0,0051	0,0821
11	12,0			0,0889	0,1000	0,0932	0,0457	0,1070
12	13,0				0,1667	0,2203	0,1269	0,1517
13	14,0				0,0333	0,0254	0,1929	0,1468
14	15,0				0,0000	0,0254	0,0711	0,0945
15	16,0				0,0000	0,0000	0,0660	0,0075
16	17,0				0,0000	0,0000	0,0406	0,0174
17	18,0				0,0333	0,0085	0,1421	0,0572
18	19,0					0,0169	0,0558	0,0249
19	20,0					0,1695	0,0914	0,1070
20	21,0					0,0593	0,0457	0,0448
21	22,0					0,0424	0,0863	0,0025
	>22,5						0,0152	0,0000

Bảng 3.10. Phân bố N/H của rừng trồng Đước trên dạng lập địa 2

STT	Giá trị H (m)	Tần suất phân bố % N/H						
		T5	T10	T15	T20	T25	T30	T35
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<1,5	0,0588						
1	2,0	0,0000						
2	3,0	0,0784						
3	4,0	0,2745	0,0769					
4	5,0	0,3137	0,1231	0,0114	0,0603		0,0101	0,0073
5	6,0	0,2157	0,1077	0,0682	0,0517	0,0103	0,0101	0,0073
6	7,0	0,0588	0,2308	0,0795	0,0776	0,0308	0,0000	0,0073
7	8,0		0,2462	0,1250	0,0431	0,0821	0,0303	0,0292
8	9,0		0,1692	0,2045	0,0517	0,0769	0,0101	0,0292
9	10,0		0,0462	0,2614	0,1293	0,1282	0,0303	0,0292
10	11,0			0,2386	0,2845	0,2205	0,2323	0,0949
11	12,0			0,0114	0,1034	0,0513	0,1717	0,1533
12	13,0				0,1121	0,0051	0,1010	0,2920
13	14,0				0,0259	0,0000	0,2828	0,2263
14	15,0				0,0345	0,0256	0,0909	0,1022
15	16,0				0,0086	0,0000	0,0101	0,0219
16	17,0				0,0172	0,0051	0,0101	
17	18,0					0,0359	0,0000	
18	19,0					0,0667	0,0000	
19	20,0					0,1590	0,0000	
20	21,0					0,0821	0,0101	
21	22,0					0,0205		
	>22,5							

Đối với rừng trồng tuổi 10, tổng số cây tích lũy đến giá trị H bình quân lâm phần (xấp xỉ 7,0 m) chiếm 62,5 – 75,4%, còn lại lớn hơn và nhỏ hơn giá trị H bình quân chiếm ít

hơn. Đối với rừng trồng tuổi 15, tổng số cây tích lũy đến giá trị H bình quân lâm phần (xấp xỉ 9,0 m) chiếm 67,5- 71,1%, còn lại lớn hơn và nhỏ hơn giá trị H bình quân chiếm ít hơn. Đối với rừng trồng tuổi 20, tổng số cây tích lũy đến giá trị H bình quân lâm phần (xấp xỉ 10,0 m) chiếm 57,6 – 63,4%, còn lại lớn hơn và nhỏ hơn giá trị H bình quân chiếm ít hơn. Đối với rừng trồng tuổi 25 chiều cao của Đước trồng ở tuổi 25 cho thấy có xu hướng ổn định, có thể rừng đang chuyển sang trạng thái gần thành thực. Đối với rừng trồng tuổi 30, tổng số cây tích lũy đến giá trị H bình quân lâm phần (xấp xỉ 12,0 m) chiếm 45,7 – 81,1%, còn lại lớn hơn và nhỏ hơn giá trị H bình quân chiếm rất ít. Đối với rừng trồng tuổi 35, tổng số cây tích lũy đến giá trị H bình quân lâm phần (xấp xỉ 13,0 m) chiếm 50,0 – 71,0%, còn lại lớn hơn và nhỏ hơn giá trị H bình quân chiếm ít hơn.

Bảng 3.11. Phân bố N/H của rừng trồng Đước trên dạng lập địa 3

STT	Giá trị H (m)	Tần suất phân bố % N/H						
		T5	T10	T15	T20	T25	T30	T35
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	<1,5	0,1000						
1	2,0	0,1400						
2	3,0	0,1200	0,0139					
3	4,0	0,3400	0,1250	0,0427				
4	5,0	0,1600	0,2083	0,0171	0,0000	0,0061		
5	6,0	0,0800	0,2639	0,0855	0,0082	0,0000	0,0054	0,0048
6	7,0	0,0400	0,1528	0,1026	0,0683	0,0245	0,0000	0,0000
7	8,0	0,0200	0,1667	0,1624	0,1148	0,0368	0,0000	0,0000
8	9,0		0,0417	0,2906	0,2240	0,1595	0,0054	0,0097
9	10,0		0,0278	0,2222	0,1940	0,2393	0,0162	0,0821
10	11,0			0,0684	0,2158	0,1840	0,1459	0,0870
11	12,0			0,0085	0,1339	0,1350	0,3459	0,2415
12	13,0				0,0301	0,0552	0,3189	0,2319
13	14,0				0,0027	0,0613	0,1027	0,2367
14	15,0				0,0027	0,0061	0,0324	0,0870
15	16,0				0,0055	0,0000	0,0216	0,0097
16	17,0					0,0000	0,0000	0,0048
17	18,0					0,0920	0,0000	0,0000
18	19,0						0,0000	0,0048
19	20,0						0,0054	0,0000

2.1.3.3. Đặc điểm loại hình phân bố không gian của rừng

Bảng 3.12 cho thấy, đường kính tán bình quân của các lâm phần tăng theo tuổi rừng; chỉ số diện tích tán (CCI) tại tuổi 5, tuổi 15, tuổi 35 lớn ($CCI > 1$), theo Vũ Tiến Hình (1997) các tuổi này cần có tác động để đưa tổng diện tích tán trở về dưới 10.000 m²/ha ($CCI < 1$). Đối với các tuổi 10, tuổi 20, tuổi 25 và tuổi 30 ($CCI < 1$); chứng tỏ các tuổi này ít có khả năng cạnh tranh không gian sống, có thể giải thích hiện tượng này là do rừng đang phục hồi sau khi tỉa thưa rừng. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng đối với các cấp tuổi rừng V, VIa, VIb chỉ

số CCI không phản ánh đúng mức độ cạnh tranh của rừng **Bảng 3.12.** Đường kính tán B. quân (Dt) của rừng trồng Đước trên các dạng lập địa

STT	Các đặc trung mẫu	Đường kính tán bình quân						
		T5	T10	T15	T20	T25	T30	T35
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
LD1	Dt (m)	1,1	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0	3,3
	S (m)	0,2	0,3	0,5	0,8	0,9	1,1	0,9
LD2	Dt (m)	1,05	1,4	1,65	2,1	2,4	2,8	3,0
	S (m)	0,1	0,2	0,3	0,7	1,1	0,8	1,1
LD3	Dt (m)	0,95	1,35	1,55	2,0	2,2	2,5	2,6
	S (m)	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0

Bảng 3.13. Chiều cao dưới cành (Hdc) của rừng trồng Đước trên các dạng lập địa

STT	Các đặc trung mẫu	Chiều cao dưới cành BQ						
		T5	T10	T15	T20	T25	T30	T35
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
LD1	Hdc (m)	1,1	5,9	6,3	6,7	6,7	7,4	7,3
	S (m)	0,3	0,5	1,0	1,6	2,3	2,4	2,2
LD2	Hdc (m)	1,0	5,0	5,3	5,4	5,8	7,5	6,8
	S (m)	0,3	0,6	1,2	1,3	2,7	2,3	2,1
LD3	Hdc (m)	0,9	4,7	5,3	5,9	6,4	6,9	7,5
	S (m)	0,2	0,3	1,0	1,8	3,1	1,9	2,0

Bảng 3.13 cho thấy, chiều cao dưới cành không có sự khác biệt giữa các dạng lập địa mà chỉ khác biệt ở các cấp tuổi rừng; tỉ lệ chiều dài tán bình quân của các lâm phần giảm dần theo tuổi rừng. Rừng Đước trồng đa số trong thời gian rừng non (cấp tuổi I), rừng sào (cấp tuổi II) và giai đoạn trung niên (cấp tuổi III) cây rừng có phân bố theo dạng đều, sang giai đoạn gần thành thực (cấp tuổi IV) và thành thực (Cấp tuổi V, VI) cây rừng chuyển dần sang phân bố cụm hoặc phân bố đám (Hình 3.4). Như vậy, ở các cấp tuổi rừng lớn việc tỉa thưa hay điều chỉnh mật độ chỉ có tác dụng cục bộ theo các phạm vi phân bố của cây rừng mà không có nhiều ý nghĩa về không gian sống trên toàn bộ diện tích rừng.

Về phân bố đứng, giai đoạn rừng non, rừng sào chủ yếu là một tầng tán, sang giai đoạn trưởng thành và thành thực rừng Đước phân thành 3 dạng tầng tán chính (tầng vượt

tán, tầng tán chính, tầng dưới tán). Ngoài ra, đối với một số tuổi rừng trong giai đoạn thành thực còn xuất hiện tầng cây tái sinh và tầng thảm tươi, cây bụi.

2.1.4. Phân cấp sinh trưởng rừng Đước trồng

2.1.4.1. Xây dựng tiêu chuẩn để phân cấp sinh trưởng rừng

Bảng 3.14. Phân chia cấp độ sinh trưởng hai nhân tố (D và H)

Phân cấp cấp sinh trưởng rừng trồng Đước					
TT	Cấp sinh trưởng D (cm)	Cấp sinh trưởng H (m)			Ghi chú
		H1	H2	H3	
1	D1	R.Tốt - D1H1	Tốt- D1H2	TB - D1H3	
2	D2	Tốt - D2H1	TB- D2H2	Kém- D2H3	
3	D3	TB - D3H1	Kém - D3H2	R.kém-D3H3	

Ghi chú: $H1 = >1,1 \cdot H_{bq}$, $H2 = 0,9 \cdot H_{bq} < H < 1,1 \cdot H_{bq}$, $H3 = <0,9 \cdot H_{bq}$

$D1 = >1,1 \cdot D_{bq}$, $D2 = 0,9 \cdot D_{bq} < D < 1,1 \cdot D_{bq}$, $D3 = <0,9 \cdot D_{bq}$

Theo Bảng 3.14, rừng trồng Đước tại Bến tre được phân thành 5 cấp, bao gồm 9 loại:

Cấp I: có 1 loại là D1H1- rừng rất tốt

Cấp II: gồm các loại D1H2, D2H1- rừng tốt

Cấp III: gồm các loại D2H2, D1H3, D3H1- rừng trung bình

Cấp IV: gồm các loại D2H3, D3H2 – rừng xấu

Cấp V: gồm loại D3H3 – rừng rất xấu

2.1.4.2. Phân cấp sinh trưởng rừng Đước trồng cho mỗi cấp tuổi, lập địa

Bảng 3.15. Phân chia cấp sinh trưởng rừng trồng theo cấp tuổi và dạng lập địa

Cấp tuổi	Cấp sinh trưởng	Lập địa 1		Lập địa 2		Lập địa 3		Ghi chú
		D(cm)	H (m)	D (cm)	H (m)	D (cm)	Cấp H (m)	
I	I	>4,1	>5,7	>3,9	>5,3	>3,4	>4,4	R.tốt
	II		4,6- 5,7		4,4-5,3		3,6- 4,4	Tốt
	III		<4,6		<4,4		<3,6	T.bình
	II	3,4- 4,1	>5,7	3,2-3,9	>5,3	2,8-3,4	>4,4	Tốt
	III		4,6- 5,7		4,4-5,3		3,6- 4,4	T.bình
	IV		<4,6		<4,4		<3,6	T.bình
	III	<3,4	>5,7	<3,2	>5,3	<2,8	>4,4	Kém
	IV		4,6- 5,7		4,4-5,3		3,6- 4,4	Kém
	V		<4,6		<4,4		<3,6	R.kém

III	I		>10,6		>10,2		>9,4	R.tốt
	II	>9,1	8,7-10,6	>8,5	8,3-10,2	>7,6	7,7-9,4	Tốt
	III		<8,7		<8,3		<7,7	T.bình
	II		>10,6		>10,2		>9,4	Tốt
	III	7,5-9,1	8,7-10,6	7,0-8,5	8,3-10,2	6,2-7,6	7,7-9,4	T.bình
	IV		<8,7		<8,3		<7,7	Kém
	III		>10,6		>10,2		>9,4	T.bình
	IV	<7,5	8,7-10,6	<7,0	8,3-10,2	<6,2	7,7-9,4	Kém
V	V		<8,7		<8,3		<7,7	R.kém
	I	>14,1	>14,6	>12,1	>13,7	>10,3	>12,5	R.tốt
	II		11,9-14,6		11,2-13,7		10,2-12,5	Tốt
	III		<11,9		<11,2		<10,2	T.bình
	II	11,5-14,1	>14,6	9,9-12,1	>13,7	8,4-10,3	>12,5	Tốt
	III		11,9-14,6		11,2-13,7		10,2-12,5	T.bình
	IV		<11,9		<11,2		<10,2	Kém
	III	<11,5	>14,6	<9,9	>13,7	>8,4	>12,5	T.bình
VIb	IV		11,9-14,6		11,2-13,7		10,2-12,5	Kém
	V		<11,9		<11,2		<10,2	R.kém
	I	>14,8	>15,7	13,9-23,5	>14,5	13,0-21,8	>14,1	R.tốt
	II		12,8-15,7		11,9-14,5		11,5-14,1	Tốt
	III		<12,8		<11,9		<11,5	T.bình
	II	12,1-14,8	>15,7	11,4-13,9	>14,5	10,6-13,0	<14,1	Tốt
	III		12,8-15,7		11,9-14,5		11,5-14,1	T.bình
	IV		<12,8		<11,9		<11,5	Kém
	III	6,4-12,1	>15,7	<11,4	>14,5	<10,6	>14,1	T.bình
	IV		12,8-15,7		11,9-14,5		11,5-14,1	Kém
	V		<12,8		<11,9		<11,5	R.kém

Số lượng cây tốt có sự khác biệt giữa các cấp tuổi rừng và các dạng lập địa trồng khác nhau, số lượng cây tốt nhiều nhất thuộc trạng thái rừng Được trồng trên lập địa 1 (chiếm 76,99%) và thấp nhất thuộc rừng trồng trên lập địa 3 (đất cao) (chỉ chiếm 11,55%).

