

# MỤC LỤC

Trang

|                                                                                                            |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>MỤC LỤC</b> .....                                                                                       |           |
| <b>DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT</b> .....                                                                          |           |
| <b>DANH MỤC CÁC BẢNG</b> .....                                                                             |           |
| <b>DANH MỤC HÌNH VẼ VÀ SƠ ĐỒ</b> .....                                                                     |           |
| <b>DANH MỤC ẢNH</b> .....                                                                                  |           |
| <b>I. ĐẶT VẤN ĐỀ</b> .....                                                                                 | <b>1</b>  |
| <b>II. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI</b> .....                                                                       | <b>2</b>  |
| 1. Mục tiêu chung .....                                                                                    | 2         |
| 2. Mục tiêu cụ thể .....                                                                                   | 2         |
| <b>III. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC</b> .....                                       | <b>2</b>  |
| 1. Trên thế giới.....                                                                                      | 2         |
| <i>1.1. Đặc điểm phân loại</i> .....                                                                       | 2         |
| <i>1.2. Đặc điểm phân bố</i> .....                                                                         | 3         |
| <i>1.3. Đặc điểm sinh thái</i> .....                                                                       | 3         |
| <i>1.4. Các nghiên cứu khoa học về Chùm ngây</i> .....                                                     | 3         |
| <i>1.5. Nghiên cứu về khả năng sử dụng Chùm ngây để chiết suất nhiên liệu sinh học và khí Biogas</i> ..... | 6         |
| <i>1.6. Nghiên cứu về các biện pháp gây trồng cây Chùm ngây theo mục đích lâm nghiệp</i> .....             | 6         |
| <i>1.7. Giá trị kinh tế</i> .....                                                                          | 8         |
| 2. Trong nước .....                                                                                        | 8         |
| <i>2.1. Đặc điểm phân loại</i> .....                                                                       | 8         |
| <i>2.2. Đặc điểm phân bố</i> .....                                                                         | 8         |
| <i>2.3. Đặc điểm hình thái học</i> .....                                                                   | 9         |
| <i>2.4. Các nghiên cứu về Chùm ngây tại Việt Nam</i> .....                                                 | 9         |
| <i>2.5. Thị trường và giá trị kinh tế của Chùm ngây</i> .....                                              | 10        |
| <b>IV. NỘI DUNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU</b> .....                                              | <b>11</b> |
| 1. Nội dung nghiên cứu .....                                                                               | 11        |

|                                                                                                                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.1. Điều tra, đánh giá hiện trạng phân bố của loài cây Chùm ngây và thực trạng gây trồng của cây Chùm ngây. Thu thập nguồn vật liệu giống (hom cành, hạt) của cây Chùm ngây tại Nam Trung Bộ và Tây Nguyên..... | 11        |
| 1.2. Nghiên cứu đặc điểm lâm học (hình thái, tổ thành, lập địa...) và điều kiện gây trồng của loài cây Chùm ngây trong điều kiện phân bố tự nhiên và gây trồng tại vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.....          | 11        |
| 1.3. Nghiên cứu các biện pháp nhân giống cây Chùm ngây.....                                                                                                                                                      | 11        |
| 1.4. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật lâm sinh để gây trồng (Mật độ, phương thức trồng) loài Chùm ngây tại Nam Trung Bộ và Tây Nguyên .....                                                                     | 11        |
| 1.5. Bước đầu nghiên cứu khả năng sử dụng và tính đa tác dụng của Chùm ngây.....                                                                                                                                 | 11        |
| 1.6. Xây dựng mô hình trồng Chùm ngây quy mô hộ gia đình, trang trại và tập huấn, chuyển giao công nghệ giâm hom, nuôi cấy mô và kỹ thuật trồng cây Chùm ngây cho người dân tại Ninh Thuận, Kon Tum .....        | 11        |
| 2. Vật liệu nghiên cứu .....                                                                                                                                                                                     | 11        |
| 3. Phương pháp nghiên cứu.....                                                                                                                                                                                   | 12        |
| 3.1. Thu thập các tài liệu liên quan.....                                                                                                                                                                        | 12        |
| 3.2. Phương pháp ngoại nghiệp .....                                                                                                                                                                              | 12        |
| 3.2.1. Đối với nội dung 1 .....                                                                                                                                                                                  | 12        |
| 3.2.2. Đối với nội dung 2 .....                                                                                                                                                                                  | 13        |
| 3.2.3. Phương pháp đối với nội dung 3 .....                                                                                                                                                                      | 15        |
| 3.2.4. Phương pháp đối với nội dung 4 .....                                                                                                                                                                      | 17        |
| 3.2.5. Đối với nội dung 5 .....                                                                                                                                                                                  | 20        |
| 3.2.6. Phương pháp với nội dung thứ 6 .....                                                                                                                                                                      | 20        |
| 3.3. Phương pháp quản lý dữ liệu và xử lý số liệu nghiên cứu .....                                                                                                                                               | 22        |
| <b>V. KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI .....</b>                                                                                                                                                                         | <b>23</b> |
| 1. Kết quả nghiên cứu khoa học .....                                                                                                                                                                             | 23        |
| 1.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu .....                                                                                                                                                                           | 23        |
| 1.1.1. Đặc điểm khu vực tỉnh Ninh Thuận .....                                                                                                                                                                    | 23        |
| 1.1.2. Đặc điểm khu vực tỉnh Bình Thuận .....                                                                                                                                                                    | 26        |
| 1.1.3. Đặc điểm khu vực tỉnh Kon Tum .....                                                                                                                                                                       | 29        |
| 1.2. Điều tra, đánh giá hiện trạng phân bố của loài cây Chùm ngây và thực trạng gây trồng của cây Chùm ngây tại vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên .....                                                            | 33        |
| 1.2.1. Phân bố Chùm ngây trong tự nhiên.....                                                                                                                                                                     | 33        |

|                                                                                                                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.2.2. Tình hình gây trồng Chùm ngây .....                                                                                                                                                                | 35 |
| 1.3. Nghiên cứu đặc điểm lâm học và điều kiện gây trồng của loài cây Chùm ngây tại vùng Nam Trung Bộ .....                                                                                                | 36 |
| 1.3.1. Đặc điểm hình thái học .....                                                                                                                                                                       | 36 |
| 1.3.2. Đặc điểm sinh thái .....                                                                                                                                                                           | 40 |
| 1.3.3. Đặc điểm về vật hậu học .....                                                                                                                                                                      | 41 |
| 1.3.4. Đặc điểm về điều kiện đất đai và lập địa của Chùm ngây .....                                                                                                                                       | 44 |
| 1.3.5. Đặc điểm sinh trưởng Chùm ngây .....                                                                                                                                                               | 51 |
| 1.4. Nghiên cứu các biện pháp nhân giống cây Chùm ngây.....                                                                                                                                               | 56 |
| 1.4.1. Nghiên cứu vị trí lấy hom và sử dụng chất điều hòa sinh trưởng để giâm hom Chùm ngây .....                                                                                                         | 56 |
| 1.4.2. Đánh giá sinh trưởng cây con Chùm ngây tạo bằng phương pháp gieo hạt .....                                                                                                                         | 59 |
| 1.4.3. Nghiên cứu khả năng tạo cây con bằng nuôi cấy mô tế bào .....                                                                                                                                      | 62 |
| 1.5. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật lâm sinh để gây trồng (Mật độ, phương thức trồng) loài Chùm ngây tại Nam Trung Bộ và Tây Nguyên .....                                                              | 63 |
| 1.5.1. Gây trồng theo công thức mật độ .....                                                                                                                                                              | 64 |
| 1.5.2. Gây trồng theo phương thức .....                                                                                                                                                                   | 66 |
| 1.6. Bước đầu nghiên cứu khả năng sử dụng và tính đa tác dụng của Chùm ngây.....                                                                                                                          | 70 |
| 1.6.1. Nghiên cứu về tính đa tác dụng của hạt chùm ngây .....                                                                                                                                             | 70 |
| 1.6.2. Nghiên cứu về tính đa tác dụng trong lá Chùm ngây .....                                                                                                                                            | 76 |
| 1.6.3. Nghiên cứu về tính đa tác dụng thân cây Chùm ngây .....                                                                                                                                            | 78 |
| 1.6.4. Nghiên cứu tính đa tác dụng của Vỏ hạt Chùm ngây .....                                                                                                                                             | 80 |
| 1.7. Xây dựng mô hình trồng Chùm ngây quy mô hộ gia đình, trang trại và tập huấn, chuyển giao công nghệ giâm hom, nuôi cấy mô và kỹ thuật trồng cây Chùm ngây cho người dân tại Ninh Thuận, Kon Tum ..... | 82 |
| 1.7.1. Xây dựng mô hình trồng Chùm ngây quy mô trang trại tại Ninh Thuận .....                                                                                                                            | 82 |
| 1.7.2. Xây dựng mô hình trồng Chùm ngây quy mô hộ gia đình tại Kon Tum .....                                                                                                                              | 84 |
| 1.7.3. Chuyển giao công nghệ giâm hom, gieo hạt và kỹ thuật trồng cây Chùm ngây cho người dân tại Ninh Thuận, Kon Tum.....                                                                                | 87 |
| 2. Tổng hợp các sản phẩm đề tài .....                                                                                                                                                                     | 89 |
| 2.1. Các sản phẩm khoa học .....                                                                                                                                                                          | 89 |
| 2.2. Kết quả đào tạo/tập huấn cho cán bộ hoặc nông dân.....                                                                                                                                               | 91 |
| 3. Đánh giá tác động của kết quả nghiên cứu .....                                                                                                                                                         | 91 |

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1. Hiệu quả môi trường .....                                                    | 91        |
| 3.2. Hiệu quả kinh tế - xã hội.....                                               | 91        |
| 3.3. Tình hình thị trường và liên kết với doanh nghiệp để tiêu thụ sản phẩm ..... | 92        |
| 3.4. Các lợi ích/tác động khác .....                                              | 92        |
| 4. Tổ chức thực hiện và sử dụng kinh phí .....                                    | 93        |
| 4.1. Tổ chức thực hiện .....                                                      | 93        |
| 4.2. Sử dụng kinh phí .....                                                       | 93        |
| <b>VI. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....</b>                                               | <b>94</b> |
| 1. Kết luận .....                                                                 | 94        |
| 1.1. Đặc điểm lâm học Chùm ngây .....                                             | 94        |
| 1.2. Các biện pháp nhân giống.....                                                | 94        |
| 1.3. Khả năng gây trồng Chùm ngây .....                                           | 95        |
| 1.4. Tính đa tác dụng .....                                                       | 95        |
| 2. Tồn tại.....                                                                   | 96        |
| 3. Đề nghị .....                                                                  | 96        |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>                                                    |           |

## DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

|                  |                                                 |
|------------------|-------------------------------------------------|
| AVRDC            | Asian Vegetable research and Development Center |
| BVPTR            | Bảo vệ phát triển rừng                          |
| CN               | Chùm ngây                                       |
| D <sub>00</sub>  | Đường kính gốc                                  |
| D <sub>1.3</sub> | Đường kính ngang ngực                           |
| GIS              | Geographical Information Systems                |
| H <sub>vn</sub>  | Chiều cao vút ngọn                              |
| NN&PTNT          | Nông nghiệp và phát triển nông thôn             |
| OTC              | Ô tiêu chuẩn                                    |
| U                | Tiêu chuẩn U Mann - Whitney                     |

## DANH MỤC CÁC BẢNG

### Trang

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bảng 4.1. Công thức tổ thành tại OTC .....                                                                | 33 |
| Bảng 4.2. Kết quả phỏng vấn phân bố Chùm ngây .....                                                       | 35 |
| Bảng 4.3. Tổng hợp đặc điểm hình thái học cây Chùm ngây .....                                             | 36 |
| Bảng 4.4. Chỉ tiêu sinh trưởng trung bình của cây mẫu tại .....                                           | 39 |
| Bảng 4.5. Các chỉ tiêu về sản lượng quả tại Ninh Thuận và Bình Thuận .....                                | 39 |
| Bảng 4.6. So sánh sự khác biệt về số lượng quả tại .....                                                  | 39 |
| Bảng 4.7. So sánh đặc tính sinh thái cây Chùm ngây với điều kiện .....                                    | 41 |
| Bảng 4.8. Tổng hợp kết quả về nghiên cứu vật hậu Chùm ngây trong 3 năm tại Ninh Thuận và Bình Thuận ..... | 42 |
| Bảng 4.9. Phân chia dạng lập địa loài cây Chùm ngây .....                                                 | 44 |
| Bảng 4.10. Tổng hợp kết quả phân tích đất tại Ninh Thuận và Bình Thuận năm 2010 .....                     | 47 |
| Bảng 4.11. Tổng hợp kết quả phân tích đất tại Ninh Thuận và Bình Thuận năm 2011 .....                     | 49 |
| Bảng 4.12. Sinh trưởng về đường kính ngang ngực của Chùm ngây .....                                       | 51 |
| Bảng 4.13. Sinh trưởng về chiều cao vút ngọn của Chùm ngây .....                                          | 52 |
| Bảng 4.15. Ảnh hưởng của thuốc kích thích ra rễ đối với giâm hom Chùm ngây .....                          | 58 |
| Bảng 4.16. Chất lượng cây con Chùm ngây 5 tuần tuổi .....                                                 | 61 |
| Bảng 4.17. Sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao cây con Chùm ngây .....                                | 61 |
| Bảng 4.18. Kết quả nuôi cấy mô tế bào Chùm ngây trong các môi trường .....                                | 62 |
| Bảng 4.19. Sinh trưởng đường kính gốc Chùm ngây tại Ninh Thuận và Kon Tum .....                           | 64 |
| Bảng 4.20. Sinh trưởng chiều cao Chùm ngây tại Ninh Thuận và Kon Tum .....                                | 65 |
| Bảng 4.21. Sinh trưởng Chùm ngây tại Ninh Thuận trồng vào 2/2011 .....                                    | 65 |
| Bảng 4.22. Chất lượng Chùm ngây theo công thức mật độ .....                                               | 66 |
| Bảng 4.23. Sinh trưởng đường kính gốc Chùm ngây theo các phương thức trồng .....                          | 67 |
| Bảng 4.24. Sinh trưởng đường kính Chùm ngây theo các phương thức trồng .....                              | 67 |
| Bảng 4.25. Chất lượng Chùm ngây theo phương thức trồng .....                                              | 68 |
| Bảng 4.26. Tính chất của dầu hạt Chùm ngây .....                                                          | 70 |
| Bảng 4.27. Tính chất của Metyl este từ dầu Chùm ngây .....                                                | 71 |
| Bảng 4.28. Hàm lượng Lipit tổng trong hạt Chùm ngây .....                                                 | 72 |

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bảng 4.29. Thành phần các axit béo trong hạt Chùm ngây .....                                             | 73 |
| Bảng 4.30. Hàm lượng các nguyên tố vi lượng và kim loại nặng trong hạt .....                             | 74 |
| Bảng 4.31. Hàm lượng acid tổng số trong hạt Chùm ngây .....                                              | 75 |
| Bảng 4.32. Kết quả phân tích mẫu lá Chùm ngây .....                                                      | 76 |
| Bảng 4.33. Kết quả kiểm nghiệm dinh dưỡng trong mẫu lá cây Chùm ngây .....                               | 77 |
| Bảng 4.34. Kết quả phân tích mẫu thân cây Chùm ngây .....                                                | 79 |
| Bảng 4.35. Kết quả phân tích hàm lượng lipit tổng và độ ẩm trong mẫu tươi lá và cành cây Chùm ngây ..... | 79 |
| Bảng 4.36. Hàm lượng các nguyên tố vi lượng và kim loại nặng trong vỏ hạt Chùm ngây .....                | 80 |
| Bảng 4.37. Thành phần Axit Béo có trong vỏ hạt Chùm ngây .....                                           | 80 |
| Bảng 4.38. Sinh trưởng chiều cao và đường kính Chùm ngây 6 tháng tuổi tại Ninh Thuận .....               | 82 |
| Bảng 4.39. Đánh giá chất lượng Chùm ngây 6 tháng tuổi tại Ninh Thuận.....                                | 82 |
| Bảng 4.40. Sinh trưởng chiều cao và đường kính Chùm ngây 1 năm tuổi tại Ninh Thuận .....                 | 83 |
| Bảng 4.41. Đánh giá chất lượng Chùm ngây 1 năm tuổi tại Ninh Thuận.....                                  | 84 |
| Bảng 4.42. Sinh trưởng chiều cao và đường kính Chùm ngây 4 tháng tuổi tại Kon Tum .....                  | 85 |
| Bảng 4.42. Đánh giá chất lượng Chùm ngây 4 tháng tuổi tại Kon Tum.....                                   | 85 |

## DANH MỤC HÌNH VẼ VÀ SƠ ĐỒ

|                                                                                                     | <b>Trang</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Sơ đồ 1.1. Vai trò chủ yếu của cây Chùm ngây .....                                                  | 4            |
| Sơ đồ 2.1: Sơ đồ bố trí thí nghiệm lựa chọn loại hom giâm .....                                     | 16           |
| Sơ đồ 2.2: Sơ đồ bố trí thí nghiệm giâm hom có sử dụng thuốc điều hòa sinh trưởng .                 | 16           |
| Sơ đồ 2.3: Sơ đồ bố trí thí nghiệm mật độ trồng Chùm ngây .....                                     | 18           |
| Sơ đồ 2.6. Sơ đồ phối trí điểm gieo trồng theo công thức mật độ 1200 cây/ha (2x4m)<br>.....         | 19           |
| Sơ đồ 2.7. Sơ đồ phối trí điểm gieo trồng trên các mô hình tại Ninh Thuận và Kon Tum (2x4m) .....   | 21           |
| Hình 4.1. Biểu đồ tỷ lệ hom sống của Chùm ngây tại các vị trí lấy hom .....                         | 56           |
| Hình 4.2. Biểu đồ tỷ lệ sống của hom Chùm ngây dưới ảnh hưởng của chất kích thích sinh trưởng ..... | 58           |

## DANH MỤC ẢNH

|                                                          | Trang |
|----------------------------------------------------------|-------|
| Ảnh 1. Hình thái thân cây Chùm ngây tại Ninh Thuận ..... | 38    |
| Ảnh 2. Hình thái thân cây Chùm ngây tại Bình Thuận ..... | 38    |
| Ảnh 3. Lá và hoa Chùm ngây .....                         | 38    |
| Ảnh 4. Hoa Chùm ngây .....                               | 38    |
| Ảnh 5. Quả Chùm ngây .....                               | 38    |
| Ảnh 6. Hạt Chùm ngây .....                               | 38    |
| Ảnh 7. Quả Chùm ngây tại Ninh Thuận .....                | 40    |
| Ảnh 8. Quả Chùm ngây tại Bình Thuận.....                 | 40    |
| Ảnh 9. Quả Chùm ngây tươi.....                           | 40    |
| Ảnh 10. Quả Chùm ngây khô .....                          | 40    |
| Ảnh 11. Cây Chùm ngây tại Ninh Thuận.....                | 44    |
| Ảnh 12. Cây Chùm ngây tại Bình Thuận .....               | 44    |
| Ảnh 13. Chùm ngây tuổi 4 – 6 tại Ninh Thuận .....        | 55    |
| Ảnh 14. Chùm ngây tuổi 4 – 6 tại Bình Thuận .....        | 55    |
| Ảnh 15. Chùm ngây tuổi 10 - 12 tại Ninh Thuận .....      | 55    |
| Ảnh 16. Chùm ngây tuổi 10 – 12 tại Bình Thuận.....       | 55    |
| Ảnh 17. Chùm ngây tuổi 16 - 18 tại Ninh Thuận .....      | 55    |
| Ảnh 18. Chùm ngây tuổi 16 – 18 tại Bình Thuận.....       | 55    |
| Ảnh 19. Thí nghiệm giâm hom tại các vị trí .....         | 57    |
| Ảnh 20. Hom giâm tại vị trí hom ngọn .....               | 57    |
| Ảnh 21. Chồi hom giâm .....                              | 57    |
| Ảnh 22. Rễ và chồi hom giâm .....                        | 57    |
| Ảnh 23. Giâm hom Chùm ngây .....                         | 57    |
| Ảnh 24. Hom Chùm ngây 3 tháng tuổi .....                 | 57    |
| Ảnh 25. Cây mạ gieo hạt thẳng .....                      | 59    |
| Ảnh 26. Cây mạ gieo ươm qua bầu .....                    | 59    |
| Ảnh 27. Cây con gieo hạt thẳng .....                     | 60    |
| Ảnh 28. Cây con gieo ươm qua bầu .....                   | 60    |
| Ảnh 29. Cây con Chùm ngây gieo hạt thẳng.....            | 60    |

|                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ảnh 30. Cây con Chùm ngây gieo ươm qua bầu đủ tiêu chuẩn xuất vườn ươm .....                                                                                    | 60 |
| Ảnh 31. Cây con Chùm ngây gieo hạt thẳng .....                                                                                                                  | 62 |
| Ảnh 32. Cây con Chùm ngây gieo ươm qua bầu .....                                                                                                                | 62 |
| Ảnh 33. Cây mô Chùm ngây trong các ống nghiệm .....                                                                                                             | 62 |
| Ảnh 37. Sản phẩm dầu chiết suất từ hạt Chùm ngây .....                                                                                                          | 72 |
| Ảnh 38. Dầu Chùm ngây nguyên chất .....                                                                                                                         | 72 |
| Ảnh 39. Dầu Chùm ngây tinh chế .....                                                                                                                            | 72 |
| Ảnh 40. Dầu B100 MOME Chùm ngây .....                                                                                                                           | 72 |
| Ảnh 41. Bột lá Chùm ngây .....                                                                                                                                  | 78 |
| Ảnh 42. Bột lá Chùm ngây .....                                                                                                                                  | 78 |
| Ảnh 43. Mô hình Chùm ngây 6 tháng tuổi tại Ninh Thuận .....                                                                                                     | 83 |
| Ảnh 44. Mô hình Chùm ngây 1 năm tuổi tại Ninh Thuận .....                                                                                                       | 84 |
| Ảnh 45. Mô hình Chùm ngây sau 4 tháng trồng rừng tại Kon Tum .....                                                                                              | 86 |
| Ảnh 46. Hình ảnh lớp tập huấn kỹ thuật “Chuyển giao công nghệ giâm hom, gieo hạt và kỹ thuật trồng cây Chùm ngây” cho người dân tại Kon Tum và Ninh Thuận ..... | 89 |

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng Duyên Hải Nam Trung bộ do địa hình xuất hiện dãy núi Trường Sơn gồm nhiều dãy song song, so le và có nhiều nhánh đâm ra biển nên địa hình có nhiều tỉnh hẹp bề ngang. Hệ thống sông ngắn và xuất phát từ dốc núi cao đổ thẳng ra biển nên dễ gây lũ lớn vào mùa mưa. Trong vùng có một số tỉnh lượng mưa thấp ( $<700\text{mm}$ ) là vùng bán khô hạn (Ninh Thuận, Bình Thuận...) nhiều tỉnh Bắc Trung Bộ mùa khô lại chịu ảnh hưởng của gió Lào khô và nóng. Vùng này là vùng chủ yếu phân bố đất cát ven biển và các cồn cát di động. Khu vực này thường xảy ra các hiện tượng xói mòn, lũ lụt xảy ra lớn và hạn hán cũng khắc nghiệt.

Trong khi đó vùng Tây Nguyên là vùng có nhiều cao nguyên xếp tầng theo các đai cao khác nhau, độ dốc ít, đất đai màu mỡ nhất là đất phát triển trên đá Baza. Tuy nhiên cũng có nhiều dãy núi cao, độ dốc lớn. Độ che phủ của rừng hiện cao nhất toàn quốc đặc biệt là rừng tự nhiên. Tây Nguyên có một mùa mưa và một mùa khô trong đó mùa khô kéo dài và rất khắc nghiệt.

Qua điều kiện tự nhiên hai vùng cho thấy vùng duyên hải Nam Trung bộ và Tây nguyên có khí hậu khắc nghiệt, hạn hán, khô hạn kéo dài, đất đai khô chua nghèo xấu, canh tác nông nghiệp hết sức khó khăn. Mặc dù, ngành Nông nghiệp đã có nhiều cố gắng trong những năm qua để tạo cơ cấu cây nông lâm nghiệp phù hợp, tuy nhiên vẫn còn nhiều hạn chế. Trong điều kiện đất đai sản xuất lâm nghiệp hiện nay đang ngày một cạn kiệt thì một diện tích lớn đất rừng nghèo kiệt và đất rừng dưới tán rừng khộp tại vùng Tây Nguyên và duyên hải Nam Trung bộ vẫn chưa tìm ra loài cây trồng hiệu quả, thu hút người dân tham gia vào làm nghề rừng. Bên cạnh đó, Việt Nam đang đối mặt với nguy cơ khủng hoảng năng lượng, việc tìm ra các nguồn nhiên liệu khác thay thế nhiên liệu diesel truyền thống đã được cân nhắc, Bộ NN&PTNT đã phê duyệt đề án trồng cây *Jatropha* (Cọc rào) để sản xuất nhiên liệu sinh học (Biodiesel).

Cây Chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam) là một cây đa tác dụng và có khả năng thích nghi rộng nhưng tại Việt Nam chưa có công trình nào nghiên cứu về loài cây này. Chính với những tính cấp thiết và với những ưu điểm và tính thích nghi cao, việc nghiên cứu về quy mô Chùm ngây tại Việt Nam là rất cần thiết để đảm bảo các cơ sở khoa học phát triển loài cây này trên diện rộng, góp phần giảm nghèo và bổ sung cơ cấu cây trồng đa tác dụng cho Việt Nam, góp phần chiết xuất dược liệu và sản xuất nhiên liệu sinh học cho nước ta trong tương lai gần. Chính vì vậy việc thực hiện đề tài: “*Nghiên cứu đặc điểm lâm học và khả năng gây trồng loài cây Chùm ngây (Moringa oleifera* Lam) quy mô hộ gia đình, trang trại vùng duyên hải Nam trung Bộ và Tây Nguyên” rất cần thiết. Việc thực hiện đề tài sẽ góp phần giải quyết được các vấn đề sau:

- Xác định được quy trình trồng, tạo giống loài cây Chùm ngây tại Việt Nam.
- Có cơ sở khoa học cho việc trồng cây đa mục đích, có hiệu quả tại các vùng đất nghèo xấu như đất cát ven biển, đất rừng Khộp... tại vùng duyên hải Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

- Có cơ sở khoa học để phát triển loài cây Chùm ngây nhằm cung cấp lá, hoa quả cho chế biến dược liệu, thức ăn và nhiên liệu sinh học tại Việt Nam.

## II. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

### 1. Mục tiêu chung

Xác định được sự phân bố và các đặc điểm lâm học, tính đa tác dụng của cây Chùm ngây tại vùng Duyên hải Nam Trung Bộ, góp phần vào chuyển đổi cơ cấu cây trồng nông lâm nghiệp và tăng thu nhập cho hộ gia đình người dân địa phương.

### 2. Mục tiêu cụ thể

- Báo cáo về địa điểm phân bố, đặc điểm lâm học của loài cây Chùm ngây, tính năng sử dụng và tính đa tác dụng của cây Chùm ngây.

- Tạo ra 1000 cây giống bằng giâm hom tỷ lệ sống đạt >90%. (Điều chỉnh giảm 1000 cây từ công nghệ nuôi cấy mô theo Công văn số 7171/BNN – KHCVN, ngày 29/12/2010).

- Tạo ra 10.000 cây con từ hạt đủ tiêu chuẩn trồng rừng.

- 01 quy trình kỹ thuật nhân giống Chùm ngây từ phương pháp giâm hom, tỷ lệ sống đạt >85%.

- 01 quy trình kỹ thuật nhân giống Chùm ngây từ phương pháp gieo hạt.

- 02 mô hình thử nghiệm gây trồng Chùm ngây quy mô hộ gia đình và trang trại tại Ninh Thuận, Kon Tum, quy mô 2-3 ha/điểm.

## III. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

### 1. Trên thế giới

Cây Chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam) còn được gọi là “cây phép màu”, “cây thần diệu”, bắt nguồn từ tên tiếng anh là “*Miracle tree*”, đây là cây đa tác dụng vì ở nhiều nơi trên thế giới nhất là các vùng đang phát triển ở vùng châu Á và châu Phi, nó được xem là tài nguyên vô giá, chống nạn thiếu dinh dưỡng, bảo vệ sức khỏe cộng đồng và phòng hộ giảm nhẹ thiên tai. Ngoài khả năng cung cấp chất dinh dưỡng, các bộ phận của cây Chùm ngây còn có được tính phổ rộng, được dùng để điều trị nhiều bệnh khác nhau. Chính nền y học cổ truyền Ấn Độ cũng đã xác định được 300 bệnh khác nhau được điều trị bằng lá của cây này (Martin, 2000).

#### 1.1. Đặc điểm phân loại

Theo tài liệu của Trung tâm Nông Lâm kết hợp thế giới (The World Agro-Forestry Centre) cây Chùm ngây là một trong 13 loài thuộc chi *Moringa*, họ *Moringaceae* với tên khoa học là *Moringa oleifera* Lam. Trong đó, *Moringa* là tên chi, được la tinh hóa từ tên bản xứ gốc tiếng Tamilmurungakkai, oleifera nghĩa là chứa dầu, được ghép bởi olei (dầu) và fera (mang, chứa). Tên đồng nghĩa là *Moringa pterygosperma* Gaertn. (*Pterygosperma*: Phôi có cánh, tên kháng sinh, *pterygosperma* cũng từ đây mà có).

Cây Chùm ngây là cây có tính đa tác dụng nhất và được nghiên cứu nhiều nhất trong 13 loài của họ Chùm ngây.

Trên thế giới Chùm ngây được gọi với nhiều cái tên khác nhau:

Tiếng Anh: Horsradish tree, Drumstick tree, Moringa tree

Tiếng pháp: Ben ailes, Ben oléifere, Pois quénique

Tiếng Đức: Behenbaum, Behennussbaum, Meerrettichbaum

Tiếng Ấn Độ: Sobhan, jana

Tiếng Tamil: Murungai

Tiếng Philippine: Malunggay

### **1.2. Đặc điểm phân bố**

Cây có nguồn gốc ở Ấn Độ, Arabia, châu Phi, vùng Viễn Tây châu Mỹ; được trồng và mọc tự nhiên ở vùng nhiệt đới châu Phi, nhiệt đới châu Mỹ, Sri Lanka, Ấn Độ, Mexico, Malabar, Malaysia và Philippines (ECHO seed Bank, USA).

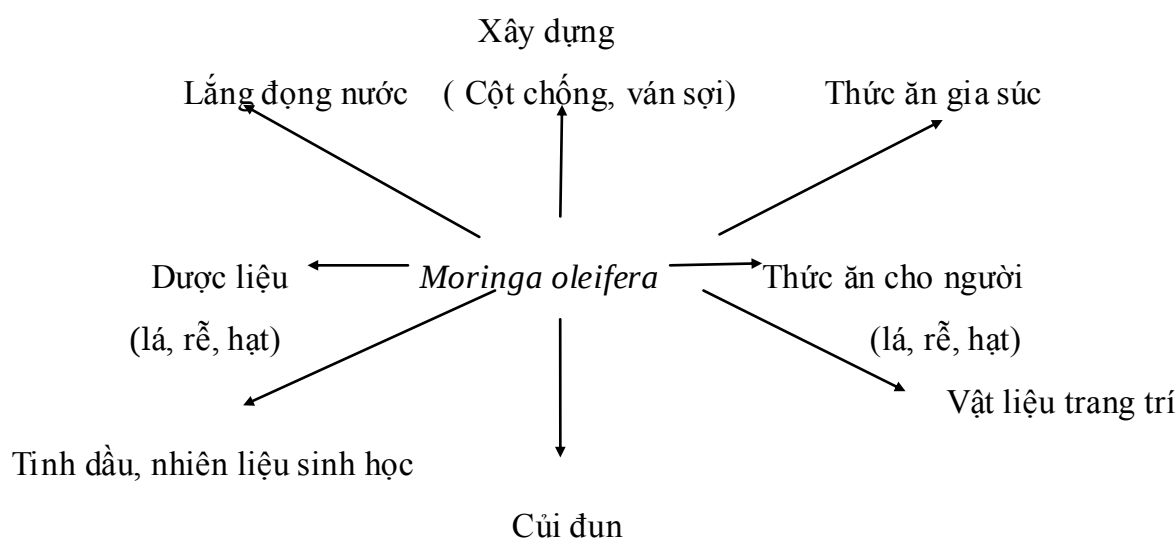
### **1.3. Đặc điểm sinh thái**

Cây có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt từ vùng cận nhiệt đới khô đến ẩm, vùng nhiệt đới rất khô đến vùng rừng ẩm, với độ cao từ 0 – 1000m, lượng mưa từ 480 - 4000 mm/năm, nhiệt độ 12,6 – 40<sup>0</sup>C và pH thông thường từ 4,5 – 8, chịu được hạn và có thể sinh trưởng tốt trên đất cát khô hạn. Không thích hợp với những nơi có điều kiện ngập úng kéo dài. Những nghiên cứu gần đây cho thấy Chùm ngây có thể sinh trưởng và phát triển tốt tại các dải san hô vùng Thái Bình Dương với độ pH lớn hơn 8,5 (World Agroforestry Center).

### **1.4. Các nghiên cứu khoa học về Chùm ngây**

Nghiên cứu rộng rãi nhất về giá trị của cây Chùm ngây được thực hiện tại Đại học Nông Nghiệp Faisalabad, Pakistan. Kết quả nghiên cứu cho thấy đây là một cây có giá trị kinh tế cao, cây phân bố tại nhiều vùng quốc gia nhiệt đới và cận nhiệt đới. Cây vừa là nguồn thực phẩm, vừa là nguồn dược liệu rất tốt. Các bộ phận của cây chứa nhiều khoáng chất quan trọng và là nguồn cung cấp chất đạm, vitamin, beta-carotene, acid amin và nhiều hợp chất phenolics... Cây Chùm ngây cung cấp hỗn hợp pha trộn nhiều hợp chất khó gặp tại các cây khác như zeatin, quercetin, beta-sitosterol...

Alfred Maroyi (2006), khi nghiên cứu về giá trị sử dụng của cây Chùm ngây tại Zimbabwe cho thấy: Chùm ngây là loài cây đa tác dụng với vai trò chủ yếu như sơ đồ sau:



### Sơ đồ 1.1. Vai trò chủ yếu của cây Chùm ngây

**Lá** cây được dùng làm rau ăn (lá, chồi, cành non và cả cây con được dùng trộn dầu dấm ăn thay rau diếp), làm bột cà-ri, ủ chua làm gia vị, làm trà giải khát, ngoài ra còn được sử dụng làm thức ăn cho gia súc, tinh dầu chiết suất trong lá có thể sử dụng làm chất kích thích sinh trưởng...

Lá chùm ngây chứa nhiều vitamin và muối khoáng có ích, với hàm lượng rất cao: vitamin C cao gấp 7 lần trong Cam, provitamin A cao gấp 4 lần trong Cà-rốt, Canxi cao gấp 4 lần trong sữa, Potassium cao gấp 3 lần trong Chuối, Sắt cao gấp 3 lần trong rau Diếp, và ngay cả Protein cũng cao gấp 2 lần trong sữa. Ngoài ra, nó còn chứa nhiều vitamin B, các acid amin có lưu huỳnh như methionin, cystein và nhiều acid amin cần thiết khác. Do vậy, lá Chùm ngây được xem là một trong những nguồn dinh dưỡng thực vật có giá trị cao. Ở Châu Phi, lá Chùm ngây được dùng để chống suy dinh dưỡng cho trẻ em.

Tinh dầu chiết xuất từ lá cây Chùm ngây làm chất kích thích sinh trưởng thực vật đã cho kết quả khả quan: Chất kích thích sinh trưởng từ cây Chùm ngây có thể làm tăng sản lượng từ 25 - 30% với các cây nông nghiệp ngắn ngày sau khi phun như hành, đậu tương, ớt tím, ngô, cà phê, chè...

Các thí nghiệm của công ty BIOMASA cho thấy, khi sử dụng hỗn hợp thức ăn tổng hợp với lượng lá Chùm ngây chiếm từ 40 - 50% làm thức ăn cho bò, lợn cho kết quả:

- Nếu cho bò ăn thường xuyên từ 15 - 17kg thức ăn hỗn hợp 1 ngày sẽ vắt được bình quân 10 lít sữa thành phẩm/con bò. Trong khi đó với hỗn hợp thức ăn thông thường chỉ thu được 7 lít sữa/con bò/ngày.

- Đối với bò thịt có sử dụng thức ăn hỗn hợp Chùm ngây cho trọng lượng tăng 1200g/ngày. Với bò thịt không sử dụng thức ăn hỗn hợp chỉ tăng trọng lượng 900g/ngày.

- Người ta cũng nhận thấy nếu bò sử dụng thức ăn Chùm ngây cho tỉ lệ sinh đôi tăng cao đột biến, tỉ lệ bò cái sinh đôi là 3/200 con. Trong khi đó tỉ lệ sinh đôi thông thường chỉ là 1/1000.

**Hạt:** Chùm ngây chứa nhiều dầu, lượng dầu chiếm đến 30 - 40% trọng lượng hạt, có nơi trồng Chùm ngây ép dầu, năng suất dầu đạt 10 tấn /ha. Dầu hạt Chùm ngây chứa 65,7% acid oleic, 9,3% acid palmitic, 7,4% acid stearic và 8,6% acid behenic. Ở Malaysia, hạt Chùm ngây được dùng để ăn như đậu phộng. Dầu Chùm ngây ăn được, và còn được dùng bôi trơn máy móc, máy đồng hồ, dùng cho công nghệ mỹ phẩm, xà phòng, dùng để chải tóc. Dầu Chùm ngây được bán ở thị trường dưới tên gọi tiếng Anh là Ben-oil. Chính vì thế cây Chùm ngây có tên là "Ben-oil tree".

Trong hạt Chùm ngây có chứa 4 (alpha-L-Rhamnosyloxy) benzyl isothiocyanate được xác định là có hoạt tính kháng sinh mạnh nhất (trong hạt Chùm ngây còn có benzyl isothiocyanate). Hợp chất trên ức chế sự tăng trưởng của nhiều vi khuẩn và nấm gây bệnh.

Hạt Chùm Ngây có chứa một số hợp chất “đa điện giải” (polyelectrolytes) tự nhiên có thể dùng làm chất kết tủa để làm trong nước. Dùng hạt Chùm Ngây làm chất tạo trầm lắng và kết tụ, đưa đến kết quả rất tốt (độ đục còn 0.3-1.5 NTU; vi khuẩn tạp còn 5-20 cfu; và khuẩn coli còn 5-10 MPN..). Phương pháp lọc này rất hữu dụng tại các vùng nông thôn của các nước nghèo... và được áp dụng khá rộng rãi tại Ấn độ (Journal of Water and Health Số 3-2005).

**Quả:** Nghiên cứu tại ĐH Baroda, Kalabhavan, Gujarat (Ấn Độ) về hoạt tính trên các thông số lipid của quả Chùm ngây, thử trên thỏ, ghi nhận: Thỏ cho ăn Chùm ngây (200mg/kg mỗi ngày) hay uống lovastatin (6mg/kg/ ngày) trộn trong một hỗn hợp thực phẩm có tính cách tạo cholestero cao, thử nghiệm kéo dài 120 ngày. Kết quả cho thấy: Chùm ngây và Lovastatin có tác dụng gây hạ cholesterol, phospholipid, triglyceride, VLDL, LDL hạ tỷ số cholesterol/ phospholipid trong máu... so với Thỏ trong nhóm đối chứng. Khi cho Thỏ bình thường dùng Chùm ngây hay Lovastatin thì mức HDL lại giảm hạ nhưng nếu Thỏ bị cao cholesterol thì mức HDL lại gia tăng. Riêng Chùm ngây còn có thêm tác dụng làm tăng sự thải loại cholesterol qua phân (Journal of Ethnopharmacology số 86, 2003).

**Rễ:** Nghiên cứu tại ĐH Jiwaji, Gwalior (Ấn độ) về các hoạt tính estrogenic, kháng estrogenic, ngừa thai của nước chiết từ rễ Chùm ngây ghi nhận chuột đã bị cắt buồng trứng, cho uống nước chiết, có sự gia tăng trọng lượng của tử cung.

Ngoài ra, thử nghiệm tại ĐH Dược K.L.E.S, Nehru Nagar, Karnakata (Ấn Độ) trên chuột bị gây sạn thận, oxalate bằng ethylen glycol ghi nhận dịch chiết bằng nước và alcohol rễ cùng lõi gỗ Chùm ngây làm giảm rõ rệt nồng độ oxalate trong nước tiểu bằng cách can thiệp vào sự tổng hợp oxalate trong cơ thể. Sự kết đọng tạo sạn trong thận cũng giảm rất rõ khi cho chuột dùng dịch chiết này như một biện pháp phòng ngừa bệnh sạn thận.

**Hoa:** Chùm ngây có thể dùng để làm rau ăn hoặc làm trà (nhiều nước Tây phương sản xuất trà hoa Chùm ngây bán ngoài thị trường), cung cấp tốt nguồn muối khoáng calcium và potassium.

### **1.5. Nghiên cứu về khả năng sử dụng Chùm ngây để chiết suất nhiên liệu sinh học và khí Biogas**

Nikolaus Foild (2000) và tổ chức nhà thờ thế giới đã sử dụng hạt của cây Chùm ngây chiết suất nhiên liệu sinh học (Bio-diezen). Kết quả thu được hết sức khả quan: 11kg hạt cây Chùm ngây có thể chiết suất được 2,6 lít dầu biodiezen, hiệu quả chiết suất lên tới 65%, quy trình chiết suất dầu hết sức đơn giản. Sử dụng nghiên cứu này, công ty FAKT (Đức) đã cho ra đời dây chuyền chiết suất nhiên liệu sinh học từ cây Chùm ngây với khả năng chiết suất được 80 – 90 kg dầu/h, giá thành khoảng 1400USD. [Contact FAKT-Associated Consultants, Stephan Blantman Str .11.78120 Furtwangen. Gemany; phone 497723912063; fax 4977235373; email:[Reimetzler@gol.com](mailto:Reimetzler@gol.com)].