2.2. Đánh giá chất lượng môi trường đất nước, hiện trạng sử dụng đất và các tác động liên quan đến rừng trồng

2.2.1. Hiện trạng sử dụng đất và các tác động đến rừng trồng Được

2.2.1.1. Hiện trạng sử dụng đất

Kết quả tổng hợp tại Bảng 3.16 cho biết khu vực khảo sát tồn tại 10 loại hình sử dụng đất chính, trong đó mô hình canh tác liên quan đến rừng, gồm rừng – tôm hiện diện hầu hết các tuyến khảo sát (90%), mô hình rừng hỗn giao 67%, mô hình rừng trồng Được ngoài vuông tôm bắt gặp ở Bảo Thuận và Thanh Hải (22,2%). Các dạng loại hình sử dụng như đất trồng rau màu 55%, đất bãi bồi ven sông – biển 44%, các loại hình đất vườn – thổ cư, đất

vuông tôm (quảng canh, quảng canh cải tiến, nuôi công nghiệp) hiện diện từ 10 – 20% trên các tuyến điều tra. Như vậy, rừng trồng Đước tại khu vực hiện diện ở 2 dạng mô hình chính, đó là mô hình rừng – tôm và mô hình trồng thuần loài ngoài vuông tôm.

Bảng 3.16. Tổng hợp các mô hình sử dụng đất tại rừng đặc dụng - phòng hộ Bến Tre

TT	Loại hình SD đất	Tuyến/điểm khảo sát
1	Đất trồng màu	An Điền , Thạnh Hải, Thạnh Phong, Bảo Thuận, Thới Thuận
2	Mô hình Rừng (RA) – Tôm (thủy sản)	An Điền, Thạnh Hải, Thạnh Phong, An Thủy, Bảo Thuận, Bảo Thạnh, Thới Thuận, Thạnh Phước
4	Bãi bồi ven sông, ven biển	An Điền, Thạnh Hải, An Thủy, Bảo Thạnh,
5	Đất vườn + thổ cư	Thạnh Hải,
6	Mô hình nuôi tôm quảng canh	Thạnh Hải, An Thủy
7	Rừng trồng RA	Thạnh Hải, Bảo Thuận
8	Rừng hỗn giao (B-M-Đ)	An Điền, Bảo Thạnh, Thạnh Hải, Thạnh Phong, Thừa Đức, An Thủy
9	Bãi cát ven biển	Thạnh Phong, Bảo Thuận, Thừa Đức
10	Ao tôm CN	Bảo Thạnh, Thừa Đức

2.2.1.2. Khảo sát các mô hình canh tác nuôi thủy sản (tôm, cua, cá) kết hợp có ảnh hưởng đến rừng ngập mặn

Kết quả nghiên cứu tại Bảng 3.17 trên 5 cấp tuổi rừng tại khu vực cho thấy, đường kính, chiều cao, đường kính tán và mật độ rừng trồng ngoài vuông tôm luôn cao hơn rừng trồng bên trong vuông. Có sự khác biệt về mật độ, đường kính, chiều cao giữa rừng trồng trong và ngoài vuông tôm là vì ở trạng thái rừng ngoài vuông tôm không bị tác động bởi các hoạt động canh tác cây rừng sinh trưởng phát triển theo quy luật tự nhiên nên tính ổn định cao hơn. Khu vực rừng Đước trồng ngoài vuông tôm bề mặt đất rừng thường xuyên được ngập nước theo thủy triều và luôn nhận được lượng phù sa bồi tụ nên có lượng dinh dưỡng nhiều hơn, cây Đước sinh trưởng tốt, sức chống chịu tốt hơn. Ngược lại, khu vực Đước trồng trong vuông tôm ít bị ngập bởi thủy triều, lượng phù sa hạn chế, bên cạnh đó tại khu vực này việc điều tiết nước còn phụ thuộc vào sự can thiệp của người nuôi tôm và dựa vào các cống lấy nước nên tình trạng khô hạn trên nền rừng hay ngập dài ngày thường xuyên.

Bảng 3.17. Sinh trưởng trung bình về đường kính, chiều cao và đường kính tán theo cấp tuổi rừng trong và ngoài vuông tôm

Đặc điểm sinh trưởng (D, H, Dt) và phẩm chất cây trên các dạng mô hình											
Tuổi cây	Ngoài vuông tôm					Trong vuông tôm					Lập địa
	N (c/ha)	D (cm)	H (m)	Dt (m)	SH ÔTC	N (c/ha)	D (cm)	H (m)	Dt (m)	SH ÔTC	
15	7.000	6,51	9,5	1,0	BT3	5.000	6,28	9,3	1,0	BD5	LD1
20	2.540	7,56	10,3	1,3	22	2.610	7,53	10,3	1,3	20,21	LD2
25	2.000	13,0	13,2	2,5	TP21.3	2.200	12,65	12,0	2,2	TP21.7, 8	LD1
30	1.680	14,08	13,8	3,0	13	1.607	13,02	13,4	2,9	10,11,12	LD1
35	2.120	12,22	13,0	3,2	85.1	1.760	11,9	12,9	3,1	85.2,85.3	LD3

2.2.2. Hiện trạng môi trường đất, nước khu vực rừng Đước trồng tại Bến Tre

2.2.2.1. Hiện trạng môi trường đất

Mẫu đất được thu thập tại các phẫu diện ở các ô có cây Đước chết theo các mức độ cây chết (cấp 5:> 75%, cấp 4: 50 – 75%, cấp 3: 25 – 50%, cấp 2: <25% và cấp 1: 0%)

Bảng 3.18a. Đặc điểm, lý hóa học đất RNM Bến Tre (1)

Cấp độ	Cát (%)			CEC (Cmol/kg)			Eh (mV)			Ghi chú
	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100	
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	
1	10,4	7,5	7,1	55,8	41,0	28,3	127,1	164,0	226,8	
2	11,3	11,8	11,5	46,1	35,1	31,7	147,1	164,4	191,8	
3	17,9	15,3	20,2	27,6	26,3	17,0	181,3	176,1	184,5	
4	9,7	11,1	11,6	13,1	23,9	20,4	200,8	68,5	133,1	
5	16,0	16,9	17,3	31,7	23,2	25,2	211,1	127,8	137,2	

Bảng 3.18b. Đặc điểm, lý hóa học đất RNM Bến Tre (2)

Cấp độ	TMT (%)			EC			pH.H2O			Ghi chú
	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100	
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	
1	4,9ab	3,2c	4,4	24,5a	11,6b	18,7	5,7	7,1	6,2bc	
2	4,0bc	3,5c	4,1	17,0ab	14,2b	17,8	6,0	6,3	6,8abc	
3	4,1bc	5,2ab	4,0	12,6b	23,1a	23,3	7,3	6,6	5,4c	
4	3,2c	3,6bc	3,2	10,5b	12,1b	11,3	6,2	6,8	6,6ab	
5	6,1a	6,0a	5,7	12,0b	11,7b	11,1	7,6	7,7	7,7a	

Ghi chú: Những chữ số khác nhau có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 0,05

Bảng 3.18c. Đặc điểm, lý hóa học đất RNM Bến Tre (3)

Cấp độ	Fe (%)			SO ₄ ²⁻ (%)			pH.KCl			OM (%)	
	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100	0-20	50-100
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
1	1,57	1,10b	0,84b	1,53b	0,92c	0,75	5,2	6,6	5,5c	9,49	
2	2,91	1,65b	0,84b	2,46b	1,80ab	1,11	5,3	5,7	6,2ab	10,88	
3	1,98	1,14b	0,42b	1,06b	0,75c	0,64	6,6	6,1	5,2c	8,70	
4	2,90	2,02b	2,43ab	5,93a	3,78a	1,89	5,6	5,8	5,6bc	10,69	
5	3,46	3,85a	3,66a	3,42ab	2,92ab	2,19	6,6	7,1	6,7a	11,53	

Ghi chú: Những chữ số khác nhau có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 0,05

Bảng 3.19a. Đặc điểm, lý hóa học đất RNM Bến Tre – Dinh dưỡng (1)

Cấp độ	Nts (%)			Pts (%)			Kts (%)			OM (%)	
	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100	20-50	50-100
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
1	0,40bc	0,32	0,32b	0,17b	0,12b	0,13c	0,65	0,57	0,68	6,28	
2	0,33c	0,42	0,23b	0,20b	0,21b	0,30c	0,64	0,60	0,65	7,45	
3	0,41bc	0,36	0,24ab	0,23b	0,20b	0,21bc	0,69	0,65	0,78	6,78	
4	0,69b	0,54	0,48ab	0,41a	0,46a	0,42ab	0,75	0,65	0,61	9,06	
5	1,03a	0,62	0,70a	0,48a	0,42a	0,50a	0,72	0,69	0,66	9,24	

Ghi chú: Những chữ số khác nhau có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 0,05

Bảng 3.19b. Đặc điểm, lý hóa học đất RNM Bến Tre – Dinh dưỡng (2)

Cấp độ	Ndt (mg/100g)			Pdt (mg/100g)			Kdt (mg/100g)			OM (%)	
	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100	0-20	20-50	50-100	20-50	50-100
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
1	13,77	9,10ab	6,11b	4,47b	8,31	5,20	11,52	7,67	7,76	4,22	
2	15,77	10,80ab	6,30b	7,82ab	7,97	11,07	14,25	11,59	9,98	4,35	
3	12,61	9,83b	9,35b	12,98ab	15,46	12,66	12,51	13,40	11,25	6,45	
4	18,06	15,71a	13,50a	6,97ab	8,74	9,40	12,15	10,96	12,84	7,55	
5	19,27	15,96a	12,00ab	17,25a	14,17	10,49	10,21	9,37	9,45	6,51	

Ghi chú: Những chữ số khác nhau có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 0,05

Ảnh hưởng môi trường đất đến sinh trưởng của rừng Đước trồng

Để xác định mối quan hệ giữa tỷ lệ chết (Yi) của rừng Đước trồng và các tham số môi trường đất (x1, x2, x3....), đề tài đã xây dựng mô hình hồi quy tuyến tính bội để mô tả mối quan hệ giữa Tỷ lệ cây chết và 14 biến độc lập. Từ 14 biến độc lập cho mỗi tầng đất, đã xác định được các phương trình của mô hình dựa trên các biến có liên quan trực tiếp:

Tầng 0- 20cm: $Y1 = -109,09 + 0,156521*Eh + 2,13641*Fe + 11,3285*pH.H2O + 0,936178*SO_4 - 0,523228*TMT + 16,2697*Nts + 111,396*Pts$ ($R^2 = 0,98$)

Tầng 20-50cm: $Y2 = -59,5065 + 4,3031*Fe + 5,9757*pH.H2O + 6,05478*TMT + 15,1488*Ndt - 21,0457*OM + 0,187994*Pdt$ ($R^2 = 0,94$)

Tầng 50-100cm: $Y3 = 1,156 + 1,59897*Cat - 0,0920889*Eh + 5,28178*Fe + 10,6721*Kts + 13,8369*Ndt - 19,3543*OM$ ($R^2 = 0,94$)

Các phương trình đa biến đều có hệ số r rất cao, SEE min, MAE nhỏ nên được lựa chọn để mô hình hóa mối liên hệ giữa tỷ lệ cây chết và tác động đồng thời của các thông số môi trường đất.

2.2.2.2. Hiện trạng môi trường nước

Bảng 3.20. Đặc điểm lý hóa học nước tại RNM Bến Tre

Cấp độ	Chỉ tiêu phân tích					
	pH	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	Fe (mg/l)	Al (mg/l)	DO (mg/l)	Độ mặn (%)
1	6,90 ab	0,23 b	37,47 c	1,22c	6,00 a	21,00ab
2	7,26a	0,40 b	45,81c	2,14bc	5,75 ab	20,75a
3	6,88b	0,63b	61,60 bc	3,40b	5,67 ab	19,33abc
4	7,12ab	1,10 a	71,73ab	5,96a	5,00 bc	18,67bc
5	6,85b	1,06 a	87,46 a	5,77a	4,33 c	18,33c
Bq	7,00	0,68	60,81	3,70	5,35	19,62

Ghi chú: Những chữ số khác nhau có khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 0,05

2.2.3. Tác động của yếu tố thủy triều (thời gian ngập, độ sâu ngập)

Chế độ triều khu vực ven biển Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú là chế độ bán nhật triều, biên độ cao nhất đến 0,7 - 4,3 m (tháng 11 - 12), thấp nhất vào tháng 4 (0,7 - 4,0 m). Số ngày ngập triều trên lập địa 1 trung bình là 22,9 ngày/tháng (18 – 27 ngày/tháng) cao nhất, lập địa 2 (14,1 ngày/tháng) và lập địa 3 là 6,9 ngày/tháng (3 – 10 ngày/tháng), Độ ngập trung bình cao nhất trên lập địa 1 (0,24 m), lập địa 2 ở mức 0,14 m và lập địa 3 thấp nhất (0,06 m). Đối chiếu với thang chia thành gian ngập triều của deHann (1931) thấy rằng lập địa 1 thuộc dạng đất ngập triều trung bình thấp, lập địa 2 thuộc dạng ngập triều trung bình cao và lập địa 3 thuộc dạng cao. Như vậy, xét về cao trình hay địa hình thì dạng lập địa 1 và 2 được cho là phù hợp với sinh trưởng của Đước đôi.