Khi nghiên cứu chưng cất khí Methane từ cây Chùm ngây, Nikolaus Foild (2000) cho kết quả: Khoảng 4400m<sup>3</sup> khí Methane có thể thu được từ 1ha trồng cây Chùm ngây/năm. Lượng Methane này gấp đôi so với lượng khí Methane thu được từ 1 ha trồng cây mía đường - nguồn nguyên liệu quan trọng trong sản xuất Biogas.

Tại Philippine, đã tiến hành nghiên cứu và so sánh kết quả chiết suất nhiên liệu sinh học cây Chùm ngây và cây Cọc rào (Jatropha), các kết quả so sánh đều cho thấy cây Chùm ngây có khả năng cung cấp nhiên liệu sinh học vượt trội hơn hẳn cây Cọc rào, tất cả các bộ phận của cây Chùm ngây đều có thể chiết suất được nhiên liệu sinh học trong khi đó nhiên liệu sinh học cây Jatropha lại thường bị nhiễm độc sau khi chiết suất và phải loại bỏ. Bên cạnh đó, cây Chùm ngây chỉ cần từ 1 - 2 năm đã có thể cho nguyên liệu sản xuất nhiên liệu sinh học, trong khi đó cây Jatropha phải mất 3 - 5 năm. Ngoài ra 1 ha cây Chùm ngây có thể cho 20 tấn hạt sau 2 năm gây trồng.

### **1.6. Nghiên cứu về các biện pháp gây trồng cây Chùm ngây theo mục đích lâm nghiệp**

#### **- Về mật độ**

Có rất ít nghiên cứu về mật độ gây trồng của cây Chùm ngây, tuy nhiên theo các tác giả M.C.Palada và L.C.Chang của tổ chức Asian Vegetable Reseach and Development Centrer(AVRDC) thì tùy các mục đích trồng mà có các cự ly khác nhau:

- Khi trồng cây Chùm ngây với mục đích lấy gỗ và lấy quả có thể trồng với cự li 3x5 m (660 - 700 cây/ha) hoặc lên líp với chiều rộng mặt líp là 2m và trồng cự li cây cách cây từ 3 - 5m/hàng.

- Khi tiến hành trồng với mục đích lấy lá, khoảng cách nên dùng là 0,5 x 1m (20.000 cây/ha). Còn khi trồng thâm canh cao cây Chùm ngây để lấy lá có thể trồng với cự ly 10 x 20cm , cự li này cho phép thu hoạch liên tục các chồi non với thời gian giãn cách từ 2 - 3 tuần.

#### **- Vấn đề nguồn gốc vật liệu gây trồng**

Chùm ngây có thể trồng bằng 3 con đường : Gieo hạt thẳng, từ giâm cành và cây con có bầu. Tùy thuộc vào nguồn cung cấp vật liệu ban đầu để lựa chọn cho thích hợp.

Martin L.Price (2000) cũng đã thử nghiệm các phương pháp nhân giống cây Chùm ngây cho các kết quả sau:

- Gieo hạt thẳng Chùm ngây vào sâu trong đất từ 1 - 2cm sau khi đã làm đất toàn diện, hạt sẽ nảy mầm sau 1 - 2 tuần.

- Cắt chồi từ 45 - 100 cm dài và tiến hành giâm hom trong vườn ươm. Che bóng giai đoạn đầu và nuôi dưỡng trong vườn ươm đến khi cây đủ tiêu chuẩn đem trồng.

- *Vấn đề phương thức trồng*

Chùm ngây có thể trồng thuần loài thâm canh hoặc trồng dưới tán rừng nghèo kiệt, đặc biệt dưới tán rừng Khộp vẫn sinh trưởng và phát triển rất tốt. Gary Shepherd đã tiến hành thí nghiệm trồng Chùm ngây với mật độ 1000 cây/ha dưới tán rừng nghèo và cho kết quả: Cây sinh trưởng chiều cao đạt 3,6 m sau khi trồng 5 tháng, chiều cao của cả lâm phần đạt 1,8 m sau khi trồng rừng 5 tháng (Theo Martin L.Price, 2000).

- *Vấn đề bón phân cho Chùm ngây sau khi trồng*

Những nghiên cứu về bón phân cho cây Chùm ngây được tác giả M.C.Palada và L.C. Chang khuyến cáo rằng : Không cần bón lót giai đoạn đầu nhưng sau khi trồng 1 năm có thể bón thúc cho Chùm ngây bằng cách đào vòng tròn xung quanh hố từ 10 - 20cm và bón phân NPK tổng hợp với liều lượng 300g/hố. Có thể sử dụng phân chuồng ủ hoai với tỉ lệ 1- 2kg /cây đều cho kết quả sinh trưởng và phát triển khả quan.

- *Vấn đề tưới nước sau khi trồng*

Khi tiến hành trồng thâm canh, đặc biệt với cây con có bầu, việc tưới nước sẽ giúp cho hệ rễ phát triển mạnh, đặc biệt trong mùa khô hạn, thời vụ tưới nước chỉ khoảng 1 - 2 tháng (M.C.Palada và L.C.Chang, 2003).

- *Vấn đề quản lí rừng sau khi trồng*

- + Kiểm soát cỏ dại: Cỏ dại có thể được kiểm soát bằng cách làm đất kĩ lưỡng trước khi trồng và trải ni lon che phủ mặt đất. Bên cạnh đó, trồng xen canh với các cây nông nghiệp ngắn ngày là biện pháp cũng được M.C.Palada và L.C. Chang khuyến cáo nên áp dụng.

- + Kiểm soát sâu bệnh hại: Sâu bệnh hại thường gặp là ruồi đục quả *Gitona* sp, các loài bọ cánh cứng hại lá cây non và cây chồi giâm hom như *Milloceus discolor*, *M.viridanus*, *Cercospora moringicola*... Việc sử dụng hóa chất phun dập dịch chỉ được tiến hành khi dịch bệnh bùng phát quy mô lớn. Ngoài ra chồi cây non là thức ăn cho gia súc nên vấn đề bảo vệ rừng ở giai đoạn đầu là rất quan trọng và phải được quan tâm đặc biệt (M.C.Palada và L.C.Chang, 2003).

- + Tỉa cành, tỉa thưa rừng trồng: Các nghiên cứu cho thấy, tỉa cành Chùm ngây nên tiến hành khi cây cao khoảng từ 1 - 2m. Tùy theo mục đích sử dụng mà áp dụng

các biện pháp tía cành tạo chồi khác nhau. Nếu tiến hành trồng rừng Chùm ngây với mục đích lấy gỗ công nghiệp hoặc bột giấy thì cần tiến hành vặt bỏ hoa của cây trong năm đầu tiên, đồng thời việc tía cành phải được tiến hành liên tục vì chồi cành phát triển rất nhanh sau khi cắt (M.C.Palada và L.C.Chang, 2003).

### **1.7. Giá trị kinh tế**

Các sản phẩm được làm từ Chùm ngây hiện đang được sử dụng rộng rãi trên thế giới như: Sản phẩm làm đẹp của The Body Shop (USA); Nước uống dinh dưỡng của Cty Zija (USA); Sản phẩm bột và viên dinh dưỡng của Yelixir (India); Viên Chùm Ngây; Bột Chùm Ngây; Dầu hạt Chùm Ngây và các sản phẩm lá Chùm ngây tươi...

Nghiên cứu tại Hawaii, tổng giá trị mỗi năm 1 cây Chùm ngây cho thu nhập vào khoảng 41\$ trong đó thu nhập từ lá tươi là 22\$; quả vào khoảng 19\$/cây/năm. Ngoài ra, chiết suất dầu từ hạt Chùm ngây thu được lợi nhuận khá cao, trung bình sản lượng dầu chiết suất được sẽ cho thu nhập 18\$/cây/năm (Ted Radovich, Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry).

Theo nghiên cứu tại Niger (Mariama Gamatié (INRAN) và Armelle de Saint Sauveur (Moringanews)) Chùm ngây được trồng chủ yếu thu hoạch lá tươi. Chùm ngây trồng với cự ly 1x1m có thể thu hoạch được 47.400 kg lá tươi/ha/năm, lợi nhuận trung bình có thể đạt 59.634\$/ha/năm.

*Tóm lại* : Qua các nghiên cứu trên thế giới cho thấy Chùm ngây là cây đa tác dụng, dễ gây trồng và có biên độ sinh thái rộng, chịu được điều kiện khô hạn, đất cát ven biển, có khả năng giữ vai trò quan trọng trong việc xóa đói giảm nghèo, góp phần thay đổi quan niệm và phương thức sản xuất lâm nghiệp ở các nước đang phát triển.

## **2. Trong nước**

### **2.1. Đặc điểm phân loại**

Theo Trần Hợp – Phùng Mỹ Trung, tại Việt Nam chỉ có 1 loài thuộc họ Chùm ngây là cây Chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam) và được trồng tại các tỉnh phía Nam từ Đà Nẵng, Nha Trang, Phan Thiết vào đến Kiên Giang và cả tại đảo Phú quốc. Có rất ít các công trình nghiên cứu khoa học nghiên cứu về loài cây này.

### **2.2. Đặc điểm phân bố**

Ở Việt Nam, từ lâu, cây đã được trồng ở Nha Trang, Ninh Thuận, Phan Thiết, Phú Quốc. Gần đây, kiều bào ở Mỹ Trần Tiến Khanh đã chuyển về Việt Nam 100 hạt giống, đã được phân phát cho một số nông dân ở Quảng Ngãi, Quảng Nam, Đà Nẵng. (Trần Việt Hưng, 2006).

Tại vùng Bảy Núi (Tri Tôn), An Giang đã phát hiện cây Chùm ngây mọc tự nhiên nhiều nhất ở 2 dãy núi Dài và núi Cấm. Đây là một loại thảo dược quý, loại thảo dược này mọc ở những khu vực ít người qua lại, mật độ thưa thớt. Phòng NN&PTNT huyện Tri Tôn đã xây dựng đề án thực hiện trồng cây Chùm ngây trong 3 năm và chính thức triển khai vào đầu năm 2010.

### **2.3. Đặc điểm hình thái học**

Cây Chùm ngây có dạng sống là cây gỗ nhỏ đến trung bình, cao từ 8 - 10m, cây trưởng thành sau 15 năm có thể cao tới 12-15 m, đường kính gốc từ 20- 35 cm. Lá kép lông chim 3 lần, dài 30 - 60 cm, với nhiều lá chét màu xanh mốc , không lông, dài 1,3 - 2 cm, rộng 0,3 - 0,6 cm; lá kèm bao lấy chồi. Hoa thơm, to, dạng hơi giống hoa đậu, tràng hoa gồm 5 cánh, màu trắng, vênh lên, rộng khoảng 2,5 cm. Bộ nhị gồm 5 nhị thụ xen với 5 nhị lép. Bầu noãn 1 buồng do 3 lá noãn, đính phôi trắc mô. Quả nang dài từ 30 - 120 cm, rộng 2 cm, khi khô mở thành 3 mảnh dày. Hạt nhiều (khoảng 20), tròn dẹt, to khoảng 1 cm, có 3 cánh mỏng bao quanh. Cây ra hoa vào tháng 1, 2 (Trần Hợp – Phùng Mỹ Trung).

### **2.4. Các nghiên cứu về Chùm ngây tại Việt Nam**

Trong lĩnh vực dược liệu: Theo nghiên cứu của các nhà khoa học về lá Chùm ngây non ở miền Nam nước ta, trong 100g còn tươi có 6,35g chất đạm, 1,7 g chất béo, 8 g bột đường, 1,9 g chất xơ, 3,75 g chất khoáng. Như vậy lá cây Chùm ngây non là loại rau giàu dưỡng chất [1].

Lương y Nguyễn Công Đức cho biết: Chùm ngây được dùng chữa các bệnh như: Trị u xơ tiền liệt tuyến; Trị suy nhược cơ thể, suy nhược thần kinh, giúp ổn định huyết áp, ổn định đường huyết, bảo vệ gan; Trị tăng cholesterol, tăng lipid máu, tăng triglycerid, hoặc làm giảm acid uric, ngăn ngừa sỏi oxalate...

Trong giai đoạn 1996 - 1998, Trung tâm khuyến nông TP.Hồ Chí Minh đã tiến hành trồng thử nghiệm Chùm ngây tại trạm thực nghiệm Văn Thánh, kết quả sau 2 năm trồng đã cho sinh trưởng và phát triển tốt. Cây dễ trồng, tăng trưởng nhanh: Cao từ 4 – 5 m, đường kính cổ rễ từ 5 – 6 cm sau 1 năm trồng và ra hoa kết trái ngay trong năm đầu tiên và cao từ 7 – 8 m, đường kính cổ rễ từ 7 – 9 cm khi cây được 2 năm tuổi. Kỹ thuật trồng chăm sóc không phức tạp, có khả năng chống chịu các điều kiện khắc nghiệt của môi trường. Cây rất ít sâu bệnh và quá trình gieo trồng không sử dụng thuốc trừ sâu bệnh.

Trong giai đoạn 2001 - 2005, Trung tâm Tài nguyên thực vật thuộc Viện khoa học Nông nghiệp Việt Nam đã tiến hành thu thập và bảo tồn nguồn gen cây Chùm ngây tại các tỉnh Duyên hải nam Trung Bộ cho kết quả tốt.

Tại hội thảo “Định hướng chiến lược phát triển nhiên liệu sinh học cho phát triển nông nghiệp nông thôn Việt Nam” ngày 25/07/2008, do Bộ NN&PTNT tổ chức cũng đã có đề xuất 4 loài cây có khả năng cho sản xuất nguyên liệu sinh học của Việt Nam là cây cọc rào (*Jatropha*), cây Chùm ngây, Cao lương (Bo Bo) và mỡ cá Tra, cá Basa.

Công ty TNHH cây cảnh Cát Mộc - TP Hồ Chí Minh đã có chương trình quảng bá và hướng dẫn trồng cây Chùm ngây cho vùng Duyên hải Nam Trung Bộ và vùng Nam Bộ. Công ty này cũng đã tiến hành nhập hạt giống Chùm ngây trực tiếp từ Ấn Độ về bán trên thị trường.

Tại vùng Bảy Núi (Tri Tôn), An Giang đã phát hiện cây Chùm ngây mọc tự nhiên nhiều nhất ở 2 dãy núi Dài và núi Cấm. Đây là một loại thảo dược quý, loại thảo dược này mọc ở những khu vực ít người qua lại, mật độ thưa thớt. Phòng NN&PTNT huyện Tri Tôn đã xây dựng đề án thực hiện trồng cây Chùm ngây trong 3 năm và chính thức triển khai vào đầu năm 2010. Tổng diện tích 200 ha, trung bình 1 ha trồng 2.500 cây. Để chủ động nguồn giống hiện nay Phòng Nông nghiệp huyện đang triển khai diện tích chuyên trồng Chùm ngây từ 100 - 200 ha tại khu vực Núi Dài và Núi Cô Tô, xây dựng một vườn ươm cây diện tích khoảng 3.000m<sup>2</sup> nhằm cung cấp giống cho vùng nguyên liệu... Đầu ra của dự án là các công ty dược phẩm như Công ty Dodesco (Đồng Tháp), Công ty Cây Xanh, Công ty Hưng Trung (An Giang)...

### **2.5. Thị trường và giá trị kinh tế của Chùm ngây**

Hiện nay, trên thị trường Việt Nam đã xuất hiện loại trà chùm ngây do Cty TNHH Hanh Thông tại 57/17 đường số 1, phường 7, quận Gò Vấp, TP. Hồ Chí Minh ([www.hanhthong.com.vn](http://www.hanhthong.com.vn)) sản xuất và phân phối. Thành phần hóa học và dược tính đã được kiểm nghiệm khoa học và chứng minh.

Rau Chùm ngây hiện đang được bán rộng rãi trên thị trường Tp Hồ Chí Minh. Công ty Hanh Thông đưa ra sản phẩm về rau lá Chùm ngây non bán tại các siêu thị trong thành phố với giá bán 12.000 đồng/hộp rau non. Ngoài ra, rau Chùm ngây (hay còn gọi rau Tai sóc) được gây trồng, thu hoạch, đóng gói tại Nông trại và Nhà máy Thực phẩm Sannamfood, chân Núi Tản, Ba Vì, Hà Nội. Giá bán của rau Tai sóc là 20.000 đồng/ 300 gram.

Tại Tri Tôn (Bảy Núi, An Giang) hạt Chùm ngây được thu mua với giá 50.000 - 60.000 đồng/kg, lá non 25.000 đồng/kg, cây giống 15.000 đồng/cây.

Theo lương y Nguyễn Thiện Chung (ấp Núi Đá Lớn, xã An Phú, Tịnh Biên, An Giang), giá Chùm ngây trên thị trường rất cao, cụ thể hạt từ 100 ngàn đồng/kg trở lên, có nơi bán 1 hạt chùm ngây từ 1.500 - 2.000 đồng, lá non 1 kg từ 50.000 - 70.000 đồng, cây giống từ 30.000 - 50.000 đồng/cây.

Tại Đồng Nai, chị Huỳnh Liên Lộc Thọ đầu tư trồng hơn 2 ha Chùm ngây để thu hoạch lá, ngọn cung cấp ra thị trường làm rau sạch. Hiện nay, trung bình mỗi ngày chị thu khoảng 20kg lá và ngọn, với giá bán 80.000 đồng/kg. Theo chị Lộc, khi thu hoạch trừ mọi chi phí vẫn có thể cho lãi trên 100 triệu đồng/hécta/năm. Như vậy, hiệu quả từ thu nhập trồng Chùm ngây rất cao mà công chăm sóc và chi phí phân bón chỉ bằng 1/4 so với các loại cây trồng lâu năm khác và có thể cho thu hoạch liên tục trong 3 - 5 năm liền.

*Tóm lại:* Các nghiên cứu về cây Chùm ngây tại Việt Nam còn ít, trong lĩnh vực Lâm nghiệp chưa có công trình nghiên cứu nào về Chùm ngây được công bố, đặc biệt những nghiên cứu về đặc điểm lâm học, khả năng gây trồng, công dụng và khả năng chưng cất nhiên liệu sinh học. Vì vậy, cần có các nghiên cứu chuyên sâu hơn để đáp ứng nhu cầu thực tiễn ngày nay.

## **IV. NỘI DUNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **1. Nội dung nghiên cứu**

***1.1. Điều tra, đánh giá hiện trạng phân bố của loài cây Chùm ngây và thực trạng gây trồng của cây Chùm ngây. Thu thập nguồn vật liệu giống (hom cành, hạt) của cây Chùm ngây tại Nam Trung Bộ và Tây Nguyên***

- Điều tra, đánh giá hiện trạng phân bố của cây Chùm ngây trong điều kiện tự nhiên và gây trồng tại Kon Tum và Ninh Thuận.

- Thu thập nguồn mẫu vật và lựa chọn cây mẹ làm giống để thu hái hom cành và hạt giống của Chùm ngây tại Ninh Thuận, Bình Thuận, Đồng Nai, Thành phố Hồ Chí Minh.

***1.2. Nghiên cứu đặc điểm lâm học (hình thái, tổ thành, lập địa...) và điều kiện gây trồng của loài cây Chùm ngây trong điều kiện phân bố tự nhiên và gây trồng tại vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên***

- Điều tra các đặc điểm về lâm học, vật hậu học của Chùm ngây trong điều kiện tự nhiên và gây trồng.

- Nghiên cứu các đặc trưng về tổ thành, lập địa của các lâm phần Chùm ngây.

***1.3. Nghiên cứu các biện pháp nhân giống cây Chùm ngây***

- Nghiên cứu khả năng tạo cây con từ hạt và hom của cây Chùm ngây.

- Nghiên cứu khả năng tạo cây con bằng nuôi cấy mô.

***1.4. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật lâm sinh để gây trồng (Mật độ, phương thức trồng) loài Chùm ngây tại Nam Trung Bộ và Tây Nguyên***

- Thí nghiệm về mật độ thích hợp trồng Chùm ngây.

- Thí nghiệm về phương thức trồng Chùm ngây

***1.5. Bước đầu nghiên cứu khả năng sử dụng và tính đa tác dụng của Chùm ngây***

- Phân tích thành phần dược liệu, dinh dưỡng, khả năng tạo ra nhiên liệu sinh học của cây Chùm ngây từ các cây Chùm ngây đã được người dân gây trồng và từ các cây Chùm ngây là kết quả thí nghiệm của đề tài.

***1.6. Xây dựng mô hình trồng Chùm ngây quy mô hộ gia đình, trang trại và tập huấn, chuyển giao công nghệ giâm hom, nuôi cấy mô và kỹ thuật trồng cây Chùm ngây cho người dân tại Ninh Thuận, Kon Tum***

### **2. Vật liệu nghiên cứu**

- Loài cây Chùm ngây (*Moringa oleifera*) mà cụ thể là các bộ phận của cây như lá, hoa... hiện phân bố và trồng ở vùng Duyên hải Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

- Đề tài tiến hành khảo sát tại 5 tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận, Kon Tum, Đồng Nai, TP Hồ Chí Minh sau đó tiến hành các thí nghiệm chủ yếu tại Kon Tum, Ninh Thuận, Bình Thuận.

### **3. Phương pháp nghiên cứu**

#### **3.1. Thu thập các tài liệu liên quan**

Thu thập các tài liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của các tỉnh, tình hình phát triển nông lâm nghiệp, các khu vực có khả năng có Chùm ngây phân bố, các công trình nghiên cứu về Chùm ngây tại địa phương (nếu có).

Nguồn tài liệu kế thừa phục vụ nghiên cứu được thu thập từ các đơn vị thuộc Sở NN&PTNT, chi cục Kiểm lâm...

#### **3.2. Phương pháp ngoại nghiệp**

##### **3.2.1. Đối với nội dung 1**

- *Điều tra hiện trạng phân bố Chùm ngây trong điều kiện tự nhiên.*

+ Địa điểm: Ninh Thuận, Bình Thuận và Kon Tum.

+ Phương pháp bố trí OTC: Các OTC được bố trí theo phương pháp điển hình ngẫu nhiên, lập theo tuyến song song với đường đồng mức và cách đều nhau. Các OTC được bố trí trên các trạng thái rừng IIA và IIB. Tại các địa điểm khi phỏng vấn người dân trả lời có thấy loài cây Chùm ngây thì tiến hành lập các OTC để điều tra.

+ Tiến hành điều tra 3% tổng diện tích của các trạng thái rừng IIA, IIB nghi ngờ có Chùm ngây còn mọc trong rừng tự nhiên tại Ninh Thuận (Bắc Ái), Bình Thuận (Tuy Phong) và Kon Tum (Đăk Tô). Số OTC cần lập tại mỗi địa phương là 20 ô, diện tích mỗi OTC là 2000 m<sup>2</sup>.

+ Các chỉ tiêu xác định trong OTC: Xác định tên loài cây (Tên Việt Nam và tên khoa học), D, H, phẩm chất cây (A, B, C).

- *Điều tra, đánh giá hiện trạng tình hình gây trồng cây Chùm ngây: Tại mỗi địa điểm nghiên cứu, tiến hành phỏng vấn các cá nhân, hộ gia đình, các tổ chức trên địa bàn.*

+ Địa điểm: Tại Ninh Thuận (Ninh Sơn, Bắc Ái, Phan Rang, Ninh Phước), Bình Thuận (Phan Thiết, Bắc Bình, Tuy Phong), Đồng Nai (Tân Phú), Kon Tum (Đăk Tô), TP. Hồ Chí Minh (Củ Chi).

+ Lựa chọn phỏng vấn hộ gia đình, cá nhân hoặc tổ chức theo phương pháp ngẫu nhiên. Tiến hành phỏng vấn về tình hình gây trồng, vùng trồng Chùm ngây, mục đích sử dụng cây Chùm ngây...

- *Thu thập nguồn mẫu vật và lựa chọn cây mẹ làm giống để thu hái hom và hạt giống của Chùm ngây.*

*Tiêu chuẩn cây mẹ làm giống thu hái hạt:*

+ Cây sinh trưởng phát triển tốt, ít bị tác động.

- + Không bị sâu bệnh.
- + Cân đối giữa chiều cao và đường kính (không vóng lướn).
- + Tuổi cây mẹ: 12 – 15 tuổi.
- *Tiêu chuẩn cây mẹ làm giống thu hái hom:*
- + Cây sinh trưởng phát triển tốt.
- + Không bị sâu bệnh.
- + Tuổi cây mẹ lấy hom: Từ 4 tuổi trở lên.

Lựa chọn 64 cây mẹ làm giống tại các vùng điều tra khảo sát. Thu thập nguồn vật liệu giống (hom, hạt) và chuyển cho Trung tâm Nghiên cứu Giống cây rừng tiến hành bảo quản và chuẩn bị cho các thí nghiệm nhân giống. Nguồn hạt giống còn được mua qua các công ty có đủ điều kiện cung cấp hạt giống để tiến hành các thí nghiệm.

### 3.2.2. Đối với nội dung 2

- *Điều tra các đặc điểm về hình thái, sinh thái, vật hậu của Chùm ngây trong điều kiện tự nhiên và gây trồng.*

Thời gian quan sát: 2009 – 2011.

\* *Nếu phát hiện thấy chùm ngây phân bố trong tự nhiên (rừng trồng thuần loài, hỗn loài trong rừng...): Tiến hành lựa chọn các vùng có Chùm ngây phân bố, tiến hành lập OTC hình tròn với diện tích 200m<sup>2</sup>, số lượng 6 OTC/1 vùng.*

\* *Nếu chùm ngây mọc phân tán trong vườn hộ gia đình:* Lập các điểm đo đếm (Đ), số lượng 6 Đ/vùng, theo qui mô hộ gia đình, trang trại, mỗi hộ gia đình, trang trại là 1 điểm điều tra.

- *Tại các OTC hay các điểm đo đếm Đ, tiến hành đánh số thứ tự cây Chùm ngây hiện có và định kì thu thập các số liệu sinh trưởng, các đặc trưng hình thái, lập địa, vật hậu... bằng các phương pháp điều tra rừng thông thường. Số liệu theo dõi ghi vào Phiếu điều tra sinh trưởng Chùm ngây.*

- Trong OTC, các điểm Đ tiến hành đo đếm: D<sub>1.3</sub>, D<sub>t</sub>, H<sub>vn</sub>.
- Xác định phẩm chất và phân thành 3 cấp chất lượng là tốt, trung bình và xấu.
- + Cây tốt (A): Là những cây có tán lá phát triển đều đặn, tròn, xanh biếc, thân tròn thẳng, không bị khuyết tật, không bị sâu bệnh.
- + Cây trung bình (B): Là những cây có tán lá bình thường, ít khuyết tật.
- + Cây xấu (C): Là những cây có tán lá lệch, lá tập trung ở ngọn, sinh trưởng kém, khuyết tật nhiều và bị sâu bệnh.
- *Tiêu chuẩn cây mẫu để theo dõi hình thái và vật hậu:*
- + Trồng phân tán trong vườn hộ.
- + Đồng đều về cấp tuổi.

- + Thân thẳng hoặc trụ hợp.
- + Tán có hình trụ hoặc bát úp.

Vị trí cây mẫu: Tại 2 tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận.

Để nghiên cứu vật hậu và hình thái, tiến hành theo dõi hình thái và vật hậu của 64 cây mẫu chia đều cho 2 giai đoạn: 2009 - 2010 và 2011.

**- Hình thái:**

Tại các vườn hộ được lựa chọn lấy cây mẫu, tiến hành mô tả theo các tháng trong năm về các chỉ tiêu sau:

- Hình thái thân cây: Đo đếm chiều cao  $H_{vn}$ ,  $H_{dc}$  và vỏ cây bằng các dụng cụ điều tra.
- Hình thái tán lá: Đo đếm diện tích tán lá, bề dày tán lá, đo kích thước của lá.
- Hình thái hoa, quả: Đo kích thước, mô tả.
- *Vật hậu*

Kết hợp giữa phỏng vấn người dân và 15 ngày theo dõi 1 lần. Thời gian quan sát trong 3 năm: 2009 - 2011.

- Theo dõi thời gian rụng lá, ra lá, nảy chồi.
- Theo dõi thời kỳ ra hoa, nở hoa.
- Theo dõi thời kỳ quả chín.

Kết quả nghiên cứu đặc điểm lâm học của loài cây Chùm ngây được ghi vào phiếu Điều tra đặc điểm lâm học.

**Phiếu điều tra đặc điểm Lâm học Chùm ngây**

| Chỉ tiêu<br>Tháng | Giai đoạn ra lá |       |         | Giai đoạn ra hoa |          |         | Giai đoạn tạo quả, Hạt |          |          |
|-------------------|-----------------|-------|---------|------------------|----------|---------|------------------------|----------|----------|
|                   | Nảy chồi        | Ra lá | Rụng lá | Nảy nụ           | Trở bông | Tạo quả | Quả non                | Quả chín | Hạt chín |
| 1                 |                 |       |         |                  |          |         |                        |          |          |
| ....              |                 |       |         |                  |          |         |                        |          |          |

\* Nghiên cứu các đặc trưng về tổ thành, lập địa của các lâm phần Chùm ngây

**- Điều tra đất và xác định dạng lập địa có phân bố Chùm ngây**

Dựa vào các tiêu chí phân chia dạng lập địa bao gồm: Độ cao, loại đất, độ dốc, độ dày và thành phần cơ giới, đề tài tiến hành xác định dạng lập địa cho Chùm ngây tại địa điểm phân bố cây mẹ của Ninh Thuận và Bình Thuận. Điều tra theo 2 giai đoạn: 2009 – 2010 và 2011.

Mỗi OTC hoặc Đ tiến hành đào 01 phẫu diện. Phẫu diện được đào theo quy cách là 1,5m x 0,8m x 1,5m (dài, rộng, sâu). Tùy vào địa hình và thời gian tiến hành

đào phẫu diện để xác định hướng đào sao cho mặt tả của phẫu diện phải hướng về phía ánh sáng mặt trời, đối với các địa hình dốc hơn 8% mặt tả phải được đào vun gốc với tiếp tuyến của mặt dốc. Tại các phẫu diện phải có bản mô tả các tầng phẫu diện và ghi chép thực bì, địa hình, lịch sử canh tác. Trên các phẫu diện, lấy đất ở tầng A (gồm tầng A<sub>0</sub>: thảm mục, A<sub>1</sub>: hữu cơ, A<sub>2</sub>: rửa trôi, A<sub>3</sub>: tầng chuyển tiếp) để phân tích mùn, tầng B (tầng tích tụ) và tầng C (tầng mẫu chất) để phân tích thành phần cơ giới (sét, thịt, cát). Kết quả được ghi vào biểu mẫu phiếu Điều tra đất (xem chi tiết phụ biểu 05).

Lấy mẫu phân tích theo phương pháp nghiên cứu đất, cụ thể:

- Xác định độ PH bằng PH metress.
- Xác định tỷ lệ mùn bằng phương pháp Churin.
- Xác định NH<sub>4</sub> bằng phương pháp so màu Nestle.
- Xác định P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bằng phương pháp Kiessa.
- Xác định K<sub>2</sub>O bằng phương pháp Côban...
- Xác định thành phần cơ giới bằng phương pháp ống hút Rôbinxon và phân cấp 3 bậc của Mỹ.

### 3.2.3. Phương pháp đối với nội dung 3

\* Nghiên cứu sử dụng thuốc điều hòa sinh trưởng và vị trí lấy hom để giâm hom Chùm ngây

#### a) Vật liệu

- Vật liệu thí nghiệm đối với nghiên cứu vị trí lấy hom để giâm hom:

Hom được lấy từ cành bánh tẻ, ở tầng giữa tán cây, theo hướng Đông - Nam. Chiều dài cành lấy hom từ 1,2 - 1,5 m; đường kính đầu gốc từ 2 - 3 cm. Việc cắt cành tiến hành vào những ngày râm, mát, mưa nhẹ hoặc sáng sớm, chiều mát. Cành cắt phải được bảo quản nơi râm mát hoặc ngâm gốc cành vào nước.

Vị trí lấy hom : Hom ngọn: 30 - 40 cm (CT1); hom giữa: 30 - 40 cm (CT2); hom gốc: 30 - 40 cm (CT3).

- Vật liệu thí nghiệm đối với nghiên cứu ảnh hưởng thuốc điều hòa sinh trưởng: Hom được lựa chọn là hom giữa (Từ thí nghiệm lựa chọn vị trí lấy hom), hom được lấy từ cành bánh tẻ, ở tầng giữa tán cây, theo hướng Đông - Nam.

Loại thuốc sử dụng kích thích ra rễ: IBA (Indolin Butiric Axit)

Thí nghiệm giâm hom gồm 5 nghiệm thức IBA: CT 1: 0mg/l (ĐC); CT2: 100 mg/l; CT3: 200 mg/l; CT4: 400 mg/l; CT5: 600 mg/l.

Hom đã cắt được ngâm ngay vào dung dịch Ben lát - C với nồng độ 0,15% trong 1 giờ, sau đó vớt ra chấm vào hỗn hợp có chứa chất kích thích ra rễ IBA với các nồng độ thí nghiệm và được giâm ngay vào các luống đã được chuẩn bị.

Hom cắt xong phải được giâm ngay, không được để hom qua đêm.

- Nhà giâm hom: Thông thoáng, không bị cản ánh sáng. Hom được che bóng bằng giàn che cơ động phủ lưới nylon để tháo lắp dễ dàng và hạn chế sự tác động của mưa khi tiến hành giâm hom trong mùa mưa. Nền đất mặt hom giâm được đôn cao nhằm tránh hom không bị úng nước làm thối hom.

#### b) Phương pháp

- Phương pháp bố trí thí nghiệm:

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên, 3 lần lặp, mỗi công thức thí nghiệm có 90 hom.

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 3 | 2 | 1 |
| 2 | 3 | 1 |

**Sơ đồ 2.1: Sơ đồ bố trí thí nghiệm lựa chọn loại hom giâm**

*Ghi chú:*

1. Hom ngọn

2. Hom giữa

3. Hom gốc

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 1 |

**Sơ đồ 2.2: Sơ đồ bố trí thí nghiệm giâm hom có sử dụng thuốc điều hòa sinh trưởng**

*Ghi chú:*

1: CT 1: 0mg/l (ĐC)

4: CT 1: 400mg/l

2: CT 1: 100mg/l

5: CT 1: 600mg/l

3: CT 1: 200mg/l

Thời gian: Từ lúc bắt đầu lấy hom giâm đến khi kết thúc quá trình theo dõi là 3 tháng. Thí nghiệm được tiến hành trong năm 2009.

- Phương pháp thu số liệu và xử lý số liệu

+ Phương pháp thu số liệu: Sau tiến hành giâm hom, theo dõi kết quả về số hom sống, số hom chết, số hom ra chồi, số chồi trên hom và số rễ trên hom. Kết quả được theo dõi theo từng tuần và tổng hợp vào Biểu theo dõi kết quả giâm hom. Sau 12 tuần theo dõi, hom giâm được tiến hành thu hoạch và đánh giá kết quả.

#### **Phiếu theo dõi giâm hom Chùm ngây**

Địa điểm điều tra:

Người điều tra:

Ngày cắt hom:

Mật độ hom:

Ngày giâm hom:

Ngày điều tra:

Công thức thí nghiệm :

| TT | Các chỉ tiêu theo dõi | ĐVT | Tháng...   |            |            |            |
|----|-----------------------|-----|------------|------------|------------|------------|
|    |                       |     | Tuần thứ 1 | Tuần thứ 2 | Tuần thứ 3 | Tuần thứ 4 |
| 1  | Số hom sống           |     |            |            |            |            |
| 2  | Số hom chết           |     |            |            |            |            |
| 3  | Số hom ra chồi        |     |            |            |            |            |
| 4  | Số chồi bình quân/hom |     |            |            |            |            |
| 5  | Số rễ bình quân/hom   |     |            |            |            |            |

+ Phương pháp xử lý số liệu: Lấy chỉ tiêu số hom sống, số chồi/hom và chỉ tiêu tỷ lệ ra rễ để so sánh trị số trung bình giữa các thí nghiệm. Sử dụng phần mềm Excel và SPSS để xử lý các kết quả thí nghiệm.

\* Đánh giá sinh trưởng cây con Chùm ngây bằng phương pháp gieo hạt

Lập các OTC dạng bản, diện tích 0,5 m<sup>2</sup>. Trong ô tiến hành kiểm kê tỷ lệ sống; chất lượng cây (tốt, trung bình, xấu); đo chỉ tiêu sinh trưởng D cổ rễ, H và tuổi cây.

\* Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống Chùm ngây

+ Sử dụng nguồn vật liệu giống thu thập được để tiến hành thí nghiệm nhân giống theo các phương pháp nhân giống bằng hạt, chồi đã được khuyến cáo của tổ chức AVRCD và công ty BIOMASA. Có 3 thí nghiệm nhân giống được tiến hành:

+ Thí nghiệm tạo cây con bằng phương pháp giâm hom. Dự kiến tạo ra 1000 cây hom.

+ Thí nghiệm tạo cây con từ hạt chùm ngây: Dự kiến gieo ươm và tạo ra 10.000 cây con có bầu và chăm sóc trong giai đoạn vườn ươm đủ tiêu chuẩn trồng rừng.

+ Thí nghiệm tạo cây con bằng nuôi cấy mô.

+ Địa điểm: Phòng thí nghiệm công nghệ sinh học – Trung tâm nghiên cứu Giống cây rừng (thí nghiệm mô, hom) và tại Kon Tum, Ninh Thuận (thí nghiệm gieo hạt).

### 3.2.4. Phương pháp đối với nội dung 4

#### a) Thí nghiệm về mật độ

##### Tại Ninh Thuận

+ 1,0 ha trồng thí nghiệm thuần loài với 3 loại mật độ: 600 cây/ha, 800 cây/ha, 1200 cây/ha. Qui mô: 0,33 ha/công thức.

##### Tại Kon Tum

+ 1,0 ha trồng thuần loài theo 3 loại mật độ: 600 cây/ha, 800 cây/ha, 1200 cây/ha. Qui mô: 0,33 ha/công thức thí nghiệm.

Sử dụng cây con tạo ra bằng phương pháp gieo hạt qua bầu để trồng trong các

thí nghiệm về mật độ.

Tiêu chuẩn cây con trồng rừng: Tuổi cây 2 – 3 tháng tuổi, đường kính cổ rễ: 0,25 – 0,3 cm; chiều cao: 35 – 40 cm; cây đã hóa gỗ hoàn toàn; không bị sâu bệnh, cụt ngọn; bộ rễ phát triển tốt.

Phương pháp bố trí thí nghiệm: Bố trí thí nghiệm theo phương pháp đầy đủ ngẫu nhiên. Với mỗi công thức thí nghiệm mật độ được lặp 3 lần. Sơ đồ bố trí thí nghiệm như sau:

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 3 | 1 | 2 |
| 2 | 3 | 1 |

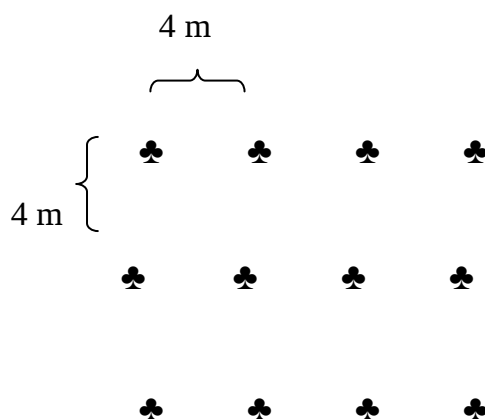
**Sơ đồ 2.3: Sơ đồ bố trí thí nghiệm mật độ trồng Chàm ngây**

Ghi chú: 1 : Công thức mật độ 600 cây/ha

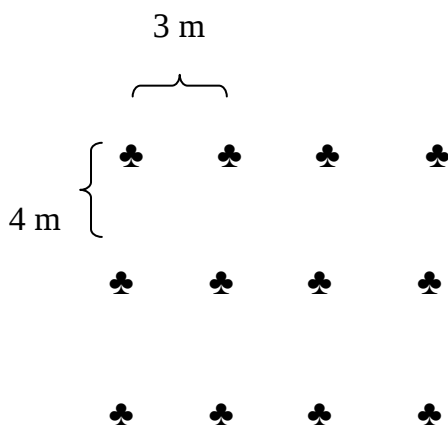
2 : Công thức mật độ 800 cây/ha

3 : Công thức mật độ 1200 cây/ha

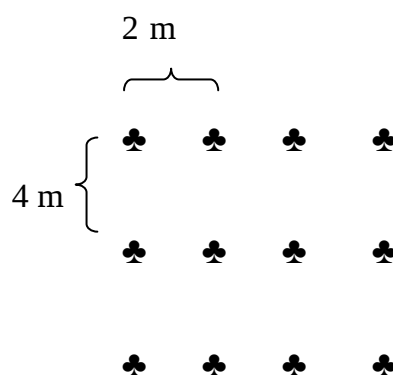
Sơ đồ phối trí điểm gieo trồng Chàm ngây theo các công thức mật độ



**Sơ đồ 2.4. Sơ đồ phối trí điểm gieo trồng theo công thức mật độ 600 cây/ha (4x4m)**



**Sơ đồ 2.5. Sơ đồ phối trí điểm gieo trồng theo công thức mật độ 800 cây/ha (3x4m)**



**Sơ đồ 2.6. Sơ đồ phối trí điểm gieo trồng theo công thức mật độ 1200 cây/ha (2x4m)**

*b) Thí nghiệm về phương thức trồng*

*Tại Ninh Thuận*

+ 0,5 ha trồng xen làm giàu rừng dưới tán rừng khộp, mật độ 500 cây/ha.

+ 0,5 ha trồng phân tán trong vườn hộ, làm hàng rào. Số lượng cây trồng là 1000 cây. Qui mô 10 hộ gia đình tham gia.

*Tại Kon Tum*

+ 0,5 ha trồng phân tán trong vườn hộ gia đình, làm hàng rào. Số lượng cây trồng là 1000 cây. Qui mô 10 hộ gia đình tham gia.

Sử dụng cây con được tạo ra bằng công nghệ giâm hom để trồng trong các thí nghiệm về phương thức trồng.

Tiêu chuẩn cây hom: Tuổi hom 2,5 - 3 tháng tuổi, hom cao 50 – 60 cm, có 2 – 3 chồi, chiều dài chồi 7 - 10 cm, có từ 3 – 5 rễ cứng cáp.

*c) Điều tra các chỉ tiêu sinh trưởng trên các công thức thí nghiệm*

Trên mỗi công thức thí nghiệm, tiến hành đo đếm trên toàn diện tích thí nghiệm về các chỉ tiêu sinh trưởng:

+ Chỉ tiêu sinh trưởng:  $D_{00}$ ,  $H_{vn}$ .

+ Xác định phẩm chất và phân thành 3 cấp chất lượng là tốt (A), trung bình (B) và xấu (C).

**Phiếu điều tra sinh trưởng Chùm ngây**

Địa điểm

Người điều tra

Ngày điều tra

Tọa độ: X

Y

Số hiệu OTC/Đ

CT Mật độ (Phương thức trồng)

| TT | $D_{00}$ (cm) | $H_{vn}$ (m) | $H_{dc}$ (m) | Phẩm chất |   |   | Ghi chú |
|----|---------------|--------------|--------------|-----------|---|---|---------|
|    |               |              |              | A         | B | C |         |

### 3.2.5. Đối với nội dung 5

- Giai đoạn 1 (năm 2009): Thu thập các mẫu cành lá, quả của 60 cây Chùm ngây là cây mẹ gieo giống để tiến hành phân tích thành phần dược liệu, dinh dưỡng và khả năng làm nhiên liệu sinh học biodiezen.

- Giai đoạn 2 (năm 2011): Thu thập các mẫu cành, lá, của 60 cây Chùm ngây là cây được trồng trên các mô hình tại Ninh Thuận và Kon Tum để tiến hành phân tích thành phần dược liệu, dinh dưỡng. Phân tích khả năng làm nhiên liệu sinh học biodiezen của cây Chùm ngây chưa tiến hành được với cây trồng trên các mô hình do điều kiện gây trồng khó khăn (lũ lụt và hạn hán) cây chưa đậu quả, đề tài tiến hành lấy hạt của cây mẫu nghiên cứu vật liệu trong năm 2011 để tiến hành phân tích chỉ tiêu này.

Các kết quả phân tích khả năng làm nhiên liệu sinh học Biodiezen được phân tích tại Công ty Cổ phần Hóa phẩm và phụ gia Việt Nam - Viện Hóa học công nghiệp Việt Nam. Đề tài sử dụng công nghệ ép nhiệt (không dùng dung môi chọn lọc để tinh chế sơ bộ) để tiến hành ép dầu Chùm ngây từ hạt.

Các kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng trong lá được phân tích tại Viện Dinh dưỡng – Bộ Y tế.

Các kết quả phân tích thành phần các chất trong hạt, lá, thân cây và vỏ hạt được phân tích tại Phòng Hóa sinh hữu cơ, Viện Hóa học các hợp chất thiên nhiên – Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

### 3.2.6. Phương pháp với nội dung thứ 6

- Xây dựng mô hình:

+ Tại Ninh Thuận: Mô hình trồng 3,0 ha, thuần loài, qui mô trang trại, mật độ trồng 1200 cây/ ha.

+ Tại Kon Tum: Mô hình trồng 2,5 ha, thuần loài, qui mô hộ gia đình, mật độ 1200 cây/ha.

\* Kỹ thuật trồng cây Chùm ngây:

- Phương thức trồng: Trồng thuần loài.

- Lựa chọn loại đất: Thích hợp nhất là đất cát pha, thoát nước tốt.

- Xử lý thực bì: Phát đốt toàn diện, việc xử lý thực bì phải hoàn thành trước khi trồng 1 tháng.

- Nguồn giống:

+ Sử dụng cây con tạo ra bằng phương pháp gieo hạt qua bầu để trồng trong các mô hình tại Ninh Thuận và Kon Tum.

+ Tiêu chuẩn cây con trồng rừng: Tuổi cây 2 - 3 tháng tuổi, đường kính cổ rễ: 0,25 - 0,3 cm; chiều cao: 35 - 40 cm; cây đã hóa gỗ hoàn toàn; không bị sâu bệnh, cụt ngọn; bộ rễ phát triển tốt.

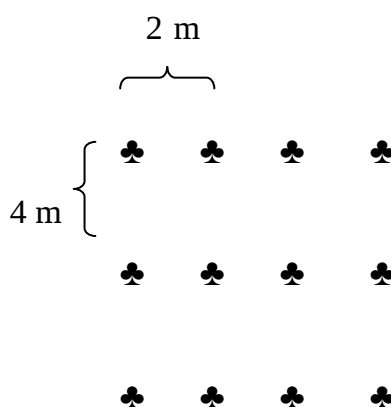
- Làm đất:

+ Việc làm đất phải được hoàn thành trước khi trồng ít nhất là 10 ngày. Xử lý thực bì xong tiến hành đào hố theo kích thước: 40x40x40cm. Các hàng cây được bố trí theo đường đồng mức.

+ Lấp hố: Lấp hố trước khi trồng 10 ngày, dùng lớp đất mặt trộn đều với đất xung quanh hố lấp gần đầy miệng hố.

- Bón lót: Bón lót bằng phân NPK với liều lượng 0,1 – 0,2 kg/hố.

- Mật độ trồng: 1200 cây/ha (2x4m)



**Sơ đồ 2.7. Sơ đồ phối trí điểm gieo trồng trên các mô hình tại Ninh Thuận và Kon Tum (2x4m)**

- Thời vụ trồng từ tháng 5 – 10, chọn những ngày đêm mát, hoặc có mưa nhỏ để trồng.

- Kỹ thuật trồng:

+ Chọn cây đủ tiêu chuẩn đem trồng.

+ Phải xé bỏ bầu trước khi trồng. Không được làm vỡ bầu hay biến dạng bầu.

+ Trộn đều đất trong hố. Đào lỗ đặt bầu sao cho rễ và thân cây ngay thẳng ở giữa hố, mặt trên của bầu thấp hơn miệng hố 1-2cm.

+ Lấp phần đất mặt xuống trước, lèn chặt bầu, vun thêm đất mặt vào quanh gốc trên cổ rễ 2-3cm.

- Trồng dặm: Sau khi trồng rừng được 1 – 2 tháng, tiến hành kiểm tra và trồng dặm bổ sung (nếu cần).

- Điều tra các chỉ tiêu sinh trưởng trên mô hình:

Tiến hành lập 10 OTC/ha, diện tích mỗi OTC là 500m<sup>2</sup>. Trên các mô hình, tiến hành đo đếm các chỉ tiêu:

+ Chỉ tiêu sinh trưởng: D<sub>oo</sub>, H<sub>vn</sub>.

+ Xác định phẩm chất và phân thành 3 cấp chất lượng là tốt (A), trung bình (B) và xấu (C).

### Phiếu điều tra sinh trưởng Chùm ngây

Địa điểm

Người điều tra

Ngày điều tra

Tọa độ: X

Y

Số hiệu OTC/Đ

| TT | D <sub>00</sub> (cm) | H <sub>vn</sub> (m) | H <sub>dc</sub> (m) | Phẩm chất |   |   | Ghi chú |
|----|----------------------|---------------------|---------------------|-----------|---|---|---------|
|    |                      |                     |                     | A         | B | C |         |
|    |                      |                     |                     |           |   |   |         |
|    |                      |                     |                     |           |   |   |         |

- Mở 04 lớp tập huấn về: Kỹ thuật gieo ươm, tạo giống, các biện pháp gây trồng cây Chùm ngây tại 2 tỉnh Ninh Thuận và Kon Tum.

#### ***3.3. Phương pháp quản lý dữ liệu và xử lý số liệu nghiên cứu***

- Các lâm phần thí nghiệm, các OTC, vị trí các cây mẹ của Chùm ngây được định vị tọa độ bằng máy GPS.

- Đo đếm và xử lý thống kê toán học theo các phương pháp thống kê trong lâm nghiệp như Excel, SPSS....

## V. KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

### 1. Kết quả nghiên cứu khoa học

#### 1.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu của đề tài thuộc vùng Duyên hải Nam Trung Bộ (Ninh Thuận, Bình Thuận) và vùng Tây Nguyên (Kon Tum) có đặc điểm về điều kiện tự nhiên - xã hội như sau:

##### 1.1.1. Đặc điểm khu vực tỉnh Ninh Thuận

##### 1.1.1.1. Điều kiện tự nhiên

###### a. Vị trí địa lý

Phần đất liền Ninh Thuận nằm trong giới hạn  $11^{\circ}18'$  -  $11^{\circ}10'$  vĩ độ bắc và  $108^{\circ}39'$  -  $109^{\circ}14'$  kinh độ Đông, phía Bắc giáp tỉnh Khánh Hoà, phía Nam giáp tỉnh Bình Thuận, phía Tây giáp tỉnh Lâm Đồng, phía Đông có bờ biển dài 105 km.

Ninh Thuận được bao bọc bởi ba mặt núi và một mặt biển. Phía Tây là vùng núi cao giáp Đà Lạt, phía Bắc và phía Nam có hai dãy núi chạy ra biển. Giữa tỉnh và ven biển là vùng đồng bằng khô cằn nên được mệnh danh là miền Viễn Tây của Việt Nam.

Diện tích tự nhiên 3.358 km<sup>2</sup>, có 7 đơn vị hành chính gồm 1 thành phố và 6 huyện. Thành phố Phan Rang Tháp Chàm là thành phố thuộc tỉnh, trung tâm chính trị, kinh tế và văn hoá của tỉnh, cách thành phố Hồ Chí Minh 350km, cách sân bay quốc tế Cam Ranh 60 km, cách thành phố Nha Trang 105 km và cách thành phố Đà Lạt 110 km, thuận tiện cho việc giao lưu phát triển kinh tế - xã hội.

###### b. Đặc điểm địa hình

Địa hình Ninh Thuận thấp dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam, bởi đây là vùng đất cuối của dãy Trường Sơn với nhiều dãy núi đâm ra biển. Lãnh thổ tỉnh được bao bọc bởi 3 mặt núi: phía Bắc và phía Nam là 2 dãy núi cao chạy sát ra biển, phía Tây là vùng núi cao giáp tỉnh Lâm Đồng. Tỉnh Ninh Thuận có 3 dạng địa hình: núi, đồi gò bán sơn địa, đồng ven biển. Vùng đồi núi chiếm 63,2% diện tích của tỉnh, chủ yếu là núi thấp, cao trung bình từ 200 – 1.000 m. Vùng đồi gò bán sơn địa chiếm 14,4% diện tích tự nhiên, vùng đồng bằng ven biển chiếm 22,4% diện tích đất tự nhiên.

###### c. Khí hậu thủy văn

Ninh Thuận có khí hậu nhiệt đới gió mùa điển hình với đặc trưng khô nóng, gió nhiều, bốc hơi mạnh, nhiệt độ trung bình hàng năm từ 26 - 27<sup>0</sup>C, lượng mưa trung bình 700 - 800 mm ở khu vực đồng bằng ven biển và tăng dần đến trên 1.100 mm ở miền núi, độ ẩm không khí từ 75 - 77%.

Thời tiết có 2 mùa rõ rệt: mùa mưa từ tháng 9 đến tháng 11; mùa khô từ tháng 12 đến tháng 8 năm sau.

Nguồn nước ở Ninh Thuận phân bố không đều, tập trung chủ yếu ở khu vực phía bắc và trung tâm tỉnh. Nguồn nước ngầm chỉ bằng 1/3 mức bình quân cả nước.

#### *d. Tài nguyên thiên nhiên*

##### *- Tài nguyên đất*

Tài nguyên đất của Ninh Thuận không nhiều. Đất đai phần lớn là đồi núi, độ dốc cao, tầng đất mỏng, đá lẫn và lộ đầu ít đến nhiều. Tổng diện tích đất có khả năng nông nghiệp toàn tỉnh khoảng 101,8 nghìn ha đất canh tác, hiện đã sử dụng 60,4 nghìn ha. Diện tích đất nông nghiệp có khả năng mở rộng thêm khoảng 46 nghìn ha.

Tổng quỹ đất lâm nghiệp có khoảng 200 nghìn ha, đến năm 2000 đã sử dụng 157,3 nghìn ha. Diện tích đất lâm nghiệp có khả năng mở rộng thêm khoảng 50 nghìn ha.

Đất chưa sử dụng và sông suối, núi đá không rừng cây có 104,1 nghìn ha, trong đó có trên 19.200 ha đất bằng, có thể khai thác 17.000 ha để trồng cây lương thực và cây hàng năm; trên 72.500 ha đất đồi núi chưa sử dụng có thể khai thác khoảng 60.000 ha để trồng rừng, cây lâu năm. Diện tích mặt nước chưa sử dụng có khoảng 800 ha, có thể khai thác khoảng trên 700 ha để nuôi trồng thủy sản.

##### *- Tài nguyên rừng*

Rừng của Ninh Thuận có ý nghĩa rất quan trọng đối với phát triển các ngành kinh tế - xã hội và cải tạo môi trường sinh thái, là một thế mạnh cần khai thác trong thời kỳ tới. Đất lâm nghiệp của tỉnh Ninh Thuận có 335.799,9 ha, bao gồm rừng tự nhiên là 148.665 ha, rừng trồng có 140.845 ha, tỷ lệ che phủ rừng là 43,6% diện tích rừng (Thống kê diện tích và độ che phủ rừng các tỉnh 12/2010 – Quyết định 1828 BNN). Trữ lượng gỗ của tỉnh gần 11 triệu m<sup>3</sup> và có 2,5 triệu cây tre nứa. Rừng sản xuất có 58,5 nghìn ha, trữ lượng 4,5 triệu m<sup>3</sup> gỗ, rừng phòng hộ đầu nguồn có 98,9 nghìn ha, trữ lượng gỗ khoảng 5,5 triệu m<sup>3</sup>.

##### *- Tài nguyên khoáng sản*

Khoáng sản ở Ninh Thuận tương đối phong phú về chủng loại: nhóm khoáng sản kim loại có wolfram ở Krông Pha, núi Đất; molipden ở Krông Pha, núi Đất (4.000 tấn); thiếc gốc ở núi Đất (24.000); nhóm khoáng sản phi kim loại có thạch anh tinh thể ở núi Chà Bang, Mộ Tháp I, Mộ Tháp II; cát thủy tinh ở Thành Tín, sét gốm ở Vĩnh Thạnh...; muối khoáng thạch anh ở Cà Ná, Đầm Vua, sô đa ở Đèo Cậu...; nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng có cát kết vôi ở Sơn Hải, Cà Ná, Mỹ Tường, Thái An, Cà Ná - trữ lượng 2,5 triệu tấn CaO; sét phụ gia, đá xây dựng...

Hiện nay chủ yếu mới khai thác đá, đất sét, cát làm vật liệu xây dựng; khai thác muối khoáng để sản xuất muối công nghiệp, khai thác nước khoáng ở Tân Mỹ. Các khoáng sản làm nguyên liệu cho vật liệu xây dựng còn tiềm năng, có thể khai thác để sản xuất xi măng, làm gạch ngói, đá xây dựng.

##### *- Tài nguyên biển*

Bờ biển Ninh Thuận dài 105 km với vùng lãnh hải rộng trên 18.000 km<sup>2</sup>, có 3 cửa khẩu ra biển là Đông Hải, Cà Ná, Khánh Hải. Vùng biển Ninh Thuận là một trong bốn ngư trường lớn nhất và giàu nguồn lợi nhất về các loài hải sản của cả nước, nhiều tiềm năng để phát triển du lịch và phát triển công nghiệp khai thác thủy sản và khoáng sản biển.

Vùng biển Ninh Thuận có trên 500 loài cá, tôm, trong đó có nhiều loại có giá trị kinh tế cao như cá mú, hồng, thu, ngừ, tôm hùm, mực ống, mực nang... Tổng trữ lượng cá, tôm khoảng 120 nghìn tấn, trong đó cá đáy có 70 - 80 nghìn tấn, cá nổi 30 - 40 nghìn tấn, khả năng khai thác hàng năm 50 - 60 nghìn tấn.

Nằm trong vùng có nhiệt độ cao, cường độ bức xạ lớn, Ninh Thuận có điều kiện lý tưởng để sản xuất muối công nghiệp. Khả năng diện tích làm muối có thể tới 3.000 - 4.000 ha, tập trung ở khu vực Đầm Vua, Cà Ná, Quán Thẻ và vùng ven biển thị trấn Khánh Hoà, sản lượng thu hoạch hàng năm có thể đạt 400 - 500 nghìn tấn.

Bờ biển Ninh Thuận có các bãi tắm nổi tiếng như Ninh Chữ, Cà Ná.

#### 1.1.1.2. Điều kiện xã hội

##### *a. Dân số và nguồn lao động*

Dân số trung bình năm 2010 có 570,1 nghìn người, trong đó dân số đô thị chiếm 34,2% (Niên giám thống kê 2010).

Mật độ dân số trung bình 170 người/km<sup>2</sup>, phân bố không đều, tập trung chủ yếu vùng đồng bằng ven biển. Trên địa bàn Ninh Thuận có 28 dân tộc nhưng có 3 dân tộc chính là dân tộc Kinh chiếm 78%, dân tộc Chăm chiếm 12%, dân tộc Răglây chiếm 9%, còn lại là các dân tộc khác.

Dân số trong độ tuổi lao động có 312,9 nghìn người, chiếm khoảng 53,2% (Niên giám thống kê 2010). Với nguồn lao động dồi dào trên sẽ đáp ứng nhu cầu lao động cho các dự án đầu tư trên địa bàn tỉnh.

Tỉnh có hơn 20 làng người Chăm, trong đó có những làng vẫn duy trì các tập quán của chế độ mẫu hệ. Ninh Thuận có gần như còn nguyên vẹn hệ thống tháp Chăm xây dựng trong nhiều thế kỷ trước, tiêu biểu là cụm tháp Hoà Lai xây dựng thế kỷ thứ 9, cụm tháp Poklong Garai xây dựng thế kỷ 13 và cụm tháp Pôrômê xây dựng thế kỷ 17.

##### *b. Giáo dục, đào tạo*

Hệ thống giáo dục phổ thông và nội trú đã hình thành ở tất cả các huyện, thành phố. Hệ thống các trường đào tạo gồm Phân hiệu Đại học Nông lâm thành phố Hồ Chí Minh tại Ninh Thuận, trường Cao đẳng sư phạm, trường Chính trị, Trung tâm ĐH2 - Đại học Thủy lợi, Trường Trung cấp dạy nghề và các trung tâm kỹ thuật tổng hợp hướng nghiệp và dạy nghề các huyện, thành phố có nhiệm vụ nâng cao trình độ chuyên môn và tay nghề cho người lao động.

### *c. Y tế*

Hệ thống y tế tuyến tỉnh có bệnh viện đa khoa với 800 giường, bệnh viện khu vực với các trang thiết bị hiện đại, các trung tâm y tế chuyên khoa. Tất cả các huyện, xã và phường đều có các trung tâm y tế và trạm xá. Hiện nay tỉnh đang xây dựng mới bệnh viện đa khoa quy mô 500 giường theo hướng hiện đại hoá các trang thiết bị đáp ứng nhu cầu khám và chữa bệnh cho nhân dân.

#### *1.1.2. Đặc điểm khu vực tỉnh Bình Thuận*

##### *1.1.2.1. Điều kiện tự nhiên*

###### *a. Vị trí địa lý*

Tỉnh Bình Thuận là một tỉnh duyên hải, có tọa độ địa lý:

- Kinh độ:  $107^{\circ} 24'E - 108^{\circ} 23'E$

- Vĩ độ:  $10^{\circ} 33'N - 11^{\circ} 33'N$

Đông và Đông Nam giáp biển Đông, Bắc - Tây Bắc giáp tỉnh Lâm Đồng, Đông - Đông Bắc giáp tỉnh Ninh Thuận, Tây - Tây Nam giáp tỉnh Đồng Nai và tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.

- Diện tích tự nhiên: 781.000 ha

- Tỉnh Bình Thuận có 01 thành phố, 01 thị xã và 08 huyện bao gồm Thành phố Phan Thiết, thị xã La Gi và các huyện: Tuy Phong, Bắc Bình, Hàm Thuận Bắc, Hàm Thuận Nam, Hàm Tân, Tánh Linh, Đức Linh và huyện đảo Phú Quý. Bình Thuận có nhiều dân tộc sinh sống: Kinh, Chăm, Hoa, K'Ho, Chơ Ro...

###### *b. Đặc điểm địa hình*

Đại bộ phận là đồi núi thấp, đồng bằng ven biển nhỏ hẹp. Địa hình hẹp về chiều ngang, kéo dài theo hướng Đông Bắc - Tây Nam, phân hoá thành 3 dạng chính sau:

- Đồi cát và cồn cát ven biển chiếm 18,22% diện tích tự nhiên, phân bố dọc ven biển từ Tuy Phong đến Hàm Tân.

- Đồng bằng phù sa chiếm 9,43% diện tích tự nhiên gồm: Đồng bằng phù sa ven biển, ở các lưu vực sông Lòng Sông đến sông Dinh độ cao không quá 12 m đồng bằng thung lũng sông La Ngà, độ cao từ 90 - 120 m.

- Vùng đồi gò chiếm 31,66% diện tích, độ cao từ 30 - 50 m kéo dài theo hướng Đông Bắc - Tây Nam từ phía Bắc huyện Bắc Bình đến Đông Bắc huyện Đức Linh.

###### *c. Khí hậu thủy văn*

Bình Thuận nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa với 2 mùa rõ rệt:

+ Mùa mưa: từ tháng 5 đến tháng 10

+ Mùa khô: từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau

+ Nhiệt độ trung bình:  $27,0^{\circ}C$

+ Lượng mưa trung bình năm: 1.024 mm

+ Độ ẩm tương đối: 79%

+ Tổng số giờ nắng: 2.459

#### *d. Tài nguyên thiên nhiên*

##### *- Tài nguyên đất*

Tỉnh Bình Thuận có 781,04 ha đất tự nhiên. Trong đó, diện tích đất nông nghiệp là 201.100 ha, chiếm 25,68%; diện tích đất lâm nghiệp có rừng là 374.409 ha, chiếm 47,82%; diện tích đất chuyên dùng là 21.403 ha, chiếm 2,73%; diện tích đất ở là 6.331 ha, chiếm 0,80%; diện tích đất chưa sử dụng và sông suối đá là 174.603 ha, chiếm 22,30%.

Trong đất nông nghiệp, diện tích đất trồng cây hàng năm là 149.908 ha, chiếm 71,35%, trong đó diện tích đất trồng lúa là 56.948 ha, chiếm 37,98%; diện tích đất trồng cây lâu năm là 43.451 ha, chiếm 20,68%; diện tích đất có mặt nước nuôi trồng thủy sản là 795 ha, chiếm 0,21%.

Diện tích đất trống, đồi núi trọc cần phủ xanh là 79.797 ha; diện tích đất có mặt nước chưa sử dụng là 2.776 ha; diện tích đất bằng chưa sử dụng là 71.962 ha.

##### *- Tài nguyên rừng*

Đến năm 2010, toàn tỉnh có 286.566 ha rừng. Trong đó: Diện tích rừng tự nhiên là 252.721 ha, diện tích rừng trồng toàn tỉnh là 33.848 ha, độ che phủ rừng đạt 35,5% (Thống kê diện tích và độ che phủ rừng các tỉnh 12/2010 – Quyết định 1828 BNN).

Các khu bảo tồn thiên nhiên: Hiện có 02 Khu bảo tồn thiên nhiên là Biển Lạc - Núi Ông và Cà Tú.

##### *- Tài nguyên biển*

Bình Thuận có chiều dài bờ biển 192 km, diện tích vùng lãnh hải rộng 52.000 km<sup>2</sup> thuận lợi cho việc khai thác thủy sản và khai thác du lịch. Tổng trữ lượng cá vùng biển ven bờ của Bình Thuận là 220 - 240 nghìn tấn; khả năng khai thác trên 120 nghìn tấn/năm; mực 10.000 - 20.000 tấn/năm; sò điệp 25.000 - 30.000 tấn/năm.

Vùng ven biển Bình Thuận có nhiều khả năng nuôi trồng thủy sản, phát triển diêm nghiệp và du lịch, toàn tỉnh khoảng trên 3000 ha mặt nước triều có thể đưa vào nuôi tôm, làm ruộng muối.

##### *- Tài nguyên khoáng sản*

- Khoáng sản là nguyên vật liệu xây dựng: Vật liệu xây dựng có cát kết vôi với trữ lượng 3,9 triệu m<sup>3</sup>, phân bố ở Vĩnh Hảo và Phước Thử (Tuy Phong); Đá xây dựng và trang trí với trữ lượng 75 triệu m<sup>3</sup> phân bố ở Tà Kóu (Hàm Thuận Nam), Núi Nhón (Hàm Tân).

- Nước khoáng: Phân bố ở Vĩnh Hảo (Tuy Phong), Đa Kai (Đức Thịnh), Phong Điền (Hàm Tân). Riêng 4 điểm Vĩnh Hảo, Văn Lâm, Hàm Cường, Đa Kai là nước khoáng thuộc loại cacbonát-natri được dùng làm nước giải khát, khả năng khai thác khoảng 300 triệu lít/năm.

- Sa khoáng Imenit trữ lượng 1,08 triệu tấn, zicon trữ lượng 193 nghìn tấn phân bố chủ yếu ở Kê Gà (Hàm Thuận Nam), Mũi Né (Phan Thiết), Tân Thiện (Hàm Tân), Thiện Ái (Bắc Bình).

- Cát trắng thủy tinh với trữ lượng 496 triệu m<sup>3</sup> cấp P2, hàm lượng SiO<sub>2</sub> từ 97 - 99%.

#### 1.1.2.2. Điều kiện xã hội

##### *a. Dân số và nguồn lao động*

Theo kết quả điều tra năm 2010, tỉnh Bình Thuận có 1 176,9 nghìn người (Niên giám thống kê 2010). Trong đó: Số người trong độ tuổi lao động xã hội toàn tỉnh năm 2010 là 647,8 nghìn người, chiếm 53,3% dân số.

Trên địa bàn tỉnh có trên 20 dân tộc, đông nhất là dân tộc Kinh, có 973.863 người, chiếm 93,01%. Các dân tộc thiểu số như dân tộc Chăm có 29.356 người, chiếm 2,80%; dân tộc Ra-glai có 12.541 người, chiếm 1,19%; dân tộc Hoa có 11.204 người, chiếm 1,07%; dân tộc Cơ-ho có 8.779 người, chiếm 0,83%; dân tộc Tày có 4.507 người, chiếm 0,43%; dân tộc Chơ - ro có 2.286 người, chiếm 0,21%; các dân tộc khác chiếm 0,46%.

##### *b. Giáo dục, đào tạo*

Tính đến năm 2010, đã phổ cập giáo dục tiểu học cho 9/9 huyện, thị, thành phố với 105/115 xã, phường, thị trấn đạt chuẩn quốc gia về phổ cập giáo dục tiểu học và xoá mù, tỷ lệ người biết chữ chiếm 90,7% dân số toàn tỉnh. Toàn tỉnh hiện có 1 trường trung học chuyên nghiệp, 01 trường cao đẳng, 01 trung tâm bồi dưỡng cán bộ, 02 trung tâm dạy nghề.

##### *c. Y tế*

Toàn tỉnh có 13 bệnh viện; 17 trung tâm kế hoạch hoá gia đình liên xã; 13 phòng khám đa khoa khu vực; 100% xã có trạm y tế được xây dựng kiên cố, tỷ lệ giường bệnh là 32,7 giường/1 vạn dân. Số cán bộ y tế phục vụ cho 1 vạn dân là 26,6 cán bộ, trong đó tỷ lệ Bác sỹ là 4,5 người.

Kết cấu hạ tầng kinh tế - kỹ thuật đã được cải thiện đáng kể, cụ thể: hệ thống giao thông đã được cải tạo đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế. Các tuyến giao thông chính như Quốc lộ 1A, Quốc lộ 55, Quốc lộ 28; ga hành khách - du lịch Mương Mán đang xây dựng lại; cảng Phan Thiết, La Gi, Phan Rí Cửa, Phú Quý; cảng tổng hợp Mũi Điện (Kê Gà) đang đầu tư xây dựng. Hiện nay các địa bàn trong tỉnh đều có điện; nguồn cung cấp điện được bảo đảm từ lưới điện quốc gia. Trung ương đã quy hoạch Bình Thuận có 2 trung tâm điện than Vĩnh Tân và Sơn Mỹ, trong năm 2008 sẽ bắt đầu triển khai xây dựng khu tổ hợp điện than tại Vĩnh Tân với công suất 4.400 MW. Hệ

thống cấp nước đã được cải tạo, mở rộng cung cấp đủ nước cho đô thị, khu du lịch, khu công nghiệp. Hệ thống thông tin liên lạc thường xuyên được nâng cấp, mở rộng và hiện đại hoá.

### *1.1.3. Đặc điểm khu vực tỉnh Kon Tum*

#### *1.1.3.1. Điều kiện tự nhiên*

##### *a. Vị trí địa lý*

Tỉnh Kon Tum nằm ở phía Bắc của vùng Tây Nguyên, có tọa độ địa lý: Từ  $13^{\circ} 55' 30''$  đến  $15^{\circ} 25' 30''$  vĩ độ Bắc, từ  $107^{\circ} 20' 15''$  đến  $108^{\circ} 33' 00''$  kinh độ Đông. Kon Tum có diện tích tự nhiên 9690,5 km<sup>2</sup>, chiếm 3,1% diện tích toàn quốc, phía bắc giáp tỉnh Quảng Nam (chiều dài ranh giới 142 km); phía nam giáp tỉnh Gia Lai (203 km), phía đông giáp Quảng Ngãi (74 km), phía tây giáp hai nước Lào và Campuchia (có chung đường biên giới dài 280,7 km).

##### *b. Đặc điểm địa hình*

Nhìn chung địa thế của Kon Tum cao ở phía Bắc và thấp dần xuống phía Nam, đỉnh cao nhất là ngọn núi Ngọc Linh cao 2.598 m. Địa hình rất đa dạng và phức tạp, với nhiều kiểu địa hình, núi cao, núi trung bình, núi thấp và vùng thung lũng đan xen nhau. Có thể phân chia thành 4 kiểu địa hình chính như sau:

Kiểu địa hình núi cao chiếm 0,7% diện tích tự nhiên của tỉnh, phân bố chủ yếu ở huyện Đăk Glêi và Tu Mơ Rông (xung quanh vùng núi Ngọc Linh). Địa hình vùng này khá phức tạp, bề mặt bị chia cắt mạnh, độ dốc bình quân từ  $25^{\circ}$ - $30^{\circ}$ . Độ cao bình quân 1.500m.

Kiểu địa hình núi trung bình chiếm 61,6% diện tích tự nhiên của tỉnh. Phân bố tập trung ở các huyện Đăk Glêi, huyện Tu Mơ Rông, huyện Kon Plông và huyện Đăk Hà. Địa hình vùng khá phức tạp, bề mặt bị chia cắt mạnh, độ dốc bình quân từ  $20^{\circ}$ - $25^{\circ}$ . Độ cao bình quân 1.200m.

Kiểu địa hình núi thấp chiếm 20,4% tổng diện tích tự nhiên của tỉnh. Phân bố tập trung huyện Sa Thầy, Ngọc Hồi, huyện Đăk Tô, và phía nam các huyện Đăk Hà, Kon Plông. Đây là vùng chuyển tiếp giữa kiểu địa hình núi trung bình và vùng thung lũng, máng trũng nên mức độ chia cắt của địa hình không phức tạp, độ dốc bình quân từ  $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ , độ cao tuyệt đối trung bình từ 600-800m.

Kiểu địa hình thung lũng và máng trũng chiếm 17,3% diện tích tự nhiên toàn tỉnh. Phân bố ở Thành phố Kon Tum, Huyện Đăk Glêi, Ngọc Hồi và Sa Thầy chúng nằm dọc theo các triền sông Đăk Pô Kô, Đăk Pơ Xi và Đăk Bla. Vùng này có địa hình tương đối bằng phẳng, độ cao tuyệt đối trung bình từ 400-600m, độ dốc trung bình từ  $5^{\circ}$ - $10^{\circ}$ .

##### *c. Địa chất, thổ nhưỡng*

Kon tum nằm trong địa khối cổ phía Nam hay gọi là địa khối cổ Kon Tum. Nền địa chất được cấu tạo từ 4 nhóm đá mẹ chủ yếu sau: Nhóm đá Mắcma axit, nhóm đá sét- biến chất, nhóm đá Mắcma kiềm, nhóm nền địa chất bồi, dốc tụ.

Kon Tum có các nhóm đất sau: Nhóm đất mùn trên núi cao có tổng diện tích 6.310 ha, chiếm 0,7% tổng diện tích tự nhiên. Nhóm đất Feralit mùn vàng đỏ trên núi trung bình có tổng diện tích 348.452 ha, chiếm 36 % tổng diện tích tự nhiên. Nhóm đất Feralit vàng đỏ có diện tích 609.344 ha chiếm 62,9% tổng diện tích tự nhiên. Nhóm đất phù sa ven sông suối và dốc tụ chân đồi núi (P,D) có diện tích 3.549 ha chiếm 0,4% diện tích tự nhiên, phân bố ở dọc theo sông Sa Thầy, sông Pô Kô và sông Đăk Bla.

*d. Đặc điểm khí hậu, thủy văn*

*Khí hậu*

Kon Tum thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa cao nguyên. Nhiệt độ trung bình trong năm dao động trong khoảng 22 - 23<sup>0</sup>C, biên độ nhiệt độ dao động trong ngày 8 - 9<sup>0</sup>C.

Kon Tum có 2 mùa rõ rệt: Mùa mưa chủ yếu bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau. Hàng năm, lượng mưa trung bình khoảng 2.121 mm, lượng mưa năm cao nhất 2.260 mm, năm thấp nhất 1.234 mm, tháng có lượng mưa cao nhất là tháng 8. Mùa khô, gió chủ yếu theo hướng Đông bắc; mùa mưa, gió chủ yếu theo hướng Tây nam.

Độ ẩm trung bình hàng năm dao động trong khoảng 78 - 87%. Độ ẩm không khí tháng cao nhất là tháng 8 - 9 (khoảng 90%), tháng thấp nhất là tháng 3 (khoảng 66%).

*Thủy văn*

Kon Tum có nguồn nước mặt khá dồi dào, được dự trữ từ 4 hệ thống sông lớn và các hồ chứa nước.

- Hệ thống sông Sê San có lưu vực chiếm phần lớn diện tích của tỉnh, tổng lượng dòng chảy của sông từ 10 - 11 tỷ m<sup>3</sup> nước.

- Phía Đông bắc là đầu nguồn sông Trà Khúc, phía Bắc là đầu nguồn sông Thu Bồn và sông Vu Gia. Các sông này đều chảy về các tỉnh Duyên Hải và đổ ra biển Đông, diện tích lưu vực của 3 con sông này chỉ chiếm 1/4 diện tích của toàn tỉnh.

*e. Tài nguyên thiên nhiên*

*- Tài nguyên đất*

Tổng diện tích đất tự nhiên của toàn tỉnh là 969.500 ha. Trong đó diện tích đất lâm nghiệp là 606.669 ha, chiếm 63,10%; diện tích đất nông nghiệp là 92.352 ha, chiếm 9,60%; diện tích đất khác là 262.529 ha chiếm 27,07%.

Trong đất nông nghiệp, diện tích đất trồng cây hàng năm là 55.324 ha, chiếm 60%. Trong đó, đất trồng cây công nghiệp hàng năm chiếm khoảng 72,32%, riêng đất lúa có 20,5 nghìn ha, trong đó có 6% lúa đông xuân và 27,3% lúa mùa; diện tích đất trồng cây lâu năm là 30.677 ha, chiếm 33,21%.

Diện tích đất trống, đồi trọc cần phủ xanh 232.570 ha; diện tích đất có mặt nước chưa sử dụng là 16 ha.

### *- Tài nguyên rừng*

Rừng Kon Tum phần lớn là rừng nguyên sinh có nhiều gỗ quý như: Cẩm lai, Giáng hương, Pơ mu, Thông... Đến năm 2010, toàn tỉnh có 654.063 ha rừng. Trong đó: Diện tích rừng tự nhiên là 612.225 ha, diện tích rừng trồng toàn tỉnh là 41.838 ha, độ che phủ rừng đạt 66,8% (Thống kê diện tích và độ che phủ rừng các tỉnh 12/2010 – Quyết định 1828 BNN).

Một số lâm sản dưới tán rừng có giá trị kinh tế và dược liệu cao như: Gió, sâm Ngọc Linh, Sa nhân, nhựa Thông, Song mây, Bông dót, Mã tiền, Vạng đắng, Hoàng đắng, Ngũ gia bì, Hà thủ ô... Hiện tại, Kon Tum có VQG Chư Mo Ray (56.621 ha), Khu dự trữ thiên nhiên Ngọc Linh (38.109 ha), Khu bảo tồn loài Đắc Uy (660 ha) rất phong phú và đang đang về số lượng chủng loại, là nơi chứa nhiều nguồn gen động, thực vật quý hiếm được ghi trong cuốn sách đỏ Việt Nam.

### *- Tài nguyên khoáng sản*

Khoáng sản ở Kon Tum rất phong phú và có trữ lượng tương đối lớn như: Vàng gốc và Vàng sa khoáng tập trung ở huyện Đăk Gle, Ngọc Hồi, Kon Plông, Đăk Hà; Bôxít tập trung ở Măng đen, Kon Hà Nừng (huyện Kon Plông); than bùn ở xã Ya Chiêm, Hoà Bình (thị xã Kon Tum); đá gablopioxen màu đen có ở huyện Ngọc Hồi và xã Ya Chiêm; nước khoáng tập trung ở Kon Đào, Ngọc Tụ (huyện Đăk Tô), Đăk Ring, Ngọc Tem, Hiếu (huyện Kon Plông). Ngoài ra, còn có cát sỏi, đá xây dựng phân bố ở thị xã Kon Tum, huyện Sa Thầy có trữ lượng lớn, đủ đáp ứng nhu cầu xây dựng của tỉnh.

#### 1.1.3.2. Điều kiện xã hội

##### *a. Dân số và nguồn lao động*

Đến năm 2010, dân số toàn tỉnh là 443,4 nghìn người (Niên giám thống kê 2010). Kon Tum có 25 dân tộc cùng sinh sống, trong đó dân tộc thiểu số chiếm trên 53%, có 6 dân tộc ít người sinh sống lâu đời bao gồm: Xơ Đăng, Bana, Giẻ-Triêng, Gia Rai, Brâu và Rơ Măm... Sau ngày thống nhất đất nước (năm 1975) một số dân tộc thiểu số ở các tỉnh khác đến sinh sống, làm cho thành phần dân tộc trong tỉnh ngày càng đa dạng.

Mật độ dân số trung bình 46 người/km<sup>2</sup>, phân bố không đều, tập trung chủ yếu tại vùng đồng bằng, thành thị. Dân số trong độ tuổi lao động có 244,7 nghìn người, chiếm khoảng 54,6% dân số toàn tỉnh. Lực lượng lao động trong ngành nông lâm nghiệp chiếm 35,8% dân số của tỉnh (144.802 người). Hàng năm lực lượng lao động của tỉnh tăng lên chủ yếu là do chính sách di dân xây dựng vùng kinh tế mới của Nhà nước.

##### *b. Giáo dục*

Mặc dù là tỉnh nghèo, cơ sở vật chất còn thiếu thốn, nhưng Kon Tum cũng đã được Nhà nước công nhận đạt tiêu chuẩn quốc gia về xoá mù chữ và phổ cập giáo dục tiểu học. Đến nay 100% các xã đã có trường tiểu học, 88,9% các xã có trường trung học cơ sở. Tất cả 9 huyện thị đều có trường Trung học cơ sở và Phổ thông trung học.

Riêng TP. Kon Tum, huyện Đăk Tô và huyện Ngọc Hồi trường Trung học cơ sở và Phổ thông trung học đã được tách riêng thành trường Phổ thông trung học. Cụ thể như sau:

- Hệ mẫu giáo: Toàn tỉnh có 114 trường, có 25,3 nghìn học sinh.
- Hệ phổ thông: Toàn tỉnh có 252 trường; trong đó có 131 trường tiểu học, 91 trường trung học cơ sở, 14 trường trung học phổ thông, 06 trường phổ thông cơ sở.
- Hệ chuyên nghiệp: Toàn tỉnh có 02 trường cao đẳng; 01 trường trung học chuyên nghiệp; 01 trường trung cấp nghề.

#### *c. Y tế*

Mạng lưới y tế đã được triển khai từ tuyến tỉnh đến tuyến huyện, xã. Đến nay 100% xã đã có trạm y tế, tỷ lệ có bác sĩ đạt khoảng 41,67%, toàn tỉnh có 106 cơ sở y tế, trong đó có: 01 bệnh viện đa khoa, 1.471 giường bệnh; 01 viện điều dưỡng và 01 khu điều trị phong. Tổng số cán bộ y tế 1.354 người.

#### *d. Cơ sở hạ tầng – giao thông*

Kon Tum có đường Hồ Chí Minh nối với các tỉnh Tây Nguyên, Quảng Nam; quốc lộ 24 đi Quảng Ngãi; quốc lộ 40 đi Atôpư (Lào). Mạng lưới giao thông liên huyện, liên xã và các tuyến nội thị, thị trấn, giao thông nông thôn cơ bản đáp ứng được nhu cầu đi lại và vận chuyển hàng hoá của nhân dân.