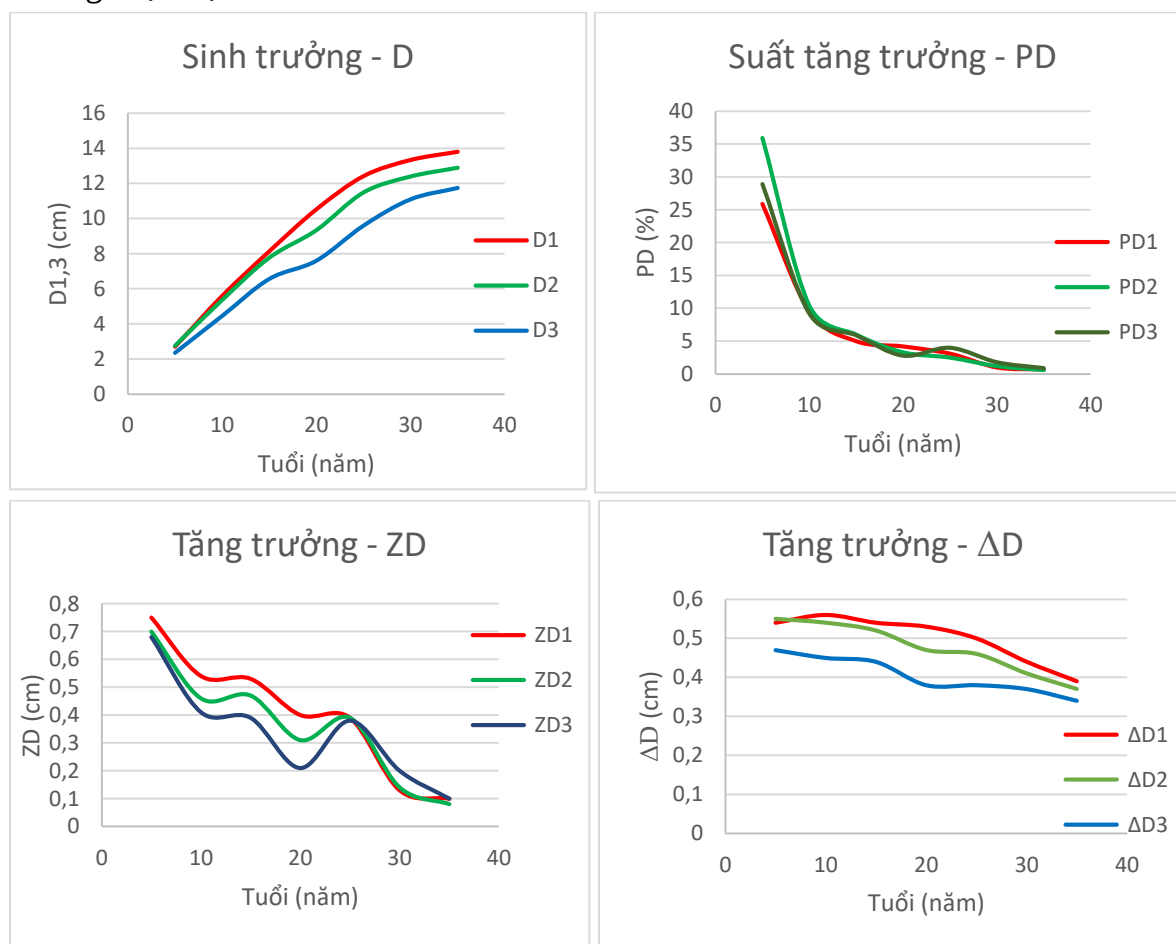
3.3. Kết quả xác định tuổi thành thực của rừng Đước trồng tại Bến Tre

3.3.1. Sinh trưởng, tăng trưởng cây cá thể

3.3.1.1. Đặc điểm sinh trưởng, tăng trưởng đường kính (D) của cây Đước trồng

Tăng trưởng thường xuyên hàng năm rất nhạy cảm với những thay đổi của các yếu tố nội tại và ngoại cảnh. Tăng trưởng thường xuyên hàng năm về đường kính trên lập địa 1 là 0,39 cm/năm và rừng trồng trên lập địa 2 là 0,37 cm/năm, rừng trồng trên lập địa 3 có ZD là nhỏ nhất 0,34 cm/năm. Rừng Đước trồng tuổi từ 19 đến 23 tuổi, giai đoạn này là giai đoạn sinh trưởng tương đối ổn định nên ít có sự biến động về tăng trưởng thường xuyên hàng năm. Tăng trưởng bình quân chung của các rừng có giá trị giảm dần theo tuổi. Tăng trưởng bình quân chung của rừng trồng tại lập địa 1 giai đoạn 1985 đến 2020 có giá trị trung bình lớn nhất (0,5 cm), ở rừng Đước trồng trên lập địa 2 là 0,47 cm và giá trị nhỏ nhất là 0,40 cm ở rừng Đước trồng trên lập địa 3. Lập địa trồng đã ảnh hưởng đến sinh trưởng và tăng trưởng đường kính cây Đước tại khu vực (Hình 3.1).

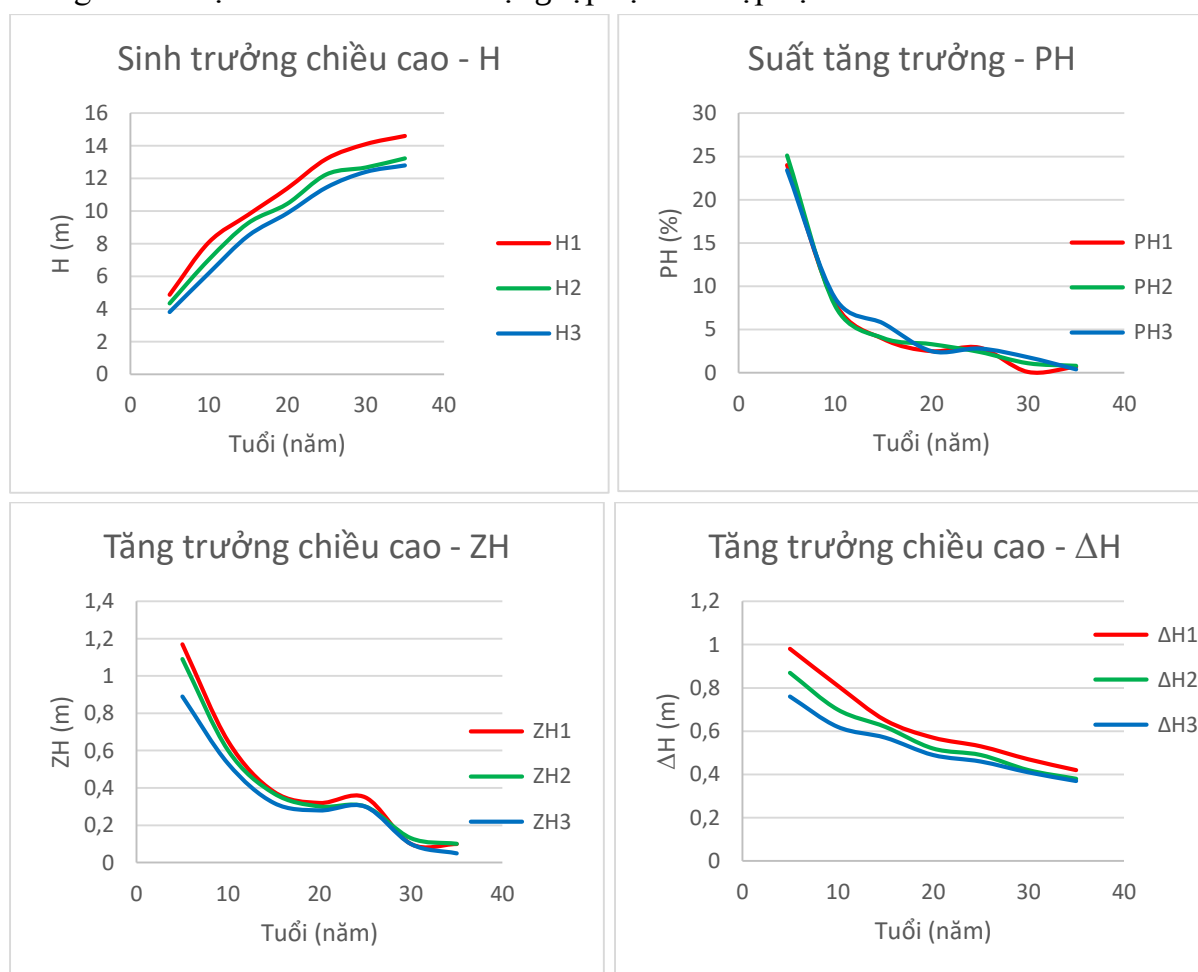
Như vậy, thời kỳ đường kính cây trên lập địa 1 chuyển từ giai đoạn sinh trưởng nhanh sang giai đoạn sinh trưởng chậm tại tuổi 6, trên lập địa 2 chuyển từ giai đoạn sinh trưởng nhanh sang giai đoạn sinh trưởng chậm cũng tại tuổi 6 và trên lập địa 3 chuyển sang sinh trưởng chậm tại tuổi 7.



Hình 3.1. Sinh trưởng (D), tăng trưởng thường xuyên (ΔD), tăng trưởng định kỳ (ZD) và suất tăng trưởng (PD) hàng năm của đường kính thân cây rừng Đước giai đoạn 1985 – 2020, trên các dạng lập địa tại RPH-ĐD Bến Tre

3.3.1.2. Đặc điểm sinh trưởng, tăng trưởng chiều cao thân cây (H) của Đước trồng

Theo Hình 3.2 cho thấy, chiều cao của trạng thái rừng Đước trồng trên lập địa 1 có giá trị bình quân lớn nhất 10,0 m, dạng lập địa 2 có chiều cao là 9,1 m và thấp nhất là trạng thái rừng trồng trên lập địa 3 (8,52 m). Tăng trưởng thường xuyên hàng năm lớn nhất là rừng trồng trên lập địa 1 (0,41 m), nhỏ nhất có giá trị 0,36 m ở trạng thái rừng trồng trên lập địa 3 và trung bình là 0,37 m trên lập địa 2. Ở trạng thái rừng trồng trên lập địa 1, tăng trưởng thường xuyên về chiều cao cũng như tăng trưởng thường xuyên về đường kính là tương đối ổn định hơn so với trên dạng lập địa 2 và lập địa 3.



Hình 3.2. Sinh trưởng (H), tăng trưởng thường xuyên (ΔH), tăng trưởng định kỳ (ZH) và suất tăng trưởng (PH) chiều cao thân cây rừng Đước giai đoạn 1985 – 2020, trên các dạng lập địa tại RPH-DD Bến Tre

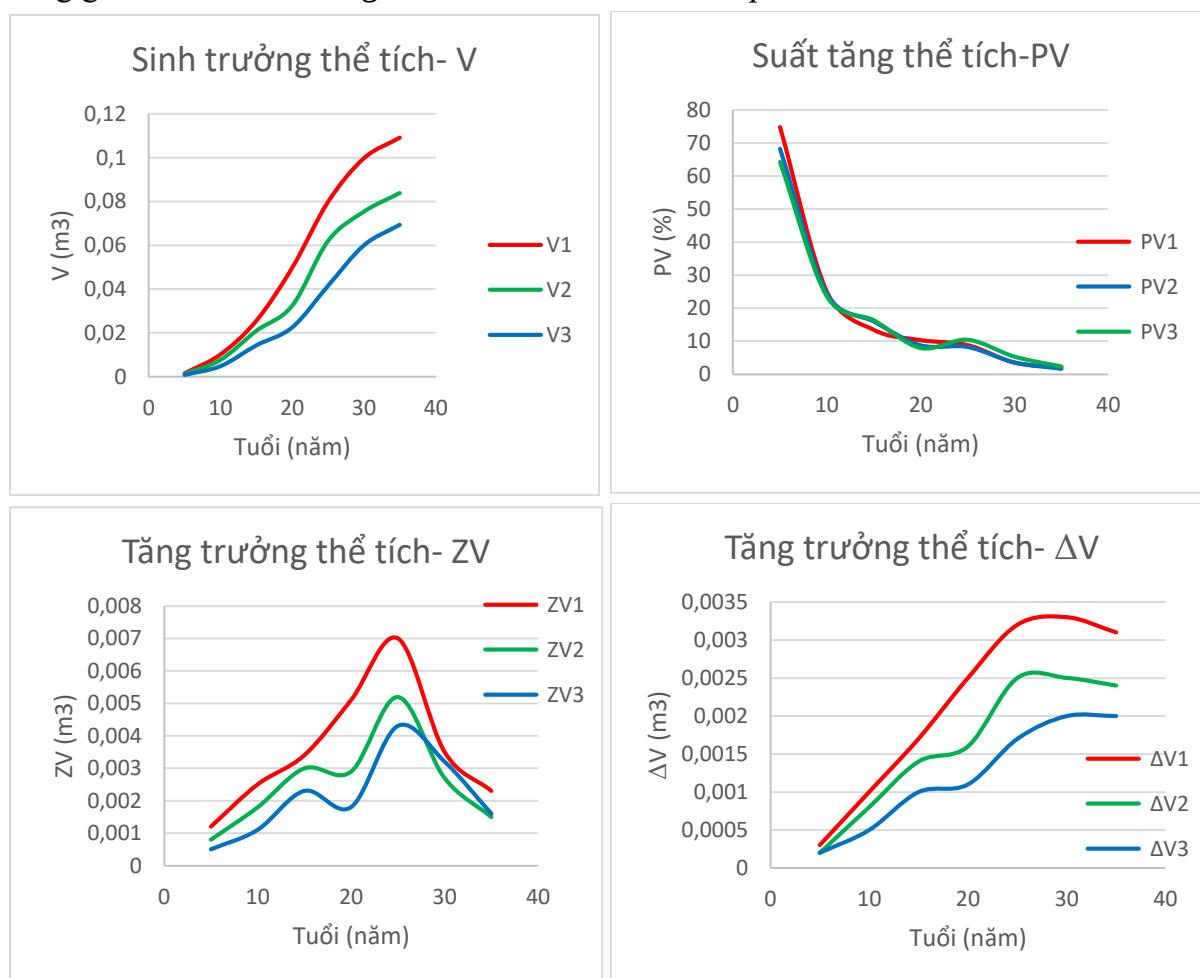
Tăng trưởng bình quân chung có giá trị lớn nhất là 0,63 m ở lập địa 1 và nhỏ nhất có giá trị là 0,53 m ở trạng thái rừng trên lập địa 3. Suất tăng trưởng về chiều cao có giá trị giảm dần theo tuổi và giảm đồng đều ở cả 3 dạng lập địa, từ 56,1%, 56,1% và 59,9% lần lượt ứng với các trạng thái là trạng thái trồng trên lập địa 1, lập địa 2 và lập địa 3 ở tuổi 2; xuống còn 12,2%, 10,3% và 10,2% ở cấp tuổi 6. Vậy tốc độ sinh trưởng về chiều cao của trạng thái trồng trên lập địa 1 là lớn nhất, tiếp theo là lập địa 2 và trạng thái rừng trồng trên

lập địa 3 là nhỏ nhất. Các chỉ tiêu sinh trưởng và tăng trưởng về chiều cao tương đối theo quy luật.

Thời kỳ chiều cao cây trên lập địa 1 chuyển từ giai đoạn sinh trưởng nhanh sang giai đoạn sinh trưởng chậm tại tuổi 5, trên lập địa 2 và lập địa 3 chuyển từ giai đoạn sinh trưởng nhanh sang giai đoạn sinh trưởng chậm tại tuổi 6.

3.3.1.3. Biến động thể tích (V) của rừng Đước trồng

Thời kỳ thể tích thân cây trên lập địa 1 chuyển từ giai đoạn sinh trưởng nhanh sang giai đoạn sinh trưởng chậm tại tuổi 25, trên lập địa 2 chuyển từ giai đoạn sinh trưởng nhanh sang giai đoạn sinh trưởng chậm tại tuổi 26 và trên lập địa 3 tại tuổi 27.



Hình 3.3. Sinh trưởng (V), tăng trưởng thường xuyên (ΔV), tăng trưởng định kỳ (ZV) và suất tăng trưởng (PV) hàng năm của thể tích thân cây rừng Đước giai đoạn 1985 – 2020, trên các dạng lập địa

3.3.2. Sinh trưởng, tăng trưởng lâm phần rừng Đước trồng

3.3.2.1. Đặc điểm mật độ và biến động mật độ rừng

Qua so sánh giữa hai dạng hàm xây dựng của cùng một cấp lập địa, dạng hàm mũ âm đều có các giá trị R^2 cao hơn và SE nhỏ hơn so với hàm logarit, do đó đề tài chọn dạng

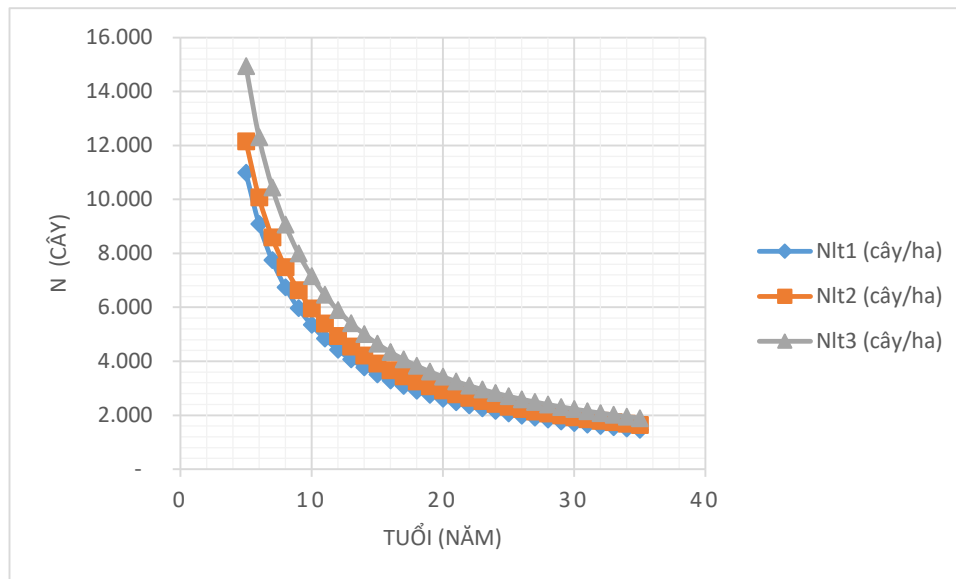
hàm $N = a \cdot (A)^{-b}$ để biểu thị cho quá trình biến đổi mật độ theo tuổi. Kết quả hàm xây dựng có dạng cụ thể như sau:

$$\text{Trên lập địa 1: } N_1 = 2917,87 \cdot B^{37^{-1,03761}} \quad (3.1)$$

$$\text{Trên lập địa 2: } N_2 = 3182,71 \cdot B^{37^{-1,02907}} \quad (3.2)$$

$$\text{Trên lập địa 3: } N_3 = 4126,06 \cdot A^{-1,06202} \quad (3.3)$$

Thay vào hàm (3.1), (3.2) và (3.3) vào các tuổi rừng trồng, ta có được diễn biến mật độ số cây như trình bày trong Hình 3.4.



Hình 3.4. Diễn biến mật độ (N/ha) theo tuổi ở rừng trồng trên 3 dạng lập địa

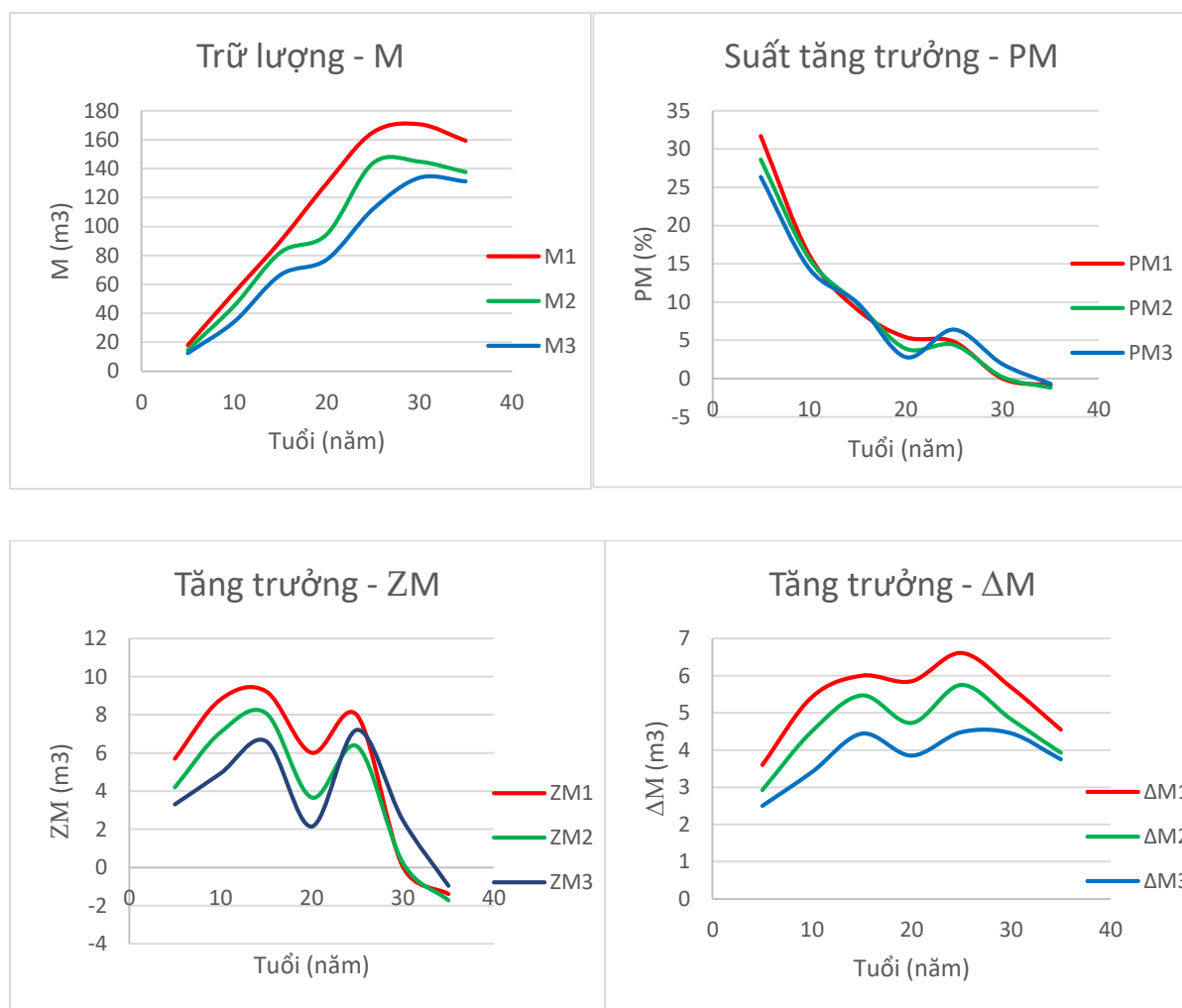
Biến đổi mật độ số cây ở rừng trồng Đước đôi trên 3 dạng lập địa là một hàm số giảm theo thời gian (tuổi rừng trồng), diễn biến tuân theo dạng hàm số mũ âm hoặc hàm logarit. Mật độ giảm số cây bình quân hàng năm (so với mật độ rừng trồng năm thứ năm) của lập địa 1 giảm nhanh hơn so với lập địa 2 và lập địa 3. Tỷ lệ giảm mật độ hàng năm thay đổi theo từng giai đoạn tuổi và lập địa trồng; giảm nhanh ở giai đoạn 5 – 10 tuổi, kể đến giai đoạn 10 – 15 tuổi, tỷ lệ giảm mật độ thấp dần khi tuổi tăng lên; tỷ lệ giảm mật độ trên dạng lập địa 1 và lập địa 2 (trung bình 11,7%) thấp hơn so với trên dạng lập địa 3 (trung bình giảm 32%).

3.3.2.2. Đặc điểm sinh trưởng, tăng trưởng trữ lượng rừng (M)

Trữ lượng bình quân của rừng trồng trên dạng lập địa 1 là cao nhất tại tuổi 27 (171,18 m³/ha), kế tiếp là lập địa 2 (145,09 m³/ha) tại tuổi 26, thấp nhất là rừng trồng trên lập địa 3 (133,62 m³/ha) tại tuổi 30. Tăng trưởng thường xuyên hàng năm của trạng thái rừng trồng trên lập địa 1 là lớn nhất 9,55 m³/ha đạt được ở tuổi 17, lập địa 2 là 12,21 m³/ha tại tuổi 22

và lập địa 3 là 7,94 m³/ha tại tuổi 23. Tăng trưởng bình quân chung (ΔM) của trạng thái rừng trồng trên lập địa 1 đạt cao nhất 6,61 m³/ha đạt được ở tuổi 25, lập địa 2 là 5,75 m³/ha tại tuổi 25 và lập địa 3 là 4,58 m³/ha tại tuổi 28. Vậy tốc độ tăng trưởng về trữ lượng của trạng thái rừng trồng trên lập địa 1 là lớn nhất, tiếp theo là lập địa 2 và trạng thái rừng trồng trên lập địa 3 là nhỏ nhất. Các chỉ tiêu sinh trưởng và tăng trưởng về thể tích thân cây tương đối theo quy luật (Hình 3.5).

Như vậy, thời kỳ rừng trên lập địa 1 chuyển từ giai đoạn sinh trưởng sang giai đoạn thành thực tại tuổi 26, trên lập địa 2 chuyển từ giai đoạn sinh trưởng sang giai đoạn sinh thành thực tại tuổi 26 và trên lập địa 3 chuyển sang giai đoạn thành thực tại tuổi 29.



Hình 3.5. Sinh trưởng (M), tăng trưởng thường xuyên (ΔM), tăng trưởng định kỳ (ZM) và suất tăng trưởng (PM) hàng năm của trữ lượng rừng trên các dạng lập địa

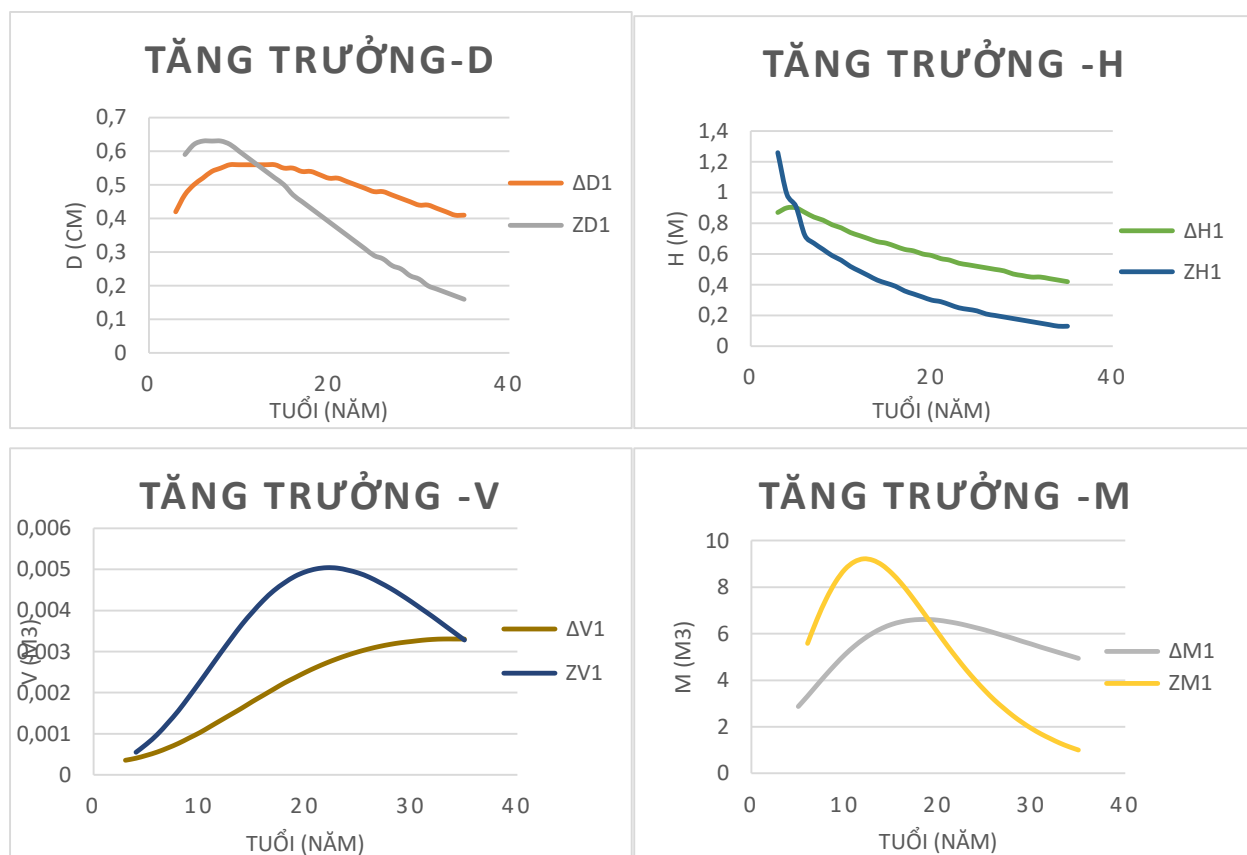
3.3.3. Dự đoán tuổi thành thực tự nhiên của rừng theo các dạng lập địa chính