*Tóm lại:* Qua phân tích tổng quan điều kiện tự nhiên của vùng khảo sát, đặc điểm nổi bật nhất và cũng là độc đáo nhất của nền khí hậu trong vùng là tình trạng khô hạn cao của toàn bộ chế độ mưa - ẩm. Lượng mưa trung bình trong vùng chỉ vào khoảng trên dưới 1.000mm/năm với trung tâm khô hạn là vùng Phan Rang, nơi có lượng mưa trung bình năm không tới 700mm (Phan Rang vào khoảng 653mm/năm, Mũi Dinh là 751mm/năm). Số ngày có mưa trong năm rất ít, với khoảng 50 - 70 ngày ở Ninh Thuận (Phan Rang là 47 ngày). Chỉ có 3 tháng, từ tháng 9 đến tháng 12 là thời kỳ có lượng mưa tháng vượt quá 100mm. Những cơn mưa lớn ít gặp, mỗi năm trung bình chỉ có 1-2 ngày có mưa trên 50mm và thường thì phải vài năm mới có 1 ngày có mưa trên 100mm. Thời kỳ ít mưa kéo dài 8 - 9 tháng, từ tháng 1 đến tháng 8. Trong những tháng ít mưa, trung bình chỉ có 1 - 2 ngày có mưa với lượng nước 2 - 5mm/tháng. Độ ẩm không khí cũng rất thấp, trung bình năm vào khoảng 80%, thời kỳ khô nhất trong năm, thường là từ tháng 1 đến tháng 3, độ ẩm trung bình chỉ vào khoảng 70 - 75%. Độ ẩm tối thấp tuyệt đối có thể xuống dưới 20 - 25%. Mây ít, nắng nhiều, có tới 2300-2400 giờ nắng trong năm. Ở đây hoàn toàn không còn mùa đông lạnh nữa, nhiệt độ trung bình tháng thấp nhất cũng trên 23<sup>0</sup>C. Chênh lệch giữa nhiệt độ trung bình tháng nóng nhất và tháng lạnh nhất không vượt quá 4 - 5<sup>0</sup>C. Dạng biến trình nhiệt độ ở đây đã mang tính quá độ từ dạng nhiệt đới sang dạng xích đạo.

Như vậy, nền sinh khí hậu chung của vùng này được đặc trưng bằng tình trạng khô - nóng - hạn quanh năm. Ở một số vùng, như Phan Rang, Mũi Dinh, Tuy Phong, Đăk Tô... khô hạn có tính chất sa mạc. Đây là điều bất lợi lớn nhất đến cây trồng và cần được tính đến trong việc lựa chọn tập đoàn cây trồng trong vùng.

**1.2. Điều tra, đánh giá hiện trạng phân bố của loài cây Chùm ngây và thực trạng gây trồng của cây Chùm ngây tại vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên**

**1.2.1. Phân bố Chùm ngây trong tự nhiên**

Kết quả điều tra tổ thành loài cây trong vùng nghi ngờ có Chùm ngây phân bố được tổng hợp trong Bảng 4.1 như sau:

**Bảng 4.1. Công thức tổ thành tại OTC**

| Tỉnh       | OTC | Công thức tổ thành                                      |
|------------|-----|---------------------------------------------------------|
| Ninh Thuận | 1   | $4,0Cl + 0,9M + 0,6CC + 0,6Bl + 3,82Lk$                 |
|            | 2   | $3,5CC + 0,9Bl + 0,8CG + 0,6CL + 0,5Dđ + 0,4Bl + 3,3Lk$ |
|            | 3   | $4,3Cl + 2,1Dđ + 0,4M + 0,4C + 3Lk$                     |
|            | 4   | $4,0Cl + 0,9M + 0,6CC + 0,6Bl + 3,82Lk$                 |
|            | 5   | $3,9CC + 0,8Bl + 0,8CG + 0,6CL + 0,6Dđ + 0,3Bl + 3,3Lk$ |
|            | 6   | $4,1Cl + 2,1Dđ + 0,6M + 0,4C + 2,8 Lk$                  |
|            | 7   | $3,5Cl + 2,1Dđ + 0,6M + 0,4CG + 0,4C + 2,8 Lk$          |
|            | 8   | $4,0Cl + 0,9M + 0,6CC + 0,6Bl + 3,82Lk$                 |
|            | 9   | $3,9CC + 0,9Bl + 0,8CG + 0,6CL + 0,5Dđ + 0,4Bl + 2,9Lk$ |
|            | 10  | $4,1Cl + 2,1Dđ + 0,6M + 0,4C + 2,8 Lk$                  |
|            | 11  | $3,8Cl + 2,1Dđ + 0,9M + 0,4C + 2,8 Lk$                  |
|            | 12  | $4,0Cl + 0,9M + 0,6CC + 0,6Bl + 3,82Lk$                 |
|            | 13  | $3,5CC + 0,9Bl + 0,8CG + 0,7CL + 0,6Dđ + 0,5Bl + 3Lk$   |
|            | 14  | $4,1Cl + 2,1Dđ + 0,6M + 0,4C + 2,8 Lk$                  |
|            | 15  | $3,9CC + 0,9Bl + 0,8CG + 0,6CL + 0,5Dđ + 3,3Lk$         |
|            | 16  | $4,3Cl + 2,3Dđ + 0,6M + 0,4C + 2,8 Lk$                  |
|            | 17  | $4,0Cl + 0,9M + 0,6CC + 0,6Bl + 3,82Lk$                 |
|            | 18  | $3CC + 1,4Bl + 0,8CG + 0,6CL + 0,5Dđ + 3,7Lk$           |
|            | 19  | $3,9Cl + 2,2Dđ + 0,6M + 0,4C + 2,8 Lk$                  |
|            | 20  | $4,1Cl + 2,1Dđ + 0,6M + 0,4C + 2,8 Lk$                  |
| Bình Thuận | 21  | $3Cl + 2,53 Dđ + 1,55Bl + 0,7Cx + 2,22Lk$               |
|            | 22  | $4,12Cl + 1,36CC + 0,8C + 0,7Bl + 0,68 Tr + 2,34Lk$     |
|            | 23  | $4,5 CC + 1,2Bl + 0,8Tro + 0,6C + 2,9Lk$                |

|         |    |                                                             |
|---------|----|-------------------------------------------------------------|
|         | 24 | $4,12Cl + 1,36CC + 0,8C + 0,7Bl + 3,02Lk$                   |
|         | 25 | $4,1Cl + 1,3CC + 0,86C + 0,72Bl + 0,68 Tr + 2Lk$            |
|         | 26 | $4,22Cl + 1,36CC + 0,9C + 0,6Bl + 0,68 Tr + 2,24Lk$         |
|         | 27 | $3,22Cl + 2,5Dđ + 1,5Bl + 0,78Cx + 2Lk$                     |
|         | 28 | $5,58Cl + 1,36CC + 0,8C + 0,7Bl + 0,68 Tr + 2,34Lk$         |
|         | 29 | $4 CC + 1,7Bl + 0,8Tro + 0,6C + 3Lk$                        |
|         | 30 | $4Cl + 1CC + 0,86C + 0,73Bl + 3,02Lk$                       |
|         | 31 | $4,1Cl + 1,3CC + 0,86C + 0,72Bl + 0,68 Tr + 2,34Lk$         |
|         | 32 | $3,2Cl + 1,36CC + 1,02Dđ + 0,9C + 0,6Bl + 0,68 Tr + 2,24Lk$ |
|         | 33 | $4,1Cl + 1,3CC + 0,86C + 0,72Bl + 0,68 Tr + 2,34Lk$         |
|         | 34 | $3,2Cl + 1,36CC + 1,02Dđ + 0,9C + 0,6Bl + 0,68 Tr + 2Lk$    |
|         | 35 | $3,2Cl + 2,23 Dđ + 1,55Bl + 0,92Cx + 2Lk$                   |
|         | 36 | $4,12Cl + 1,36CC + 0,8C + 0,74Bl + 0,68 Tr + 2,3Lk$         |
|         | 37 | $4,5 CC + 1,2Bl + 0,8Tro + 0,6C + 2,9Lk$                    |
|         | 38 | $3,12Cl + 2,36CC + 0,8C + 0,7Bl + 3,02Lk$                   |
|         | 39 | $3,1Cl + 2,3CC + 0,86C + 0,72Bl + 0,68 Tr + 2Lk$            |
|         | 40 | $4,22Cl + 1,5CC + 1,36C + 0,68 Tr + 2,24Lk$                 |
| Kon Tum | 41 | $3,52D + 1,55T + 1,55C + 0,56Gi + 2,82Lk$                   |
|         | 42 | $4,22D + 1,36Th + 0,85Tr + 0,76Tr + 0,68T + 2,13Lk$         |
|         | 43 | $3D + 2,53T + 1,55Tr + 1,36C + 0,7Gi + 0,86Lk$              |
|         | 44 | $4,52D + 1,55T + 0,55C + 0,56Gi + 2,82Lk$                   |
|         | 45 | $3,22D + 1,36Th + 0,85Tr + 0,76Tr + 0,68T + 3,13Lk$         |
|         | 46 | $4,53D + 1,55Tr + 1T + 1,36C + 0,7Gi + 0,86Lk$              |
|         | 47 | $3,52D + 1,55T + 1,55C + 0,56Gi + 2,8Lk$                    |
|         | 48 | $4,22D + 1,36Th + 0,85Tr + 0,7Tr + 0,6T + 3Lk$              |
|         | 49 | $3D + 2,53T + 1,55Tr + 1,36C + 0,7Gi + 0,86Lk$              |
|         | 50 | $4,52D + 1,55T + 0,55C + 0,56Gi + 2,82Lk$                   |
|         | 51 | $3,22D + 1,36Th + 0,89Tr + 0,68T + 3,85Lk$                  |
|         | 52 | $4,53D + 2T + 1,55Tr + 0,7Gi + 0,36C + 0,86Lk$              |

|  |    |                                                |
|--|----|------------------------------------------------|
|  | 53 | 2,22D + 1,36Th + 0,85Tr + 0,76Tr + 0,68T + 4Lk |
|  | 54 | 4D+ 1,55Tr +1,53T + 1,42C + 0,7Gi + 0,8Lk      |
|  | 55 | 3,52D + 1,55T + 1,55C + 0,56Gi + 2,8Lk         |
|  | 56 | 4,22D + 1,36Th + 0,85Tr + 0,7Tr + 0,6T + 3Lk   |
|  | 57 | 2D+ 2,53T + 1,55Tr + 1,36C + 0,7Gi + 1,86Lk    |
|  | 58 | 3,52D + 1,55T + 0,55C + 0,56Gi + 3,82Lk        |
|  | 59 | 3,22D + 1,36Th + 0,89Tr+ 0,68T + 3,85Lk        |
|  | 60 | 3,53D+ 2,5T + 1,55Tr +0,7Gi +0,36C+ 0,86Lk     |

*Ghi chú:*

Cl: Cẩm liên

CG: Cà giăng

Tro: Trôm

M: Muồng

Dđ: Dầu đồng

D: Dẻ

CC: Cà chít

C: Cóc

T: Trâm

Bl: Bình linh

Cx: Cẩm xe

Tr: Trường

Gi: Giỏi

Th: Thông

Lk: Loài khác

Qua Bảng 4.1 ta thấy, trong tất cả các OTC được lập và điều tra đều không thấy sự xuất hiện của Chùm ngây. Trong các OTC chủ yếu là các loài cây như: Cẩm liên, Cà chít, Dẻ, Dầu đồng, Bình linh...

Như vậy, có thể kết luận rằng, tại 60 OTC được lập tại 03 địa phương nghiên cứu là Ninh Thuận, Bình Thuận và Kon Tum không có phân bố Chùm ngây trong điều kiện tự nhiên.

#### 1.2.2. Tình hình gây trồng Chùm ngây

Kết quả phỏng vấn phân bố Chùm ngây trong điều kiện gây trồng được thể hiện trong Bảng 4.2 như sau.

**Bảng 4.2. Kết quả phỏng vấn phân bố Chùm ngây**

| TT | Tỉnh           | Số người PV | Số người biết phân bố CN | Tỷ lệ % |
|----|----------------|-------------|--------------------------|---------|
| 1  | Ninh Thuận     | 62          | 58                       | 93,55   |
| 2  | Bình Thuận     | 73          | 67                       | 91,78   |
| 3  | TP Hồ Chí Minh | 70          | 65                       | 92,86   |
| 4  | Đồng Nai       | 80          | 73                       | 91,25   |
| 5  | Kon Tum        | 24          | 0                        | 0       |

Kết quả phỏng vấn trong Bảng 4.2 cho thấy, 90% số người được phỏng vấn tại các tỉnh vùng Nam Trung Bộ (Ninh Thuận, Bình Thuận, TP Hồ Chí Minh, Đồng Nai),

đều trả lời họ biết về loài cây Chùm ngây. Riêng tại Đắk Tô - Kon Tum (vùng Tây Nguyên) người dân không biết đến loài cây này (100% số người phỏng vấn trả lời họ không biết về cây Chùm ngây).

Đa số người dân được phỏng vấn tại các tỉnh thuộc vùng Nam Trung Bộ đều trả lời họ đã trồng Chùm ngây trong vườn nhà với các mục đích khác nhau. Người dân tại đây cũng cho biết họ đều biết tên địa phương của cây là Chùm ngây, ngoài ra cũng có một số tên khác như là So Đũa, Đắk Nhon...

### **Tóm lại**

*Qua điều tra về thực trạng phân bố của chùm ngây có thể kết luận:*

- Chùm ngây không có phân bố trong tự nhiên tại 02 vùng sinh thái là Duyên hải Nam Trung bộ và Tây Nguyên.

- Chùm ngây chỉ được gây trồng và mọc phân tán trên nương rẫy, vườn hộ tại khu vực Duyên hải Nam Trung bộ. Không thấy xuất hiện cây chùm ngây trong trang trại, vườn hộ tại Tây Nguyên.

### **1.3. Nghiên cứu đặc điểm lâm học và điều kiện gây trồng của loài cây Chùm ngây tại vùng Nam Trung Bộ**

#### **1.3.1. Đặc điểm hình thái học**

Đặc điểm hình thái học của các loài cây thường được nghiên cứu rất nhiều cả trên thế giới lẫn tại Việt Nam. Tuy nhiên các nghiên cứu về đặc điểm hình thái Chùm ngây chủ yếu được thực hiện trên thế giới mà tại Việt Nam chưa có công trình nghiên cứu cụ thể nào. Đề tài đã tổng hợp kết quả nghiên cứu trên thế giới và của đề tài thông qua Bảng 4.3:

**Bảng 4.3. Tổng hợp đặc điểm hình thái học cây Chùm ngây**

| TT | Các đặc điểm | Tài liệu tham khảo*                                                                                                                                                                                | Kết quả nghiên cứu của đề tài                                                                                                                                                                      |
|----|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Dạng sống    | Gỗ nhỏ, trung bình, cao 8-15m, đường kính gốc 20 - 35cm                                                                                                                                            | Gỗ nhỏ , trung bình cao từ 5 – 12m, đường kính gốc từ 15 – 45cm.                                                                                                                                   |
| 2  | Lá           | Lá kép lông chim 3 lần, dài 30 – 60 cm, với nhiều lá chét màu xanh mốc, không lông dài 1,3 – 2cm, rộng 0,3 – 0,6 cm; lá kèm bao lấy chồi, lá chét dài 12 - 20 mm hình trứng, mọc đối có 6 - 9 đôi. | Lá kép lông chim 3 lần, dài 30 – 60 cm, với nhiều lá chét màu xanh mốc, không lông dài 1,3 – 2cm, rộng 0,3 – 0,6 cm; lá kèm bao lấy chồi, lá chét dài 12 - 20 mm hình trứng, mọc đối có 6 - 9 đôi. |
| 3  | Hoa          | Hoa có cuống, thơm, to, dạng hơi giống hoa đậu, tràng hoa gồm 5 cánh, màu trắng, vếch lên, rộng khoảng 2,5 cm, hoa mọc thành chùy                                                                  | Hoa có cuống, thơm , to, dạng hơi giống hoa đậu, tràng hoa gồm 5 cánh, màu trắng, vếch lên, rộng từ 1,5 – 3 cm, hoa mọc thành chùy ở nách lá, có lông tơ.                                          |

|   |      |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                               |
|---|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |      | ở nách lá, có lông tơ.                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                               |
| 4 | Nhị  | Bộ nhị gồm 5 nhị thụ xen với 5 nhị lép.                                                                                        | Bộ nhị gồm 5 nhị thụ xen với 5 nhị lép.                                                                                                                                                                       |
| 5 | Noãn | Bầu noãn một cuống do 3 lá noãn, đính phôi trắc mô.                                                                            | Bầu noãn một cuống do 3 lá noãn, đính phôi trắc mô.                                                                                                                                                           |
| 6 | Quả  | Quả dạng nang treo dài từ 25 – 30 cm, rộng 2cm, chỗ có hạt hơi gồ lên, dọc theo quả có khía rãnh, khi khô nở thành 3 mảnh dày. | Quả dạng nang treo dài từ 19 – 32 cm, rộng 1- 2,5cm, chỗ có hạt hơi gồ lên, dọc theo quả có khía rãnh, khi khô nở thành 3 mảnh dày, số lượng hạt từ 12 -18 hạt/quả .                                          |
| 7 | Hạt  | Hạt nhiều, tròn dẹt, to khoảng 1cm, có 3 cánh mỏng bao quanh.                                                                  | Hạt nhiều, tròn dẹt, to khoảng 1cm, có 3 cánh mỏng bao quanh.<br>Hạt tại Bình Thuận có màu nâu xám, cánh mỏng và trắng hơn còn hạt tại Ninh Thuận có màu nâu đen và cánh dày, và không trắng bằng Bình Thuận. |

(\* Nguồn tài liệu tham khảo: <http://www.moringatree.co.za> )

Qua kết quả tổng hợp từ Bảng 4.3 cho thấy, đặc điểm hình thái học của Chùm ngây trên thế giới và tại Việt Nam gần giống nhau và không có sự khác biệt đáng kể.



**Ảnh 1. Hình thái thân cây Chùm ngây tại  
Ninh Thuận**



**Ảnh 2. Hình thái thân cây Chùm ngây tại  
Bình Thuận**



**Ảnh 3. Lá và hoa Chùm ngây**



**Ảnh 4. Hoa Chùm ngây**



**Ảnh 5. Quả Chùm ngây**



**Ảnh 6. Hạt Chùm ngây**

Đề tài tiến hành điều tra 64 cây mẹ chia đều cho 2 tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận để theo dõi hình thái và vật hậu. Các cây mẹ được lựa chọn tại hai địa phương đều có nguồn gốc trồng phân tán trong vườn hộ, khá đồng đều về tuổi (các cây mẫu được lựa chọn đều trồng vào những năm 1996 - 1998). Chỉ tiêu sinh trưởng trung bình của 64 cây mẹ được trình bày trong Bảng 4.4.

**Bảng 4.4. Chỉ tiêu sinh trưởng trung bình của cây mẫu tại****Ninh Thuận và Bình Thuận**

| <b>Địa điểm</b> | <b>D<sub>1,3</sub> (cm)</b> | <b>Hvn (m)</b> | <b>Hdc (m)</b> |
|-----------------|-----------------------------|----------------|----------------|
| Ninh Thuận      | 26,53                       | 6,17           | 2,43           |
| Bình Thuận      | 24,51                       | 5,86           | 2,2            |

Kết quả điều tra 64 cây mẹ tại hai địa phương Ninh Thuận và Bình Thuận về sản lượng quả được trình bày trong Bảng 4.5.

**Bảng 4.5. Các chỉ tiêu về sản lượng quả tại Ninh Thuận và Bình Thuận**

| <b>Các chỉ tiêu</b>         | <b>Đơn vị</b> | <b>Ninh Thuận</b> | <b>Bình Thuận</b> |
|-----------------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| D quả                       | cm            | 2,3               | 2                 |
| L quả                       | cm            | 29                | 27                |
| Số lượng quả                | Quả/cây       | 290               | 220               |
| Số lượng quả chất lượng tốt | Quả           | 286               | 216               |
| Trọng lượng 1.000 hạt       | g             | 3                 | 2,75              |
| Số lượng hạt/quả            | Hạt/quả       | 15                | 14                |
| Tỷ lệ nảy mầm               | %             | 92                | 87                |

Kết quả Bảng 4.5 cho thấy:

- Kích thước quả, số lượng quả lấy theo trị số bình quân của cây ở Ninh Thuận đều lớn hơn cây trồng tại Bình Thuận.
- Số lượng quả và tỷ lệ quả chất lượng tốt trồng ở Ninh Thuận bằng 1,32 lần so với cây trồng ở Bình Thuận.
- Trọng lượng 1.000 hạt cây ở Ninh Thuận trội hơn 10,9% so với cây trồng ở Bình Thuận.
- Tỷ lệ nảy mầm của cây trồng ở Ninh Thuận cũng cao hơn so với cây ở Bình Thuận nhưng nhìn chung tỉ lệ nảy mầm của hạt tại 2 tỉnh là rất tốt.

Để đánh giá các chỉ tiêu sản lượng quả của 2 địa phương nghiên cứu, đề tài tiến hành phân tích phương sai về số lượng quả. Kết quả được trình bày trong Bảng 4.6.

**Bảng 4.6. So sánh sự khác biệt về số lượng quả tại****Ninh Thuận và Bình Thuận**

| <b>Nguồn biến động</b> | <b>Tổng biến động</b> | <b>Bậc tự do</b> | <b>S</b>  | <b>F</b> | <b>Sig.</b> |
|------------------------|-----------------------|------------------|-----------|----------|-------------|
| Nhân tố số lượng quả   | 78400                 | 1                | 78400.000 | 156.548  | .000        |
| Ngẫu nhiên             | 31050                 | 62               | 500.806   |          |             |
| Tổng                   | 109450                | 63               |           |          |             |

Qua các kết quả thu được trong Bảng 4.6 trên cho sắc xuất của F về số lượng quả đều đều nhỏ hơn 0,05, như vậy có thể kết luận rằng: Số lượng quả tại hai tỉnh có sự khác nhau rõ rệt. Sự khác biệt này cho thấy rằng Chùm ngây được trồng tại các địa phương khác nhau cũng ảnh hưởng tới sinh trưởng cũng như phát triển của hoa, quả, hạt cây.



**Ảnh 7. Quả Chùm ngây tại Ninh Thuận**



**Ảnh 8. Quả Chùm ngây tại Bình Thuận**



**Ảnh 9. Quả Chùm ngây tươi**



**Ảnh 10. Quả Chùm ngây khô**

### *1.3.2. Đặc điểm sinh thái*

Kết quả so sánh đặc tính sinh thái của Chùm ngây với điều kiện tự nhiên vùng nghiên cứu được trình bày trong Bảng 4.7.

**Bảng 4.7. So sánh đặc tính sinh thái cây Chùm ngây với điều kiện  
tự nhiên vùng nghiên cứu**

| <b>Yếu tố tự nhiên</b> | <b>Nhu cầu sinh thái*</b>                                                                                                                                                                                                | <b>Điều kiện hiện có</b>                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Phân bố</i>         | Mọc tốt ở vùng cận nhiệt đới khô đến ẩm cho đến vùng nhiệt đới rất khô đến vùng rừng ẩm, độ cao từ 0 - 1000m                                                                                                             | Độ cao từ 50 - 300 m                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Khí hậu</i>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhiệt độ trung bình năm từ 18,7 - 28,5°C</li> <li>- Lượng mưa trung bình hàng năm từ 480 - 4000mm/năm</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhiệt độ trung bình năm từ 23 - 27°C</li> <li>- Không có mùa đông và sương muối</li> <li>- Lượng mưa trung bình hàng năm từ 700 - 1100mm/năm</li> </ul>                         |
| <i>Đất đai</i>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Không chịu được đất ngập úng</li> <li>- Đất khô hạn và đất cát khô</li> <li>- Thành phần cơ giới đất từ thịt nhẹ đến thịt nặng.</li> <li>- pH<sub>kcl</sub>: 4,5 - 8</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đất thoát nước tốt</li> <li>- Đất cát hoặc pha cát</li> <li>- Thành phần cơ giới đất từ thịt nhẹ, thịt trung bình, cát pha.</li> <li>- pH<sub>kcl</sub>: 5,27 - 5,79</li> </ul> |

(\* Nguồn tài liệu tham khảo: <http://www.moringatree.co.za> )

Qua Bảng 4.7 trên cho thấy: Điều kiện tự nhiên vùng nghiên cứu khá phù hợp với nhu cầu sinh thái của cây Chùm ngây, đây là căn cứ rất quan trọng để cây Chùm ngây có thể sinh trưởng và phát triển tốt tại vùng khảo sát.

Tại khu vực nghiên cứu, Chùm ngây phân bố ở độ cao trung bình từ 50 – 300 m. Cây có thể sinh trưởng tại vùng có độ cao trung bình từ 0 – 1000m, độ cao thích hợp nhất cho Chùm ngây phát triển là dưới 600m.

Chùm ngây phân bố ở những vùng có nhiệt độ trung bình năm từ 23 - 27°C, không có mùa đông và sương muối. Tuy nhiên, theo nhiều nghiên cứu khi nhiệt độ lên đến trên 40°C cây vẫn có thể sinh trưởng bình thường.

Chùm ngây phân bố ở những vùng mưa trung bình 480 – 4000 mm/năm, tại vùng nghiên cứu lượng mưa trung bình hàng năm từ 700 – 1100 mm/năm rất thích hợp cho cây phát triển. Qua khảo sát thực tế tại vùng có nhiều Chùm ngây thấy rằng cây sinh trưởng tốt nơi đất thoát nước tốt, đất bằng phẳng; kết quả này cho thấy Chùm ngây chịu hạn khá tốt.

### 1.3.3. Đặc điểm về vật hậu học

Kết quả theo dõi đặc điểm vật hậu của Chùm ngây tại Ninh Thuận và Bình Thuận được tổng hợp trong Bảng 4.8.

**Bảng 4.8. Tổng hợp kết quả về nghiên cứu vật hậu Chùm ngây trong 3 năm tại Ninh Thuận và Bình Thuận**

|                       |                       |                      |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| <b>NINH<br/>THUẬN</b> | D <sub>1.3</sub> (cm) | 26,53                | THÁNG |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                       | H <sub>vn</sub> (m)   | 6,17                 | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|                       | H <sub>dc</sub> (m)   | 2,43                 |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                       | Hình thái tán         | Tròn đều hoặc bát úp |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                       | Hình thái thân        | Thẳng hay hợp trụ    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                       | Nảy chồi              |                      |       | x |   |   |   |   |   |   |   | x  |    |    |
|                       | Ra lá                 |                      |       | x |   |   |   |   |   |   |   | x  |    |    |
|                       | Nảy nụ                |                      |       | x | x | x |   |   |   |   |   | x  | x  |    |
|                       | Ra hoa                |                      |       |   | x | x | x |   |   |   |   |    | x  | x  |
|                       | Tạo quả               |                      | x     | x |   | x | x | x |   |   |   |    |    |    |
|                       | Quả non               |                      | x     | x |   | x | x | x | x |   |   |    |    |    |
|                       | Quả chín              |                      | x     | x | x |   | x | x | x | x | x |    |    |    |
|                       | Hạt chín              |                      | x     | x | x | x |   | x | x | x | x | x  | x  |    |
| <b>BÌNH<br/>THUẬN</b> | D <sub>1.3</sub> (cm) | 24,51                |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                       | H <sub>vn</sub> (m)   | 5,86                 |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                       | H <sub>dc</sub> (m)   | 2,2                  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|                       | Hình thái tán         | Tròn đều hoặc bát úp |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

| Hình thái thân | Thẳng hay hợp trụ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nảy chồi       |                   |   | x |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |
| Ra lá          |                   |   | x |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |
| Nảy nụ         |                   |   | x | x | x |   |   |   |   |   | x | x |   |
| Ra hoa         |                   |   |   | x | x |   |   |   |   |   |   | x | x |
| Tạo quả        |                   | x | x |   | x | x | x |   |   |   |   |   |   |
| Quả non        |                   | x | x |   | x | x | x | x |   |   |   |   |   |
| Quả chín       |                   | x | x | x |   | x | x | x | x |   |   |   |   |
| Hạt chín       |                   | x | x | x | x |   | x | x | x | x | x | x |   |

Qua Bảng 4.8 cho thấy, hình thái tán cũng như hình thái thân cây tại 2 tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận giống nhau nhưng đường kính và chiều cao tại 2 địa phương nghiên cứu có chênh lệch, tuy nhiên sự chênh lệch này không quá lớn.



**Ảnh 11. Cây Chùm ngây tại Ninh Thuận**



**Ảnh 12. Cây Chùm ngây tại Bình Thuận**

Chùm ngây bắt đầu rụng lá vào khoảng tháng 1 sau đó nảy chồi và ra lá vào khoảng tháng 2. Cũng trong tháng này cây bắt đầu nảy nụ và trở bông trong đó đặc biệt trở bông mạnh vào tháng 3.

Mùa tạo quả bắt đầu từ tháng 4 và rộ nhất vào tháng 6 sau đó quả lớn dần và chín vào khoảng tháng 8 - 9, hạt bắt đầu chín sinh lý từ tháng 8 kéo dài tới tận tháng 11 tuy nhiên rộ nhất vẫn là tháng 9. Mặt khác, qua theo dõi thực tế cho thấy khi mùa quả thứ nhất sắp kết thúc thì cũng là lúc cây tiếp tục đâm chồi nảy lộc và tiếp tục ra hoa kết quả thêm một lần nữa. Như vậy, cả hai tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận đều có hai mùa ra hoa kết quả trong năm tuy nhiên do sự biến động về khí hậu giữa các vùng nên có sự khác nhau về hiện tượng ra hoa, kết quả cũng như sự sai quả trong các cây quan sát.

#### *1.3.4. Đặc điểm về điều kiện đất đai và lập địa của Chùm ngây*

Đất là giá thể cho cây sống nên có vai trò rất quan trọng. Tùy thuộc vào từng loài mà cây có thể sống trong những điều kiện đất đai khác nhau. Đề tài tiến hành xác định dạng lập địa cho Chùm ngây tại các địa điểm có phân bố cây mẹ tại Ninh Thuận và Bình Thuận, kết quả được trình bày trong Bảng 4.9.

**Bảng 4.9. Phân chia dạng lập địa loài cây Chùm ngây**

| Địa phương | Độ cao | Đá mẹ và loại đất | Độ dốc | Độ dày | TPCG | Kí hiệu dạng lập địa | Năm điều tra |
|------------|--------|-------------------|--------|--------|------|----------------------|--------------|
| Ninh Thuận | H1     | Pe                | I      | 1      | c    | H1PeI1c              | 2010         |
|            | H1     | Xk                | I      | 1      | c    | H1XkI1c              | 2011         |

|            |    |     |   |   |   |          |      |
|------------|----|-----|---|---|---|----------|------|
| Bình Thuận | H1 | Fai | I | 2 | c | H1FaiI2  | 2010 |
|            | H1 | Xki | I | 3 | c | H1XkiI3c | 2011 |
|            | H1 | P   | I | 1 | c | H1PI1c   |      |

*Ghi chú:*

H1: Độ cao tuyệt đối <300 m

I: Độ dốc  $\leq 3^0$

1: Độ dày tầng đất >100 cm

2: Độ dày tầng đất 50 - 100 cm

3: Độ dày tầng đất 0 - 50 cm

c: Thành phần cơ giới đất thịt trung bình

Pe: Đất phù sa không được bồi trung tính ít chua

Fai: Đất vàng đỏ trên đá granit

Xk: Đất xám nâu vùng bán khô hạn

Xki: Đất nâu vàng vùng bán khô hạn

P: Đất phù sa không được bồi tụ

Kết quả Bảng 4.9 cho thấy:

Phân bố Chùm ngây tại huyện Ninh Sơn tỉnh Ninh Thuận thuộc 2 dạng lập địa chính là:

+ Đơn vị lập địa có độ cao nhỏ hơn 300m (H1), Đất phù sa không được bồi trung tính ít chua (Pe), có độ dốc nhỏ hơn  $3^0$  (I), độ dày tầng đất từ 50 – 100 cm (2), thành phần cơ giới đất thịt trung bình.

+ Đơn vị lập địa có độ cao nhỏ hơn 300m (H1), Đất xám nâu vàng vùng bán khô hạn (Xk), có độ dốc nhỏ hơn  $3^0$  (I), độ dày tầng đất từ 50 – 100 cm (2), thành phần cơ giới đất thịt trung bình

Phân bố Chùm ngây tại huyện Tuy Phong tỉnh Bình Thuận thuộc dạng lập địa:

+ Đơn vị lập địa có độ cao nhỏ hơn 300m (H1), Đất vàng đỏ trên đá granit (Fai), có độ dốc nhỏ hơn  $3^0$  (I), độ dày tầng đất từ 50 – 100 cm (2), thành phần cơ giới đất thịt trung bình.

+ Đơn vị lập địa có độ cao nhỏ hơn 300m (H1), Đất nâu vàng vùng bán khô hạn trên đá macma axit granit, có độ dốc nhỏ hơn  $3^0$  (I), độ dày tầng đất từ 0 – 50 cm (3), thành phần cơ giới đất thịt trung bình.

+ Đơn vị lập địa có độ cao nhỏ hơn 300m (H1), Đất phù sa không được bồi tụ, có độ dốc nhỏ hơn  $3^0$  (I), độ dày tầng đất từ 50 – 100 cm (2), thành phần cơ giới đất thịt trung bình.

Tại huyện Ninh Sơn thuộc tỉnh Ninh Thuận, đất chủ yếu là các nhóm đất phù sa, đất xám, đất đen vùng bán khô hạn, đất đỏ vàng. Tổng diện tích đất trên 2 dạng lập địa mà Chùm ngây phân bố chiếm 18,78% diện tích đất của toàn xã (xem chi tiết phụ lục 03).

Tại huyện Tuy Phong của Bình Thuận, đất chủ yếu thuộc nhóm đất vàng đỏ, đất nâu vàng vùng bán khô hạn, đất phù sa... Trong đó, tổng diện tích đất trên 4 dạng lập địa mà Chùm ngây phân bố chiếm trên 19% tổng diện tích đất toàn xã (xem chi tiết phụ lục 03).

Có thể thấy rằng, tại địa điểm nghiên cứu Chùm ngây thích hợp trồng trên diện tích đất khá lớn. Tại các dạng lập địa nêu trên, cây Chùm ngây sinh trưởng và phát triển rất tốt. Do vậy, có thể tiến hành trồng Chùm ngây trên các dạng lập địa như trên tại các địa phương khác nhau.

Qua khảo sát các phẫu diện cho thấy đa số cây Chùm ngây đều được trồng các địa hình tương đối bằng phẳng, thành phần cơ giới là đất pha cát hoặc thịt nhẹ, độ cao so với mực nước biển dao động trong khoảng 50 – 150 m, độ dày tầng đất đều lớn hơn 70 cm, mức độ kết von ít, tỉ lệ đá lẫn của tầng đất canh tác cũng không lớn. Kết quả tổng hợp phân tích đất được trình bày trong Bảng 4.10 và 4.11.

**Bảng 4.10. Tổng hợp kết quả phân tích đất tại Ninh Thuận và Bình Thuận năm 2010**

| TT | Tên mẫu |    | Địa Điểm                                    | pH   | OM   | Nts   | C/N   | Đề tiêu( mg/kg)                 |                                | Tổng số(%)                      |                                |
|----|---------|----|---------------------------------------------|------|------|-------|-------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|    |         |    |                                             | KCL  | %    | %     |       | P <sub>2</sub> O <sub>5dt</sub> | K <sub>2</sub> O <sub>dt</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5ts</sub> | K <sub>2</sub> O <sub>ts</sub> |
| 1  | PD1     | TA | Hòa Sơn - Ninh Sơn - Ninh Thuận             | 5,74 | 0,31 | 0,016 | 11,25 | 39,08                           | 42,34                          | 0,059                           | 0,091                          |
| 2  |         | TB |                                             | 7,77 |      |       |       | 19,77                           | 30,25                          | 0,046                           | 0,097                          |
| 3  |         | TC |                                             | 5,73 |      |       |       | 15,62                           | 66,54                          | 0,044                           | 0,157                          |
| 4  | PD2     | TA | Thôn Tân Mỹ - Mỹ Sơn -Ninh Sơn - Ninh Thuận | 7,71 | 1,03 | 0,054 | 11,11 | 90,09                           | 186,83                         | 0,143                           | 0,226                          |
| 5  |         | TB |                                             | 5,78 | 0,47 | 0,031 | 8,71  | 72,71                           | 174,97                         | 0,06                            | 0,165                          |
| 6  |         | TC |                                             | 5,69 | 0,39 | 0,02  | 11    | 71,37                           | 245,28                         | 0,1                             | 0,207                          |
| 7  | PD3     | TA | Núi Rây - Bắc Ái - Ninh Thuận               | 5,68 | 1,06 | 0,054 | 11,48 | 66,31                           | 259,83                         | 0,067                           | 0,171                          |
| 8  |         | TB |                                             | 5,64 |      |       |       | 35,36                           | 202,35                         | 0,063                           | 0,145                          |
| 9  |         | TC |                                             | 5,57 |      |       |       | 25,51                           | 241,1                          | 0,057                           | 0,15                           |
| 10 | PD4     | TA | Xã Quảng Sơn - Ninh Sơn - Ninh Thuận        | 5,53 | 1,09 | 0,062 | 10,16 | 54,5                            | 60,97                          | 0,095                           | 0,284                          |
| 11 |         | TB |                                             | 5,47 |      |       |       | 25,6                            | 42,98                          | 0,07                            | 0,222                          |
| 12 |         | TC |                                             | 5,42 |      |       |       | 27,55                           | 36,62                          | 0,056                           | 0,278                          |
| 13 | PD5     | TA | Phan Rang-Ninh Thuận                        | 5,4  | 1,27 | 0,059 | 12,54 | 11,58                           | 245,35                         | 0,075                           | 0,228                          |
| 14 |         | TB |                                             | 5,39 | 0,61 | 0,048 | 7,29  | 10,6                            | 62,54                          | 0,086                           | 0,272                          |
| 15 |         | TC |                                             | 5,33 | 0,51 | 0,035 | 8,28  | 9,5                             | 69,19                          | 0,104                           | 0,273                          |
| 16 | PD6     | TA | Phố 2 - Mỹ Bình - PR-TC - Ninh Thuận        | 5,27 | 1,42 | 0,09  | 9,11  | 116,80                          | 187,9                          | 0,107                           | 0,37                           |
| 17 |         | TB |                                             | 5,36 |      |       |       | 58,16                           | 120,98                         | 0,065                           | 0,344                          |
| 18 |         | TC |                                             | 5,42 |      |       |       | 35,15                           | 114,82                         | 0,067                           | 0,331                          |

|    |      |    |                                        |      |      |       |       |        |        |       |       |
|----|------|----|----------------------------------------|------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 19 | PD7  | TA | Phố 2 - Mỹ Bình - PR - TC - Ninh Thuận | 5,53 | 0,89 | 0,049 | 10,61 | 66,49  | 206,08 | 0,087 | 0,383 |
| 20 |      | TB |                                        | 5,55 |      |       |       | 68     | 54,55  | 0,119 | 0,415 |
| 21 |      | TC |                                        | 5,57 |      |       |       | 45,02  | 91,91  | 0,06  | 0,561 |
| 22 | PD8  | TA | Phú Lạc - Tuy Phong - Bình Thuận       | 5,58 | 1,34 | 0,084 | 9,29  | 88,12  | 183,87 | 0,199 | 0,328 |
| 23 |      | TB |                                        | 5,6  | 0,55 | 0,04  | 8     | 104,71 | 250,06 | 0,138 | 0,537 |
| 24 |      | TC |                                        | 5,63 | 0,26 | 0,019 | 7,89  | 88,07  | 290,74 | 0,056 | 0,549 |
| 25 | PD9  | TA | Phong Phú - Tuy Phong - Bình Thuận     | 5,67 | 2,81 | 0,169 | 9,64  | 111,39 | 270,58 | 0,115 | 0,227 |
| 26 |      | TB |                                        | 5,71 |      |       |       | 67,74  | 182,02 | 0,042 | 0,171 |
| 27 |      | TC |                                        | 5,75 |      |       |       | 28,03  | 259,66 | 0,043 | 0,214 |
| 28 | PD10 | TA | Phan Điền - Bắc Bình - Bình Thuận      | 5,78 | 1,43 | 0,105 | 7,9   | 80,07  | 224,93 | 0,04  | 0,246 |
| 29 |      | TB |                                        | 5,78 | 1,83 | 0,106 | 10    | 67,89  | 145,32 | 0,031 | 0,183 |
| 30 |      | TC |                                        | 5,79 | 1,20 | 0,073 | 9,59  | 64,53  | 127,03 | 0,009 | 0,244 |
| 31 | PD11 | TA | Phan Hòa - Bắc Bình - Bình Thuận       | 5,78 |      |       |       | 74,01  | 87,35  | 0,103 | 1,056 |
| 32 |      | TB |                                        | 5,77 |      |       |       | 73,21  | 68     | 0,099 | 1,152 |
| 33 |      | TC |                                        | 5,75 | 0,68 | 0,04  | 9,75  | 84,73  | 61,46  | 0,066 | 0,99  |
| 34 | PD12 | TA | Phan Hòa - Bắc Bình - Bình Thuận       | 5,79 | 1,13 | 0,085 | 7,65  | 90,98  | 233,09 | 0,063 | 0,892 |
| 35 |      | TB |                                        | 5,76 |      |       |       | 100,4  | 165,93 | 0,085 | 0,764 |
| 36 |      | TC |                                        | 5,78 |      |       |       | 72,95  | 202,6  | 0,082 | 0,926 |

(Nguồn: Kết quả phân tích tại trung tâm Sinh thái rừng và Môi trường \_ Viện Khoa Học Lâm Nghiệp Việt Nam)