3.3.3.1. Mô hình hóa sinh trưởng của rừng Đước trồng trên các dạng lập địa

Bảng 3.21. Những hàm ước lượng sinh trưởng cây giải tích bình quân và quần thụ rừng trên các dạng lập địa

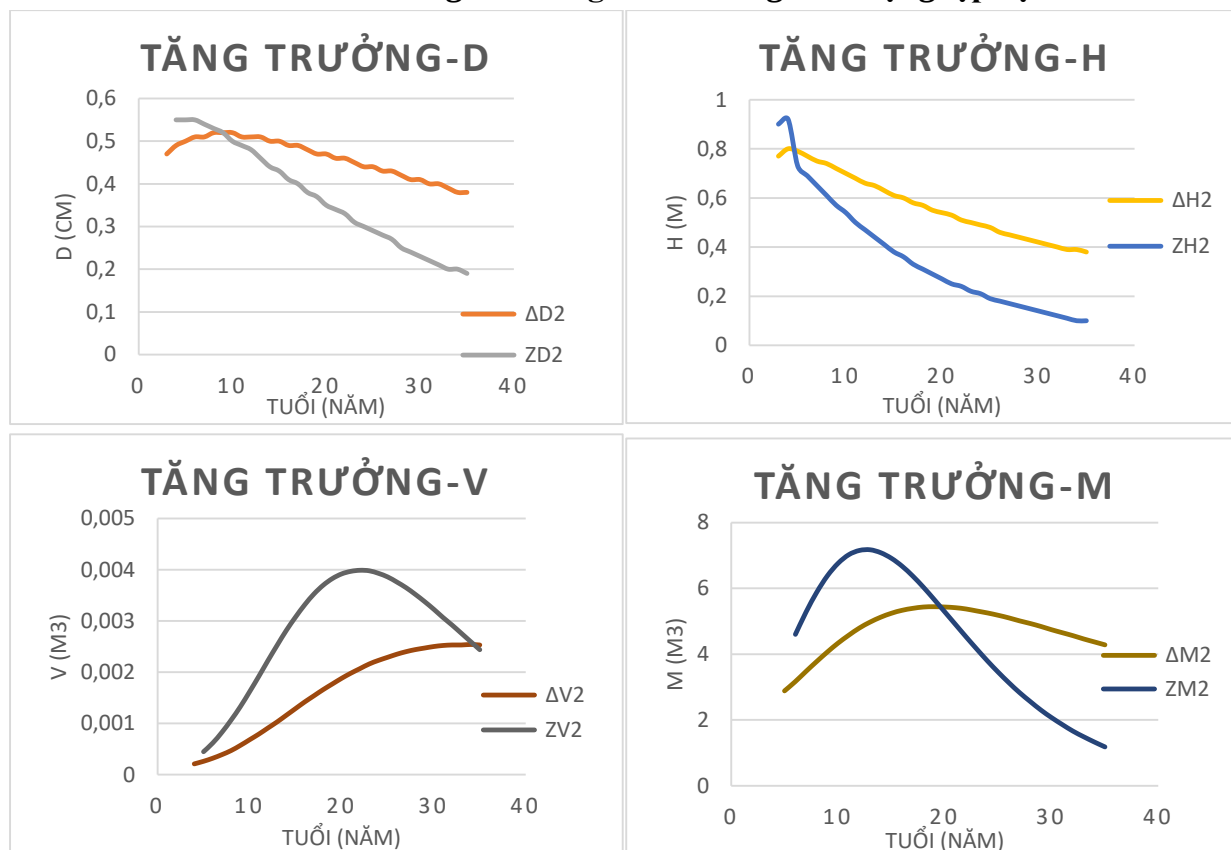
TT	Đại lượng	Phương trình	Ghi chú
1	D (cm)	$D1 = 16,6446 * (1 - \text{EXP}(-0,0661949 * (A)))^{1,50102}$	3.4
		$D2 = 17,2246 * (1 - \text{EXP}(-0,047118 * (A)))^{1,23215}$	3.5
		$D3 = 20,0743 * (1 - \text{EXP}(-0,0272535 * (A)))^{1,05362}$	3.6
2	H (m)	$H1 = 16,7495 * (1 - \text{EXP}(-0,0579318 * (A)))^{0,950178}$	3.7
		$H2 = 14,5061 * (1 - \text{EXP}(-0,0711399 * (A)))^{1,079}$	3.8
		$H3 = 15,3133 * (1 - \text{EXP}(-0,0546319 * (A)))^{1,03652}$	3.9
3	V (m ³)	$V1 = 0,159664 * \text{EXP}(-6,45925 * \text{EXP}(-0,0858104 * (A)))$	3.10
		$V2 = 0,118668 * \text{EXP}(-7,15337 * \text{EXP}(-0,0914536 * (A)))$	3.11
		$V3 = 0,130068 * \text{EXP}(-6,60872 * \text{EXP}(-0,0693424 * (A)))$	3.12
4	M (m ³ /ha)	$M1 = 179,865 * \exp(-5,07519 * \exp(-0,139283 * (A)))$	3.13
		$M2 = 159,232 * \exp(-4,4366 * \exp(-0,122547 * (A)))$	3.14
		$M3 = 166,888 * \exp(-3,78611 * \exp(-0,0878791 * (A)))$	3.15

3.3.3.2. Mô hình sinh trưởng của rừng Đước trồng trên dạng lập địa 1



Hình 3.6. Mô hình sinh trưởng về đường kính (D), chiều cao (H), thể tích (V) và trữ lượng (M) của rừng Đước trồng trên lập địa 1 tại Bến Tre

3.3.3.3. Mô hình sinh trưởng của rừng Đước trồng trên dạng lập địa 2



Hình 3.7. Mô hình sinh trưởng về đường kính (D), chiều cao (H), thể tích (V) và trữ lượng (M) của rừng Đước trồng giai đoạn 1985 – 2020 trên lập địa 2 tại Bến Tre: tăng trưởng bình quân chung (ΔY), tăng trưởng định kỳ hàng năm (ZY)

Theo Hình 3.7, tuổi cây rừng đạt thành thực về đường kính (khi có $\Delta D = ZD$) về lý thuyết là $A = 9$ năm, $D = 4,0$ cm và về thực nghiệm là $A = 12$ năm, $D = 5,23$ cm. Tuổi cây rừng đạt thành thực về chiều cao (khi có $\Delta H = ZH$) về lý thuyết là $A = 5$ năm, $H = 3,9$ m và về thực nghiệm là $A = 6$ năm, $H = 4,85$ m. Tuổi cây rừng đạt thành thực về thể tích thân cây (khi có $\Delta V = ZV$) về lý thuyết là $A = 34$ năm, $V = 0,0862$ m³; về thực nghiệm là $A = 27$ năm, $V = 0,0677$ m³. Tuổi cây rừng đạt thành thực về trữ lượng (khi có $\Delta M = ZM$) về lý thuyết là $A = 21$ năm, $M = 113,5$ m³/ha ; về thực nghiệm là $A = 25$ năm, $M = 148,8$ m³/ha.

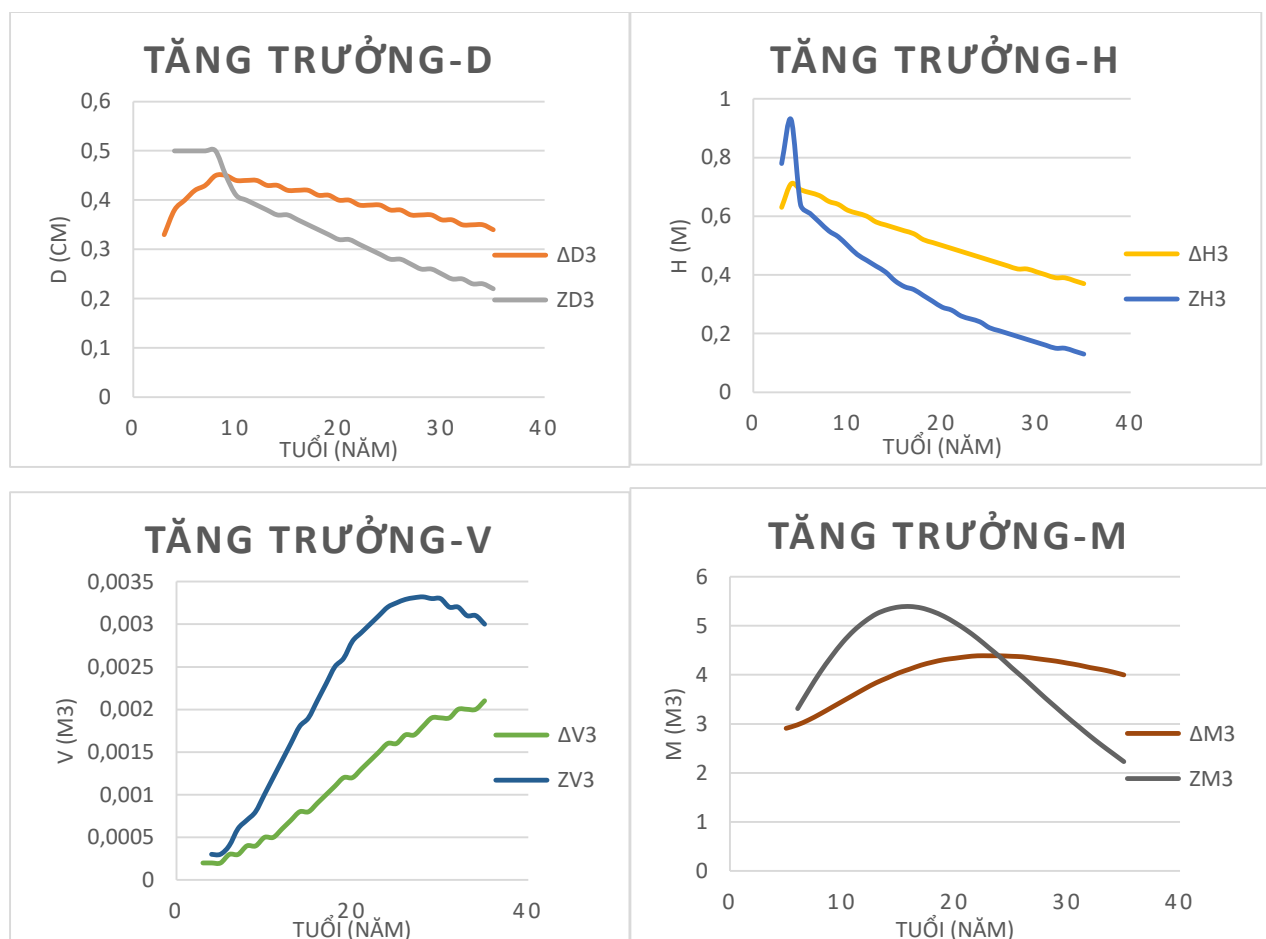
Như vậy, rừng Đước trồng trên dạng lập địa 2, có tuổi thành thực tự nhiên từ 21 năm (về lý thuyết) đến 26 năm (về thực nghiệm).

3.3.3.4. Mô hình sinh trưởng của rừng Đước trồng trên dạng lập địa 3

Kết quả tính toán các chỉ tiêu sinh trưởng và tăng trưởng về đường kính, chiều cao, thể tích thân cây và trữ lượng rừng Đước đạt giá trị cao nhất (maximum) trên lập địa 3 tại khu vực cho thấy, tuổi cây rừng đạt thành thực về đường kính (khi có $\Delta D = ZD$) về lý thuyết là $A = 9$ năm, $D = 4,0$ cm, tuổi cây rừng đạt thành thực về chiều cao (khi có $\Delta H = ZH$) về

lý thuyết là $A = 6$ năm, cây rừng đạt thành thực về thể tích thân cây (khi có $\Delta V = ZV$) về lý thuyết là $A = 35$ năm, $V = 0,0726 \text{ m}^3$; tuổi cây rừng đạt thành thực về trữ lượng (khi có $\Delta M = ZM$) về lý thuyết là $A = 24$ năm, $M = 105,41 \text{ m}^3/\text{ha}$. Như vậy, rừng Đước trồng trên dạng lập địa 3, có tuổi thành thực tự nhiên từ 24 năm (về lý thuyết) đến 29 năm (về thực nghiệm).

Nhiều nghiên cứu cũng cho thấy tốc độ sinh trưởng thay đổi theo điều kiện lập địa, vị trí không gian trong lâm phần, sự cạnh tranh, sức sống và tuổi. Tại rừng ngập mặn Matang ở Malaysia, Putz và Chan (1986) báo cáo rằng tốc độ tăng trưởng đường kính của cây *R. apiculata* là 0,24–0,29 cm đối với các cấp đường kính từ 10 đến 60 cm thấp hơn so với tốc độ sinh trưởng của Đước ở tuổi 35 tại Bến Tre trên cả 3 dạng lập địa ($LD1 = 0,41 \text{ cm/năm}$, $LD2 = 0,38 \text{ cm/năm}$, $LD3 = 0,34 \text{ cm/năm}$). Trong khi đó, Watson (1928) ước tính rằng trong điều kiện của Malaysia sự gia tăng hàng năm (MAI) của rừng lên đến đỉnh điểm vào khoảng 10,6 $\text{m}^3/\text{ha/năm}$ trong 39–40 năm cao hơn nhiều so với năng suất của rừng Đước tại Bến Tre tại tuổi 35 là 4,94 $\text{m}^3/\text{ha/năm}$ (lập địa 1), lập địa 2 và 3 là 4,28 và 4,00 $\text{m}^3/\text{ha/năm}$.



Hình 3.8. Mô hình sinh trưởng về đường kính (D), chiều cao (H), thể tích (V) và trữ lượng (M) của rừng Đước trồng giai đoạn 1985 – 2020 trên lập địa 3 tại Bến Tre: tăng trưởng bình quân chung (ΔY), tăng trưởng định kỳ hàng năm (ZY)

3.4. Kết quả điều tra sâu bệnh hại và tái sinh rừng

3.4.1. Điều tra sâu, bệnh hại

3.4.1.1. Thành phần sâu, bệnh hại

Bảng 3.22. Thành phần loài sâu bệnh hại cây Đước và mức độ hại tại Bến Tre

STT	Tên loài sâu, bệnh	Tên khoa học	Họ	Bộ	Bộ phận gây hại	Mức độ ng.trọng
1	Mối	<i>Odontotermes sp.</i>			Thân, gốc	+
2	Sâu vẽ bùa	<i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton,			Lá	+
3	Sâu trắng gây u bướu thân, cành	<i>Xyleutes sp.</i>	Cossidae,	Lepidoptera.	Thân, cành	++
4	Sâu kèn	<i>Acanthopsyche sp.</i>			Lá	+
5	Sâu nâu đục dọc thân	<i>Zeuzera conferta</i> Walker, 1856			Thân	
6	Xén tóc đục thân	<i>Trirachys bilobulartus</i>			Thân	++
7	Rệp sáp	<i>Rastococcus sp.</i>			Rễ cây con	+
8	Sâu xanh	<i>Hyplaea puera</i>			Lá	+
9	Sâu róm	<i>Trabala vishnou</i>			Lá	++
10	Sâu đo	<i>Cleora injectaria</i> Walk			Lá	+
11	Sâu cuốn lá	<i>Cacoecia micacaena</i> Walker			Lá	+
12	Bệnh phần hồng	<i>Corticium salmonicolor</i> Berk. & Broome			Lá	+
13	Bệnh bồ hóng	<i>Meliola commixta</i>			Lá	++
14	Bệnh khô lá	<i>Phomopsis sp.</i>			Lá	+++
15	Bệnh khô đầu lá	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>			Lá	+

Kết quả điều tra thành phần sâu bệnh hại rừng Đước tại Bến Tre từ năm 2020 đến năm 2021 tại Bảng 3.22 cho thấy, có 15 loài sâu bệnh, có 11 loài sâu và 4 loài bệnh. Trong đó có 3 loài gây hại chính là loài sâu trắng gây u bướu thân, cành, *Xyleutes* sp, sâu nâu đục thân *Zeuzera conferta* và xén tóc *Trirachys bilobulartus* chuyên đục thân, mức độ gây thiệt hại trung bình.

Kết quả nghiên cứu khá trùng hợp với nghiên cứu của Phạm Quang Thu et al. (2008) tại Cần Giờ. Theo đó, rừng Đước ở Cần Giờ đã bị sâu bệnh gây hại, cây đã bị chết như ở tiểu khu 20, tiểu khu 5a, 5b; trên các tiểu khu này các loài sâu hại chủ yếu là sâu vàng *Zeuzera conferta* đục thân, ngọn cây Đước, sâu trắng *Xyleutes* sp. gây u bướu thân, cành và trang Đước và loài xén tóc *Trirachys bilobulartus* Grssitt & Rondon đục thân cây Đước.

3.4.1.2. Phân chia mức độ sâu, bệnh hại

Bảng 3.23. Tổng hợp số cây bị hại (N) và tỷ lệ sâu hại (P%) các bộ phận cây Đước

Cấp tuổi	Tỷ lệ sâu hại theo các bộ phận cây									
	Lá		Hoa, quả		Thân, cành		Rễ		Tổng	
	N	P%	N	P%	N	P%	N	P%	N	P%
VIb					17	55,0	11	36,5	28	73,3
VIa					18	60,0			18	60,0
V	12,3	41,1	0,6	1,9	5,0	16,7	2,4	8,1	16,9	56,3
IV										
III					1	3,3			1,0	3,3
II	0,5	1,7							0,5	1,7

Số liệu Bảng 3.23 cho thấy, số lượng cây bị sâu hại rất cao (28 cây/ô) tương ứng P = 73,3% ở cấp tuổi VIb; kế tiếp là cấp tuổi VIa đạt trị số cao cây bị sâu hại (18 cây/ô) và cấp tuổi V là (17 cây/ô) tương ứng với tỷ lệ sâu hại lần lượt là P= 60% và P= 56,3%; giảm xuống còn (1cây/ô) và (0,5 cây/ô) tương ứng với tỷ lệ sâu hại lần lượt là P= 3,3% và P= 1,7% khi tuổi cây ở cấp tuổi III và II. Điều đó chứng tỏ rằng, khi tuổi cây tăng lên, cũng đồng nghĩa với số lượng cây bị sâu hại tăng lên.

Bảng 3.51 cũng cho thấy số lượng cây bị sâu hại ở bộ phận lá và thân cây là cao nhất, thấp nhất là bộ phận hoa, quả. Tỷ lệ này thể hiện ở cả các cấp tuổi. Với tỷ lệ cây bị hại ở lá và thân cây đã ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng và sức khỏe của rừng, nhất là cấp tuổi VIa và VIb.

Bảng 3.24. Tổng hợp số cây bị hại (N) và mức độ sâu hại (R%) các bộ phận cây Đước

Cấp tuổi	Mức độ bị sâu hại theo các bộ phận cây									
	Lá		Hoa, quả		Thân, cành		Rễ		Tổng	
	N	R%	N	R%	N	R%	N	P%	N	R%
VIb					17	20,8	11	13,3	28	34,2
VIa					18	25,8			18	25,8
V	12,3	10,4	0,6	0,5	5,0	4,5	2,4	2,7	16,9	18,1
IV										
III					1,0	1,7			1,0	1,7
II	0,5	0,4							0,5	0,4

Theo Bảng 3.24, mức độ sâu hại cũng tăng dần theo tuổi cây, chỉ số R thấp nhất ở cấp tuổi II và III lần lượt là R= 0,4% và R= 1,7%, tăng lên nhanh chóng ở cấp tuổi V (R= 18,1%) và cấp tuổi VIa (25,8%) và đạt cao nhất ở cấp tuổi VIb (34,2%). Theo tiêu chí đánh giá mức độ nguy hại của sâu hại (TCNV 8928- 2013) rừng Đước trồng ở cấp tuổi VIa và cấp tuổi VIb thuộc mức bị sâu hại nặng, cấp tuổi V thuộc cấp sâu hại trung bình và cấp tuổi II, III và IV thuộc cấp không ảnh hưởng đến sinh trưởng rừng.

Bảng 3.25. Tổng hợp phân bố số cây và tỷ lệ bệnh hại theo các bộ phận cây Đước theo cấp tuổi rừng

Cấp tuổi	Bộ phận bị bệnh hại									
	Lá		Hoa, quả		Thân, cành		Rễ		Tổng	
	N	P%	N	P%	N	P%	N	P%	N	P%
VIb	30	100							30	100
VIa	30	100							30	100
V	29	96,7	0,1	0,4	0,8	2,6	0,4	1,5	30	100
IV	24	80,0			1,0	3,3			25	83,3
III	19	63,3							19	63,3
II	13	43,3							13	43,3

Số liệu bảng 3.25 cho thấy, số lượng cây bị bệnh hại rất cao (30 cây/ô) tương ứng P = 100% ở cấp tuổi V, VIa và VIb; kế tiếp là cấp tuổi IV đạt trị số cao cây bị bệnh hại (25 cây/ô) và cấp tuổi III là 19 cây/ô, tương ứng với tỷ lệ sâu hại lần lượt là P= 83,3% và P=

63,3%; giảm xuống còn 13 cây/ô, tương ứng với tỷ lệ sâu hại là P= 43,3%. Điều đó chứng tỏ rằng, đa số cây đều bị nhiễm bệnh; tuy nhiên, khi tuổi cây tăng lên, cũng đồng nghĩa với số lượng cây và tỷ lệ cây bị bệnh hại cũng tăng lên.

Bảng 3.26 cũng cho thấy số lượng cây bị bệnh hại ở bộ phận lá cao nhất (P= 43,3 – 100%), thấp nhất là bộ phận hoa, quả (P=0,4%). Tỷ lệ này thể hiện ở cả các cấp tuổi. Với tỷ lệ cây bị bệnh hại cao ở lá cũng ảnh hưởng đến khả năng quang hợp của cây, qua đó ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất của rừng, nhất là cấp tuổi VI, VIa và VIb.

Bảng 3.26. Tổng hợp mức độ bị bệnh và chỉ số thiệt hại theo các bộ phận cây Đước

Cấp tuổi	Bộ phận bị bệnh hại									
	Lá		Hoa, quả		Thân, cành		Rễ		Tổng	
	R%	DI%	R%	DI%	R%	DI%	R%	DI%	R%	DI%
VIb	27,5	27,5							27,5	27,5
VIa	25	25							25	25
V	26,3	25,6	0,1	0	0,7	0,1	0,4		27,5	25,7
IV	20,0	16,0			1,7	0,1			21,7	16,1
III	15,8	10,1							15,8	10,1
II	10,8	4,7							10,8	4,7

Theo bảng 3.26, mức độ bệnh hại cũng có chiều hướng tăng dần theo tuổi cây, chỉ số R thấp nhất ở cấp tuổi II, III lần lượt là R= 10,8% và R= 15,8%, tăng lên cao ở cấp tuổi IV (R= 21,7%), cấp tuổi V (R= 27,5%) và cấp tuổi VIa (25,0%) và, đạt cao nhất ở cấp tuổi VIb (27,5%). Tại Bảng 3.54, mức độ bệnh hại cũng như chỉ số tổn thất có chiều hướng tăng dần theo tuổi cây, chỉ số (DI) thấp nhất ở cấp tuổi II, III và IV lần lượt là DI= 4,7%, 10,1% và 16,1%, tăng lên cao ở cấp tuổi V (DI= 25,7%) và cấp tuổi VIa (DI= 25,0%) và, đạt cao nhất ở cấp tuổi VIb (DI= 27,5%). Theo tiêu chí đánh giá mức độ nguy hại của bệnh hại tại TCNV 8928- 2013 (Bộ KHCHN, 2013), khi đánh giá mức độ bệnh hại theo chỉ số (R %) thì rừng Đước trồng tại Bến Tre thuộc 2 mức bị hại là hại nhẹ và hại trung bình, trong đó cấp tuổi II, III và IV cùng thuộc mức độ bệnh hại nhẹ ($10\% \leq R < 25\%$); rừng cấp tuổi V, VIa và VIb thuộc mức độ bệnh hại vừa ($25\% \leq R < 50\%$). Tuy nhiên, khi đánh giá theo chỉ số thiệt hại (DI) cho thấy, rừng Đước trồng thuộc 3 mức độ hại, đó là ở cấp tuổi VIb thuộc mức bị bệnh hại nặng; cấp cấp tuổi III, IV, V và VIa thuộc cấp bệnh hại vừa và; cấp tuổi II ở mức bị hại nhẹ, không ảnh hưởng đến sinh trưởng rừng.

Ảnh hưởng của lập địa đến mức độ sâu bệnh hại

Bảng 3.27. Tổng hợp số cây bị hại và mức độ sâu hại theo các bộ phận cây Đước

Lập địa	Cấp tuổi	Mức độ bị sâu hại theo các bộ phận cây									
		Lá		Hoa, quả		Thân, cành		Rễ		Tổng	
		P%	R%	P%	R%	P%	R%	P%	R%	P%	R%
1	VIa	0	0			60	25,8			60	25,8
	V	32,2	8,2	2,8	0,7	19,4	5,0	6,7	2,4	43,9	16,3
	III	0	0							0	0
2	VIb	0	0			43,3	17,5	3,3	1,7	46,7	19,2
	V	41,7	10,4			16,7	5,4	16,7	5,0	75,0	20,8
	III	3,3	0,8							3,3	0,8
3	VIb	0	0			66,7	24,2	70	25,0	100	49,2
	IV	93,3	23,3							93,3	23,3
	III	16,7	11,1							16,7	11,1

Bảng 3.27 cho thấy, có sự ảnh hưởng nhất định của lập địa đến tỷ lệ sâu hại và mức độ bị hại, tác động theo hướng tăng dần từ lập địa 1 (P= 34,6%, R= 14,0%) tăng lên ở lập địa 2 (P=41,7%, R= 13,6%) và lập địa 3 (P= 70,0%, R= 27,9%). Trên cùng cấp tuổi rừng, lập địa 1 cũng có tỷ lệ hại và mức độ hại thấp hơn so với lập địa 2 và 3.

Số liệu tại Bảng 3.28 cũng cho thấy, có sự tác động nhất định của lập địa đến tỷ lệ bệnh hại, mức độ bị hại và chỉ số tổn thất. Lập địa 1 có tỷ lệ bệnh cao nhất (P= 93,3%), kế đó là lập địa 2 (P=85,8%) và thấp nhất là lập địa 3 (P= 81,1%); về mức độ và chỉ số thiệt hại kết quả cho thấy lập địa 2 cao nhất (R= 27,9% và DI= 25%), lập địa 1 kế tiếp ở mức (R= 24,4% và DI= 22,0%), thấp hơn ở lập địa 3 (R= 20,3% và DI= 18,2%). Trên cùng cấp tuổi rừng, lập địa 2 cũng có tỷ lệ hại, mức độ hại và chỉ số tổn thất cao hơn so với lập địa 1 và 3.