**Bảng 4.11. Tổng hợp kết quả phân tích đất tại Ninh Thuận và Bình Thuận năm 2011**

| TT | Tên mẫu | Tầng | Địa Điểm                                     | pH   | OM    | Nts    | K <sub>2</sub> O <sub>dt</sub><br>(ppm) | Ca <sup>2+</sup><br>(me/100g) | Thành phần cơ giới (%) |            |        |
|----|---------|------|----------------------------------------------|------|-------|--------|-----------------------------------------|-------------------------------|------------------------|------------|--------|
|    |         |      |                                              | KCL  | %     | %      |                                         |                               | 2-0,02                 | 0,02-0,002 | <0,002 |
| 1  | PD1     | A    | Hòa Sơn - Ninh Sơn - Ninh Thuận              | 5,41 | 0,564 | 0,028  | 69,00                                   | 4,28                          | 85,93                  | 10,05      | 4,02   |
| 2  |         | B    |                                              | 3,71 | 0,309 | 0,011  | 66,47                                   | 0,31                          | 63,75                  | 24,17      | 12,08  |
| 3  |         | C    |                                              | 3,88 | 0,294 | 0,016  | 72,96                                   | 0,44                          | 77,82                  | 8,06       | 14,11  |
| 4  | PD2     | A    | Thôn Tân Mỹ - Mỹ Sơn - Ninh Sơn - Ninh Thuận | 5,47 | 1,486 | 0,106  | 116,46                                  | 1,28                          | 77,76                  | 12,13      | 10,11  |
| 5  |         | B    |                                              | 4,17 | 0,185 | 0,011  | 75,42                                   | 0,73                          | 83,90                  | 10,06      | 6,04   |
| 6  |         | C    |                                              | 3,52 | 0,102 | 0,022  | 92,43                                   | 1,48                          | 59,10                  | 12,27      | 28,63  |
| 7  | PD3     | A    | Núi Rây - Bắc Ái - Ninh Thuận                | 4,9  | 1,452 | 0,101  | 92,68                                   | 8,47                          | 73,76                  | 18,16      | 8,07   |
| 8  |         | B    |                                              | 4,33 | 0,377 | 0,033  | 73,23                                   | 1,45                          | 83,90                  | 10,06      | 6,04   |
| 9  |         | C    |                                              | 4,24 | 0,905 | 0,0981 | 40,91                                   | 40,40                         | 71,57                  | 10,15      | 18,27  |
| 10 | PD4     | A    | Xã Quảng Sơn - Ninh Sơn - Ninh Thuận         | 5,22 | 0,570 | 0,05   | 59,69                                   | 3,54                          | 85,93                  | 8,04       | 6,03   |
| 11 |         | B    |                                              | 4,36 | 0,386 | 0,033  | 67,46                                   | 1,32                          | 83,92                  | 12,06      | 4,02   |
| 12 |         | C    |                                              | 3,58 | 0,109 | 0,022  | 100,15                                  | 2,57                          | 55,15                  | 38,74      | 6,12   |
| 13 | PD5     | A    | Phan Rang - Ninh Thuận                       | 5,33 | 1,845 | 0,112  | 124,41                                  | 13,79                         | 79,82                  | 8,07       | 12,11  |
| 14 |         | B    |                                              | 4,17 | 0,318 | 0,016  | 78,69                                   | 8,35                          | 83,92                  | 8,04       | 8,04   |
| 16 | PD6     | A    | Phố 2 - Mỹ Bình - PR-TC -                    | 5,12 | 1,621 | 0,101  | 105,07                                  | 11,27                         | 77,84                  | 14,10      | 8,06   |

|    |      |   |                                           |      |       |        |        |       |       |       |       |
|----|------|---|-------------------------------------------|------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 17 |      | C | Ninh Thuận                                | 4,55 | 0,178 | 0,072  | 45,39  | 0,91  | 65,52 | 18,26 | 16,23 |
| 19 | PD7  | A | Phố 2 - Mỹ Bình - PR - TC -<br>Ninh Thuận | 5,41 | 0,564 | 0,028  | 69,00  | 4,28  | 85,93 | 10,05 | 4,02  |
| 20 |      | B |                                           | 3,71 | 0,309 | 0,011  | 66,47  | 0,31  | 63,75 | 24,17 | 12,08 |
| 21 |      | C |                                           | 3,88 | 0,294 | 0,016  | 72,96  | 0,44  | 77,82 | 8,06  | 14,11 |
| 22 | PD8  | A | Phú Lạc - Tuy Phong - Bình<br>Thuận       | 5,47 | 1,486 | 0,106  | 116,46 | 1,28  | 77,76 | 12,13 | 10,11 |
| 23 |      | B |                                           | 4,17 | 0,185 | 0,011  | 75,42  | 0,73  | 83,90 | 10,06 | 6,04  |
| 24 |      | C |                                           | 3,52 | 0,102 | 0,022  | 92,43  | 1,48  | 59,10 | 12,27 | 28,63 |
| 25 | PD9  | A | Phong Phú - Tuy Phong –Bình<br>Thuận      | 4,9  | 1,452 | 0,101  | 92,68  | 8,47  | 73,76 | 18,16 | 8,07  |
| 26 |      | B |                                           | 4,33 | 0,377 | 0,033  | 73,23  | 1,45  | 83,90 | 10,06 | 6,04  |
| 27 |      | C |                                           | 4,24 | 0,905 | 0,0981 | 40,91  | 40,40 | 71,57 | 10,15 | 18,27 |
| 28 | PD10 | A | Phan Điền - Bắc Bình – Bình<br>Thuận      | 5,22 | 0,570 | 0,05   | 59,69  | 3,54  | 85,93 | 8,04  | 6,03  |
| 29 |      | B |                                           | 4,36 | 0,386 | 0,033  | 67,46  | 1,32  | 83,92 | 12,06 | 4,02  |
| 30 |      | C |                                           | 3,58 | 0,109 | 0,022  | 100,15 | 2,57  | 55,15 | 38,74 | 6,12  |
| 31 | PD11 | A | Phan Hòa - Bắc Bình – Bình<br>Thuận       | 5,33 | 1,845 | 0,112  | 124,41 | 13,79 | 79,82 | 8,07  | 12,11 |
| 32 |      | B |                                           | 4,17 | 0,318 | 0,016  | 78,69  | 8,35  | 83,92 | 8,04  | 8,04  |
| 33 | PD12 | A | Phan Hòa - Bắc Bình – Bình<br>Thuận       | 5,12 | 1,621 | 0,101  | 105,07 | 11,27 | 77,84 | 14,10 | 8,06  |
| 34 |      | C |                                           | 4,55 | 0,178 | 0,072  | 45,39  | 0,91  | 65,52 | 18,26 | 16,23 |

(Nguồn: Kết quả phân tích tại trung tâm Sinh thái rừng và Môi trường \_ Viện Khoa Học Lâm Nghiệp Việt Nam)

Kết quả phân tích đất trong Bảng 4.10 cho thấy: Đối với tầng đất mặt nơi trồng Chùm ngây độ chua  $pH_{KCl}$  dao động từ 5,27 đến 5,79. Hàm lượng mùn có trong các tầng đất rất nghèo và biến động lớn giữa các phẫu diện trong đó lớn nhất là 2,81% tại tầng A của PD9 ở Tuy Phong - Bình Thuận và nhỏ nhất là 0,26% tại tầng C ở Phú Lạc - Tuy Phong – Bình Thuận, thêm vào đó kết quả cũng cho thấy hàm lượng mùn khác nhau rõ giữa các tầng đất. Hàm lượng Nitơ tổng số tại một số phẫu diện rất nghèo (các PD1, PD2, PD3, PD4, PD5, PD6, PD8, PD11, PD12) và nhỏ hơn 0,1%. Nhưng cũng có một số phẫu diện hàm lượng Nitơ tổng số tương đối giàu như PD9, PD10 đạt từ 0,1% đến 0,17%. Hàm lượng  $P_2O_5$  và  $K_2O$  dễ tiêu cũng như tổng số trong đất rất ít. Hàm lượng  $P_2O_5$  và  $K_2O$  tổng số dao động lớn từ 0,009% đến 0,199% (đối với  $P_2O_5$ ) và từ 0,091% đến 1,152% (với  $K_2O$ ).

Kết quả phân tích đất trong Bảng 4.11 cho thấy: Đối với tầng A, hàm lượng  $pH_{KCL}$  trung tính dao động từ 5,12 đến 5,41; các tầng B và C hàm lượng  $pH_{KCL}$  trung tính thấp hơn tầng A và dao động từ 3,52 đến 4,55. Hàm lượng mùn khác nhau rất rõ trong các tầng đất ở các phẫu diện và tương đối nghèo, cao nhất là 1,845% (tầng A) ở phẫu diện PD5 và PD11; thấp nhất là 0,102 (tầng C) ở phẫu diện PD2 và PD8. Hàm lượng Nitơ tổng số trong các tầng của các phẫu diện rất nghèo, đa số các phẫu diện hàm lượng này đều nhỏ hơn 0,1% (PD1, PD4, PD7, PD10). Hàm lượng  $Ca^{2+}$  trong các phẫu diện cao nhất thường ở tầng A, đạt 4,28 – 13,79 me/100mg. Thành phần cơ giới chủ yếu là hạt có kích thước 2 - 0,02 (chiếm 60%); các hạt có kích thước 0,02-0,002 và <0,002 chiếm trung bình trên 10% trong các tầng của các phẫu diện.

Từ các kết quả phân tích một số tính chất lý – hóa học đất ở một số điểm nghiên cứu cho thấy đất ở khu vực nghiên cứu chua. Hàm lượng mùn, đạm tổng số và Kali dễ tiêu, lân dễ tiêu khá nghèo.

### 1.3.5. Đặc điểm sinh trưởng Chùm ngây

Kết quả sinh trưởng chiều cao và đường kính trung bình tại các điểm đo đếm được trình bày trong Bảng 4.12 và 4.13:

**Bảng 4.12: Sinh trưởng về đường kính ngang ngực của Chùm ngây**

| Địa phương | Vị trí | Tuổi    | N  | D <sub>1.3</sub> (cm) | S (cm) | S %   | U <sub>T.Đ</sub> | U <sub>T</sub> |      |
|------------|--------|---------|----|-----------------------|--------|-------|------------------|----------------|------|
| Ninh Thuận | Đ1     | 4 - 6   | 32 | 6,94                  | 0,71   | 10,16 | 0,14             | 4,46           |      |
|            | Đ2     |         | 34 | 6,92                  | 0,73   | 10,61 |                  |                |      |
| Bình Thuận | Đ1     | 4 - 6   | 38 | 6,31                  | 0,89   | 14,17 | 1,16             |                |      |
|            | Đ2     |         | 32 | 6,57                  | 1,00   | 15,26 |                  |                |      |
| Ninh Thuận | Đ3     | 10 - 12 | 36 | 22,11                 | 3,89   | 17,59 | 0,33             |                | 4,79 |

|            |    |         |    |       |      |       |      |      |
|------------|----|---------|----|-------|------|-------|------|------|
|            | Đ4 |         | 36 | 21,63 | 2,54 | 11,73 |      |      |
| Bình Thuận | Đ3 | 10 - 12 | 35 | 20,46 | 2,96 | 14,45 | 0,47 |      |
|            | Đ4 |         | 45 | 20,68 | 3,12 | 15,10 |      |      |
| Ninh Thuận | Đ5 | 16 - 18 | 38 | 24,24 | 3,48 | 14,36 | 1,58 | 3,41 |
|            | Đ6 |         | 36 | 23,15 | 3,28 | 14,17 |      |      |
| Bình Thuận | Đ5 | 16 - 18 | 33 | 22,38 | 3,13 | 13,98 | 0,38 |      |
|            | Đ6 |         | 35 | 22,77 | 2,78 | 12,22 |      |      |

- Tại cấp tuổi 4 - 6: Sinh trưởng đường kính Chùm ngây tại 2 địa phương nghiên cứu dao động 6,31 cm – 6,94 cm. Hệ số biến động S% từ 10,16% - 15,26%, chứng tỏ có sự chênh lệch về đường kính của các cây Chùm ngây giữa các OTC.

- Tại cấp tuổi 10 - 12: Sinh trưởng đường kính Chùm ngây tại Ninh Thuận cao hơn so với tại Bình Thuận, sinh trưởng đường kính trung bình tại Ninh Thuận đạt từ 21,63 – 22,11 cm, tại Bình Thuận đạt 20,46 – 20,68 cm. Hệ số biến động về đường kính dao động từ 14,45 – 17,59%, cho thấy sinh trưởng đường kính của Chùm ngây tại các OTC đã có sự chênh lệch.

- Tại cấp tuổi 16 - 18: Sinh trưởng đường kính tại hai địa phương luôn đạt trên 22,77 cm. Sinh trưởng đường kính cao nhất tại điểm đo Đ5 ở Ninh Thuận (24,24cm) và thấp nhất là tại Bình Thuận 22,38 cm – điểm đo Đ5.

Để kiểm tra sự sai khác về sinh trưởng đường kính của Chùm ngây ở các tuổi tại các điểm đo đếm (Đ) trên hai địa phương, chúng tôi dùng tiêu chuẩn U của Mann - Whitney. Kết quả cho thấy  $|U_T|$  các cấp tuổi tại các điểm đo đếm (Đ) đều lớn hơn  $U_{05} = 1,96$ . Như vậy, sinh trưởng đường kính ở các tuổi tại các điểm đo đếm (Đ) trên hai địa phương có sự khác nhau rõ rệt.

**Bảng 4.13: Sinh trưởng về chiều cao vút ngọn của Chùm ngây**

| Địa phương | Vị trí | Tuổi    | N  | Hvn (m) | S (m) | S%    | U <sub>T.Đ</sub> | U <sub>T</sub> |
|------------|--------|---------|----|---------|-------|-------|------------------|----------------|
| Ninh Thuận | Đ1     | 4 - 6   | 32 | 3,11    | 0,59  | 18,97 | 0,14             | 4,06           |
|            | Đ2     |         | 34 | 3,12    | 0,53  | 16,94 |                  |                |
| Bình Thuận | Đ1     | 4 - 6   | 38 | 2,86    | 0,61  | 21,44 | 0,44             |                |
|            | Đ2     |         | 32 | 2,88    | 060   | 20,75 |                  |                |
| Ninh Thuận | Đ3     | 10 - 12 | 36 | 5,37    | 0,58  | 10,86 | 0,14             | 3,55           |
|            | Đ4     |         | 36 | 5,36    | 0,56  | 10,35 |                  |                |

|            |    |         |    |      |      |       |      |      |
|------------|----|---------|----|------|------|-------|------|------|
| Bình Thuận | Đ3 | 10 - 12 | 35 | 5,20 | 0,53 | 10,16 | 0,60 |      |
|            | Đ4 |         | 45 | 5,15 | 0,53 | 10,38 |      |      |
| Ninh Thuận | Đ5 | 16 - 18 | 38 | 5,91 | 0,66 | 11,21 | 1,74 | 2,45 |
|            | Đ6 |         | 36 | 6,53 | 0,69 | 10,63 |      |      |
| Bình Thuận | Đ5 | 16 - 18 | 33 | 6,05 | 0,65 | 10,63 | 0,64 |      |
|            | Đ6 |         | 35 | 5,97 | 0,64 | 10,68 |      |      |

- Tại cấp tuổi 4 - 6: Sinh trưởng chiều cao Chùm ngây tại 2 địa phương nghiên cứu dao động 2,86 – 3,12 m. Hệ số biến động S% từ 16,94 – 21,44%, chứng tỏ có sự chênh lệch về chiều cao của các cây Chùm ngây giữa các OTC.

- Tại cấp tuổi 10 - 12: Sinh trưởng chiều cao Chùm ngây tại Ninh Thuận cao hơn so với tại Bình Thuận, sinh trưởng chiều cao trung bình tại Ninh Thuận đạt 5,36 m, tại Bình Thuận đạt 5,2 m. Hệ số biến động về chiều cao dao động từ 10,16 – 10,86%, cho thấy sinh trưởng chiều cao của Chùm ngây tại các OTC đã có sự chênh lệch.

- Tại cấp tuổi 16 - 18: Sinh trưởng chiều cao tại hai địa phương luôn đạt trên 5,91m. Sinh trưởng chiều cao lớn nhất tại điểm đo Đ6 ở Ninh Thuận (6,53 m) và thấp nhất là tại điểm đo Đ5 (5,91 m) của Ninh Thuận.

Để kiểm tra sự sai khác về sinh trưởng đường kính của Chùm ngây ở các tuổi tại các điểm đo đếm (Đ) trên hai địa phương, chúng tôi dùng tiêu chuẩn U của Mann - Whitney. Kết quả cho thấy  $|U_T|$  ở các tuổi tại các điểm đo đếm (Đ) đều lớn hơn  $U_{05} = 1,96$ . Như vậy, sinh trưởng chiều cao ở các tuổi tại các điểm đo đếm (Đ) trên hai địa phương có sự khác nhau rõ rệt.

Sinh trưởng về chiều cao và đường kính ngang ngực của Chùm ngây tại hai địa phương có sự chênh lệch, nguyên nhân do Chùm ngây được trồng trên hai địa phương nên các điều kiện về địa hình, lập địa cũng như chăm sóc không giống nhau dẫn đến sinh trưởng của Chùm ngây trên hai địa phương khác nhau. Như vậy, các điều kiện lập địa, địa hình cũng như chăm sóc có ảnh hưởng rất rõ đến sinh trưởng của Chùm ngây.

### **Tóm lại**

- Chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam) là cây gỗ nhỏ, lá kép lông chim 3 lần, hoa thơm, tràng hoa gồm 5 cánh, màu trắng. Quả nang treo dài, hạt nhiều tròn dẹt, có 3 cánh mỏng bao quanh. Phân bố thường gặp ở độ cao từ 50 -150 m, nhiệt độ trung bình năm 23 - 30<sup>0</sup>C, lượng mưa trung bình 700 – 1100 mm/năm.

- Chùm ngây tại vùng Ninh Thuận, Bình Thuận đều có thời vụ ra hoa, kết trái 2 lần/ năm. Khác hẳn với các tài liệu nước ngoài đã mô tả Chùm ngây chỉ cho hoa, kết quả 1 lần/ năm.

- Qua khảo sát, các cây mẹ Chùm ngây tại Ninh Thuận phân bố trên hai dạng lập địa chính là *H1PeIIc* và *H1XkIIc*, tại Bình Thuận là *H1XkiI3c*; *H1PIIc*; *H1FaiI2*.

- Chùm ngây có thể phát triển trên đất có thành phần cơ giới từ thịt nhẹ, thịt trung bình đến cát pha. Độ chua  $pH_{KCl}$  dao động từ 5,27 đến 5,79, hàm lượng mùn trung bình từ 0,26 – 2,81%, độ sâu tầng đất lớn hơn 70 cm, đất dễ thoát nước.

- Sinh trưởng của các cây Chùm ngây tại hai địa phương khá tốt tuy nhiên chiều cao và đường kính của Chùm ngây trên hai địa phương có sự khác biệt nhau.



**Ảnh 13. Chùm ngây tuổi 4 – 6 tại Ninh Thuận**



**Ảnh 14. Chùm ngây tuổi 4 – 6 tại Bình Thuận**



**Ảnh 15. Chùm ngây tuổi 10 - 12 tại Ninh Thuận**



**Ảnh 16. Chùm ngây tuổi 10 – 12 tại Bình Thuận**



**Ảnh 17. Chùm ngây tuổi 16 - 18 tại Ninh Thuận**



**Ảnh 18. Chùm ngây tuổi 16 – 18 tại Bình Thuận**

#### 1.4. Nghiên cứu các biện pháp nhân giống cây Chùm ngây

##### 1.4.1. Nghiên cứu vị trí lấy hom và sử dụng chất điều hòa sinh trưởng để giâm hom Chùm ngây

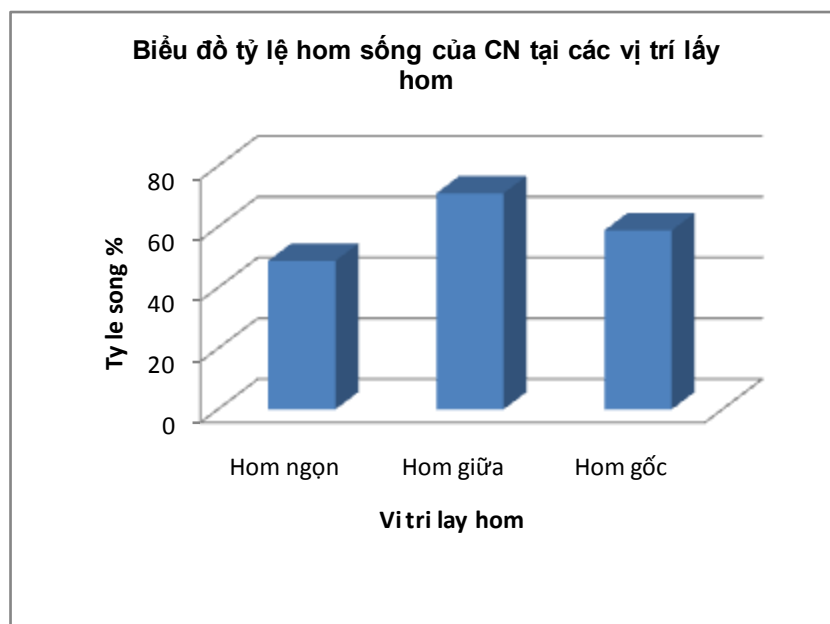
##### 1.4.1.1. Nghiên cứu lựa chọn vị trí lấy hom để giâm hom Chùm ngây

**Bảng 4.14. Ảnh hưởng của vị trí lấy hom đối với giâm hom Chùm ngây**

| Công thức thí nghiệm | Tỷ lệ hom sống (%) | Số chồi/hom (chồi) | Số rễ/hom (rễ) |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| Hom ngọn             | 48,89              | 2,34               | 2,57           |
| Hom giữa             | 71,11              | 2,57               | 2,96           |
| Hom gốc              | 58,88              | 2,53               | 2,91           |

Qua bảng 4.14 cho thấy, tỷ lệ hom sống cao nhất ở công thức thí nghiệm với hom giữa (71,11%), thấp nhất là hom ngọn (48,89%). Số chồi trung bình trên mỗi hom đạt trên 2 chồi, trung bình hom giữa đạt tỷ lệ ra chồi cao nhất 2,57 chồi/hom, hom ngọn có tỷ lệ ra chồi thấp nhất là 2,34 chồi/hom. Hom giữa cho số rễ trung bình/hom đạt 2,96 rễ, tiếp đến là hom gốc 2,91 rễ/hom, tỷ lệ ra rễ thấp nhất là hom ngọn 2,57.

Kết quả phân tích phương sai cho thấy, tỷ lệ sống, ra rễ và nảy chồi trong các vị trí lấy hom là không có sự khác biệt rõ rệt (sig (F) đều lớn hơn 0,05). Để xác định vị trí lấy hom nào tốt nhất, chúng tôi dùng chỉ tiêu Duncan, kết quả cho thấy vị trí hom giữa là vị trí lấy hom tốt nhất về tỷ lệ hom ra rễ, số chồi/hom và số rễ/hom (Xem chi tiết phụ biểu 05).



**Hình 4.1. Biểu đồ tỷ lệ hom sống của Chùm ngây tại các vị trí lấy hom**



**Ảnh 19. Thí nghiệm giâm hom tại các vị trí**



**Ảnh 20. Hom giâm tại vị trí hom ngon**



**Ảnh 21. Chồi hom giâm**



**Ảnh 22. Rễ và chồi hom giâm**



**Ảnh 23. Giâm hom Chùm ngây**



**Ảnh 24. Hom Chùm ngây 3 tháng tuổi**

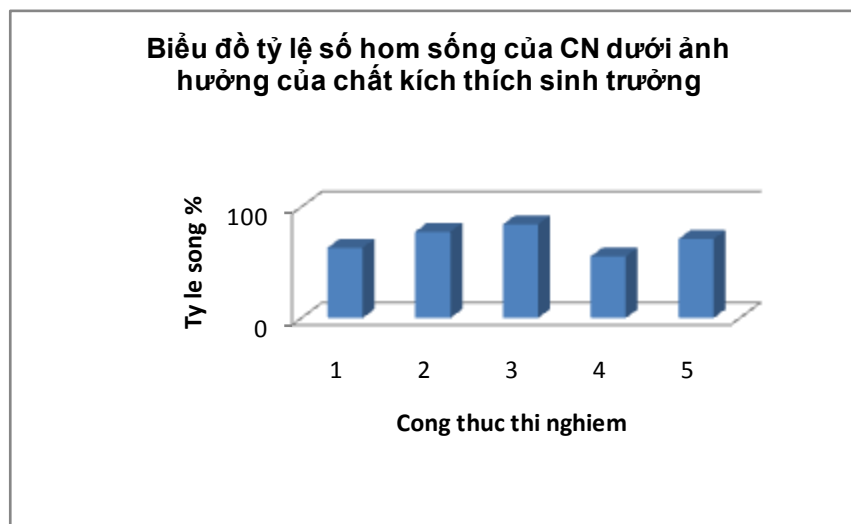
#### 1.4.1.2. Nghiên cứu sử dụng chất điều hòa sinh trưởng để giảm hom Chùm ngây

**Bảng 4.15. Ảnh hưởng của thuốc kích thích ra rễ đối với giảm hom Chùm ngây**

| Công thức thí nghiệm | Tỷ lệ hom sống (%) | Số chồi/hom (chồi) | Số rễ/hom (rễ) |
|----------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| 1 (ĐC 0mg/l)         | 63,33              | 2,49               | 3,44           |
| 2 (100mg/l)          | 77,78              | 2,84               | 3,95           |
| 3 (200mg/l)          | 84,43              | 2,93               | 3,99           |
| 4 (400mg/l)          | 55,56              | 2,35               | 3,00           |
| 5 (600mg/l)          | 71,11              | 2,62               | 3,59           |

Qua Bảng 4.15 cho thấy, tỷ lệ hom sống cao nhất ở công thức thí nghiệm 3 (200 mg/l IBA) là 84,43%, trong khi đó công thức 4 cho tỷ lệ hom sống là thấp nhất (55,56%) thấp hơn cả công thức đối chứng (63,33%). Số chồi trên một hom của công thức thí nghiệm 3 là cao nhất, trung bình đạt 2,93 chồi/hom; số chồi/hom của công thức đối chứng thấp nhất, trung bình đạt 2,49 chồi/hom. Số rễ/hom của các công thức thí nghiệm trung bình đạt trên 3 rễ/hom, cao nhất là công thức thí nghiệm 3 (3,99 rễ/hom); công thức thí nghiệm 4 cho tỷ lệ rễ/hom thấp nhất (3 rễ/hom).

Qua phân tích phương sai cho thấy, xác suất F của chỉ tiêu tỷ lệ ra rễ, số chồi/hom và số rễ/hom đều lớn hơn 0,05; điều này nói lên rằng tỷ lệ sống, ra rễ và nảy chồi trong các công thức thí nghiệm là không có sự khác biệt rõ rệt. Để xác định công thức thí nghiệm nào tốt nhất, chúng tôi dùng chỉ tiêu Duncan, kết quả cho thấy công thức 3 là công thức tốt nhất về tỷ lệ hom ra rễ, số chồi/hom và số rễ/hom (Xem chi tiết phụ biểu 05).



**Hình 4.2. Biểu đồ tỷ lệ sống của hom Chùm ngây dưới ảnh hưởng của chất kích thích sinh trưởng**

### 1.4.2. Đánh giá sinh trưởng cây con Chùm ngây tạo bằng phương pháp gieo hạt

#### 1.4.2.1. Sinh trưởng cây con Chùm ngây qua các giai đoạn tại vườn ươm

Gieo ươm hạt Chùm ngây có thể tiến hành bằng hai cách: Gieo ươm qua bầu hoặc gieo hạt thẳng xuống đất. Quá trình gieo ươm trải qua 4 giai đoạn sinh trưởng:

- Giai đoạn nảy mầm: Hạt qua xử lý đã nứt nanh và được gieo vào bầu (hoặc xuống đất). Sau khi gieo, 3 – 4 ngày hạt nảy mầm. Thời kỳ này hạt có thể bị thối mà một trong số nhiều nguyên nhân, là do nấm *Rhizoctonia*.

- Giai đoạn cây mầm: Mầm cây bắt đầu nhú lên, cây mầm có màu trắng, chưa xuất hiện lá. Giai đoạn này kéo dài 2 – 3 ngày, cây sinh trưởng nhanh. Thường xuyên theo dõi đề phòng côn trùng như Dế tấn công cây mầm.

- Giai đoạn cây mạ: Từ lúc cây có 2 lá mầm đến lá bắt đầu phát triển, giai đoạn này kéo dài 5 - 7 ngày. Thân cây mạ chưa hoá gỗ, giai đoạn này cây sinh trưởng nhanh, cần được tưới ẩm và che bóng. Đây là giai đoạn gây hại chính của bệnh thối cổ rễ, héo lá, cần chú ý phòng bệnh cho cây.



**Ảnh 25. Cây mạ gieo hạt thẳng**



**Ảnh 26. Cây mạ gieo ươm qua bầu**

- Giai đoạn cây con: Từ lúc có lá kép hoàn chỉnh đến khi xuất vườn, cây bước vào giai đoạn hoàn chỉnh, rễ, thân, tán lá tiếp tục phát triển. Giai đoạn này cây hay gặp bệnh đốm thân, cần thường xuyên theo dõi. Duy trì đủ ẩm và phòng chống các loài sâu bệnh, nấm.



**Ảnh 27. Cây con gieo hạt thẳng**



**Ảnh 28. Cây con gieo ươm qua bầu**

- Tiêu chuẩn cây con xuất vườn: Tuổi cây từ 2 - 3 tháng tuổi; đường kính cổ rễ: 0,25 – 0,3 cm; chiều cao bình quân: 35 - 40 cm; cây đã hoá gỗ hoàn toàn, không bị nhiễm bệnh và cụt ngọn, bộ rễ phát triển tốt.



**Ảnh 29. Cây con Chùm ngây gieo hạt thẳng**



**Ảnh 30. Cây con Chùm ngây gieo ươm qua bầu đủ tiêu chuẩn xuất vườn ươm**

#### 1.4.2.2. Đánh giá sinh trưởng của cây con Chùm ngây tạo bằng phương pháp gieo hạt

*\* Kiểm kê tỷ lệ sống và chất lượng cây con tạo bằng phương pháp gieo hạt*

Đối với phương pháp gieo ươm qua bầu: Tiến hành kiểm kê trên 404 cây con 5 tuần tuổi tại vườn ươm cho thấy: Tỷ lệ cây con sống chiếm 95% tổng số cây con kiểm kê (410/432 cây), tỷ lệ cây chết là 7% (22/432 cây).

Đối với phương pháp gieo hạt thẳng: Tiến hành kiểm kê trên 586 cây con 5 tuần tuổi tại vườn ươm cho thấy: Tỷ lệ cây con sống chiếm 85% tổng số cây con kiểm kê (498/586 cây), tỷ lệ cây chết là 15% (88/586 cây).

Như vậy có thể thấy rằng, qua 5 tuần tại vườn ươm, cây con Chùm ngây thích nghi khá tốt với điều kiện môi trường sống, tỷ lệ cây sống cao. Tỷ lệ cây bị sâu bệnh hay cụt ngọn ít.

Kết quả chất lượng cây con Chùm ngây 5 tuần tuổi được tổng hợp trong Bảng 4.16 như sau:

**Bảng 4.16. Chất lượng cây con Chùm ngây 5 tuần tuổi**

| PP gieo ươm      | Chất lượng |       |            |      |     |      |
|------------------|------------|-------|------------|------|-----|------|
|                  | Tốt        |       | Trung bình |      | Xấu |      |
|                  | N          | %     | N          | %    | N   | %    |
| Gieo ươm qua bầu | 350        | 86,63 | 36         | 8,91 | 18  | 4,18 |
| Gieo hạt thẳng   | 421        | 84,2  | 56         | 11,2 | 23  | 4,6  |

Qua Bảng 4.16 cho thấy, cây con Chùm ngây 5 tuần tuổi sinh trưởng khá tốt và đồng đều. Phương pháp gieo ươm qua bầu có tỷ lệ cây tốt chiếm 86,63% cao hơn so với phương pháp gieo hạt thẳng (84,2%). Tỷ lệ cây có chất lượng trung bình và xấu của hai phương pháp gieo ươm chiếm tỷ lệ ít hơn, đặc biệt là cây có chất lượng xấu (4,18% - phương pháp gieo ươm qua bầu; 4,6% - phương pháp gieo hạt thẳng).

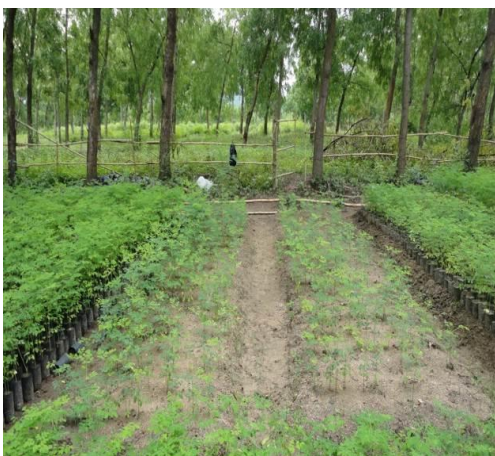
\* Sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao cây con Chùm ngây

**Bảng 4.17. Sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao cây con Chùm ngây**

| PP gieo ươm      | Tuổi (tuần) | D cổ rễ (cm) |       | Chiều cao (cm) |       |
|------------------|-------------|--------------|-------|----------------|-------|
|                  |             | TB           | S%    | TB             | S%    |
| Gieo ươm qua bầu | 5           | 0,2          | 27,32 | 30,13          | 32,57 |
| Gieo hạt thẳng   | 5           | 0,19         | 35,21 | 26,9           | 30,41 |

Kết quả tính toán tại Bảng 4.17 cho thấy, sinh trưởng đường kính cổ rễ trung bình của Chùm ngây 5 tháng tuổi gieo ươm qua bầu đạt 0,20 (cm), gieo hạt thẳng đạt 0,19 (cm). Chiều cao cây con gieo ươm qua bầu (30,13 cm) cao hơn so với gieo hạt thẳng (26,9 cm). Hệ số biến động của hai chỉ tiêu đường kính cổ rễ và chiều cao của hai phương pháp gieo ươm khá thấp nhỏ hơn 35%, chứng tỏ sự chênh lệch về chiều cao và đường kính cổ rễ của các cây con trong giai đoạn vườn ươm không quá lớn.

Để kiểm tra sinh trưởng về chiều cao và đường kính cổ rễ từ hai phương pháp gieo ươm, chúng tôi dùng tiêu chuẩn U của Mann – Whitney. Kết quả cho thấy,  $|U_T|$  cho chỉ tiêu đường kính cổ rễ là 2,492 và chiều cao là 5,977 đều lớn hơn  $U_{05} = 1,96$ . Như vậy, sinh trưởng chiều cao và đường kính cổ rễ của hai phương pháp gieo ươm có sự khác nhau rõ rệt. Sự khác biệt này cho thấy Chùm ngây được trồng bằng hai phương pháp khác nhau cũng ảnh hưởng tới sinh trưởng về đường kính gốc và chiều cao.



**Ảnh 31. Cây con Chùm ngây gieo hạt thẳng**



**Ảnh 32. Cây con Chùm ngây gieo ươm qua bầu**

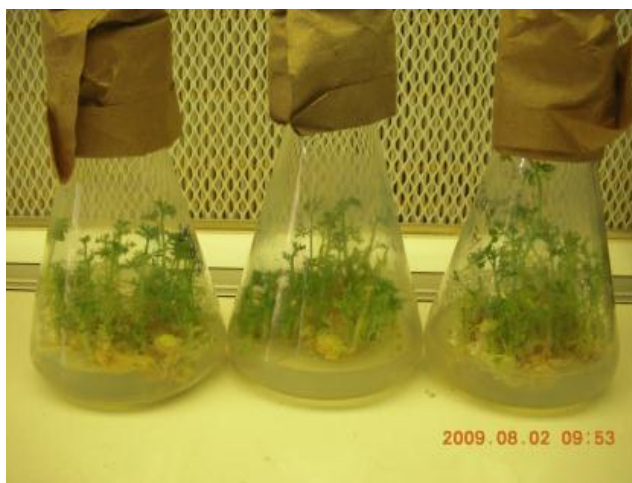
#### 1.4.3. Nghiên cứu khả năng tạo cây con bằng nuôi cấy mô tế bào

Biện pháp nhân giống Chùm ngây bằng nuôi cấy mô tế bào được thực hiện trong 4 môi trường nuôi cấy, kết quả được thể hiện trong Bảng 4.18 như sau:

**Bảng 4.18. Kết quả nuôi cấy mô tế bào Chùm ngây trong các môi trường**

| STT | Môi trường | Tình trạng mẫu                                    |
|-----|------------|---------------------------------------------------|
| 1   | CN1        | Cây phát triển tốt, lá xanh nhưng thân mảnh       |
| 2   | CN2        | Cây phát triển tốt, lá xanh, thân mập, chồi nhiều |
| 3   | CN3        | Cây phát triển thấp, chết nhiều                   |
| 4   | CN4        | Cây thấp, nhiều cây bị chết                       |

Qua kết quả trong Bảng 4.17 cho thấy, môi trường nhân chồi thích hợp cho Chùm ngây là môi trường CN2. Trong môi trường này, cây mô Chùm ngây phát triển tốt, lá xanh, thân mập và nhiều chồi. Môi trường CN4 là môi trường kém thích hợp với Chùm ngây, cây thấp và nhiều cây bị chết.



**Ảnh 33. Cây mô Chùm ngây trong các ống nghiệm**

Trong quá trình nhân chồi, cần chú ý:

- Luôn giữ mẫu sạch, nếu bị nhiễm cây sẽ bị úa và chết.
- Chu kỳ cấy 20 ngày, nếu để quá chu kỳ cây thường hay bị chết và rụng lá.
- Chế độ ánh sáng: Ưa sáng, cây bị khô và vàng khi để trong tối.

### **Tóm lại**

*- Có thể tạo ra giống cây con chùm ngây bằng cả 3 con đường: Gieo hạt, giâm hom và nuôi cấy mô. Tuy nhiên cần chú ý như sau:*

*+ Phương thức gieo hạt thẳng chỉ nên tiến hành khi có đủ điều kiện nguồn giống, hạt nên gieo thẳng xuống đất đã chuẩn bị, không nhất thiết phải gieo xuống luống đất và bứng cây rễ trần ra trồng khi cây con đủ tiêu chuẩn trồng rừng. Tiến hành trồng rừng bằng cây con có bầu trong vườn ươm đảm bảo tỷ lệ thành rừng cao nhất.*

*+ Cây con gieo bằng hạt tại vườn ươm và gieo hạt thẳng đều trải qua 4 giai đoạn sinh trưởng, tỷ lệ cây nảy mầm cao. Từ 2- 3 tháng cây có thể xuất vườn ươm đủ tiêu chuẩn đem trồng rừng.*

*+ Kết quả bước đầu khi nghiên cứu giâm hom cho thấy giâm đoạn hom giữa cành Chùm ngây trên nền cát cho tỷ lệ ra rễ cao, thuốc kích thích sinh trưởng được sử dụng là IBA với nồng độ 200 mg/l cũng cho kết quả giâm hom tốt nhất.*

*+ Kết quả giâm hom của Trung tâm nghiên cứu Giống cây rừng sử dụng độ dài hom 5 – 7 cm, khi giâm hom cho kết quả hom ra rễ và ra chồi trong môi trường phòng thí nghiệm. Song để phù hợp với thực tế của địa phương nghiên cứu, đề tài tiến hành cắt hom dài 30 -40 cm.*

*+ Thí nghiệm tạo cây con bằng công nghệ nuôi cấy mô, sau 1 năm đã tạo ra được 1000 cây con từ công nghệ này. Tuy nhiên, khi đưa cây con ra trồng tại vườn ươm, do điều kiện thời tiết quá khắc nghiệt nên tỷ lệ cây con sống được ở vườn ươm là rất thấp, không đủ bố trí trồng thực nghiệm.*

*+ Chùm ngây không phải loài cây dễ tính, dễ tạo giống và gây trồng như các tài liệu tổng quan đã nêu, việc tạo giống chùm ngây trong giai đoạn vườn ươm cần hết sức tỷ mỉ, giai đoạn này cây dễ bị nhiễm bệnh, chết hàng loạt và phụ thuộc nhiều vào yếu tố môi trường, phân bón, điều kiện chăm sóc...*

### **1.5. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật lâm sinh để gây trồng (Mật độ, phương thức trồng) loài Chùm ngây tại Nam Trung Bộ và Tây Nguyên**

Do điều kiện thời tiết không thuận lợi (nắng hạn kéo dài tại Kon Tum và lũ lụt tại Ninh Thuận) nên các công thức thí nghiệm trồng vào tháng 10/2010, 12/2010 đã bị chết. Đề tài tiến hành trồng lại các công thức thí nghiệm, cụ thể:

- Tại Ninh Thuận: Trồng lại các công thức thí nghiệm về mật độ và phương thức trồng vào tháng 6/2011.

- Tại Kon Tum: Trồng lại các công thức thí nghiệm về mật độ và phương thức trồng vào tháng 8/2011.

- Các số liệu sinh trưởng được đo đếm và đánh giá vào đầu tháng 12/2011.

- Đề tài đánh giá kết quả sinh trưởng của công thức mật độ, phương thức trồng Chùm ngây:

+ Tại Ninh Thuận: Chùm ngây đạt 6 tháng tuổi.

+ Tại Kon Tum: Chùm ngây đạt 4 tháng tuổi.

#### 1.5.1. Gây trồng theo công thức mật độ

##### 1.5.1.1. Đánh giá sinh trưởng Chùm ngây theo công thức mật độ

Sinh trưởng đường kính Chùm ngây ở Ninh Thuận và Kon Tum tại các công thức mật độ là khá khác nhau. Kết quả sinh trưởng đường kính Chùm ngây tại 2 tỉnh Ninh Thuận và Kon Tum được trình bày trong Bảng 4.19 như sau:

**Bảng 4.19. Sinh trưởng đường kính gốc Chùm ngây tại Ninh Thuận và Kon Tum**

| Địa phương | Công thức mật độ | Doog(cm) | S (cm) | S%    | Tuổi (tháng) |
|------------|------------------|----------|--------|-------|--------------|
| Ninh Thuận | 600 cây/ha       | 0,76     | 0,17   | 22,36 | 6            |
| Kon Tum    |                  | 0,32     | 0,07   | 24,06 | 4            |
| Ninh Thuận | 800 cây/ha       | 0,84     | 0,19   | 22,62 | 6            |
| Kon Tum    |                  | 0,37     | 0,10   | 29    | 4            |
| Ninh Thuận | 1200 cây/ha      | 0,91     | 0,17   | 18,68 | 6            |
| Kon Tum    |                  | 0,44     | 0,10   | 23,24 | 4            |

Công thức mật độ 600 cây/ha: Sinh trưởng đường kính trung bình tại Ninh Thuận đạt 0,76 cm; tại Kon Tum là 0,32 cm.