Một số địa phương có rừng trồng Đước như Trà Vinh, theo báo cáo của Chi cục Kiểm Lâm tỉnh diện tích bị sâu bệnh hại gây chết cục bộ cũng là các rừng Đước ở các cấp tuổi V và VI với các loài sâu hại chính như rệp sáp, sâu đục thân, mối. (Chi cục Kiểm lâm Trà Vinh, 2021). Kết quả điều tra sâu, bệnh hại tại Cần Giò, Tp. HCM của Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ cho thấy tỷ lệ sâu bệnh hại tăng theo tuổi rừng, cấp tuổi IV là 10,9%, cấp tuổi V là 23,8%, cấp tuổi VI tăng lên 28,7%. Tại cấp tuổi 25- 30 tuổi cây bị đổ ngã, chết từng cụm từ 5 – 30 cây. (Phạm Thế Dũng et al, 2018).

Bảng 3.28. Tổng hợp mức độ bị bệnh và chỉ số thiệt hại theo các bộ phận cây Đước

Lập địa	Cấp tuổi	Bộ phận bị bệnh hại								Tổng	
		Lá		Hoa, quả		Thân, cành		Rễ			
		R%	DI%	R%	DI%	R%	DI%	R%	DI%	R%	DI%
1	VIa	25	25							25	25
	V	24,7	24,5	0,1	0,0	1,0	0,1	0,4	0,0	26,3	24,6
	IV	20,0	16,0			1,7	0,1			21,7	16,1
	III	15,0	9,0							15,0	9,0
2	VIb	30,0	30,0							30,0	30,0
	V	31,7	29,4			0,4	0,0	0,4	0,0	32,5	29,5
	III	0	0							0	0
3	VIb	25,0	25,0							25,0	25,0
	V	25,0	25,0							25,0	25,0
	III	0	0							0	0

Như vậy, rừng Đước trồng ở cả Bến Tre, Trà Vinh và Trà Vinh khi tuổi rừng tăng lên thì nguy cơ bị sâu bệnh hại là rất lớn.

3.4.2. Điều tra tái sinh rừng

3.4.2.1. Thành phần cây tái sinh

Bảng 3.29. Thành phần loài, số lượng, chất lượng và tình trạng phân bố cây tái sinh

TT (1)	Tên loài cây (2)	Tên khoa học (3)	Tỷ lệ (%) (4)	Tình trạng phân bố * (5)	Chất lượng (a, b, c) (6)
1	Đước	<i>Rhizophora apiculata</i>	99,0	Cụm, đám	a, b, c
2	Mắm đen	<i>Avicennia officinalis</i>	0,2	Ngẫu nhiên	b
3	Su sừng	<i>Xylocarpus molucensis</i>	0,2	Ngẫu nhiên	b
4	Dừa nước	<i>Nypa fruticans</i>	0,3	Ngẫu nhiên	b
5	Dà vôi	<i>Ceriops tagal</i>	0,3	Ngẫu nhiên	b

Kết quả điều tra (Bảng 3.29) trong các ô nghiên cứu cho thấy 99% là Đước, các loài khác bắt gặp không đáng kể như Đà vôi, Giá, Su... Bảng 3.29 cho thấy rằng Đước tái sinh mạnh dưới tán cây mẹ, gần như là chủ yếu, các cây tái sinh khác loài khó có khả năng tồn tại dưới tán cây Đước. Do đó, khi nghiên cứu về cây tái sinh dưới tán rừng trồng Đước chỉ xem xét đến cây tái sinh của chính nó. Nguyên nhân của tình trạng này có thể do các lâm phần Đước có độ tàn che cao nên không thích hợp với các loài khác, trong lâm phần Đước không có cây mẹ các loài khác để gieo giống, lâm phần Đước chủ yếu trong các đầm nuôi thủy sản nên khó có cơ hội trái giống xâm nhập từ nơi khác đến từ thủy triều.

Tương tự, tại Cần Giờ, Tp. Hồ Chí Minh qua khảo sát cho thấy loài cây tái sinh dưới tán rừng cũng rất nghèo nàn, chỉ có một loài là cây Đước tái sinh (Phạm Thế Dũng et al, 2018)

3.4.2.2. Số lượng và chất lượng cây tái sinh tự nhiên

Bảng 3.30. Tổng hợp phân bố số cây tái sinh theo cấp chiều cao

TT	Tên cây	Phân bố số cây theo cấp chiều cao (m)							Tổng số cây
		<0,5	0,5-1,0	>1,0-1,5	>1,5-2,0	>2,0-3,0	>3,0-5,0	>5,0	
n(cây/ô)	Đước	4,49	5,00	3,06	0,18	0,73	0,45	0,16	14,06
N(cây/ha)	Đước	11.225	12.500	7.647	441	1.814	1.127	392	35.147
Tỉ lệ (%)	Đước	31,9	35,6	21,8	1,3	5,2	3,2	1,1	100,0

Bảng 3.30 cũng cho thấy tỷ lệ cây ở cấp chiều cao <0,5 và 0,5 – 1,0 m rất cao lần lượt là 31,9% và 35,6%, các cấp chiều cao còn lại chỉ chiếm 32,5%. Với tỷ lệ cây tái sinh này (32,5%), tuy tỷ lệ thấp nhưng số lượng cây đủ lớn (11.422 cây/ha) là những cây có triển vọng để tham gia vào thành phần của rừng.

Bảng 3.31. Tổng hợp chất lượng cây tái sinh phân bố số theo cấp chiều cao

Phẩm chất		Phân bố số cây theo cấp chiều cao (m)							Tổng số cây
		<0,5	0,5-1,0	>1,0-1,5	>1,5-2,0	>2,0-3,0	>3,0-5,0	>5,0	
A	Nts	132,0	168,0	144,0	-	14,0	-	4,0	462,0
	Tỷ lệ, %	18,4	23,5	20,1	-	2,0	-	0,6	64,5
B	Nts	72,0	78,0	13,0	11,0	17,0	23,0	4,0	218,0
	Tỷ lệ, %	10,1	10,9	1,8	1,5	2,4	3,2	0,6	30,4
C	Nts	25,0	5,0	-	-	6,0	-	-	36,0
	Tỷ lệ, %	3,5	0,7	-	-	0,8	-	-	5,0
Tổng	Nts	229,0	251,0	157,0	11,0	37,0	23,0	8,0	716,0
	Tỷ lệ, %	32,0	35,1	21,9	1,5	5,2	3,2	1,1	100,0

Chất lượng cây tái sinh tự nhiên rất có ý nghĩa trong các nghiên cứu tái sinh rừng, cùng với chỉ tiêu về số lượng cây tái sinh giúp cho nhà quản lý kỹ thuật nhanh chóng xác định được cây tái sinh có triển vọng. Trong nghiên cứu này, chất lượng cây tái sinh được phản ánh qua phẩm chất cây tốt, trung bình và xấu. Nói cách khác, nếu tái sinh tự nhiên của Đước có tỷ lệ cây tốt đạt trị số cao, cũng đồng nghĩa thu được một tỷ lệ tương ứng cây triển vọng. Theo Bảng 3.31 cho thấy, phẩm chất cây tốt đạt tỷ lệ cao (64,5%), phẩm chất

cây trung bình có tỷ lệ 30,4% và cây xấu chỉ chiếm 5,0%. Như vậy, có thể thấy tái sinh tự nhiên của Đước đạt trị số cao cả về số lượng và chất lượng cây tốt.

3.4.2.3. Ảnh hưởng của mật độ tầng cây cao

Bảng 3.32. Số lượng cây tái sinh phân bố theo mật độ tầng cây cao và cấp chiều cao t.sinh

Mật độ rừng (cây/ha)	Chỉ số	Phân bố số cây theo cấp chiều cao (m)							Tổng số cây
		<0,5	0,5-1,0	>1,0-1,5	>1,5-2,0	>2,0-3,0	>3,0-5,0	>5,0	
600-800	N/ô	0,55	7,55	9,36	-	-	-	-	17,45
	N/ha	1.364	18.864	23.409	-	-	-	-	43.636
	%N	3,1	43,2	53,6	-	-	-	-	100,0
1000-1200	N/ô	6,46	4,00	0,11	0,32	1,32	0,82	0,29	13,32
	N/ha	16.161	10.000	268	804	3.304	2.054	714	33.304
	%N	48,5	30,0	0,8	2,4	9,9	6,2	2,1	100,0
1700-2000	N/ô	-	5,00	4,17	-	-	-	-	9,17
	N/ha	-	12.500	10.417	-	-	-	-	22.917
	%N	-	54,5	45,5	-	-	-	-	100,0
2900-3000	N/ô	10,25	-	-	-	-	-	-	10,25
	N/ha	25.625	-	-	-	-	-	-	25.625
	%N	100,0	-	-	-	-	-	-	100,0
5000	N/ô	0,25	-	-	-	-	-	-	0,25
	N/ha	625	-	-	-	-	-	-	625
	%N	100,0	-	-	-	-	-	-	100,0

Số liệu Bảng 3.32 cho thấy, số lượng cây tái sinh có triển vọng với các mức độ tàn che khác nhau, cụ thể đối với mật độ 600 – 800 cây/ha là 53,6%, mật độ 1000 – 1200 cây/ha là 21,5%, mật độ 1700 – 2000 cây/ha là 45,5%, mật độ 2900 – 3000 cây/ha và 5000 – 6000 cây/ha tỷ lệ này là 0%. Điều đó chứng tỏ mật độ đã tác động rõ rệt đến số lượng cây tái sinh và cây tái sinh có triển vọng theo hướng tỷ lệ nghịch với mức độ tăng mật độ và độ tàn che của tầng cây cao

3.4.2.4. Ảnh hưởng của tuổi rừng

Số liệu bảng 3.33 cho thấy, tại các tuổi rừng khác nhau số lượng cây tái sinh cũng khác nhau. Như vậy, tuổi rừng có ảnh hưởng rõ rệt tới khả năng tái sinh của Đước đôi, tuy nhiên số lượng và chất lượng cây tái sinh không chỉ ảnh hưởng bởi tuổi rừng mà còn các yếu tố khác như mật độ, tàn che, dạng lập địa, mô hình canh tác... cần có các nghiên cứu tiếp

theo để thu được kết quả tốt hơn. Song bước đầu cũng ghi nhận sự ảnh hưởng của tuổi rừng đến số lượng lớn cây tái sinh tại các địa điểm nghiên cứu, từ đó có thể đề xuất giải pháp xúc tiến tái sinh hợp lý, tiết kiệm và hiệu quả. Chẳng hạn, có thể xác định tuổi rừng có khả năng tái sinh tự nhiên tốt, có tỷ lệ cây triển vọng nhiều nhất như tuổi 23, 25, 30 để đưa vào xúc tiến tái sinh tự nhiên.

Bảng 3.33. Tổng hợp số lượng cây tái sinh phân bố số theo tuổi rừng (tầng cây cao) và cấp chiều cao cây tái sinh

Tuổi rừng	Chỉ số	Phân bố số cây theo cấp chiều cao (m)							Tổng số cây
		<0,5	0,5-1,0	>1,0-1,5	>1,5-2,0	>2,0-3,0	>3,0-5,0	>5,0	
35	N/ô	1,75	10,00	0,25	1,00	4,50	2,50	1,00	21,00
	N/ha	4.375	25.000	625	2.500	11.250	6.250	2.500	52.500
	%N	8,3	47,6	1,2	4,8	21,4	11,9	4,8	100,0
30	N/ô	-	7,14	9,71	-	-	-	-	16,86
	N/ha	-	17.857	24.286	-	-	-	-	42.143
	%N	-	42,4	57,6	-	-	-	-	100,0
25	N/ô	7,50	6,88	3,63	0,21	0,79	0,54	0,17	19,71
	N/ha	18.750	17.188	9.063	521	1.979	1.354	417	49.271
	%N	38,1	34,9	18,4	1,1	4,0	2,7	0,8	100,0
20	N/ô	10,25	-	-	-	-	-	-	10,25
	N/ha	25.625	-	-	-	-	-	-	25.625
	%N	100,0	-	-	-	-	-	-	100,0
15	N/ô	0,25	-	-	-	-	-	-	0,25
	N/ha	625	-	-	-	-	-	-	625
	%N	100,0	-	-	-	-	-	-	100,0

3.5. Đề xuất các giải pháp kỹ thuật nuôi dưỡng rừng, quản lý, sử dụng rừng hợp lý, bền vững.

3.5.1. Đề xuất giải pháp quản lý, sử dụng rừng hợp lý, bền vững

Về cơ chế, chính sách và quy hoạch

+ Cho phép điều chế rừng PH-ĐD theo nguyên tắc Phát triển bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn; đảm bảo chức năng của rừng, gắn liền với phát triển kinh tế-xã hội trên địa bàn huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú.

+ Đối với hoạt động canh tác lâm ngư kết hợp cần qui hoạch lại các đầm tôm đảm bảo lưu thông nguồn nước trong đầm tôm với bên ngoài, tránh ngăn cản dòng chảy làm cho rừng bị thiếu nước hoặc trữ nước quá cao gây ngập úng rừng trong thời gian dài. Việc sên vét kênh mương cần được

thực hiện thống nhất trong một khoảng thời gian nhất định để tránh gây ô nhiễm nguồn nước giữa các hộ.

Về giải pháp kỹ thuật

+ Xác định chu kỳ kinh doanh hợp lý, hiệu quả cho từng dạng lập địa (khoảng 20 đến 30 năm) khi đó rừng mang lại lợi ích cao nhất về năng suất, sản lượng và giá trị kinh tế, đồng thời giá trị về phòng hộ của rừng cũng đạt cao nhất.

- rừng Đước trồng trên dạng lập địa 1, có tuổi thành thực tự nhiên từ 20 năm (về lý thuyết) đến 25 năm (về thực nghiệm), nên chu kỳ kinh doanh nên từ 20 – 25 năm.

- rừng Đước trồng trên dạng lập địa 2, có tuổi thành thực tự nhiên từ 21 năm (về lý thuyết) đến 26 năm (về thực nghiệm), nên chu kỳ kinh doanh nên từ 21 – 26 năm.

- rừng Đước trồng trên dạng lập địa 3, có tuổi thành thực tự nhiên từ 24 năm (về lý thuyết) đến 29 năm (về thực nghiệm), nên chu kỳ kinh doanh nên từ 24 – 29 năm.