Công thức mật độ 800 cây/ha: Sinh trưởng đường kính trung bình tại Ninh Thuận đạt 0,84 cm; tại Kon Tum là 0,37 cm. Hệ số biến động về đường kính tại 2 địa phương khá thấp, 22,62% tại Ninh Thuận và 29% tại Kon Tum, điều này cho thấy sinh trưởng đường kính của Chùm ngây khá đồng đều nhau.

Công thức mật độ 1200 cây/ha: Đường kính trung bình của Chùm ngây tại Ninh Thuận đạt 0,91 cm; Kon Tum là 0,44 cm. Hệ số biến động về đường kính tại 2 địa phương tương đối thấp, 18,68% tại Ninh Thuận và 23,24% tại Kon Tum.

Sinh trưởng chiều cao trung bình của Chùm ngây trên các công thức mật độ tại 2 địa phương được trình bày trong Bảng 4.20.

**Bảng 4.20. Sinh trưởng chiều cao Chùm ngây tại Ninh Thuận và Kon Tum**

| Địa phương | Công thức mật độ | Hvn (m) | S (m) | S %   | Tuổi (tháng) |
|------------|------------------|---------|-------|-------|--------------|
| Ninh Thuận | 600 cây/ha       | 0,41    | 0,11  | 26,83 | 6            |
| Kon Tum    |                  | 0,18    | 0,07  | 38,89 | 4            |
| Ninh Thuận | 800 cây/ha       | 0,46    | 0,16  | 34,78 | 6            |
| Kon Tum    |                  | 0,21    | 0,08  | 37,63 | 4            |
| Ninh Thuận | 1200 cây/ha      | 0,49    | 0,17  | 34,69 | 6            |
| Kon Tum    |                  | 0,26    | 0,09  | 26,8  | 4            |

Công thức mật độ 600 cây/ha: Sinh trưởng chiều cao trung bình tại Ninh Thuận đạt 0,41 m; tại Kon Tum là 0,18 m. Hệ số biến động về chiều cao tại 2 địa phương là 26,83% tại Ninh Thuận và 38,89% tại Kon Tum, điều này cho thấy sinh trưởng chiều cao của Chùm ngây khá đồng đều nhau.

Công thức mật độ 800 cây/ha: Sinh trưởng chiều cao bình quân tại Ninh Thuận đạt 0,46 m; tại Kon Tum là 0,21 m. Hệ số biến động về chiều cao tại 2 địa phương là 34,76% tại Ninh Thuận và 37,63% tại Kon Tum.

Công thức mật độ 1200 cây/ha: Chiều cao trung bình của Chùm ngây tại Ninh Thuận đạt 0,49 m; Kon Tum là 0,26 m. Hệ số biến động về chiều cao tại 2 địa phương là 34,69% tại Ninh Thuận và 26,8% tại Kon Tum.

Qua Bảng 4.18 và 4.19 cho thấy, sinh trưởng của các công thức mật độ khác nhau là khác nhau, tuy nhiên đa số sinh trưởng của các cây Chùm ngây trong các công thức không chênh lệch quá lớn, thể hiện ở hệ số biến động về các chỉ tiêu sinh trưởng không quá cao. Mặt khác, do ảnh hưởng của điều kiện thời tiết nên tỷ lệ cây sống không cao, đặc biệt là tại Ninh Thuận.

Đề tài đã tiến hành trồng thử nghiệm các công thức mật độ vào 12/2010. Tuy nhiên do điều kiện thời tiết không thuận lợi, phần lớn diện tích Chùm ngây trồng tại Ninh Thuận đã bị chết. Sau đây là trích dẫn kết quả đo đếm sinh trưởng sau 3 tháng trồng rừng (2/2011) tại Ninh Thuận trong Bảng 4.21.

**Bảng 4.21. Sinh trưởng Chùm ngây tại Ninh Thuận trồng vào 2/2011**

| Chỉ tiêu | Công thức mật độ | N   | TB (cm) | S (cm) |
|----------|------------------|-----|---------|--------|
| Doo      | 600 cây/ha       | 71  | 0,33    | 0,13   |
|          | 800 cây/ha       | 254 | 0,69    | 0,46   |
|          | 1200 cây/ha      | 189 | 0,49    | 0,20   |
| Hvn      | 600 cây/ha       | 71  | 9,62    | 5,83   |
|          | 800 cây/ha       | 254 | 31,32   | 26,4   |
|          | 1200 cây/ha      | 189 | 18,72   | 11,3   |

### 1.5.1.2. Đánh giá chất lượng Chùm ngây theo công thức mật độ

Kết quả chất lượng cây Chùm ngây được trình bày trong Bảng 4.22 như sau:

**Bảng 4.22. Chất lượng Chùm ngây theo công thức mật độ**

| Địa phương | Công thức mật độ | Tỷ lệ sống (%) | Tốt |    | TB  |    | Xấu |    |
|------------|------------------|----------------|-----|----|-----|----|-----|----|
|            |                  |                | N   | %  | N   | %  | N   | %  |
| Ninh Thuận | 600 cây/ha       | 48,98          | 29  | 30 | 48  | 50 | 20  | 20 |
| Kon Tum    |                  | 60             | 66  | 40 | 65  | 40 | 33  | 20 |
| Ninh Thuận | 800 cây/ha       | 45,83          | 42  | 35 | 61  | 50 | 18  | 15 |
| Kon Tum    |                  | 64,39          | 100 | 45 | 77  | 35 | 44  | 20 |
| Ninh Thuận | 1200 cây/ha      | 51,50          | 62  | 30 | 103 | 50 | 41  | 20 |
| Kon Tum    |                  | 69             | 132 | 40 | 132 | 40 | 66  | 20 |

Qua Bảng 4.21 ta thấy, Chùm ngây trên các công thức mật độ có tỷ lệ sống không cao trung bình đạt trên 50%, sinh trưởng mức trung bình, các cây có chất lượng tốt chiếm 30 – 40% tổng số cây sống, các cây chất lượng xấu chiếm tỷ lệ ít hơn, chỉ từ 15 – 20%. Chất lượng Chùm ngây trong từng công thức mật độ trên hai địa phương cụ thể như sau:

Công thức mật độ 600 cây/ha: Tỷ lệ cây sống tại Kon Tum đạt 60% cao hơn so với Ninh Thuận 48,98%. Các cây có chất lượng tốt tại Ninh Thuận chiếm 30%, tại Kon Tum tỷ lệ này cao hơn là 40%; cây có chất lượng trung bình tại Ninh Thuận chiếm tỷ lệ cao 50% tổng số cây sống. Cây có chất lượng xấu tại hai địa điểm là 20%.

Công thức mật độ 800 cây/ha: Tỷ lệ cây sống tại Ninh Thuận đạt 45,83%, tại Kon Tum là 64,39%. Tại Kon Tum, số lượng cây có chất lượng tốt chiếm tỷ lệ cao 100/221 cây, chiếm 50% tổng số cây sống; nhưng tại Ninh Thuận tỷ lệ cây có chất lượng trung bình chiếm tỷ trọng lớn 61%. Cây có chất lượng xấu tại hai địa phương trên 15%.

Công thức mật độ 1200 cây/ha: Tại mật độ này, tỷ lệ cây sống của Ninh Thuận là 51,50% ít hơn so với Kon Tum 69%. Cây Chùm ngây có chất lượng trung bình chiếm tỷ lệ cao, trên 40% ở cả hai địa phương. Tại Ninh Thuận, cây có chất lượng trung bình 103/206 cây, chiếm 50% số cây còn sống, tỷ lệ này ở Kon Tum là 40%. Cây có chất lượng xấu chiếm 20% ở cả Ninh Thuận và Bình Thuận.

### 1.5.2. Gây trồng theo phương thức

#### 1.5.2.1. Đánh giá sinh trưởng Chùm ngây theo phương thức trồng

Sinh trưởng đường kính và chiều cao của Chùm ngây theo 2 phương thức trồng được tổng hợp và trình bày trong Bảng 4.23 và 4.24:

**Bảng 4.23. Sinh trưởng đường kính gốc Chùm ngây theo các phương thức trồng**

| Địa phương | Phương thức trồng                          | Đoo(cm) | S (cm) | S%    | Tuổi (tháng) |
|------------|--------------------------------------------|---------|--------|-------|--------------|
| Ninh Thuận | Dưới tán rừng Khộp                         | 0,85    | 0,20   | 23,53 | 6            |
|            | Trồng phân tán trong vườn hộ, làm hàng rào | 0,96    | 0,22   | 22,92 |              |
| Kon Tum    | Trồng phân tán trong vườn hộ, làm hàng rào | 0,47    | 0,15   | 30,82 | 4            |

**Bảng 4.24. Sinh trưởng đường kính Chùm ngây theo các phương thức trồng**

| Địa phương | Phương thức trồng                          | Hvn (m) | S (m) | S%    | Tuổi (tháng) |
|------------|--------------------------------------------|---------|-------|-------|--------------|
| Ninh Thuận | Dưới tán rừng Khộp                         | 0,79    | 0,17  | 21,52 | 6            |
|            | Trồng phân tán trong vườn hộ, làm hàng rào | 0,91    | 0,22  | 24,18 |              |
| Kon Tum    | Trồng phân tán trong vườn hộ, làm hàng rào | 0,75    | 0,17  | 22,45 | 4            |

*Tại Ninh Thuận*

Trồng dưới tán rừng Khộp: Đường kính gốc trung bình đạt 0,85 cm; chiều cao trung bình đạt 0,79 m. Hệ số biến động về đường kính là 23,53%; chiều cao là 21,52%, điều này chứng tỏ sự chênh lệch về chỉ tiêu đường kính và chiều cao của các cây trong mô hình trồng không đáng kể.

Trồng phân tán trong vườn hộ, làm hàng rào: Đường kính gốc trung bình đạt 0,96 cm, chiều cao trung bình đạt 0,91 m. Cây trong mô hình này sinh trưởng khá đồng đều, đa số các cây chất lượng từ trung bình trở lên.

*Tại Kon Tum*

Trồng phân tán trong vườn hộ, làm hàng rào: Đường kính gốc trung bình đạt 0,47 cm, chiều cao trung bình đạt 0,75 m. Hệ số biến động của đường kính là 30,82%, của chiều cao là 22,45%.

Qua Bảng 4.23 và 4.24 ta thấy, sinh trưởng đường kính và chiều cao theo hai phương thức trồng tại hai địa phương sinh trưởng tốt. Tại Kon Tum, sinh trưởng thấp hơn so với tại Ninh Thuận do cây mới trồng được 3 tháng.

Tại Ninh Thuận phương thức trồng dưới tán rừng Khộp có chỉ số sinh trưởng về đường kính và chiều cao thấp hơn so với cây trồng phân tán và làm hàng rào. Nguyên nhân do Chùm ngây chỉ sinh trưởng và phát triển tốt nếu được trồng trong điều kiện không có độ tàn che. Mặc dù trong quá trình tiến hành trồng, chúng tôi đã tiến hành mở tán rừng, song chưa đủ điều kiện giúp cây sinh trưởng phát triển tốt.

#### 1.5.2.2. Đánh giá chất lượng Chùm ngây theo phương thức trồng

Kết quả chất lượng Chùm ngây theo phương thức trồng tại Ninh Thuận và Kon Tum được tổng hợp trong Bảng 4.25 như sau:

**Bảng 4.25. Chất lượng Chùm ngây theo phương thức trồng**

| Địa phương | Phương thức trồng                          | Tỷ lệ sống (%) | Tốt |    | TB  |    | Xấu |    |
|------------|--------------------------------------------|----------------|-----|----|-----|----|-----|----|
|            |                                            |                | N   | %  | N   | %  | N   | %  |
| Ninh Thuận | Dưới tán rừng Khộp                         | 70             | 35  | 20 | 88  | 50 | 52  | 30 |
|            | Trồng phân tán trong vườn hộ, làm hàng rào | 60             | 300 | 50 | 180 | 30 | 120 | 20 |
| Kon Tum    | Trồng phân tán trong vườn hộ, làm hàng rào | 70             | 420 | 60 | 175 | 25 | 105 | 15 |

Qua kết quả Bảng 4.24 cho thấy, phương thức trồng phân tán trong vườn hộ và làm hàng rào tại Ninh Thuận và Kon Tum Chùm ngây có chất lượng tốt, riêng phương thức trồng dưới tán rừng Khộp cây Chùm ngây có chất lượng trung bình. Tỷ lệ sống của Chùm ngây trong thí nghiệm về phương thức trồng khá cao, trên 60%. Cụ thể:

Trồng phân tán trong vườn hộ, làm hàng rào: Tại hai địa phương, tỷ lệ cây sống tại Ninh Thuận là 60%, tại Kon Tum là 70%. Tại Ninh Thuận, số cây có chất lượng tốt 300/600 cây chiếm 50%, tại Kon Tum là 420/700 cây chiếm 60% số cây sống. Tỷ lệ cây có chất lượng trung bình và xấu chiếm dưới 30% ở cả 2 địa phương.

Trồng dưới tán rừng Khộp: Tỷ lệ cây có chất lượng tốt chiếm tỷ lệ nhỏ 20%, cây có chất lượng trung bình chiếm 50% (88/175 cây), cây có chất lượng xấu chiếm 15%. Điều này có thể do cây Chùm ngây là loài cây ưa sáng nên khi trồng dưới tán rừng cho chất lượng cây không cao. Mặc dù trong quá trình tiến hành trồng rừng, chúng tôi tiến hành mở tán rừng, song chất lượng cây vẫn ở mức trung bình.

#### **Tóm lại**

- Có thể gây trồng được Chùm ngây theo mô hình tập trung tại vùng Duyên hải nam Trung Bộ, vùng Tây Nguyên.

- Việc gây trồng Chùm ngây cần dựa theo mục đích sử dụng: Dược liệu, thức ăn, lấy quả, Biodiezen... để xác định mật độ và phương thức gây trồng cho hợp lý.

- Cây Chùm ngây trong các thí nghiệm về mật độ trồng và phương thức trồng tại Ninh Thuận và Kon Tum sinh trưởng phát triển khá tốt mặc dù một số thí nghiệm chịu ảnh hưởng bất lợi của điều kiện thời tiết. Tại các thí nghiệm, đường kính và chiều cao có độ biến động (S%) ở mức trung bình từ 18 – 30%, các cây sinh trưởng khá đồng đều.

- Việc gây trồng Chùm ngây dưới tán rừng Khộp cần chú ý khi chăm sóc vì Chùm ngây chỉ sinh trưởng và phát triển tốt sau khi trồng trong điều kiện không có độ tàn che.



**Ảnh 34. Chùm ngây trồng làm hàng rào**



**Ảnh 35. Chùm ngây trồng dưới tán rừng Khộp**



**Ảnh 36. Chùm ngây trồng phân tán trong vườn hộ**

## 1.6. Bước đầu nghiên cứu khả năng sử dụng và tính đa tác dụng của Chùm ngây

### 1.6.1. Nghiên cứu về tính đa tác dụng của hạt chùm ngây

Hạt Chùm ngây được sử dụng để ép dầu tạo nhiên liệu sinh học, làm thực phẩm hay sử dụng trong ngành công nghệ mỹ phẩm hoặc dược phẩm. Các kết quả phân tích tính đa tác dụng của hạt Chùm ngây được thể hiện như sau:

*\* Nghiên cứu khả năng tạo nhiên liệu sinh học của hạt cây Chùm ngây*

Dầu từ hạt cây Chùm ngây khô, được giã thủ công (ép nguội) tách chiết bằng n – hexan, hiệu suất đạt 38%, sau đó đem tinh chế. Kết quả phân tích, đánh giá tính chất lý – hóa thể hiện ở Bảng 4.26.

**Bảng 4.26. Tính chất của dầu hạt Chùm ngây**

| Chỉ tiêu phân tích                                           | Kết quả đo các giá trị |          |
|--------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
|                                                              | Đo lần 1               | Đo lần 2 |
| Hàm lượng palmitic ( C <sub>16</sub> :O ), %                 | 4                      | 4,2      |
| Hàm lượng axit oleic (C <sub>18</sub> :1), %                 | 80                     | 79       |
| Hàm lượng Stearic (C <sub>18</sub> :O), %                    | 3,5                    | 3,5      |
| Hàm lượng Arachidic (C <sub>20</sub> :O), %                  | 4                      | 3,9      |
| Hàm lượng behenic (C <sub>22</sub> :O), %                    | 6                      | 6        |
| Các axit không no khác(quy đổi), %                           | 2,5                    | 2,5      |
| Chỉ số I ốt                                                  | 65                     | 65       |
| Chỉ số khúc xạ, ở 40 <sup>0</sup> C                          | 1,4615                 | 1,46     |
| Khối lượng riêng ở 25 <sup>0</sup> C, mg/ml                  | 0,9022                 | 0,902    |
| Trị số xà phòng hóa, mg KOH/g                                | 187                    | 186      |
| Hàm lượng chất không xà phòng hóa, %.k.l                     | 0,8                    | 0,7      |
| Chu kỳ cảm ứng oxy hóa (ở 120 <sup>0</sup> C, 20 lit kk/h, h | 29                     | 28       |
| Chỉ số axit, mg KOH/g                                        | 10,5                   | 10,5     |

*(Kết quả phân tích tại: Công ty cổ phần Hóa phẩm và phụ gia Việt Nam)*

Kết quả 2 lần đo được tổng hợp trong Bảng 4.26 cho thấy, so với dầu thực vật phi thực phẩm như dầu Bông, dầu hạt Cao su, dầu Sờ, dầu Jatropha đã được khảo sát trước đây, dầu hạt Chùm ngây có rất nhiều tính năng vượt trội, cụ thể:

Đây là loại dầu không khô có hàm lượng axit Oleic ở dạng triglyxerit đặc biệt cao (tới 80%), có thể so với dầu oliu. Nhờ đó mà dầu ít bị lẫn các loại triglyxerit của các loại axit béo khác, nhất là của các axit béo no cũng như của các axit béo không no đa nối đôi (chỉ chiếm khoảng 2,5 %).

Dầu chứa rất ít các chất không phải axit béo (hàm lượng các chất không xà phòng hóa được rất thấp) nên hiệu suất tạo ra được các sản phẩm khác từ nó cao hơn, dễ chuyển hóa hóa học hơn.

Trị số axit béo tự do trong dầu thấp ( $\approx 10,5\text{mg KOH/g}$ ), hơn hẳn dầu hạt Cao su, dầu Jatropha (cây Cọc rào) nên hiệu suất tạo nhiên liệu sinh học (biodiesel ở dạng methyl este FAME) chắc chắn sẽ cao hơn và điều kiện công nghệ thực hiện dễ dàng hơn.

Dầu có tính ổn định hóa học cao hơn hẳn các dầu thực vật khác (chu kỳ cảm ứng oxy hóa cao) nên sản phẩm biodiesel B10 sẽ rất tốt, gần bằng diesel dầu mỡ.

*Kết quả tạo và khảo sát tính chất methyl este từ dầu Chùm ngây*

**Bảng 4.27. Tính chất của Metyl este từ dầu Chùm ngây**

| Chỉ tiêu phân tích                            | Kết quả giá trị đo |          | Ghi chú                                                                              |
|-----------------------------------------------|--------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | Đo lần 1           | Đo lần 2 |                                                                                      |
| Độ nhớt động học ở $40^{\circ}\text{C}$ , cSt | 4,2                | 4,5      |                                                                                      |
| Chỉ số axit, mg KOH/g                         | 0,002              | 0,0032   | Tương đương FAME dầu thông                                                           |
| Hàm lượng glyxerit, %k.l                      | 0,8                | 0,8      | Rất thấp so với các methyl este dầu thực vật khác, và tương đương diesel dầu mỡ: 0.7 |
| Chỉ số xetan (tính toán được)                 | 65                 | 64,5     | Cao nhất so với các methyl este DTV khác, khá tốt                                    |
| Điểm sương, $^{\circ}\text{C}$                | $\sim 5$           | 5,3      | Đạt tiêu chuẩn pha thành Biodiesel                                                   |
| Nhiệt độ đông đặc, $^{\circ}\text{C}$         | 3                  | 3,6      |                                                                                      |
| Nhiệt độ chớp cháy cốc hở, $^{\circ}\text{C}$ | 172                | 171      |                                                                                      |
| Cặn cacbon, % k.l                             | 0,03               | 0,035    |                                                                                      |

*(Kết quả phân tích tại: Công ty cổ phần Hóa phẩm và phụ gia Việt Nam)*

Kết quả 2 lần đo được tổng hợp trong Bảng 4.27 cho thấy, độ nhớt động lực học ở  $40^{\circ}\text{C}$  của Chùm ngây đạt 13. Độ nhớt là thước đo sự kháng lại dung dịch thay đổi dưới tác dụng của ứng suất phân cắt. Nó thường được hiểu như là "sự đậm đặc", hay sự kháng lại

dòng chảy. Vì vậy, nước "loãng" vì có độ nhớt thấp hơn, trong khi dầu thực vật lại "đậm đặc" vì có độ nhớt cao hơn.

Metyl este từ dầu Chùm ngây (FAME) là biodiesel nguyên chất B100 có các đặc tính làm nhiên liệu tốt hơn từ các dầu thực vật khác đã khảo sát, đặc biệt là điểm sương (nhiệt độ đông đặc) thấp, đạt tiêu chuẩn pha thành Biodiesel và chỉ số xetan rất cao (65 so với giá trị 48 – 50 của các dầu thực vật khác).



**Ảnh 37. Sản phẩm dầu chiết suất từ hạt Chùm ngây**



**Ảnh 38. Dầu Chùm ngây nguyên chất**



**Ảnh 39. Dầu Chùm ngây tinh chế**



**Ảnh 40. Dầu B100 MOME Chùm ngây**

Ngoài tác dụng tạo dầu, trong hạt Chùm ngây còn có thể làm thực phẩm rất bổ dưỡng. Đề tài đã tiến hành phân tích tất cả hàm lượng các chất trong hạt như hàm lượng lipid tổng, hàm lượng acid tổng số, thành phần chất béo... và thu được kết quả được trình bày trong Bảng 4.27, 4.28, 4.29, 4.30.

**Bảng 4.28. Hàm lượng Lipit tổng trong hạt Chùm ngây**

| Mẫu      | $m_1(g)$ | $m_2(g)$ | % lipit |
|----------|----------|----------|---------|
| Hạt      | 50,13    | 12,533   | 25      |
| Nhân hạt | 100      | -        | 39,6739 |

(Kết quả phân tích tại: Phòng Hóa phân tích - Viện Hóa học)

Trong hạt Chùm ngây chứa hàm lượng lipid tổng cao chiếm đến  $\frac{1}{4}$  thành phần dinh dưỡng trong hạt (Bảng 4.28). Điều này chứng tỏ hạt Chùm ngây là loại thực phẩm giàu lipid - là nguồn năng lượng bổ sung cần thiết cho người lao động nặng, cần thiết cho thời kỳ phục hồi dinh dưỡng đối với người ốm...

**Bảng 4.29. Thành phần các axit béo trong hạt Chùm ngây**

| STT | Axit béo   | Tên khoa học                           | Kết quả đo hàm lượng (%) |          |
|-----|------------|----------------------------------------|--------------------------|----------|
|     |            |                                        | Lần đo 1                 | Lần đo 2 |
| 1   | 16: 0      | Hexadecanoic acid                      | 5,449                    | 6,57     |
| 2   | 16: 1n-7   | 9-Hecxadecenoic acid                   | 1,060                    | 1,78     |
| 3   | 18: 0      | Octadecanoic acid                      | 3,417                    | 4,01     |
| 4   | 18: 1n-7   | Octadeenoic acid                       | 79,146                   | 74,68    |
| 5   | 18: 2n-6-c | Octadecadiennoic acid                  | 0,434                    | -        |
| 6   | 20: 0      | Eicosanoic                             | 1,116                    | -        |
| 7   | 20: 1n-9   | 11- eicosenoic acid                    | 0,577                    | -        |
| 8   | 20: 5n-3   | 5,8,11,14,17<br>eicosapentaenoic acid  | 4,300                    | -        |
| 9   | 24: 0      |                                        | 0,333                    | -        |
| 10  | 19:0       | axit nonandecanoic                     | -                        | 3,03     |
| 11  | 18:5n-3    | Axit3,6,9,12,15<br>octadecapentaenoic  | -                        | 2,17     |
| 12  | 22:0       | axit hexanedioic                       | -                        | 6,32     |
| 13  | 22:5n-3    | axit 7,11,13,16,19<br>docosapentaenoic | -                        | 1,34     |
| 14  | 20: 2      |                                        | 0,816                    | -        |
| 15  | 20: 3n-6   |                                        | 0,198                    | -        |
| 16  | 22: 0      |                                        | 3,878                    | -        |

*(Kết quả phân tích tại: Phòng Hóa phân tích - Viện Hóa học)*

Hàm lượng Axit Oleic (Octadeenoic acid) chiếm gần 80% có thể so sánh với dầu Oliu (Bảng 4.29). Axit Oleic là Axit béo không bão hoà, có tác dụng trong phòng chống ung thư, thúc đẩy tuần hoàn máu và cải thiện chức năng tiêu hóa. Ngoài ra, Axit béo này còn có tác dụng làm đẹp da (giúp da láng mịn và đàn hồi) nên có thể sử dụng trong ngành công nghiệp mỹ phẩm.

**Bảng 4.30. Hàm lượng các nguyên tố vi lượng và kim loại nặng trong hạt**

| TT | Chỉ tiêu phân tích | Đơn vị | Kết quả đo mẫu hạt |          |
|----|--------------------|--------|--------------------|----------|
|    |                    |        | Đo lần 1           | Đo lần 2 |
| 1  | Caxi (Ca)          | mg/kg  | 2061,84            | 196,91   |
| 2  | Magie (Mg)         | mg/kg  | 144,09             | 106,09   |
| 3  | Sắt (Fe)           | mg/kg  | 3,542              | 5,11     |
| 4  | Mangan( Mn)        | mg/kg  | 0,593              | -        |
| 5  | Kẽm (Zn)           | mg/kg  | 1,676              | 3,73     |
| 6  | Đồng (Cu)          | mg/kg  | 1,085              | 98,84    |
| 7  | Iot ( I)           | mg/kg  | 0,045              | -        |
| 8  | Asen (As)          | mg/kg  | 0,94               | 0,0376   |
| 9  | Thủy ngân(Hg)      | mg/kg  | 0,032              | 0,0237   |
| 10 | Chì (Pb)           | mg/kg  | 0,15               | 0,0406   |
| 11 | Cadimi (Cd)        | mg/kg  | 0,033              | 0,0004   |
| 12 | Kali (K)           | mg/kg  | -                  | 67,82    |

*(Kết quả phân tích tại: Phòng Hóa phân tích - Viện Hóa học)*

Qua phân tích các nguyên tố vi lượng và kim loại nặng trong hạt trong Bảng 4.30 cho thấy, trong hạt Chùm ngây chứa hàm lượng Canxi rất cao, (2061,84 mg/kg – lần đo 1 và 196,91 mg/kg - lần đo 2, tương đương 206,184 mg/100gr). Có thể so với hàm lượng Canxi trong sữa nguyên kem (113 mg/100gr), đậu nành (227 mg/100gr), bông cải xanh (48 mg/100gr) cho thấy hàm lượng Canxi có trong hạt Chùm ngây cao hơn rất nhiều. Canxi được xem là chất quan trọng vì trong cơ thể Canxi có những chức năng sinh lý như hình thành xương, răng của cơ thể. Magie cũng chiếm khối lượng khá lớn (144,09 mg/kg – lần đo 1; 106,09 mg/kg – lần đo 2), đây cũng là chất rất quan trọng với cơ thể con người vì nó tham gia vào cấu tạo mô, phân hủy các chất béo... các nguyên tố vi lượng chiếm một lượng rất nhỏ nhưng rất quan trọng.

**Bảng 4.31. Hàm lượng acid tổng số trong hạt Chùm ngây**

| STT  | Acid amin         | Kết quả đo hàm lượng axit (%) |          |
|------|-------------------|-------------------------------|----------|
|      |                   | Đo lần 1                      | Đo lần 2 |
| 1    | Aspartic acid     | 1,07                          | 1,08     |
| 2    | Glutamic acid     | 3,76                          | 3,75     |
| 3    | Serine            | 0,80                          | 0,81     |
| 4    | Histidine         | 0,39                          | 0,39     |
| 5    | Glycine           | 1,60                          | 1,58     |
| 6    | Threonine         | 0,67                          | 0,68     |
| 7    | Alanine           | 1,12                          | 1,15     |
| 8    | Arginine          | 3,96                          | 3,96     |
| 9    | Tyrosine          | 0,49                          | 0,46     |
| 10   | Cysteine +Cystine | 0,33                          | 0,31     |
| 11   | Valine            | 0,96                          | 0,98     |
| 12   | Methionine        | 0,60                          | 0,62     |
| 13   | Phenylalanine     | 1,28                          | 1,29     |
| 14   | Isoleucine        | 0,80                          | 0,80     |
| 15   | Leucine           | 1,58                          | 1,56     |
| 16   | Lysine            | 0,66                          | 0,68     |
| 17   | Proline           | -                             | 1,34     |
| Tổng |                   | 21,39                         | 21,44    |

*(Kết quả phân tích tại: Phòng Hóa phân tích - Viện Hóa học)*

Qua Bảng 4.31 trên ta thấy một số chất quan trọng cần thiết cho cơ thể con người chiếm tỉ lệ lớn như Glutamic (3,76% - lần đo 1 và 3,75% lần đo 2), Arginine ( 3,96% - đối với cả 2 lần đo), đây là 2 chất cực kì quan trọng với cơ thể con người. Glutamic giữ vai trò quan trọng trong chuyển hóa tế bào thần kinh và vỏ não, Arginine là acid amin tham gia vào chu trình tạo ra ure tại gan (đó là chức năng giải độc Ammoniac của gan) nên có tác dụng điều hòa nồng độ Ammoniac ở máu bị tăng trong một số người mắc bệnh gan, đồng thời thúc đẩy quá trình tổng hợp của cơ thể, trị các rối loạn chức năng gan.

Ngoài ra các chất như Proline (1,32%), Leucine (1,58%), Phenylalanine (1,28%), Alanine (1,12%), Glycine (1,6%), Aspartic acid (1,07%)... dù chiếm tỉ lệ bé hơn nhưng cũng có vai trò quan trọng không kém 2 acid trên.

Việc cung cấp đầy đủ các acid amin cần thiết cho cơ thể hàng ngày sẽ góp phần cải thiện đáng kể các trường hợp như suy dinh dưỡng, suy nhược, mệt mỏi, thời kỳ đang chữa trị bệnh hay sau khỏi cần hồi phục sức nhanh, hay người bệnh bị suy gan, thời kỳ mang thai, cho con bú, người già yếu, người lao động nặng, các vận động viên... Qua Bảng 4.30 phân tích cho thấy hạt Chùm ngây là một nguồn cung cấp acid rất tốt cho cơ thể con người.

### **Tóm lại**

- Hạt Chùm ngây ngoài việc sử dụng trong cuộc sống hàng ngày như làm thức ăn, ứng dụng trong y học hay trong ngành công nghiệp mỹ phẩm còn được sử dụng chiết suất tạo nhiên liệu sinh học.

- Trong dầu hạt Chùm ngây trị số axit béo tự do thấp hơn hẳn dầu hạt Cao su, dầu *Jatropha* (cây Cọc rào) nên hiệu suất tạo nhiên liệu sinh học (biodiesel ở dạng methyl este FAME) cao hơn. Methyl este từ dầu Chùm ngây (FAME) là biodiesel nguyên chất B100 có các đặc tính làm nhiên liệu tốt hơn từ các dầu thực vật khác đã khảo sát. Sản phẩm biodiesel B10 rất tốt, gần bằng diesel dầu mỡ.

- Ngoài ra, trong hạt Chùm ngây chứa hàm lượng Axit Oleic chiếm gần 80% có thể so sánh với dầu Oliu. Các nguyên tố vi lượng và kim loại nặng cũng như các Axit amin tốt cho cơ thể chiếm tỷ lệ cao, rất tốt cho người suy nhược, người cần hồi phục sức nhanh, hay người bệnh bị suy gan, thời kỳ mang thai, cho con bú, người già yếu, người lao động nặng, các vận động viên.

#### **1.6.2. Nghiên cứu về tính đa tác dụng trong lá Chùm ngây**

Lá cây Chùm ngây giàu dinh dưỡng, hiện được hai tổ chức thế giới WHO và FAO xem như là giải pháp ưu việt cho các bà mẹ thiếu sữa và trẻ em suy dinh dưỡng, và cũng là giải pháp lương thực cho “thế giới thứ ba”. Ở Việt Nam, theo khảo sát từ lâu người dân đã dùng lá của cây Chùm ngây để nấu canh, làm thức ăn gia súc... Kết quả phân tích các chất trong mẫu lá Chùm ngây được thể hiện trong Bảng 4.32.

**Bảng 4.32. Kết quả phân tích mẫu lá Chùm ngây**

| TT | Chỉ tiêu phân tích | Đơn vị | Kết quả đo hàm lượng |          |
|----|--------------------|--------|----------------------|----------|
|    |                    |        | Đo lần 1             | Đo lần 2 |
| 1  | Ca                 | %      | 0,347                | 1,4353   |
| 2  | Mg                 | %      | 0,114                | 0,2314   |
| 3  | K                  | %      | 1,653                | 2,2426   |

|   |    |     |        |        |
|---|----|-----|--------|--------|
| 4 | P  | %   | 0,501  | 0,3616 |
| 5 | Fe | %   | 0,0060 | 0,0229 |
| 6 | Cu | Ppm | 3,170  | 11,813 |
| 7 | Zn | Ppm | -      | 31,05  |
| 8 | Pb | Ppm | -      | 8,3319 |
| 9 | As | Ppm | -      | 0,517  |

(Kết quả phân tích tại: Phòng Hóa phân tích - Viện Hóa học)

Theo Bảng 4.32 ta thấy trong lá Chùm ngây chứa các nguyên tố Canxi, Magie, Kali... Hàm lượng Canxi trong lá Chùm ngây (0,347% - lần đo 1 và 1,44% - lần đo 2) cao gấp 4 lần lượng Canxi có trong 1 ly sữa. Hàm lượng Kali (Potassium) trong lá Chùm ngây cao gấp 3 lần so với quả Chuối. Tuy nhiên trong lá Chùm ngây không chỉ có các chất kể trên mà còn có chứa nhiều Vitamin A, Vitamin B, Protein, các axit amin có chứa Lưu huỳnh như Lysine, Leucine và nhiều Axit amin cần thiết khác điều này rất hiếm gặp trong ở các loại rau khác. Lá cây rất giàu dinh dưỡng, điều này ta có thể thấy rõ qua Bảng 4.33 sau:

**Bảng 4.33. Kết quả kiểm nghiệm dinh dưỡng trong mẫu lá cây Chùm ngây**

| STT | Chỉ tiêu/đơn vị | Kết quả | So Sánh           |
|-----|-----------------|---------|-------------------|
| 1   | Protein(g%)     | 8,3     | 6,5 (đậu Hà Lan ) |
| 2   | Tro(g%)         | 2,0     | 2,4 (rau Ngót)    |
| 3   | Cenllulose(g%)  | 1,6     | 2,5(rau Ngót)     |
| 4   | Canxi(mg%)      | 402,3   | 169(rau Ngót)     |
| 5   | Photpho(mg%)    | 187,7   | 65(rau Ngót)      |
| 6   | Sắt(mg%)        | 43,9    | 2,7(rau Ngót)     |
| 7   | B-caroten(mg%)  |         | 40 (Súp lơ )      |
| 8   | VitaminB1(mg%)  | 0,15    | 0,11 (Súp lơ )    |
| 9   | VitaminB2(mg%)  | 0,13    | 0,1 (Súp lơ )     |
| 10  | VitaminPP(mg%)  |         | 0,6 (Súp lơ )     |
| 11  | VitaminC(mg%)   | 0,43    | 71 (Súp lơ )      |
| 12  | Glycine(mg%)    | 436,1   | 264 (đậu Hà Lan ) |

|    |               |       |                   |
|----|---------------|-------|-------------------|
| 13 | Proline(mg%)  | 435,8 | 257 (đậu Hà Lan ) |
| 14 | Lysine(mg%)   | 65,8  | 489 (đậu Hà Lan ) |
| 15 | Leucine (mg%) | 436,3 | 466 (đậu Hà Lan ) |

(Kết quả phân tích tại: Viện Dinh dưỡng – Bộ Y tế)

Qua Bảng 4.33 ta thấy, hàm lượng các chất trong lá Chùm ngây được so sánh với đậu Hà Lan, rau Ngót, Súp lơ. So với Đậu Hà Lan hàm lượng Protein, Glycine, Proline trong lá Chùm ngây lớn hơn (Protein gấp 1,28 lần, Glycine gấp 1,65 lần, Proline gấp 1,7 lần) nhưng hàm lượng Lysine thì lại kém hơn rất nhiều chỉ bằng 1/7 lần. Hàm lượng Leucine cho kết quả gần tương đương nhau. So với Rau ngót – một loại rau được dùng phổ biến trong các bữa ăn hàng ngày của người dân giống như lá Chùm ngây, hàm lượng các nguyên tố quan trọng trong lá cây Chùm ngây như Canxi, Photpho, Sắt lớn hơn rất nhiều (Canxi gấp 2,38 lần, Photpho gấp 2,89 lần, Sắt gấp 16,26 lần), hàm lượng Tro và Xenllulose lại thấp hơn nhưng không đáng kể (2,0 và 1,6 so với 2,4 và 2,5). Hàm lượng các chất như Vitamin B<sub>1</sub>, Vitamin B<sub>2</sub> cao hơn trong Súp lơ nhưng hàm lượng B-caroten, vitamin PP trong lá Chùm ngây không có, hàm lượng Vitamin C thấp hơn Súp lơ.

### **Tóm lại**

- Lá Chùm ngây được sử dụng trong cuộc sống hàng ngày như thức ăn cho con người và gia súc.
- Trong lá Chùm ngây có chứa hàm lượng các chất rất đa dạng và có tỉ lệ dinh dưỡng cao như Canxi, Kali, Protein, các loại Vitamin... Đây thực sự là một nguồn thức ăn rất bổ dưỡng và cần thiết với con người.



**Ảnh 41. Bột lá Chùm ngây**



**Ảnh 42. Bột lá Chùm ngây**

### **1.6.3. Nghiên cứu về tính đa tác dụng thân cây Chùm ngây**

Nhắc tới thân cây người ta thường nhắc đến là dùng làm gỗ, củi... và thường phân tích hàm lượng xenllulozo, tỷ lệ C/N... có trong thân mà hầu như không phân tích hàm lượng các chất khác để tìm thêm nhiều công dụng khác của cây. Đối với Chùm ngây là

một cây đa tác dụng và thân cây thường được sử dụng làm hàng rào hoặc làm cọc cho Thanh long leo, tuy nhiên đề tài tiến hành phân tích hàm lượng các chất như Ca, Mg, Cu, K, P nhằm tìm hiểu hàm lượng các chất này trong thân cây. Kết quả phân tích được trình bày trong Bảng 4.34.

**Bảng 4.34. Kết quả phân tích mẫu thân cây Chùm ngây**

| TT | Chỉ tiêu phân tích | Hàm lượng | Đơn vị |
|----|--------------------|-----------|--------|
| 1  | Ca                 | 0,829     | %      |
| 2  | Mg                 | 0,136     | %      |
| 3  | Cu                 | 4,960     | Ppm    |
| 4  | Fe                 | 93,071    | Ppm    |
| 5  | K                  | 2,72      | %      |
| 6  | P                  | 0,354     | %      |

*(Kết quả phân tích tại: Phòng Hóa phân tích - Viện Hóa học)*

Qua Bảng 4.34, ta thấy hàm lượng các chất trong thân cây là khá lớn, lớn hơn so với hàm lượng các chất tương ứng ở trong lá (Ca gấp 2,39 lần, Mg gấp 1,19 lần, Cu gấp 1,65 lần, K gấp 1,64 lần, Fe gấp 1,55 lần). Qua kết quả phân tích này ta có thể dùng thân cây hoặc cành tận dụng để làm thức ăn cho gia súc, tránh lãng phí nguồn dinh dưỡng có trong thân.

Kết quả phân tích hàm lượng lipid tổng trong lá và cành thu được trình bày trong Bảng 4.35.

**Bảng 4.35. Kết quả phân tích hàm lượng lipid tổng và độ ẩm trong mẫu tươi lá và cành cây Chùm ngây**

| Kết quả đo lần 1 |                  |              |          |
|------------------|------------------|--------------|----------|
|                  | Khối lượng Lipit | % lipid tổng | Độ ẩm %  |
| Lá cây (50g)     | 1,7791g          | 3,3582       | 93,298%  |
| Cành cây (100g)  | 0,0881g          | 0,0801       | 88,8766% |
| Kết quả đo lần 2 |                  |              |          |
|                  | % lipid tổng     | Độ ẩm %      |          |
| Lá cây (100g)    | 3,6139           | 93,268 %     |          |

*(Kết quả phân tích tại: Phòng Hóa phân tích - Viện Hóa học)*

Qua Bảng 4.34 cho thấy hàm lượng % lipid tổng trong lá 3,36%/50 g lá, đối với cành cây là 0,08%/100 g cành.

### **Tóm lại**

Thân cây Chùm ngây ngoài việc sử dụng làm giá đỡ cho Thanh long hoặc Trầu còn có thể làm thức ăn cho gia súc. Trong thân cây, chứa hàm lượng các chất như Canxi, Magie, Đồng... cao hơn nhiều lần trong lá Chùm ngây. Do vậy, ta có thể dùng thân cây hoặc cành để làm thức ăn cho gia súc, tránh lãng phí nguồn dinh dưỡng có trong thân.

#### **1.6.4. Nghiên cứu tính đa tác dụng của Vỏ hạt Chùm ngây**

Sau khi tiến hành tách hạt và vỏ hạt Chùm ngây, chúng tôi nhận thấy trong vỏ hạt còn một phần nhũ của hạt. Đề tài đã tiến hành phân tích vỏ hạt về hàm lượng các nguyên tố vi lượng và kim loại nặng cũng như thành phần Axit béo nhằm tận dụng tối đa các bộ phận của hạt. Kết quả phân tích được tổng hợp trong Bảng 4.36 và 4.37.

**Bảng 4.36. Hàm lượng các nguyên tố vi lượng và kim loại nặng trong vỏ hạt Chùm ngây**

| TT | Chỉ tiêu phân tích | Đơn vị | Mẫu hạt |
|----|--------------------|--------|---------|
| 1  | Caxi (Ca)          | mg/kg  | 2149,92 |
| 2  | Magie (Mg)         | mg/kg  | 1190,48 |
| 3  | Sắt (Fe)           | mg/kg  | 164,73  |
| 4  | Photpho (P)        | mg/kg  | 2500    |
| 5  | Kẽm (Zn)           | mg/kg  | 17,05   |
| 6  | Đồng (Cu)          | mg/kg  | 10,60   |
| 7  | Kali (K)           | mg/kg  | 3680,02 |
| 8  | Asen (As)          | mg/kg  | 0,005   |
| 9  | Thủy ngân(Hg)      | mg/kg  | 0,005   |
| 10 | Chì (Pb)           | mg/kg  | 0,110   |
| 11 | Cadimi (Cd)        | mg/kg  | 0,083   |

(Kết quả phân tích tại: Phòng Hóa phân tích - Viện Hóa học)

**Bảng 4.37. Thành phần Axit Béo có trong vỏ hạt Chùm ngây**

| TT | Axit béo | Tên khoa học    | Tên thường | Hàm lượng (%) |
|----|----------|-----------------|------------|---------------|
| 1  | 4:0      | Axit butanoic   |            | 2,7           |
| 2  | 12:0     | Axit dodecanoic | Lauric     | 2,3           |

|    |           |                                    |             |      |
|----|-----------|------------------------------------|-------------|------|
| 3  | 14:0      | Axit tertradecanoic                | Myristic    | 2,5  |
| 4  | 15:1n-5   | axit 9 octadecenoic                |             | 2,1  |
| 5  | 16:0      | axit hexadecanoic                  | Palmiric    | 15,5 |
| 6  | 16:1n-7   | axit 9-hexadecenoic                | Palmitoleic | 2,4  |
| 7  | 17:1n-7   | axit 10-heptanedioic               |             | 1,4  |
| 8  | 18:0      | axit octadecanoic                  | Stearic     | 4,5  |
| 9  | 18:1n-9   | Axit cis9-octadecenoic             | Oleic       | 54,1 |
| 10 | 18:2n-6-t | Axit 9,12-octadecadienoic          | Linoleic    | 1,8  |
| 11 | 19:0      | axit nonandecanoic                 | Arachidic   | 0,8  |
| 12 | 18:4n-3   | axit 6,9,12,15 octadecapentaenoic  |             | 2,5  |
| 13 | 20:4n-3   | Axit 8,11,14,17-eicosatetraenoic   |             | 6,2  |
| 14 | 22:5n-6   | axit 4,7,11,13,16 docosapentaenoic |             | 1,0  |

*(Kết quả phân tích tại: Phòng Hóa phân tích - Viện Hóa học)*

Kết quả trình bày trong Bảng 4.36 và 4.37 trên cho thấy, mặc dù chỉ phân tích vỏ hạt Chùm ngây song kết quả hàm lượng các chất trong vỏ hạt như Caxi là 2149,92 mg/kg; Magie 1190,48 mg/kg. Đây là hai chất rất quan trọng trong cơ thể con người, nó liên quan đến các chức năng sinh lý như hình thành xương, cấu tạo mô hay phân hủy các chất béo...

Qua Bảng 4.37 ta thấy rằng hàm lượng thành phần axit béo trong vỏ hạt Chùm ngây rất đa dạng và một số chất chiếm tỉ lệ khá lớn, đặc biệt là Axit Oleic chiếm đến 54,1%; axit Palmitoleic chiếm 15,5%. Ngoài ra, các chất axit béo khác chiếm tỷ lệ từ 0,8 – 6,2 %.

### ***Tóm lại***

- Chùm ngây là loài cây đa tác dụng, ngoài việc sử dụng làm thức ăn cho người và gia súc, dầu hạt Chùm ngây còn có khả năng tạo nhiên liệu sinh học.

- Khả năng tạo nhiên liệu sinh học của hạt Chùm ngây khá tốt. Qua nghiên cứu cho thấy trị số axit béo tự do trong dầu thấp, hơn hẳn dầu hạt Cao su, dầu Cọc rào nên hiệu suất tạo nhiên liệu sinh học chắc chắn sẽ cao hơn.

- Qua việc phân tích các bộ phận của cây chứa nhiều khoáng chất quan trọng, là một nguồn cung cấp chất đạm, vitamins, beta-carotene, acid amin và nhiều hợp chất phenolics... cho con người và động vật. Nếu biết tận dụng các nguồn nguyên liệu trên để sử dụng trong cuộc sống hàng ngày như làm thức ăn, làm một số loại thuốc sẽ có giá trị rất cao về mặt dinh dưỡng. Đặc biệt, các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ và Tây Nguyên là

*tinh có khí hậu khắc nghiệt, điều kiện kinh tế - xã hội còn khó khăn. Việc tận dụng thân, cành cũng như vỏ hạt Chùm ngây làm thức ăn cho gia súc tại các địa phương này sẽ giúp người dân nơi đây giải quyết vấn đề về thức ăn cho gia súc, giúp phát triển chăn nuôi, phát triển kinh tế địa phương.*

**1.7. Xây dựng mô hình trồng Chùm ngây quy mô hộ gia đình, trang trại và tập huấn, chuyển giao công nghệ giâm hom, nuôi cấy mô và kỹ thuật trồng cây Chùm ngây cho người dân tại Ninh Thuận, Kon Tum**

Do điều kiện thời tiết không thuận lợi (nắng hạn kéo dài tại Kon Tum và lũ lụt tại Ninh Thuận) nên các mô hình Chùm ngây trồng vào tháng 10/2010, 12/2010 đã bị chết. Đề tài tiến hành trồng lại các mô hình này, cụ thể:

- + Tại Ninh Thuận: Trồng thuần loài 3,0 ha, quy mô trang trại vào tháng 6/2011.
- + Tại Kon Tum: Trồng thuần loài 2,5 ha, quy mô hộ gia đình vào tháng 8/2011.
- + Các số liệu sinh trưởng được đo đếm và đánh giá vào đầu tháng 12/2011.

Trong khuôn khổ báo cáo đánh giá sinh trưởng của Chùm ngây 6 tháng tuổi và sinh trưởng của 200 cây Chùm ngây 1 năm tuổi tại Ninh Thuận (số cây còn sống trồng vào 12/2010), sinh trưởng mô hình trồng Chùm ngây tại Kon Tum 4 tháng tuổi.

**1.7.1. Xây dựng mô hình trồng Chùm ngây quy mô trang trại tại Ninh Thuận**

**1.7.1.1. Đánh giá sinh trưởng mô hình trồng Chùm ngây 6 tháng tuổi**

Sinh trưởng chiều cao và đường kính của Chùm ngây trồng tại Ninh Thuận được tổng hợp trong Bảng 4.38.

**Bảng 4.38. Sinh trưởng chiều cao và đường kính Chùm ngây 6 tháng tuổi tại Ninh Thuận**

| Chỉ tiêu             | TB   | S     | S%    | Tuổi (tháng) |
|----------------------|------|-------|-------|--------------|
| D <sub>00</sub> (cm) | 0,66 | 0,188 | 28,48 | 6            |
| H <sub>vn</sub> (m)  | 0,51 | 0,158 | 30,98 |              |

Kết quả trong Bảng 4.38 cho thấy, đường kính gốc Chùm ngây trung bình đạt 0,66 cm, chiều cao trung bình đạt 0,51 cm. Hệ số biến động cho cả chỉ tiêu đường kính và chiều cao không quá cao, dao động 28 – 30%, chứng tỏ chênh lệch về đường kính và chiều cao giữa các cây trên mô hình không đáng kể.

**Bảng 4.39. Đánh giá chất lượng Chùm ngây 6 tháng tuổi tại Ninh Thuận**

| Chất lượng | N   | %     | Tỷ lệ sống (%) |
|------------|-----|-------|----------------|
| Tốt        | 226 | 21,53 | 62,45          |
| Trung bình | 615 | 58,32 |                |
| Xấu        | 212 | 20,15 |                |

Qua Bảng 4.39, chất lượng Chùm ngây trên mô hình đạt mức trung bình. Tỷ lệ cây sống trong mô hình đạt 62,45%. Các cây sinh trưởng tốt chiếm 21,53%, số cây có chất lượng trung bình chiếm trên 58%, số lượng cây xấu chiếm tỷ lệ 20,15%.

Qua kết quả trên cho thấy, Chùm ngây tuy mới được gây trồng trên diện rộng nhưng sinh trưởng ở mức trung bình khá. Hiện nay, mô hình đang được chăm sóc và bảo vệ tốt, nhằm nhân rộng mô hình trong tương lai.



**Ảnh 43. Mô hình Chùm ngây 6 tháng tuổi tại Ninh Thuận**

#### 1.7.1.2. Đánh giá sinh trưởng mô hình trồng Chùm ngây sau 1 tuổi

**Bảng 4.40. Sinh trưởng chiều cao và đường kính Chùm ngây 1 năm tuổi tại Ninh Thuận**

| Chỉ tiêu             | TB   | S     | S%    | Tuổi (năm) |
|----------------------|------|-------|-------|------------|
| D <sub>00</sub> (cm) | 2,75 | 2,207 | 80,27 | 1          |
| H <sub>vn</sub> (m)  | 1,30 | 0,641 | 49,93 |            |

Kết quả tổng hợp tại Bảng 4.40 cho thấy, sinh trưởng đường kính gốc trung bình của Chùm ngây đạt 2,75 cm, chiều cao trung bình đạt 1,30 m. Hệ số biến động của hai chỉ tiêu đường kính gốc (80,27%) và chiều cao (49,93%) lớn, đặc biệt là chỉ tiêu đường kính. Điều này cho thấy sự chênh lệch về chiều cao và đường kính gốc của Chùm ngây trên mô hình khá lớn.

**Bảng 4.41. Đánh giá chất lượng Chùm ngây 1 năm tuổi tại Ninh Thuận**

| Chất lượng | N   | %     |
|------------|-----|-------|
| Tốt        | 45  | 20,09 |
| Trung bình | 150 | 66,96 |
| Xấu        | 29  | 12,95 |

Qua Bảng 4.41, chất lượng Chùm ngây trên mô hình đạt mức trung bình. Các cây sinh trưởng tốt chiếm trên 20%, số cây có chất lượng trung bình chiếm trên 66%, số lượng cây xấu chiếm tỷ lệ trên 12%.

Mô hình Chùm ngây theo quy mô trang trại 1 năm tuổi sinh trưởng ở mức trung bình. Hệ số biến động về chỉ tiêu đường kính và chiều cao khá lớn, cây có chất lượng trung bình chiếm tỷ lệ cao. Điều này cho thấy sinh trưởng không đồng đều của Chùm ngây ở khu vực Ninh Thuận, do đó cần tăng cường công tác chăm sóc và bảo vệ giúp cây sinh trưởng và phát triển tốt hơn.



**Ảnh 44. Mô hình Chùm ngây 1 năm tuổi tại Ninh Thuận**

#### *1.7.2. Xây dựng mô hình trồng Chùm ngây quy mô hộ gia đình tại Kon Tum*

Sinh trưởng chiều cao và đường kính của Chùm ngây 4 tháng tuổi tại Kon Tum được tổng hợp trong Bảng 4.42

**Bảng 4.42. Sinh trưởng chiều cao và đường kính Chùm ngây 4 tháng tuổi tại Kon Tum**

| Chỉ tiêu             | TB   | S     | S%    | Tuổi (tháng) |
|----------------------|------|-------|-------|--------------|
| D <sub>oo</sub> (cm) | 0,28 | 0,038 | 13,19 | 4            |
| H <sub>vn</sub> (m)  | 0,18 | 0,032 | 17,39 |              |

Kết quả trong Bảng 4.41 cho thấy, đường kính gốc Chùm ngây trung bình đạt 0,28 cm, chiều cao trung bình đạt 0,18 m. Hệ số biến động cho cả chỉ tiêu đường kính và chiều cao không quá cao, dao động 13 - 17%, chứng tỏ chênh lệch về đường kính và chiều cao giữa các cây trên mô hình không đáng kể.

**Bảng 4.42. Đánh giá chất lượng Chùm ngây 4 tháng tuổi tại Kon Tum**

| Chất lượng | N   | %     | Tỷ lệ sống |
|------------|-----|-------|------------|
| Tốt        | 61  | 10,16 | 70%        |
| Trung bình | 240 | 41,67 |            |
| Xấu        | 300 | 48,17 |            |

Qua Bảng 4.42, chất lượng Chùm ngây trên mô hình đạt mức trung bình. Tỷ lệ sống của các cây trong mô hình đạt 70%. Tuy nhiên, các cây sinh trưởng tốt chiếm tỷ lệ rất ít, trên 10%, số cây có chất lượng trung bình chiếm trên 41%, số lượng cây xấu chiếm tỷ lệ khá cao, 48,17%.

Nguyên nhân do điều kiện thời tiết tại đây không thuận lợi, thường xuyên có mưa kéo dài hoặc ngày nắng gắt gây hiện tượng cây bị thối gốc, lá hoặc bị chết khô. Điều kiện đất bí chặt, yếu tố mùa vụ, một số loài côn trùng như dế, cào cào thường xuyên phá hoại cũng là một trong nguyên nhân gây bất lợi cho sinh trưởng của cây trồng. Đề tài đã tiến hành tưới nước vào ngày khô hạn kéo dài cũng như tăng cường chăm sóc, phòng trừ sâu hại cho cây. Hiện nay, mô hình đang trong giai đoạn tiếp tục sinh trưởng và phát triển. Tuy nhiên, trong tương lai cần chú ý theo dõi, chăm sóc, nghiên cứu các biện pháp thâm canh cũng như kỹ thuật gây trồng phù hợp với điều kiện của khu vực.



**Ảnh 45. Mô hình Chùm ngây sau 4 tháng trồng rừng tại Kon Tum**

### **Tóm lại**

- Có thể gây trồng Chùm ngây quy mô tập trung tại Ninh Thuận, việc gây trồng Chùm ngây quy mô tập trung tại Kon Tum cần có thêm thời gian nghiên cứu.

- Chùm ngây trên mô hình trồng thuần loài, theo quy mô trang trại tại Ninh Thuận 6 tháng tuổi sinh trưởng và phát triển khá tốt. Mức độ chênh lệch về đường kính và chiều cao của các cây trong mô hình không quá lớn. Cần tiếp tục theo dõi, chăm sóc và bảo vệ mô hình nhằm nhân rộng trong tương lai.

- Tại mô hình Chùm ngây 1 năm tuổi cây sinh trưởng và phát triển ở mức độ trung bình. Tuy nhiên, do chịu ảnh hưởng của điều kiện tiết bất lợi (lũ lụt vào tháng 3/2011) nên cây sinh trưởng chậm, và không đồng đều.

- Chùm ngây trên mô hình trồng thuần loài, theo quy mô trang trại tại Kon Tum 3 tháng tuổi do chịu ảnh hưởng của điều kiện bất lợi của thời tiết và trâu bò phá hại nên sinh trưởng và phát triển ở mức trung bình, số cây chất lượng xấu chiếm tỷ lệ cao. Hiện nay, mô hình mới được hơn 3 tháng tuổi nên đề tài chưa thể đưa ra kết luận cụ thể mà cần có thời gian theo dõi trong tương lai. Cần tiếp tục theo dõi, chăm sóc và bảo vệ mô hình nhằm tăng sinh trưởng chiều cao, đường kính cũng như chất lượng cây Chùm ngây.

### 1.7.3. Chuyển giao công nghệ giâm hom, gieo hạt và kỹ thuật trồng cây Chùm ngây cho người dân tại Ninh Thuận, Kon Tum

Đề tài tiến hành mở 04 lớp tập huấn về tính đa tác dụng, kỹ thuật nhân giống cũng như kỹ thuật gây trồng loài cây Chùm ngây cho người dân tại tỉnh Kon Tum, Ninh Thuận.

Các tài liệu tập huấn:

- + Powerpoint về tính đa tác dụng, khả năng nhân giống và gây trồng Chùm ngây.
- + Quy trình nhân giống Chùm ngây bằng phương pháp gieo hạt và giâm hom.

Một số hình ảnh Powerpoint về tính đa tác dụng, khả năng nhân giống và gây trồng Chùm ngây được trình bày trong lớp tập huấn cho bà con nông dân tại tỉnh Ninh Thuận và tỉnh Kon Tum:



### Phương pháp nhân giống bằng hạt (tiếp)

#### 3.2. Gieo ươm qua bầu

Chuẩn bị:

- + Vườn ươm: Thiết kế chống ngập nước, dễ dàng chăm sóc và vận chuyển.
- + Đất vườn ươm: Gần nguồn nước tưới, đất tốt, bằng phẳng.
- + Nhà che: Dùng sắt (tre) làm mái vòm, có phủ nilong trắng bên trên.



### Phương pháp giâm hom (Tiếp)

- Giá thể giâm hom có 2 loại:

- + Giá thể đất
- + Giá thể cát

- Kỹ thuật giâm hom: Sau thời gian ngâm xử lý, hom được giâm vào giá thể. Hom giâm 1/4 đến 1/3 chiều dài hom, nén chặt đất và tưới ngay.



### Kỹ thuật trồng Chùm ngây

- Chùm ngây có thể trồng bằng cách gieo hạt thẳng (Xem phần Nhân giống bằng hạt).
- Phương thức trồng:
  - + Trồng dưới tán rừng Khộp.
  - + Trồng phân tán trong các vườn hộ.
  - + Trồng thuần loài với quy mô lớn.

### Kỹ thuật gây trồng Chùm ngây (Tiếp)

- Chăm sóc và bảo vệ

- + Năm thứ nhất và năm thứ 2: Phát dọn dây leo, cây bụi chen ép cây trồng, cuốc xới vun gốc cho cây đường kính rộng 1m mỗi năm 2 lần vào đầu và cuối mùa mưa.
- + Năm thứ 3 thứ 4: Phát cây bụi, cây tái sinh, dây leo chen ép tán của cây trồng, bảo đảm cho cây sinh trưởng tốt



Tại lớp tập huấn các cán bộ khuyến nông và bà con nông dân tại địa phương được hướng dẫn những kiến thức về tính đa tác dụng, kỹ thuật nhân giống và gây trồng loài cây Chùm ngây. Thông qua lớp tập huấn, các cán bộ và bà con nông dân đã nắm được các tính năng khác nhau của loài cây Chùm ngây như không chỉ làm thức ăn cho con người có giá trị dinh dưỡng cao mà còn có thể sử dụng làm thức ăn cho gia súc. Chiết suất dầu hạt từ Chùm ngây tạo nhiên liệu sinh học cho năng suất sử dụng cao, bã dầu hạt sau khi chiết suất rất an toàn, có thể tận dụng làm thức ăn cho gia súc. Ngoài ra, những người tham gia lớp tập huấn còn nắm được những kiến thức cơ bản nhất về kỹ thuật nhân giống Chùm ngây thông qua 2 con đường là nhân giống bằng hạt và giâm hom, kỹ thuật trồng chăm sóc, nuôi dưỡng cây Chùm ngây.

Qua lớp tập huấn, đề tài muốn phát triển loài cây này trên diện rộng, đặc biệt tại các tỉnh Duyên Hải Nam Trung Bộ và Tây Nguyên nhằm góp phần giảm nghèo và bổ sung cơ cấu cây trồng đa tác dụng cho Việt Nam, góp phần chiết xuất dược liệu và sản xuất nhiên liệu sinh học cho nước ta trong tương lai gần.

Một số hình ảnh lớp tập huấn tại các địa phương

Ảnh lớp tập huấn chuyển giao công nghệ nhân giống, kỹ thuật gây trồng Chùm ngây cho người dân tại Kon Tum:



Ảnh 46. Hình ảnh lớp tập huấn kỹ thuật “Chuyển giao công nghệ giâm hom, gieo hạt và kỹ thuật trồng cây Chùm ngây” cho người dân tại Kon Tum và Ninh Thuận

## 2. Tổng hợp các sản phẩm đề tài

### 2.1. Các sản phẩm khoa học

| TT | Tên sản phẩm                                               | Đơn vị tính | Số lượng theo kế hoạch phê duyệt | Số lượng đạt được | % đạt được so với kế hoạch | Ghi chú                                                         |
|----|------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1  | Tạo ra giống cây chùm ngây bằng công nghệ nuôi cấy mô, hom | Cây         | 1000                             | 1000              | 100                        | Điều chỉnh giảm 1000 cây từ công nghệ nuôi cấy mô theo Công văn |

|   |                                                                                                        |         |        |        |     |                                                                             |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|--------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                        |         |        |        |     | số<br>7171/BNN<br>– KHCN,<br>ngày<br>29/12/2010                             |
| 2 | Gieo ươm tạo giống cây con từ hạt                                                                      | Cây     | 10.000 | 10.000 | 100 |                                                                             |
| 3 | Báo cáo về địa điểm phân bố, đặc điểm lâm học và tính năng sử dụng, tính đa tác dụng của cây Chùm ngây | B/cáo   | 01     | 01     | 100 |                                                                             |
| 4 | Quy trình kỹ thuật về việc tạo giống cây chùm ngây từ phương pháp giâm hom.                            | Q/trình | 01     | 01     | 100 | Quy trình được Hội đồng KH cơ sở nghiệm thu                                 |
| 5 | Quy trình kỹ thuật về việc tạo giống cây chùm ngây từ phương pháp gieo hạt.                            | Q/trình | 01     | 01     | 100 | Quy trình được Hội đồng KH cơ sở nghiệm thu                                 |
| 6 | Mô hình thí nghiệm (mật độ và phương thức trồng) cây Chùm ngây                                         | ha      | 3,5    | 3,5    | 100 | Tại Ninh Thuận và Kon Tum                                                   |
| 7 | Mô hình gây trồng cây Chùm ngây qui mô hộ gia đình, trang trại tại Ninh Thuận, Kon Tum                 | ha      | 5,5    | 7      | 127 |                                                                             |
| 8 | Bài báo khoa học                                                                                       | Bài     | 02-03  | 02     | 100 | Tạp chí Kinh tế sinh thái                                                   |
| 9 | Kết quả đào tạo Thạc sỹ                                                                                | Người   | 01     | 01     | 100 | Hội đồng Bảo vệ luận văn thạc sỹ khoa học Lâm nghiệp – Trường ĐH Lâm nghiệp |

## 2.2. Kết quả đào tạo/tập huấn cho cán bộ hoặc nông dân

| Số TT | Số lớp | Số người/lớp | Ngày /lớp | Tổng số người |    |                  | Ghi chú        |
|-------|--------|--------------|-----------|---------------|----|------------------|----------------|
|       |        |              |           | Tổng số       | Nữ | Dân tộc thiểu số |                |
| 1     | 2      | 25           | 1         | 50            | 15 | 35               | Tại Kon Tum    |
| 2     | 2      | 25           | 1         | 50            | 18 | 37               | Tại Ninh Thuận |

## 3. Đánh giá tác động của kết quả nghiên cứu

### 3.1. Hiệu quả môi trường

Đề tài thực hiện thành công ngoài việc cải thiện thu nhập cho người dân cũng như bổ sung cơ cấu cây trồng đa mục đích cho vùng Duyên Hải Nam trung bộ và Tây Nguyên thì có ý nghĩa rất lớn về mặt môi trường. Cây Chùm ngây là loài rất thích hợp với khí hậu khô hạn nên việc gây trồng loài cây này sẽ có tác dụng cải tạo các vùng đất nghèo xấu như đất rừng khộp, đất ven biển... Nó cũng góp phần tăng diện tích trồng rừng lên do vậy cũng góp phần vào làm tăng độ che phủ của rừng, giảm các tác động về xói mòn đất, cải thiện nguồn nước ngầm....các hộ dân trồng Chùm ngây đều cho rằng trong mùa khô cây Chùm ngây có thể làm tăng độ ẩm đất từ 5 – 7 %, tăng nhiệt độ đất 0,5 – 2 độ. Bên cạnh đó cây Chùm ngây cũng rất ít sâu bệnh nên không phải dùng thuốc bảo vệ thực vật.

Mức độ thích ứng đối với điều kiện biến đổi khí hậu:

- Cây Chùm ngây có khả năng thích hợp rất tốt với điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng tại các địa phương.

- Chùm ngây là loại cây trồng đa tác dụng và có khả năng thích ứng rộng, có khả năng chịu hạn, ít bị ảnh hưởng bởi bão, lốc dễ dàng thích nghi với biến đổi khí hậu. Tuy nhiên loài cây này không thích ứng với điều kiện ngập úng kéo dài.

### 3.2. Hiệu quả kinh tế - xã hội

Đề tài thực hiện trên cây lâm nghiệp là loài cây trồng lâu năm nên chưa thể đánh giá được hiệu quả kinh tế của các thí nghiệm. Hiện nay trên thị trường thì các sản phẩm chế biến từ các bộ phận cây Chùm ngây chưa được biết đến nhiều. Tuy nhiên cây Chùm ngây là cây đa tác dụng, qua phỏng vấn các hộ dân tại khu vực nghiên cứu cho biết cây có rất nhiều tác dụng trong việc giảm thiểu việc thiếu lương thực và thực phẩm vào mùa khô tại khu vực nghiên cứu cho người và gia súc. Bên cạnh đó cây Chùm ngây có thể trồng để làm giàn cho các loại cây thân leo khác như Thanh long, Trầu... nên có thể vừa tận dụng sản phẩm từ cây Chùm ngây cộng với sản phẩm từ cây dây leo này. Các sản phẩm cây Chùm ngây trên thị trường rất ít nhưng theo thông tin chúng tôi tìm hiểu hiện tại các siêu thị tại TP Hồ Chí Minh đang bán các sản phẩm từ lá Chùm ngây từ 80 – 100 nghìn đồng/kg. Các nghiên cứu về tính đa tác dụng loài Chùm ngây đặc biệt là nghiên cứu về

khả năng tạo nhiên liệu sinh học mở ra một tiềm năng kinh doanh trồng Chùm ngây quy mô lớn để cung cấp nguyên liệu cho các nhà máy chế biến nhiên liệu sinh học.

Mặt khác cây Chùm ngây rất dễ trồng, tốn rất ít phân bón, có thể trồng bằng hom, hạt là các vật liệu có sẵn nên chi phí để trồng Chùm ngây là rất thấp.

*\* Hiệu quả về xã hội/giới*

Tính đến nay đã có 20 cán bộ khuyến nông trong đó có 8 người là người dân tộc thiểu số (chiếm 40%). Do cây Chùm ngây là cây trồng ít phổ biến tại Việt Nam nên chưa có tài liệu hoặc các lớp tập huấn về kỹ thuật trồng và chăm sóc, nông dân ở địa phương chủ yếu trồng phân tán và mục đích chính là làm cọc cho Thanh long, Trầu leo nên không chú ý đến các kỹ thuật. Đề tài đã bước đầu xây dựng các kỹ thuật và đang chờ thử nghiệm đánh giá trên các mô hình để phổ biến cho người dân.

Có 20 hộ gia đình được tham gia thực hiện các mô hình trồng mô hình phân tán cây Chùm ngây trong vườn hộ. Họ được cán bộ của đề tài hướng dẫn, cung cấp các kỹ thuật cũng như giống cây trồng và phân bón để thực hiện. Kết quả cây sinh trưởng và phát triển khá tốt và không có dấu hiệu sâu bệnh.

Ngoài ra việc xây dựng mô hình về trồng tập trung theo quy mô trang trại tại Ninh Thuận cũng như tại Kon Tum cũng đã huy động khoảng 35 người để trồng và khoảng 10 người kết hợp với cán bộ của đề tài để bảo vệ theo dõi mô hình và đa số là người đồng bào dân tộc thiểu số tại địa phương.

### ***3.3. Tình hình thị trường và liên kết với doanh nghiệp để tiêu thụ sản phẩm***

Cây Chùm ngây được WHO cho là giải pháp chống suy dinh dưỡng cho thế giới thứ 3 tuy nhiên hiện nay tại Việt Nam loài cây này chưa được nghiên cứu nhiều và thị trường hàng hóa về loài cây này chưa phát triển.

Hiện nay, tại Ninh Thuận và các tỉnh duyên hải Nam Trung Bộ, hạt giống Chùm ngây nhập về được bán với giá cao (3.000 – 5.000 đ/hạt), hơn nữa lá và rễ Chùm ngây khi được gậy trồng rộng rãi sẽ trở thành hàng hoá, thực phẩm cho người dân địa phương và cho xuất khẩu. Trong tương lai khả năng phát triển loài cây này là rất lớn. Hiện nay đã có rất nhiều hộ gia đình và các tổ chức tham gia vào việc trồng và kinh doanh loài cây này đặc biệt là những nghiên cứu về tính đa tác dụng của loài cây này trong đề tài mở ra một hướng mới trong việc hợp tác với các tổ chức trong việc xây dựng các nhà máy chế biến thức ăn, hay tạo nhiên liệu sinh học để giảm áp lực với việc thiếu nhiên liệu trong tương lai.

### ***3.4. Các lợi ích/tác động khác***

Ngoài sản phẩm dùng hàng ngày như lá, hoa, quả... để làm thức ăn thì có thể dùng các loại trên để làm một số loại thuốc chữa một số bệnh rất tốt cho người và gia súc như bệnh kết lỵ, chống u bướu, hạ nhiệt, chống kinh phong, chống sưng viêm, chống co giật, trị ung loét, lợi tiểu, hạ huyết áp, chống oxy hóa, kháng sinh và chống nấm... Ngoài ra

các bộ phận của cây còn được dùng làm trà uống giải nhiệt hay các sản phẩm của cây sau khi ép làm dầu sinh học có thể tận dụng để chế biến làm thức ăn gia súc. Thân cây ngoài cung cấp lấy gỗ cho ngành kĩ nghệ giấy còn có thể dùng chế biến thức ăn gia súc...

#### 4. Tổ chức thực hiện và sử dụng kinh phí

##### 4.1. Tổ chức thực hiện

Đề tài đã phối hợp với sở NN&PTNT Ninh Thuận, Trung tâm giống cây rừng, Công ty Lâm Nông Công nghiệp và Dịch vụ Đăk Tô để tiến hành thực hiện các nội dung trong đề tài cụ thể:

Sở NN&PTNT Ninh Thuận chỉ đạo và điều các cán bộ của các cơ quan sau cùng phối hợp nghiên cứu:

- Công ty Lâm Nghiệp Ninh Sơn

Địa chỉ: Xã Quảng Sơn – Ninh Sơn – Ninh Thuận

- Công ty Lâm nghiệp Tân Tiến

Địa chỉ: Xã Phước Tiến huyện Bắc Ái - Tỉnh Ninh Thuận

- Ban quản lý rừng phòng hộ hồ Sông Sắt

Địa chỉ: xã Phước Đại - Huyện Bắc Ái - Ninh Thuận.

Các công ty và các ban quản lý này đã cử các cán bộ để cùng với các cộng tác viên của đề tài lập ra hướng điều tra và địa điểm điều tra, lựa chọn nông dân tham gia triển khai các thí nghiệm, lựa chọn nơi để xây dựng các mô hình thí nghiệm, đánh giá kết quả của các mô hình.

- Trung tâm giống cây rừng cùng phối hợp thực hiện việc nghiên cứu tạo giống Chùm ngây từ hom và nuôi cấy mô.

- Công ty Lâm Nông Công nghiệp và Dịch vụ Đăk Tô phối hợp cùng với nhóm thực hiện đề tài chọn địa điểm nghiên cứu, chọn cán bộ và nông dân tham gia, triển khai các thí nghiệm, xây dựng các mô hình, đánh giá kết quả của các mô hình tại Kon Tum.

##### 4.2. Sử dụng kinh phí

*ĐV tính: 1000 đ*

| TT | Nội dung chi               | Kinh phí theo dự toán | Kinh phí được cấp | Kinh phí đã sử dụng |
|----|----------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|
| 1  | Công lao động              | 873,830               | 810,485           | 873,830             |
| 2  | Nguyên vật liệu năng lượng | 139,340               | 135,572           | 139,340             |
| 3  | Thiết bị máy móc           | 24,800                | 24,800            | 24,800              |
| 4  | Chi khác                   | 312,030               | 293,429           | 311,216             |
| 5  | <b>Tổng</b>                | <b>1,350,000</b>      | <b>1,264,286</b>  | <b>1,349,186</b>    |

## VI. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 1. Kết luận

Chùm ngây hiện được trồng ở hơn trên 80 quốc gia trên thế giới và Việt Nam cũng là một nước nằm trong số đó. Cây Chùm ngây vừa là nguồn thực phẩm phong phú vừa là nguồn dược liệu quý hiếm. Lá, hoa, trái, thân, vỏ, rễ của cây chứa các chất khoáng, chất đạm, vitamins, beta-carotene, acid amin và nhiều hợp chất khác. Sau khi nghiên cứu đề tài đã rút ra được một số kết luận như sau:

#### 1.1. Đặc điểm lâm học Chùm ngây

Chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam) thuộc chi *Moringa*, họ *Moringaceae*, là cây gỗ nhỡ cao 8 -10 mét, đường kính gốc 20 – 35cm, lá kép lông chim 3 lần với nhiều lá chét, hoa có cuống giống hoa đậu, có màu trắng, tràng hoa có 5 cánh, quả dạng nang treo dài 25- 33cm, hạt nhiều, tròn, dẹt có cánh mỏng bao quanh.

- Kết quả theo dõi của nhóm nghiên cứu cho thấy Chùm ngây trồng tại hai tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận có hai mùa ra hoa, kết quả trong một năm. Đợt đầu cây thường ra hoa vào khoảng tháng 2, tháng 3 và kết quả khoảng tháng 5, tháng 6 và thu hái hạt khoảng tháng 6 và 7, đợt hai ra hoa khoảng tháng 9, tháng 10 và kết quả khoảng tháng 1 và tháng 2 và thu hái hạt khoảng từ tháng 3 - 5. Sản lượng quả tại Ninh Thuận tốt hơn tại Bình Thuận.

- Tại khu vực nghiên cứu, Chùm ngây phân bố ở độ cao trung bình từ 50 – 300 m. nhiệt độ trung bình năm từ 23 - 27<sup>0</sup>C, không có mùa đông và sương muối, lượng mưa trung bình hàng năm từ 700 – 1100 mm/năm.

- Qua khảo sát, các cây mẹ Chùm ngây tại Ninh Thuận phân bố trên hai dạng lập địa chính là: Dạng lập địa thuộc nhóm đất phù sa không được bồi trung tính ít chua và nhóm đất xám nâu vàng vùng bán khô hạn, có độ dày tầng đất 50 -100 cm, độ dốc nhỏ hơn 3<sup>0</sup>, đất thịt trung bình. Tại Bình Thuận là nhóm đất vàng đỏ trên đá Granit, đất nâu vàng vùng bán khô hạn, đất phù sa không được bồi, có độ dày tầng đất 50 – 100 cm, độ dốc nhỏ hơn 3<sup>0</sup>, đất thịt trung bình.

- Đất các khu vực trồng Chùm ngây có thành phần cơ giới là thịt nhẹ hoặc cát pha, mức độ đá lẫn cũng như tầng canh tác mỏng, đất khá nghèo chất dinh dưỡng thể hiện ở chỗ đất có phản ứng chua, hàm lượng mùn trong đất, hàm lượng Nito cũng như hàm lượng P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và K<sub>2</sub>O đều rất thấp. Tuy nhiên, đất phải thoát nước tốt, không bị ngập úng.

#### 1.2. Các biện pháp nhân giống

- Có thể tạo ra giống cây con Chùm ngây bằng cả 3 con đường: Gieo hạt, giâm hom và nuôi cấy mô.

- Tiến hành tạo cây con bằng phương pháp gieo hạt cho tỷ lệ nhân giống thành công cao nhất. Cây con ươm bằng bầu khi đạt 2 - 3 tháng tuổi; đường kính cổ rễ: 0,25 – 0,3 cm; chiều cao bình quân: 35 - 40 cm; cây đã hoá gỗ hoàn toàn, không bị nhiễm bệnh và cụt ngọn, bộ rễ phát triển tốt có thể xuất vườn ươm đi trồng rừng. Trồng rừng bằng cây con có bầu trong vườn ươm đảm bảo tỷ lệ thành rừng cao nhất.

- Chùm ngây không phải loài cây dễ tính, dễ tạo giống và gây trồng như các tài liệu tổng quan đã nêu, việc tạo giống Chùm ngây trong giai đoạn vườn ươm cần hết sức tỷ mỉ, giai đoạn này cây dễ bị nhiễm bệnh, chết hàng loạt và phụ thuộc nhiều vào yếu tố môi trường, phân bón, điều kiện chăm sóc...

### **1.3. Khả năng gây trồng Chùm ngây**

Có thể gây trồng Chùm ngây theo quy mô tập trung tại vùng Duyên hải Nam Trung Bộ, tại Kon Tum chưa thể gây trồng theo phương thức tập trung đòi hỏi cần có các nghiên cứu tiếp theo để có thể đưa ra kết luận cụ thể hơn.

Gây trồng Chùm ngây theo phương thức phân tán trong vườn hộ cho kết quả tốt, cây sinh trưởng phát triển tốt, chịu được các điều kiện bất lợi của thời tiết. Các hộ gia đình tại địa phương nghiên cứu đang áp dụng phương thức trồng trên.

Cây Chùm ngây trong các thí nghiệm về mật độ trồng tại Ninh Thuận và Kon Tum sinh trưởng phát triển khá tốt mặc dù một số thí nghiệm chịu ảnh hưởng bất lợi của điều kiện thời tiết. Tại các thí nghiệm, đường kính và chiều cao có độ biến động (S%) ở mức trung bình từ 18 – 30%, các cây sinh trưởng khá đồng đều.

### **1.4. Tính đa tác dụng**

- Chùm ngây là cây đa tác dụng và hàm lượng các chất trong các bộ phận của cây Chùm ngây lớn, chúng ta có thể dùng hạt để chiết xuất dầu tạo nhiên liệu sinh học, làm thực phẩm hay trong ngành công nghiệp mỹ phẩm và dược liệu; lá để làm thức ăn hàng ngày; thân cây ngoài việc làm hàng rào hoặc cho Thanh long leo có thể tận dụng để chế biến làm thức ăn gia súc...

- Kết quả thử nghiệm khả năng tạo nhiên liệu sinh học từ hạt rất tốt và có khả năng ứng dụng để chế tạo nhiên liệu sinh học thể hiện qua đặc tính chất của dầu Chùm ngây vượt trội so với dầu Bông, hạt Cao su, dầu Jatropha (Cọ rào) như không có hàm lượng axit Oleic ở dạng Triglixerit, chứa rất ít các chất không phải axit béo... Metyl este từ dầu Chùm ngây là Biodiesel nguyên chất B100 có điểm sương thấp và chỉ số Xetan rất cao.

- Ngoài ra, trong hạt Chùm ngây chứa hàm lượng Axit Oleic chiếm gần 80% có thể so sánh với dầu Oliu. Các nguyên tố vi lượng và kim loại nặng cũng như các Axit amin tốt cho cơ thể chiếm tỷ lệ cao, rất tốt cho người suy nhược, người cần hồi phục sức nhanh, hay người bệnh bị suy gan, thời kỳ mang thai, cho con bú, người già yếu, người lao động nặng, các vận động viên.

- Trong lá và thân Chùm ngây có chứa hàm lượng các chất rất đa dạng và có tỉ lệ dinh dưỡng cao như Canxi, Kali, Protein, các loại Vitamin... Đây thực sự là một nguồn thức ăn rất bổ dưỡng và cần thiết với con người cũng như chế biến thức ăn cho gia súc.

- Vỏ hạt Chùm ngây chứa hàm lượng chất dinh dưỡng như Canxi, Magie... các Axit béo khá cao, có thể tận dụng làm thức ăn cho gia súc.

## **2. Tồn tại**

- Do thời gian quan sát có hạn, mặt khác Chùm ngây phân bố phân tán, không tập trung nên các kết quả mới chỉ là nghiên cứu bước đầu.

- Chưa có điều kiện nghiên cứu các khâu làm đất, bón phân, cũng như dự báo sản lượng quả của loài cây Chùm ngây...

- Phạm vi nghiên cứu vẫn còn hạn chế, chưa bao quát được toàn khu vực Duyên hải Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

- Các nghiên cứu thí nghiệm về biện pháp kỹ thuật lâm sinh gây trồng Chùm ngây chưa đưa ra được công thức mật độ nào là tốt nhất.

- Nhiều nội dung nghiên cứu mới chỉ tiến hành nghiên cứu từ một đến hai lần nên các kết quả vẫn còn hạn chế.

## **3. Đề nghị**

- Đề nghị tiếp tục theo dõi và nghiên cứu sâu thêm về sinh thái, sinh trưởng cũng như các đặc điểm về chăm sóc và gây trồng loài cây này để mở rộng phạm vi vùng phân bố gây trồng.

- Đề tài mới chỉ tiến hành nghiên cứu tại một số huyện của tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận do vậy cần mở rộng phạm vi điều tra đến các tỉnh khác thuộc các vùng lân cận để bổ sung cơ sở khoa học cho việc gây trồng cũng như phát triển loài cây Chùm ngây.