+Thực hiện biện pháp nuôi dưỡng, tỉa thưa rừng theo các quy trình, hướng dẫn kỹ thuật của Bộ Nông nghiệp & PTNT và căn cứ vào tình hình thực tế của địa phương để ban hành Quy trình kỹ thuật áp dụng cho điều kiện cụ thể của Bến Tre, đảm bảo phù hợp với từng giai đoạn phát triển của rừng, đúng tuổi, đúng đối tượng rừng và có cường độ tỉa phù hợp.

+ Áp dụng ít nhất 1 - 2 lần tỉa thưa ở giai đoạn cấp tuổi II và cấp tuổi III đối với rừng sản xuất. Đối với rừng phòng hộ có thể áp dụng 2- 3 lần tỉa để đạt được các mục đích chuyển đổi rừng.

+ Thực hiện chặt nuôi dưỡng rừng lần đầu cần tiến hành chặt tỉa sau khi cây rừng khép tán, tuổi 6 – 9; Chặt lần 2 nên thực hiện sau lần đầu 4 – 5 năm, nhưng không quá 13 tuổi trên lập địa 1, không quá 14 tuổi trên lập địa 2 và không quá 15 tuổi trên lập địa 3, để thúc đẩy quá trình sinh trưởng về đường kính và thể tích thân cây rừng.

+ Giải pháp nuôi dưỡng rừng theo hướng chuyển sang rừng khác tuổi, đa tầng tán, khai thác- xúc tiến tái sinh nên được áp dụng đối với rừng phòng hộ và phân khu phục hồi trong rừng đặc dụng. Tuổi áp dụng 25 – 30 năm. Khi thác hợp lý sẽ giúp cho tầng cây tái sinh được giải phóng, rừng được trẻ hóa, dẫn đến chức năng phòng hộ được nâng cao. Bên cạnh đó, doanh thu từ hoạt động này đủ bù đắp chi phí và có thu nhập cho BQL rừng và Hộ dân.

+ Đối với rừng sản xuất rừng ở cấp tuổi VI, giai đoạn này cây rừng đã thành thực tự nhiên, sâu bệnh nhiều, sức đề kháng của rừng kém. Việc khai thác nên thực hiện khai thác trắng hoặc khai thác theo băng và thời điểm khai thác nên căn cứ theo nhu cầu thị trường và trước khi rừng chuyển sang giai đoạn thành thực tự nhiên.

Về theo dõi và giám sát môi trường

+ Theo dõi các mô hình rừng – tôm, nhất là các hộ dân có nuôi tôm công nghiệp hoặc nuôi thâm canh cần nghiêm cấm bơm nước thải, bùn đáy chưa qua xử lý từ các ao nuôi tôm thâm canh vào rừng.

+ Thiết lập và theo dõi các mô hình rừng trồng: Một số mô hình rừng trồng Đước đã được thực hiện tại Bến Tre (Bảng 3.34), cần tiếp tục theo dõi để thu thập số liệu về sinh trưởng, làm cơ sở bổ sung cho Quy trình chăm sóc nuôi dưỡng rừng

Bảng 3.34. Theo dõi sinh trưởng các mô hình rừng trồng Đước trồng

TT	Mô hình	Mật độ	Năm trồng	Tác động tia thừa	
				Tia thừa	Không tia
1		3300	RT95		X
2		5000	RT95		X
3	Rừng - Tôm	10000	RT90,	X	
4		10000	RT95	X	
5		10000	RT2000		X

+ Thiết lập và giám sát mạng lưới quan trắc

Thiết lập mạng lưới ô quan trắc, dựa trên các ô nghiên cứu đã lập để thu mẫu đất, nước; diện tích ô giám sát 500 m². Nội dung giám sát trên ô tiêu chuẩn, bao gồm: (1) Theo dõi biến động về yếu tố môi trường đất, nước, sinh trưởng, tái sinh và sâu bệnh rừng theo định kỳ hàng năm và (2) Dự đoán sinh trưởng rừng và cảnh báo rủi ro tác động đến rừng Đước trồng tại Bến Tre. Thời gian theo dõi định kỳ 3 – 5 năm/lần

3.5.2. Đề xuất quy trình kỹ thuật chăm sóc, nuôi dưỡng, khai thác hợp lý và bền vững rừng Đước trồng tại Bến Tre

3.5.2.1. Quy trình kỹ thuật chăm sóc, nuôi dưỡng, khai thác hợp lý và bền vững rừng Đước trồng

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, đề tài đã xây dựng Dự thảo quy trình kỹ thuật chăm sóc, nuôi dưỡng, quản lý, sử dụng rừng hợp lý, bền vững cho loài Đước. Quy trình kỹ thuật bao gồm 2 phần:

Phần I. Những quy định chung

Phần II. Quy trình kỹ thuật chăm sóc, nuôi dưỡng và sử dụng rừng

I. Chăm sóc

II. Bảo vệ rừng

III. Nuôi dưỡng rừng

IV. Sử dụng rừng (Khai thác- Tái sinh)

Quy trình kỹ thuật chăm sóc, nuôi dưỡng, sử dụng rừng... trên các dạng lập địa chính tại rừng Phòng hộ - Đặc dụng Bến Tre làm cơ sở cho công tác quản lý, tác nghiệp vào rừng Đước trồng nhằm đạt hiệu quả cao nhất về kinh tế, phòng hộ và bảo tồn rừng.

3.5.2.2. Xây dựng mô hình canh tác Rừng – Tôm hiệu quả, bền vững

Đề tài đề xuất mô hình canh tác rừng- tôm theo hướng sản xuất hữu cơ vừa duy trì, phát triển rừng vừa nâng cao năng suất và gia tăng giá trị sản phẩm.

Hướng dẫn kỹ thuật canh tác mô hình Rừng – Tôm, bao gồm 3 phần:

Phần I. Thiết kế mô hình

Phần II. Kỹ thuật trồng, chăm sóc, nuôi dưỡng rừng và nuôi tôm kết hợp

I. Trồng

II. Chăm sóc

III. Nuôi dưỡng rừng

IV. Kỹ thuật nuôi Tôm kết hợp

Phần III. Quản lý môi trường mô hình Rừng - Tôm

Chương 4

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

(1) Về đặc điểm sinh trưởng rừng Đước trồng

+ Rừng trồng Đước tại Bến Tre có diện tích 1.731,2 ha phân bố ở cả 3 huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú được phân thành 6 cấp tuổi, tập trung chủ yếu ở cấp tuổi V (48,2%), kế tiếp là cấp tuổi VIa (16,5%) và cấp tuổi III (12,5%), ít nhất là cấp tuổi II với 5,3%.

+ Mật độ cây rừng có xu thế giảm mạnh (khoảng 50%) ở giai đoạn từ 5 – 10 tuổi và 15 – 20 tuổi, giảm chậm và khá ổn định ở các cấp tuổi khác; mật độ cây rừng giảm tỷ lệ nghịch với tuổi lâm phần và tuân theo luật phân bố giảm.

+ Sinh trưởng D, H và V cây cá thể ở lập địa 1 tốt hơn ở lập địa 2 và lập địa 3. Các đại lượng sinh trưởng đạt cao nhất ở cấp tuổi II, sau đó kém dần ở các cấp tuổi sau và gần như không tăng ở cấp tuổi VI.

+ Phân bố số cây theo đường kính (N/D) và chiều cao (N/H) có dạng phân bố 1 đỉnh lệch trái ở các cấp tuổi II, III; khá đối xứng ở cấp tuổi III và IV và lệch phải ở cấp tuổi V, VI.

+ Rừng trồng có mạng hình phân bố không gian hay đổi theo cấp tuổi, giai đoạn rừng non (cấp tuổi I) và rừng sào (cấp tuổi II) có mạng hình phân bố đều trên diện tích sau đó chuyển sang dạng phân bố cụm và phân bố theo đám ở các cấp tuổi cao hơn. Tàn tán được chia thành tầng cây cao, tầng giữa (tầng tán chính) và tầng dưới (tầng bị chèn ép). Diện tích tán lá lớn nhất là ở cấp tuổi II và III làm cho không gian dinh dưỡng của cây rừng bị hạn chế.

+ Rừng Đước trồng tại Bến Tre được phân thành 5 cấp sinh trưởng, với 9 loại cho mỗi dạng lập địa và cho từng cấp tuổi, gồm cấp I (D1H1)- rừng rất tốt, cấp II (D1H2, D2H1)- rừng tốt, cấp III (D2H2, D1H3, D3H1)- rừng trung bình, cấp IV (D2H3, D3H2) – rừng xấu và cấp V (D3H3) – rừng rất xấu;

(2) Về chất lượng môi trường đất, nước và hiện trạng sử dụng đất

+Tồn tại 10 loại hình sử dụng đất chính, trong đó mô hình canh tác liên quan đến rừng, gồm rừng – tôm hiện diện hầu hết các tuyến khảo sát (90%), mô hình rừng tự nhiên hỗn giao và mô hình rừng trồng ngoài vuông tôm.

+ Có sự khác biệt về đặc điểm sinh trưởng (mật độ, đường kính, chiều cao, thể tích thân cây) giữa rừng trồng trong và ngoài vuông tôm, rừng ngoài vuông tôm không bị tác động bởi các hoạt động canh tác cây rừng sinh trưởng phát triển theo quy luật tự nhiên nên tính ổn định cao hơn; rừng trong vuông tôm bị các tác động từ hoạt động canh tác như điều tiết nước, sên vét kênh mương, hạn chế dòng chảy đã ảnh hưởng đến sinh trưởng rừng.

+ Các tác động tự nhiên và BĐKH như xói lở bờ biển, bồi lấp cát, sạt lở bờ kênh rạch cũng gây chết và hạn chế sinh trưởng rừng Đước trồng.

+ Có sự biến động mạnh về chỉ số pH, Eh, EC, CEC trong môi trường đất theo hướng bất lợi cho rừng Đước trồng; hàm lượng các độc tố trong đất như TMT, Fe, sulphats cao gấp nhiều lần tại các điểm có mức độ rừng chết cao (mức độ 4 và 5).

+ Hàm lượng chất dinh dưỡng trong đất như mùn (OM), đạm (Nts, Ndt), lân (Pts, Pdt) đều tăng, đặc biệt tăng rất cao tại các khu vực rừng có mức độ chết cao (mức độ 4 và 5).

+ Các cation có nguy cơ gây độc đến cây trồng như sắt (Fe^{2+}), nhôm (Al^{3+}), sulphat (SO_4^{2-}) trong nước cũng tăng cao tại các điểm có tỷ lệ rừng chết cao.

+ Thành phần cơ giới đất thay đổi giữa các tầng đất, hàm lượng cát tăng lên khi độ sâu của đất tăng; hàm lượng cát biến động từ 15 – 21% tại các điểm có mức độ rừng chết cao (mức độ 3, 4, 5) đã gây bất lợi cho sinh trưởng của rừng Đước.

(3) Về tuổi thành thực tự nhiên

+ Thời kỳ đường kính thân cây trên lập địa 1 chuyển từ giai đoạn sinh trưởng nhanh sang giai đoạn sinh trưởng chậm tại tuổi 6, trên lập địa 2 là tuổi 7, lập địa 3 là tuổi 8.

+ Thời kỳ chiều cao cây trên cả 3 lập địa chuyển từ giai đoạn sinh trưởng nhanh sang giai đoạn sinh trưởng chậm tại tuổi 5.

+ Tốc độ tăng trưởng về thể tích thân cây đạt cao nhất trên lập địa 1 là 22 tuổi, lập địa 2 là 23 tuổi và lập địa 3 là ở tuổi 28.

+ Tốc độ tăng trưởng về trữ lượng đạt cao nhất trên lập địa 1 là 12 tuổi, lập địa 2 là 13 tuổi và lập địa 3 là ở tuổi 16.

+ Tuổi thành thực tự nhiên rừng Đước trồng trên dạng lập địa 1 xuất hiện ở cấp tuổi 20 – 25 tuổi, lập địa 2 là 21 - 26 tuổi và lập địa 3 là ở tuổi 24 - 29.

(4) Về sâu bệnh hại và tái sinh rừng

+ Thành phần sâu bệnh hại chính tại khu vực rừng Đước trồng có 15 loài sâu, bệnh hại (11 loài sâu và 4 loài bệnh) được ghi nhận, nguy hiểm nhất là sâu đục thân, mối hại rễ, bệnh cháy lá. Tỷ lệ sâu hại và mức độ bị hại tăng theo cấp tuổi, cao nhất ở cấp tuổi VIa và VIb; tỷ lệ bị bệnh ở mức cao (V, VIa, VIb), mức độ bị bệnh và chỉ số tổn thất nặng (cấp tuổi VIb), mức bị hại vừa (cấp tuổi III, IV, V và VIa) và mức bị hại nhẹ (cấp tuổi II)

+ Thành phần loài cây tái sinh gồm Đước (99%), Dà vôi, Giá, Su, Dừa nước. Đước tái sinh có mật độ dày, khả năng tham gia quần thụ tăng dần khi tuổi lâm phần tăng và tỷ lệ nghịch với mật độ tầng cây cao.

(5) Đề xuất các giải pháp kỹ thuật nuôi dưỡng rừng, quản lý, sử dụng rừng hợp lý, bền vững

- + Thiết lập các ô tiêu chuẩn để giám sát sinh trưởng rừng (15 ô)
- + Thiết lập và theo dõi các mô hình rừng trồng (9 mô hình)
- + Xây dựng dự thảo quy trình kỹ thuật (QTKT) với các nội dung về kỹ thuật chăm sóc, nuôi dưỡng, khai thác, tái sinh và quản lý bền vững rừng trồng.

4.2. Kiến nghị

- Đề tài đã hoàn thành các nội dung nghiên cứu và giao nộp đầy đủ các sản phẩm khoa học đề nghị Sở Khoa học Công nghệ nghiệm thu.
- Ứng dụng các kết quả nghiên cứu của đề tài trong quản lý rừng, nhất là các biện pháp chăm sóc, nuôi dưỡng và khai thác sử dụng rừng hợp lý, hiệu quả.
- Tiếp tục hoàn thiện và sớm ban hành Quy trình kỹ thuật chăm sóc, nuôi dưỡng và sử dụng rừng hợp lý tại địa phương.