- Đề nghị Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Ninh Thuận cũng như Bình Thuận cần xây dựng phương án, thiết kế cụ thể cho bảo tồn cũng như phát triển rộng rãi loài Chùm ngây.

- Ở khu vực miền Trung Việt Nam, cuộc sống của người dân trên dải đất cát ven biển đang gặp nhiều khó khăn, do thường xuyên chịu ảnh hưởng của thiên tai và điều kiện khắc nghiệt của môi trường sống, rất cần thiết bố trí những loài cây vạn năng thích hợp. Do vậy nên bố trí các mô hình trồng cây đa tác dụng trên vùng cát ven biển và vùng cát nội đồng, Chùm ngây là một đối tượng không thể bỏ qua, giúp cho người dân nơi đây có thêm một nguồn tài nguyên mới, hỗ trợ bảo vệ sức khỏe cộng đồng và xóa đói giảm nghèo.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Trong nước

1. Nguyễn Công Đức, Chữa bệnh từ cây Chùm ngây, *Báo Thanh niên* 9/11/2007.
2. Trần Hợp (2002), *Tài nguyên cây gỗ Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh.
3. Trung tâm Khuyến nông TP Hồ Chí Minh (2011), *Cẩm nang trồng cây Chùm ngây*, Thành phố Hồ Chí Minh.
4. Báo cáo cũng tham khảo những báo cáo hàng năm của sở NN&PTNT hai tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận.
5. [Http://khoahocphothong.com.vn](http://khoahocphothong.com.vn)
6. [Http://www.caychumngay.vn](http://www.caychumngay.vn)
7. [Http://www.dantri.com](http://www.dantri.com)
8. [Http://www.sieuthicaykieng.com.vn](http://www.sieuthicaykieng.com.vn)

### Nước ngoài

9. Gopalan, C., B.V. Rama Sastri, and S.C. Balasubramanian, *Nutritive value of Indian foods*. Hyderabad, India: (National Institute of Nutrition), 1971 (revised and updated by B.S. Narasinga Rao, Y.G. Deosthale, and K.C. Pant, 1989).
10. Fuglie, Lowell J., ed. *The Miracle Tree—Moringa oleifera: Natural nutrition for the Tropics. Training manual*. 2001. Church World Service, Dakar, Senegal. May 2002.
11. Price, Martin L. “The Moringa Tree.” *Educational Concerns for Hunger Organization (ECHO) Technical Note*. 1985 (revised 2002). May 2002. <[www.echotech.org/technical/technotes/moringabiomasa.pdf](http://www.echotech.org/technical/technotes/moringabiomasa.pdf)>.
12. Saint Sauveur (de), Armelle. “Moringa exploitation in the world: State of knowledge and challenges.” *Development Potential for Moringa Products*. International Workshop, Dar es Salaam, Tanzania, 29 Oct. - 2 Nov. 2001.
13. Morton, Julia F. “The Horseradish Tree, *Moringa pterygosperma* (Moringaceae)—A Boon to Arid Lands?” *Economic Botany*. 45 (3), (1991): 318-333.
14. IndianGyan: The Source for Alternative Medicines and Holistic Health. Home Remedies for Common Ailments. May 2002. <[www.indiangyan.com/books/healthbooks/remedies/cataract.shtml](http://www.indiangyan.com/books/healthbooks/remedies/cataract.shtml)>.
15. Bakhru, H.K. *Foods That heal: The Natural Way to Good Health*. South Asia Books, 1995.

16. New Crop Resource Online Program (NewCROP). “*Moringa Oleifera* Lam.” 7 Jan.1998. Purdue U. Jan. 2005. <[www.hort.purdue.edu/newcrop/duke\\_energy/Moringa\\_oleifera.html](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Moringa_oleifera.html)>.
17. Sairam, T.V. *Home remedies, Vol II: A Handbook of Herbal Cures for Commons Ailments*. New Delhi, India: Penguin, 1999.
18. M.S. Swaminathan Research Foundation. *Moringa oleifera* Lam, Moringaceae. May 2002. <[www.mssrf.org/fris9809/fris1157.html](http://www.mssrf.org/fris9809/fris1157.html)>.
19. Participatory Development Resource Centre for Africa (PDRCA) Page. United Nations Volunteers. Aug. 2000. <[www.unv.org/projects/pdrca/pdrca22.htm](http://www.unv.org/projects/pdrca/pdrca22.htm)>.
20. Home Truths Page. Morepen Laboratories. March 2002. <[www.morepen.com/morepen/newsletter/hometruths.htm](http://www.morepen.com/morepen/newsletter/hometruths.htm)>.
21. United Nations World Food Programme. *Interactive Hunger Map*. 2004. December 2004. <[www.wfp.org/country\\_brief/hunger\\_map/map/hungermap\\_popup/map\\_popup.html](http://www.wfp.org/country_brief/hunger_map/map/hungermap_popup/map_popup.html)>.
22. Foidl, N., Makkar, H.P.S. and Becker, K. The potential of *Moringa oleifera* for agricultural and industrial uses. In: L.J. Fuglie (Ed.), *The Miracle Tree: The Multiple Attributes of Moringa* (pp. 45-76). Dakar, Senegal: Church World Service, 2001.
23. Fuglie, L. New Uses of Moringa Studied in Nicaragua. *ECHO Development Notes* #68, June, 2000. <<http://www.echotech.org/network/modules.php?name=News&file=article&sid=194>>.
24. Reyes, S.N. *Moringa oleifera* and *Cratylia argentea*: potential fodder species for ruminants in Nicaragua. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala. 2006.
25. Martin L.Price: The moringa tree – ECHO Technical Note, USA, 2000. Website: <http://www.echonet.org>
26. M.C.Palada & L.C.Chang: Suggested cultural practices for Moringa. AVRDC, 2003. The University of the Virgin Islands.
27. Đề tài đã trích dẫn nhiều công trình nghiên cứu khoa học, hình ảnh về cây chùm ngây tại Website: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) và nhiều Website chính thức của các tổ chức, công ty liên quan đến cây Chùm ngây trên thế giới.

# PHỤ LỤC

**Phụ lục 1. Vị trí cây mẹ nghiên cứu**

| TT | Địa chỉ                               | Tên chủ hộ       | Tọa độ           |
|----|---------------------------------------|------------------|------------------|
| 1  | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Nguyễn Mạnh Tuấn | 528383 , 1294680 |
| 2  | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Nguyễn Mạnh Tuấn | 528387 , 1294675 |
| 3  | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Nguyễn Mạnh Tuấn | 528385 , 1294676 |
| 4  | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Nguyễn Mạnh Tuấn | 528388 , 1294677 |
| 5  | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Nguyễn Mạnh Tuấn | 528392 , 1294651 |
| 6  | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Nguyễn Mạnh Tuấn | 528397 , 1294641 |
| 7  | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Huỳnh Ngọc Sang  | 528356 , 1294628 |
| 8  | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Trương Văn Thanh | 528388 , 1294069 |
| 9  | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Hàng Thị Việt    | 528206 , 1294093 |
| 10 | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Nguyễn Thị Túc   | 528266 , 1294030 |
| 11 | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Nguyễn Thị Túc   | 528267 , 1294023 |
| 12 | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Trần Thị Huệ     | 528244 , 1294010 |
| 13 | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Trần Thị Huệ     | 528245 , 1294010 |
| 14 | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Trần Thị Huệ     | 528247 , 1294024 |
| 15 | Thôn Tân Lập Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT  | Nguyễn Thị Túc   | 528264 , 1294036 |
| 16 | Thôn 2 - Hòa Sơn - Ninh Sơn - NT      | Lê Tầm Khánh     | 528468 , 1293896 |
| 17 | Đắc Nhon - Nhon Sơn - Ninh Sơn - NT   | Trần Đình Thông  | 546032 , 1284325 |
| 18 | Đắc Nhon - Nhon Sơn - Ninh Sơn - NT   | Trần Đình Thông  | 546036 , 1284347 |
| 19 | Đắc Nhon - Nhon Sơn - Ninh Sơn - NT   | Trần Thị Định    | 545477 , 1284541 |
| 20 | Đắc Nhon - Nhon Sơn - Ninh Sơn - NT   | Trần Thị Định    | 545478 , 1284538 |
| 21 | Lương Cang - Nhon Sơn - Ninh Sơn - NT | Phạm Thị Lù      | 544493 , 1284982 |

|    |                                         |                  |                  |
|----|-----------------------------------------|------------------|------------------|
| 22 | Phú Thị - Nhơn Sơn - Ninh sơn - NT      | Lê Thị Ngọc Nga  | 540099 , 1289386 |
| 23 | Phú Thị - Nhơn Sơn - Ninh sơn - NT      | Lê Thị Ngọc Nga  | 540108 , 1289429 |
| 24 | Phú Thị - Nhơn Sơn - Ninh sơn - NT      | Nguyễn Đức Thành | 539734 , 1290057 |
| 25 | Phú Thị - Nhơn Sơn - Ninh sơn - NT      | Nguyễn Đức Dục   | 539682 , 1290092 |
| 26 | Phú Thị - Nhơn Sơn - Ninh sơn - NT      | Lê Đức Chung     | 539622 , 1290266 |
| 27 | Phú Thị - Nhơn Sơn - Ninh sơn - NT      | Đinh Thị Kim Mai | 539490 , 1290627 |
| 28 | Phú Thanh - Nhơn Sơn - Ninh sơn - NT    | Trần Anh Đoan    | 0539518 ,1290766 |
| 29 | Phú Thuận - Nhơn Sơn - Ninh Sơn - NT    | Lê Thị Loan      | 538761 , 1291806 |
| 30 | Phú Thuận - Nhơn Sơn - Ninh Sơn - NT    | Lê Thị Loan      | 538761 , 1291803 |
| 31 | Tuy Tịnh 1 - Phong Phú - Tuy Phong - BT | Nguyễn Thị Cam   | 518720 , 1245100 |
| 32 | Tuy Tịnh 1 - Phong Phú - Tuy Phong - BT | Hồ Tĩnh          | 518691 , 1245092 |
| 33 | Tuy Tịnh 1 - Phong Phú - Tuy Phong - BT | Hồ Tĩnh          | 518687 , 1245094 |
| 34 | Tuy Tịnh 1 - Phong Phú - Tuy Phong - BT | Lê Đức Ngọc      | 518710 , 1245081 |
| 35 | Tuy Tịnh 1 - Phong Phú - Tuy Phong - BT | Lâm Xuân Tường   | 518327 , 1245173 |
| 36 | Tuy Tịnh 1 - Phong Phú - Tuy Phong - BT | Lâm Xuân Tường   | 518327 , 1245184 |
| 37 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Lê Văn Mười      | 521443 , 1242933 |
| 38 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Lê Trường sệ     | 521470, 1242904  |
| 39 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Lê Trường sệ     | 521469 , 1242903 |
| 40 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Lê Trường sệ     | 521469 , 1242904 |
| 41 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Lê Trường sệ     | 521474 , 1242901 |
| 42 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Đặng Công Thắng  | 521554 , 1242957 |
| 43 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Đặng Công Thắng  | 521545 , 1242945 |
| 44 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Nghĩa Hà         | 521513 , 1242987 |
| 45 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Nguyễn Văn Hoa   | 521605 , 1242935 |
| 46 | Phú Điền - phú lạc - Tuy Phong - BT     | Huỳnh Tấn Minh   | 521581 , 1242911 |
| 47 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Hồ Nam Tấn       | 521631 , 1242960 |

|    |                                         |                  |                  |
|----|-----------------------------------------|------------------|------------------|
| 48 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Hồ Nam Tấn       | 521630 , 1242963 |
| 49 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Lê Minh Huy      | 521670 , 1242956 |
| 50 | Phú Điền - Phú Lạc - Tuy Phong - BT     | Lê Minh Huy      | 521669 , 1242957 |
| 51 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Huỳnh Thị Phương | 522498 , 1242484 |
| 52 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Huỳnh Thị Phương | 522500 , 1242482 |
| 53 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Bích Văn Điệp    | 522342 , 1242471 |
| 54 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Bích Văn Điệp    | 522343 , 1242414 |
| 55 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Bích Văn Điệp    | 522342 , 1242411 |
| 56 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Bích Văn Điệp    | 522341 , 1242408 |
| 57 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Bích Văn Điệp    | 522339 , 1242403 |
| 58 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Mai Xuân Thuận   | 523039 , 1242293 |
| 59 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Mai Xuân Thuận   | 523038 , 1242293 |
| 60 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Qua Thị Lài      | 522710 , 1242801 |
| 61 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Qua Thị Lài      | 522720 , 1242789 |
| 62 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Qua Thị Lài      | 522724 , 1242788 |
| 63 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Qua Thị Lài      | 522726 , 1242790 |
| 64 | Thôn Lập Trị - Phú Lạc - Tuy Phong - BT | Giữa cánh đồng   | 523178 , 1242882 |

**Phụ lục 2. Kết quả tổng hợp phỏng vấn người dân về tình hình gây trồng Chùm ngây**

| TT | Thôn       | Xã        | Huyện    | Số Người<br>được phỏng<br>vấn | Tỉnh          | Ghi<br>chú                       |
|----|------------|-----------|----------|-------------------------------|---------------|----------------------------------|
| 1  | Phú Thuận  | Mỹ Sơn    | Ninh Sơn | 6                             | Ninh<br>Thuận | Có<br>Chùm<br>ngây<br>phân<br>bố |
| 2  | Hạnh Trí   | Quảng Sơn | Ninh Sơn | 5                             |               |                                  |
| 3  | Tân lập    | Hòa Sơn   | Ninh Sơn | 5                             |               |                                  |
| 4  | Tân Mỹ     | Mỹ Tân    | Ninh Sơn | 6                             |               |                                  |
| 5  | Lương Can1 | Nhân Sơn  | Ninh Sơn | 5                             |               |                                  |
| 6  | Trà Giang1 | Lương Sơn | Ninh Sơn | 4                             |               |                                  |
| 7  | Khu 8      | Tân Sơn   | Ninh Sơn | 2                             |               |                                  |

|    |                         |               |            |    |                |                            |
|----|-------------------------|---------------|------------|----|----------------|----------------------------|
| 8  | Núi Say                 | Phước Chính   | Bắc Ái     | 4  |                |                            |
| 9  | Khu phố 8               | Đô Vinh       | Phan Rang  | 1  |                |                            |
| 10 |                         | TT Phước Dân  | Ninh Phước | 4  |                |                            |
| 11 | Mỹ Bình                 | Mỹ Hải        | Phan Rang  | 2  |                |                            |
| 12 | Khu phố 8               | Đô Vinh       | Phan Rang  | 4  |                |                            |
| 13 | Quảng Trường Ninh Thuận |               | Phan Rang  | 1  |                |                            |
| 14 | Phước Khánh             | Phước Thuận   | Ninh Phước | 6  |                |                            |
| 15 | Khu phố 2               | Mỹ Bình       | Phan Rang  | 4  |                |                            |
| 16 | Khu phố 2               | Văn Hải       | Phan Rang  | 3  |                |                            |
| 17 | Khu phố 1               | Phủ Hà        | Phan Thiết | 9  | Bình Thuận     | Có Chùm ngây phân bố       |
| 18 | Đỗ Hòa                  | Phước Hòa     | Bắc Bình   | 13 |                |                            |
| 19 | Lạc Trị                 | Phú Lạc       | Tuy Phong  | 14 |                |                            |
| 20 | Tuy Tịnh                | Phong Phú     | Tuy Phong  | 17 |                |                            |
| 21 | Phú Điền                | Phú Lạc       | Tuy Phong  | 20 |                |                            |
| 22 | Phú lợi                 | Tân phú trung | Củ Chi     | 3  | TP Hồ Chí Minh | Có Chùm ngây phân bố       |
| 23 | Giữa                    | Tân Phú Trung | Củ Chi     | 3  |                |                            |
| 24 |                         | Tân Phú Trung | Củ Chi     | 18 |                |                            |
| 25 |                         | Tân Phú Đông  | Củ Chi     | 23 |                |                            |
| 26 |                         | Tân Phú Hội   | Củ Chi     | 23 |                |                            |
| 27 |                         | Phú Lộc       | Tân Phú    | 30 | Đồng Nai       | Có Chùm ngây phân bố       |
| 28 |                         | Phú Tân       | Tân Phú    | 17 |                |                            |
| 29 |                         | Phú Thuận     | Tân Phú    | 19 |                |                            |
| 30 |                         | Phú Hòa       | Tân Phú    | 14 |                |                            |
| 31 |                         | Kon Đào       | Đắk Tô     | 24 | Kon Tum        | Không có Chùm ngây phân bố |
| 32 |                         | Ngọc Tụ       | Đắk Tô     | 19 |                |                            |
| 33 |                         | Văn Lem       | Đắk Tô     | 27 |                |                            |

**Phụ lục 3. Tổng hợp các dạng lập địa**  
**Phụ lục 3.1: Dạng lập địa Ninh Sơn tỉnh Ninh Thuận**

| <b>Dạng LD</b> | <b>TT.Tân Sơn</b> | <b>Hòa Sơn</b> | <b>Lâm Sơn</b> | <b>Long Sơn</b> | <b>Ma Nối</b> | <b>Mỹ Sơn</b> | <b>Nhon Sơn</b> | <b>Quảng Sơn</b> | <b>Tổng</b> |
|----------------|-------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|-------------|
| CdI1a          |                   |                |                |                 |               |               | 13.6            |                  | 13.6        |
| DkII2c         |                   | 120.3          |                |                 | 2462.9        | 0.0           |                 |                  | 2583.3      |
| DkII3c         |                   | 157.2          |                |                 | 418.4         |               |                 |                  | 575.6       |
| E              |                   |                |                |                 |               | 0.2           | 248.6           |                  | 248.8       |
| FaII2b         |                   |                |                |                 | 295.8         |               |                 |                  | 295.8       |
| FaII2c         |                   |                |                |                 |               | 400.1         |                 |                  | 400.1       |
| FaIV2b         |                   |                | 9768.6         | 240.7           |               |               |                 | 1446.4           | 11455.7     |
| FaIV2c         |                   |                | 223.6          |                 |               |               |                 |                  | 223.6       |
| FaIV3b         |                   | 25.4           |                |                 | 20054.5       | 227.5         |                 |                  | 20307.4     |
| FaIV3c         |                   | 158.0          |                |                 | 63.1          | 0.0           |                 |                  | 221.1       |
| FqIV3b         |                   | 143.7          |                |                 | 21.9          |               |                 |                  | 165.6       |
| FsIV3c         |                   | 476.5          |                |                 |               | 233.0         |                 |                  | 709.5       |
| HaIV2b         |                   |                |                |                 | 910.3         |               |                 |                  | 910.3       |
| PeI1c          | 34.3              |                | 0.5            | 221.9           |               | 778.4         | 780.1           |                  | 1815.2      |
| PfI1c          | 202.6             |                | 137.2          | 265.6           |               |               | 145.8           |                  | 751.3       |

|             |               |               |                |               |                |                |               |               |                |
|-------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| PyI1b       |               | 10.9          |                |               | 244.9          | 0.0            |               |               | 255.9          |
| XaI1c       |               |               | 447.3          | 12.7          |                |                |               |               | 459.9          |
| XgI1b       |               |               |                |               |                |                | 599.4         |               | 599.4          |
| XgI1c       | 350.2         |               | 423.9          | 1052.7        |                |                |               |               | 1826.8         |
| XgI2b       |               |               |                |               |                | 214.1          |               |               | 214.1          |
| XI1b        |               |               |                |               |                | 349.3          |               |               | 349.3          |
| XI2b        |               |               |                |               |                | 1108.8         |               | 48.5          | 1157.2         |
| XkI1c       | 457.3         | 2040.2        | 2540.2         | 1060.9        |                | 2442.5         |               | 3983.9        | 12525.1        |
| XkI2c       | 15.6          |               |                |               |                |                |               | 0.3           | 15.9           |
| XkII2b      | 712.7         | 3511.0        |                | 582.3         | 460.2          | 3895.4         | 916.8         | 2443.9        | 12522.4        |
| XkII2c      |               |               | 1171.5         | 847.2         |                | 3263.2         | 478.1         |               | 5760.1         |
| <b>Tổng</b> | <b>1772.8</b> | <b>6643.2</b> | <b>14713.0</b> | <b>4284.0</b> | <b>24932.0</b> | <b>12912.3</b> | <b>3182.5</b> | <b>7923.0</b> | <b>76362.8</b> |

**Phụ lục 3.2. Dạng lập địa Tuy Phong tỉnh Bình Thuận**

| <b>Dạng<br/>LD</b> | <b>Bình<br/>Thạnh</b> | <b>Chí<br/>Công</b> | <b>Hòa<br/>Minh</b> | <b>Hòa<br/>Phú</b> | <b>Liên<br/>Hồng</b> | <b>Phan<br/>Dũng</b> | <b>Phan<br/>Rí<br/>Cửa</b> | <b>Phước<br/>Thế</b> | <b>Phú<br/>Lạc</b> | <b>Phong<br/>Phú</b> | <b>Vĩnh<br/>Hảo</b> | <b>Vĩnh<br/>Tân</b> | <b>Tổng</b> |
|--------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------|
| CcI1               | 520.92                | 453.76              | 144.32              |                    | 62.30                |                      |                            |                      |                    |                      |                     |                     | 1181.29     |
| CdI1               | 641.41                |                     |                     | 944.09             | 67.73                |                      | 1.01                       |                      | 492.32             |                      |                     |                     | 2146.56     |
| CI1                | 1537.03               | 1721.19             | 802.62              |                    | 164.81               |                      | 123.64                     | 80.28                | 13.84              | 244.39               | 77.28               | 179.51              | 4944.59     |
| CtI1               |                       | 4.37                | 543.94              | 67.39              |                      |                      | 54.47                      |                      |                    |                      |                     |                     | 670.18      |
| DatII3             |                       |                     |                     |                    |                      | 315.33               |                            |                      |                    |                      |                     |                     | 315.33      |
| DI1                |                       |                     |                     |                    |                      |                      |                            |                      |                    | 209.64               |                     |                     | 209.64      |
| EIV3               |                       | 0.92                |                     |                    |                      |                      |                            |                      | 992.15             | 1038.41              | 17.76               |                     | 2049.24     |
| FaiI2              | 44.57                 |                     | 0.94                |                    | 627.06               | 213.56               |                            | 152.46               | 584.48             | 141.70               | 2846.71             | 105.69              | 4717.18     |
| FaiII2             |                       |                     |                     |                    |                      | 2256.86              |                            |                      | 484.38             | 179.12               | 311.45              | 1676.78             | 4908.59     |
| FaiII3             |                       |                     |                     |                    |                      | 3186.95              |                            |                      | 92.59              |                      | 1468.55             | 495.52              | 5243.61     |
| FaiIII2            |                       |                     |                     |                    |                      | 4200.97              |                            |                      | 1169.00            |                      | 441.46              |                     | 5811.42     |
| FaiIII3            |                       |                     |                     |                    |                      |                      |                            |                      | 1665.87            | 736.87               | 5.31                |                     | 2408.05     |
| FaiIV3             |                       |                     |                     |                    |                      |                      |                            |                      |                    |                      |                     | 1950.64             | 1950.64     |
| FatII2             |                       |                     |                     |                    |                      | 6014.79              |                            |                      |                    | 3268.23              |                     |                     | 9283.02     |
| FatII3             |                       |                     |                     |                    |                      |                      |                            |                      |                    |                      | 120.93              |                     | 120.93      |
| FatIII2            |                       |                     |                     |                    |                      | 1289.19              |                            |                      |                    |                      | 197.69              |                     | 1486.88     |
| FatIII3            |                       |                     |                     |                    |                      |                      |                            |                      |                    | 64.50                |                     |                     | 64.50       |

|             |                |                |                |                |                |                 |               |               |                |                 |                |                |                 |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
| FatIV2      |                |                |                |                |                | 4288.10         |               |               |                | 380.99          |                |                | 4669.09         |
| FqII3       |                |                |                |                |                | 4203.77         |               |               |                |                 |                |                | 4203.77         |
| HatIV2      |                |                |                |                |                | 1853.56         |               |               |                |                 |                |                | 1853.56         |
| MI1         |                | 227.69         | 1.78           |                |                |                 |               |               |                |                 | 116.86         |                | 346.33          |
| MkI1        |                |                |                |                |                |                 |               |               | 111.96         |                 |                |                | 111.96          |
| PbI1        |                |                |                | 78.67          | 47.54          |                 | 11.52         | 137.56        | 362.67         | 157.63          | 39.08          | 145.76         | 980.44          |
| PI1         |                |                | 36.62          |                | 78.44          |                 |               | 595.28        | 1164.84        | 360.71          | 121.25         | 16.56          | 2373.70         |
| PyI1        |                |                |                |                |                | 669.85          |               |               | 276.25         | 203.34          | 204.17         |                | 1353.61         |
| XaI2        |                |                |                |                |                |                 |               | 22.01         | 403.37         | 424.04          | 1399.49        | 1113.67        | 3362.59         |
| XaII3       |                |                |                |                |                | 6.51            |               |               | 5.44           |                 | 307.04         |                | 318.99          |
| XkiI2       |                | 109.32         |                |                |                | 4490.81         |               |               | 173.41         | 2406.62         |                |                | 7180.15         |
| XkiI3       |                |                |                |                |                | 14.10           |               |               | 265.55         | 1273.21         |                |                | 1552.86         |
| XkiII3      |                |                |                |                |                |                 |               |               |                | 505.09          |                |                | 505.09          |
| <b>Tổng</b> | <b>2743.93</b> | <b>2517.25</b> | <b>1530.22</b> | <b>1090.15</b> | <b>1047.89</b> | <b>33004.35</b> | <b>190.64</b> | <b>987.60</b> | <b>8258.12</b> | <b>11594.49</b> | <b>7675.02</b> | <b>5684.14</b> | <b>76323.80</b> |

## Phụ lục 04. Tiêu chuẩn U – Mann Whitney tại các cấp tuổi

### Phụ lục 4.1. Cấp tuổi 4 -6

**Test Statistics<sup>a</sup>**

|                         | D1.3     |
|-------------------------|----------|
| Mann-Whitney U          | 1289.500 |
| Wilcoxon W              | 3774.500 |
| Z                       | -4.460   |
| Asy mp. Sig. (2-tailed) | .000     |

a. Grouping Variable: Dia phuong

**Test Statistics<sup>a</sup>**

|                         | Hvn      |
|-------------------------|----------|
| Mann-Whitney U          | 1497.000 |
| Wilcoxon W              | 3982.000 |
| Z                       | -3.552   |
| Asy mp. Sig. (2-tailed) | .000     |

a. Grouping Variable: Dia phuong

### Phụ lục 4.2. Cấp tuổi 10 – 12

**Test Statistics<sup>a</sup>**

|                         | D1.3     |
|-------------------------|----------|
| Mann-Whitney U          | 1594.500 |
| Wilcoxon W              | 4834.500 |
| Z                       | -4.791   |
| Asy mp. Sig. (2-tailed) | .000     |

a. Grouping Variable: Dia phuong

**Test Statistics<sup>a</sup>**

|                         | Hvn      |
|-------------------------|----------|
| Mann-Whitney U          | 1792.500 |
| Wilcoxon W              | 5032.500 |
| Z                       | -4.057   |
| Asy mp. Sig. (2-tailed) | .000     |

a. Grouping Variable: Dia phuong

### Phụ lục 4.3. Cấp tuổi 16- 18

**Test Statistics<sup>a</sup>**

|                         | D1.3     |
|-------------------------|----------|
| Mann-Whitney U          | 1686.000 |
| Wilcoxon W              | 4032.000 |
| Z                       | -3.412   |
| Asy mp. Sig. (2-tailed) | .001     |

a. Grouping Variable: Dia phuong

**Test Statistics<sup>a</sup>**

|                         | Hvn      |
|-------------------------|----------|
| Mann-Whitney U          | 1912.000 |
| Wilcoxon W              | 4258.000 |
| Z                       | -2.477   |
| Asy mp. Sig. (2-tailed) | .013     |

a. Grouping Variable: Dia phuong

## Phụ lục 05. Phân tích ANOVA cho nghiên cứu gồm hom

### Phụ lục 5.1. Phân tích ANOVA cho vị trí lấy hom

ANOVA

|                  |                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|------------------|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| so hom song      | Between Groups | 150.267        | 4  | 37.567      | 2.493 | .110 |
|                  | Within Groups  | 150.667        | 10 | 15.067      |       |      |
|                  | Total          | 300.933        | 14 |             |       |      |
| so hom chet      | Between Groups | 150.267        | 4  | 37.567      | 2.493 | .110 |
|                  | Within Groups  | 150.667        | 10 | 15.067      |       |      |
|                  | Total          | 300.933        | 14 |             |       |      |
| so hom ra choi   | Between Groups | 141.067        | 4  | 35.267      | 2.923 | .077 |
|                  | Within Groups  | 120.667        | 10 | 12.067      |       |      |
|                  | Total          | 261.733        | 14 |             |       |      |
| so choi tren hom | Between Groups | .687           | 4  | .172        | 2.122 | .153 |
|                  | Within Groups  | .809           | 10 | .081        |       |      |
|                  | Total          | 1.496          | 14 |             |       |      |
| so re tren hom   | Between Groups | 1.980          | 4  | .495        | 3.094 | .067 |
|                  | Within Groups  | 1.600          | 10 | .160        |       |      |
|                  | Total          | 3.580          | 14 |             |       |      |

so hom song

| cong thuc                | N | Subset for alpha = .05 |         |
|--------------------------|---|------------------------|---------|
|                          |   | 1                      | 2       |
| Duncan <sup>a</sup> 4.00 | 3 | 17.3333                |         |
| 1.00                     | 3 | 20.0000                | 20.0000 |
| 5.00                     | 3 | 22.3333                | 22.3333 |
| 2.00                     | 3 | 24.3333                | 24.3333 |
| 3.00                     | 3 |                        | 26.3333 |
| Sig.                     |   | .066                   | .092    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

so choi tren hom

| cong thuc                | N | Subset for alpha = .05 |        |
|--------------------------|---|------------------------|--------|
|                          |   | 1                      | 2      |
| Duncan <sup>a</sup> 4.00 | 3 | 2.3531                 |        |
| 1.00                     | 3 | 2.4939                 | 2.4939 |
| 5.00                     | 3 | 2.6228                 | 2.6228 |
| 2.00                     | 3 | 2.8446                 | 2.8446 |
| 3.00                     | 3 |                        | 2.9290 |
| Sig.                     |   | .077                   | .111   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

so re tren hom

| cong thuc                | N | Subset for alpha = .05 |        |
|--------------------------|---|------------------------|--------|
|                          |   | 1                      | 2      |
| Duncan <sup>a</sup> 4.00 | 3 | 3.0013                 |        |
| 1.00                     | 3 | 3.4445                 | 3.4445 |
| 5.00                     | 3 | 3.5906                 | 3.5906 |
| 2.00                     | 3 |                        | 3.9525 |
| 3.00                     | 3 |                        | 3.9912 |
| Sig.                     |   | .115                   | .149   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

so hom ra choi

| cong thuc                | N | Subset for alpha = .05 |         |
|--------------------------|---|------------------------|---------|
|                          |   | 1                      | 2       |
| Duncan <sup>a</sup> 4.00 | 3 | 16.6667                |         |
| 1.00                     | 3 | 19.0000                | 19.0000 |
| 5.00                     | 3 | 21.3333                | 21.3333 |
| 2.00                     | 3 | 23.3333                | 23.3333 |
| 3.00                     | 3 |                        | 25.3333 |
| Sig.                     |   | .053                   | .064    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## Phụ lục 5.2. Phân tích ANOVA giảm hom sử dụng thuốc kích thích sinh trưởng

ANOVA

|                |                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| So hom song    | Between Groups | 150.267        | 4  | 37.567      | 2.493 | .110 |
|                | Within Groups  | 150.667        | 10 | 15.067      |       |      |
|                | Total          | 300.933        | 14 |             |       |      |
| So hom chet    | Between Groups | 150.267        | 4  | 37.567      | 2.493 | .110 |
|                | Within Groups  | 150.667        | 10 | 15.067      |       |      |
|                | Total          | 300.933        | 14 |             |       |      |
| So hom ra choi | Between Groups | 141.067        | 4  | 35.267      | 2.923 | .077 |
|                | Within Groups  | 120.667        | 10 | 12.067      |       |      |
|                | Total          | 261.733        | 14 |             |       |      |
| So choi hom    | Between Groups | .687           | 4  | .172        | 2.122 | .153 |
|                | Within Groups  | .809           | 10 | .081        |       |      |
|                | Total          | 1.496          | 14 |             |       |      |
| So re hom      | Between Groups | 1.980          | 4  | .495        | 3.094 | .067 |
|                | Within Groups  | 1.600          | 10 | .160        |       |      |
|                | Total          | 3.580          | 14 |             |       |      |

So hom song

| Cong thuc                | N | Subset f for alpha = .05 |         |
|--------------------------|---|--------------------------|---------|
|                          |   | 1                        | 2       |
| Duncan <sup>a</sup> 4.00 | 3 | 17.3333                  |         |
| 1.00                     | 3 | 20.0000                  | 20.0000 |
| 5.00                     | 3 | 22.3333                  | 22.3333 |
| 2.00                     | 3 | 24.3333                  | 24.3333 |
| 3.00                     | 3 |                          | 26.3333 |
| Sig.                     |   | .066                     | .092    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

So re hom

| Cong thuc                | N | Subset f for alpha = .05 |        |
|--------------------------|---|--------------------------|--------|
|                          |   | 1                        | 2      |
| Duncan <sup>a</sup> 4.00 | 3 | 3.0013                   |        |
| 1.00                     | 3 | 3.4445                   | 3.4445 |
| 5.00                     | 3 | 3.5906                   | 3.5906 |
| 2.00                     | 3 |                          | 3.9525 |
| 3.00                     | 3 |                          | 3.9912 |
| Sig.                     |   | .115                     | .149   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

So hom ra choi

| Cong thuc                | N | Subset f for alpha = .05 |         |
|--------------------------|---|--------------------------|---------|
|                          |   | 1                        | 2       |
| Duncan <sup>a</sup> 4.00 | 3 | 16.6667                  |         |
| 1.00                     | 3 | 19.0000                  | 19.0000 |
| 5.00                     | 3 | 21.3333                  | 21.3333 |
| 2.00                     | 3 | 23.3333                  | 23.3333 |
| 3.00                     | 3 |                          | 25.3333 |
| Sig.                     |   | .053                     | .064    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

So hom ra choi

| Cong thuc                | N | Subset f for alpha = .05 |         |
|--------------------------|---|--------------------------|---------|
|                          |   | 1                        | 2       |
| Duncan <sup>a</sup> 4.00 | 3 | 16.6667                  |         |
| 1.00                     | 3 | 19.0000                  | 19.0000 |
| 5.00                     | 3 | 21.3333                  | 21.3333 |
| 2.00                     | 3 | 23.3333                  | 23.3333 |
| 3.00                     | 3 |                          | 25.3333 |
| Sig.                     |   | .053                     | .064    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## Phụ lục 06. Các chỉ tiêu thống kê sinh trưởng Chùm ngây ở mật độ và phương thức trồng

### Phụ lục 6.1. Ninh Thuận

Công thức mật độ

Công thức mật độ 600 cây/ha

Descriptive Statistics

|                    | N         | Range     | Minimum   | Maximum   | Sum       | Mean      |            | Std.      | Variance  |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                    | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic | Statistic |
| Duong kinh         | 97        | .60       | .40       | 1.00      | 73.90     | .7619     | .0174      | .17166    | .029      |
| Chieu cao          | 97        | .60       | .20       | .80       | 39.60     | .4082     | .0118      | .11607    | .013      |
| Valid N (listwise) | 97        |           |           |           |           |           |            |           |           |

Công thức mật độ 800 cây/ha

Descriptive Statistics

|                    | N         | Range     | Minimum   | Maximum   | Sum       | Mean      |            | Std.      | Variance  |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                    | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic | Statistic |
| Duong kinh         | 121       | .90       | .40       | 1.30      | 101.30    | .8372     | .0178      | .19542    | .038      |
| Chieu cao          | 121       | .70       | .20       | .90       | 55.90     | .4620     | .0149      | .16394    | .027      |
| Valid N (listwise) | 121       |           |           |           |           |           |            |           |           |

Công thức mật độ 1200 cây/ha

Descriptive Statistics

|                    | N         | Range     | Minimum   | Maximum   | Sum       | Mean      |            | Std.      | Variance  |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                    | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic | Statistic |
| Duong kinh         | 206       | 1.10      | .50       | 1.60      | 186.40    | .9049     | .0152      | .21769    | .047      |
| Chieu cao          | 206       | .70       | .20       | .90       | 99.90     | .4850     | .0120      | .17226    | .030      |
| Valid N (listwise) | 206       |           |           |           |           |           |            |           |           |

Phương thức trồng

Dưới tán rừng khộp

Descriptive Statistics

|                    | N         | Range     | Minimum   | Maximum   | Sum       | Mean      |            | Std.      | Variance  |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                    | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic | Statistic |
| Duong kinh         | 222       | .80       | .50       | 1.30      | 188.20    | .8477     | .0136      | .20330    | .041      |
| Chieu cao          | 222       | .90       | .30       | 1.20      | 175.90    | .7923     | .0117      | .17460    | .030      |
| Valid N (listwise) | 222       |           |           |           |           |           |            |           |           |

Trồng phân tán trong vườn hộ

|                    | N         | Range     | Minimum   | Maximum   | Sum       | Mean      |            | Std.      | Variance  |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                    | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic | Statistic |
| Duong kinh         | 119       | 1.30      | .30       | 1.60      | 114.20    | .9597     | .0198      | .21641    | .047      |
| Chieu cao          | 119       | 1.10      | .50       | 1.60      | 109.00    | .9160     | .0205      | .22398    | .050      |
| Valid N (listwise) | 119       |           |           |           |           |           |            |           |           |

Công thức mật độ 600 cây/ha

[illegible]

|                    | N   | Range | Minimum | Maximum | Sum   | Mean  | Std. Deviation | Variance |
|--------------------|-----|-------|---------|---------|-------|-------|----------------|----------|
| Duong kinh goc     | 221 | .40   | .20     | .60     | 83.10 | .3760 | .10919         | .012     |
| Chieu cao          | 221 | .30   | .10     | .40     | 47.40 | .2145 | .08073         | .007     |
| Valid N (listwise) | 221 |       |         |         |       |       |                |          |

|                    | N         | Range     | Minimum   | Maximum   | Sum       | Mean      |            | Std.      | Variance  |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                    | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic | Statistic |
| Duong kinh goc     | 330       | .40       | .20       | .60       | 147.30    | .4464     | .0057      | .10374    | .011      |
| Chieu cao          | 330       | .30       | .10       | .40       | 86.40     | .2618     | .0054      | .09768    | .010      |
| Valid N (listwise) | 330       |           |           |           |           |           |            |           |           |

[illegible]

## Phụ lục 07. Các chỉ tiêu thống kê của Chùm ngậy trên các mô hình

\* Tại Ninh Thuận

**Descriptive Statistics**

|                    | N    | Minimum | Maximum | Sum    | Mean  | Std. Deviation |
|--------------------|------|---------|---------|--------|-------|----------------|
| Duong kinh         | 1053 | .30     | 1.50    | 697.30 | .6622 | .18824         |
| Chieu cao          | 1053 | .20     | 1.10    | 537.70 | .5106 | .15854         |
| Valid N (listwise) | 1053 |         |         |        |       |                |

**Descriptive Statistics**

|                    | N         | Range     | Minimum   | Maximum   | Sum       | Mean      |            | Std.      | Variance  |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                    | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic | Statistic |
| dk goc             | 224       | 10.00     | 1.00      | 11.00     | 616.00    | 2.7500    | .1475      | 2.20739   | 4.873     |
| chieu cao          | 224       | 2.80      | .30       | 3.10      | 290.90    | 1.2987    | .0434      | .64908    | .421      |
| Valid N (listwise) | 224       |           |           |           |           |           |            |           |           |

\* Tại Kon Tum

**Descriptive Statistics**

|                    | N         | Range     | Minimum   | Maximum   | Sum       | Mean      |            | Std.      | Variance  |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                    | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic | Statistic |
| Duong kinh         | 600       | .40       | .10       | .50       | 172.80    | .2880     | .0038      | .09312    | .009      |
| Chieu cao          | 600       | .30       | .10       | .40       | 110.40    | .1840     | .0032      | .07781    | .006      |
| Valid N (listwise) | 600       |           |           |           |           |           |            |           |           |

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN  
VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM

---



## **BÁO CÁO TỔNG KẾT**

### **KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI THUỘC DỰ ÁN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ NÔNG NGHIỆP VỐN VAY ADB**

**Tên đề tài: “NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM LÂM HỌC VÀ KHẢ NĂNG GÂY  
TRỒNG LOÀI CÂY CHÙM NGÂY (*Moringa oleifera* Lam)  
QUY MÔ HỘ GIA ĐÌNH, TRANG TRẠI TẠI  
VÙNG DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ VÀ TÂY NGUYÊN”**

|                             |                                          |
|-----------------------------|------------------------------------------|
| <b>Cơ quan chủ quản:</b>    | Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn   |
| <b>Cơ quan chủ trì:</b>     | <i>Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam</i> |
| <b>Chủ nhiệm đề tài:</b>    | <i>T.S Dương Tiến Đức</i>                |
| <b>Thời gian thực hiện:</b> | <i>1/2009 - 12/2011</i>                  |

**Hà Nội, tháng 06 năm 2012**

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN  
VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM

---



## BÁO CÁO TỔNG KẾT

**Tên đề tài:** “NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM LÂM HỌC VÀ KHẢ NĂNG GÂY  
TRỒNG LOÀI CÂY CHÙM NGÂY (*Moringa oleifera* Lam)  
QUY MÔ HỘ GIA ĐÌNH, TRANG TRẠI TẠI  
VÙNG DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ VÀ TÂY NGUYÊN”

Chủ nhiệm đề tài

Cơ quan chủ trì đề tài

*Dương Tiến Đức*

Hà Nội, tháng 06 năm 2012

