

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HCM**



**ĐÀO THỊ THÙY DƯƠNG**

**ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI TÁI SINH TỰ NHIÊN CỦA DẦU  
CON RÁI (*Dipterocarpus alatus* Roxb.) DƯỚI TÁN RỪNG  
KÍN THƯỜNG XANH ẤM NHIỆT ĐỚI Ở KHU VỰC  
TÂN PHÚ, TỈNH ĐỒNG NAI**

**Chuyên ngành: Lâm sinh**

**Mã số: 9 62 02 05**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP**

**Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 5/2019**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH**

---

**ĐÀO THỊ THÙY DƯƠNG**

**ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI TÁI SINH TỰ NHIÊN CỦA DẦU  
CON RÁI (*Dipterocarpus alatus* Roxb.) DƯỚI TÁN RỪNG  
KÍN THƯỜNG XANH ẤM NHIỆT ĐỚI Ở KHU VỰC  
TÂN PHÚ, TỈNH ĐỒNG NAI**

**Chuyên ngành:** Lâm sinh

**Mã số:** 9 62 02 05

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP**

Hướng dẫn khoa học:

TS. LÊ BÁ TOÀN

TS. PHẠM XUÂN QUÝ

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 5/2019

**ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI TÁI SINH TỰ NHIÊN CỦA DẦU CON RÁI  
(*Dipterocarpus alatus* Roxb.) DƯỚI TÁN RỪNG KÍN THƯỜNG XANH ẤM  
NHIỆT ĐỚI Ở KHU VỰC TÂN PHÚ, TỈNH ĐỒNG NAI**

**ĐÀO THỊ THÙY DƯƠNG**

**Hội đồng chấm luận án:**

1. Chủ tịch:
2. Thư ký:
3. Phản biện 1:
4. Phản biện 2:
5. Phản biện 3:
6. Ủy viên:
7. Ủy viên:

## LÝ LỊCH CÁ NHÂN

Tôi tên là ĐÀO THỊ THÙY DƯƠNG. Sinh ngày 19 tháng 10 năm 1980 tại xã Xuân Dục, huyện Mỹ Hào, tỉnh Hưng Yên. Tốt nghiệp Đại học ngành Nông nghiệp, hệ chính quy, tại Trường Đại học Nông nghiệp I, Hà Nội, năm 2003. Tốt nghiệp Cao học Lâm nghiệp tại Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam, năm 2012.

Quá trình công tác. Từ tháng 10 năm 2004 đến nay (năm 2019) công tác tại Trường Trung học Lâm Nghiệp số 2, nay là Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp. Từ tháng 12 năm 2014, làm nghiên cứu sinh chuyên ngành Lâm sinh tại Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.

Địa chỉ liên lạc: Đào Thị Thùy Dương. Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp, thị trấn Trảng Bom, huyện Trảng Bom, tỉnh Đồng Nai.

Điện thoại:

Cơ quan: 0251.866242    DD: 0902.847872

Email: daothuyduongvf2@gmail.com

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi tên Đào Thị Thùy Dương xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Nghiên cứu sinh

Đào Thị Thùy Dương

## LỜI CẢM ƠN

Luận án này được hoàn thành theo chương trình đào tạo tiến sĩ chuyên ngành lâm sinh, khóa 2014 - 2018 của Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh.

Trong quá trình học tập và làm luận án, tác giả đã nhận được sự quan tâm, giúp đỡ và tạo những điều kiện thuận lợi của Ban Giám Hiệu, Phòng sau đại học và tập thể Thầy, Cô của Khoa Lâm nghiệp thuộc Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh. Nhân dịp này, tác giả bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc trước những sự quan tâm và giúp đỡ quý báu đó.

Luận án này được thực hiện dưới sự hướng dẫn của TS. Lê Bá Toàn, Hội khoa học Lâm nghiệp Tp. Hồ Chí Minh và TS. Phạm Xuân Quý, Trường Cán bộ quản lý khu vực 2. Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đối với sự chỉ dẫn của hai thầy hướng dẫn.

Trong quá trình học tập và làm luận án, tác giả còn nhận được sự giúp đỡ của các thầy trong Hội đồng chuyên môn của Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh, Ban Giám hiệu Trường Đại học Nông Lâm Tp.HCM, Ban giám hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp, lãnh đạo và các đồng nghiệp tại Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp; lãnh đạo và nhân viên phòng KH&HTQT, lãnh đạo và nhân viên Ban quản lý rừng phòng hộ Tân Phú, Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ; ngoài ra là sự quan tâm, giúp đỡ từ những người thân trong gia đình. Tác giả xin chân thành cảm ơn và ghi nhớ sự quan tâm, giúp đỡ trên.

*TP. Hồ Chí Minh, ngày 8 tháng 5 năm 2019*

Nghiên cứu sinh

**Đào thị Thùy Dương**

## TÓM TẮT

Đề tài “Đặc điểm sinh thái tái sinh tự nhiên của Dầu rái (*Dipterocarpus alatus* Roxb.) dưới tán rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai”. Thời gian nghiên cứu được thực hiện từ 2015 – 2017. Mục tiêu của đề tài là xác định đặc tính của các giai đoạn tái sinh và những yếu tố sinh thái chủ yếu ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của Dầu rái để làm cơ sở khoa học cho quản lý và bảo vệ rừng. Kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ và tái sinh tự nhiên của ưu hợp Dầu rái được phân tích từ 9 ô tiêu chuẩn điển hình với kích thước 0,25 ha. Tái sinh tự nhiên của những ưu hợp Dầu rái và ảnh hưởng của độ tàn che, cây bụi, thảm tươi, lỗ trống, độ ưu thế cây mẹ, chỉ số phức tạp về cấu trúc và chỉ số cạnh tranh đến tái sinh của Dầu rái được phân tích tương ứng từ 45, 80, 36, 20, 48 và 135 ô dạng bản với kích thước 16 m<sup>2</sup>. Điều kiện khí hậu được thu thập từ Trạm khí tượng thủy văn La Ngà. Địa hình được thu thập từ bản đồ địa hình 1/50.000. Những đặc tính của đất được phân tích dựa trên 1 phẫu diện. Mối quan hệ giữa độ bắt gặp cây tái sinh của Dầu rái với những đặc tính của đất được phân tích từ 120 phẫu diện tầng đất mặt. Các số liệu được phân tích bằng phương pháp thống kê trong sinh thái quần xã.

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng những ưu hợp Dầu rái ở khu vực Tân Phú được hình thành trên nền khí hậu ẩm nhiệt đới thuộc cấp chế độ khô ẩm II theo phân loại khí hậu của Thái văn Trùng (1999). Chúng phân bố trên những đồi thấp với độ cao từ 80 m đến 120 m so với mặt biển; độ dốc nhỏ hơn 10<sup>0</sup>; đất xám trên đá hoa cương. Tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong những ưu hợp Dầu rái là 54 loài; trong đó có 7 – 8 loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế. Thành phần loài cây gỗ của các ưu hợp Dầu rái có hệ số tương đồng trên 64%. Những ưu hợp Dầu rái ở khu vực nghiên cứu đã phát triển đến giai đoạn ổn định và có khả năng tái sinh tự nhiên rất tốt dưới tán rừng. Thành phần cây tái sinh và cây trưởng thành có sự tương đồng rất cao.

Mùa sinh sản của Dầu rái bắt đầu từ cuối tháng 12 và kết thúc vào cuối tháng 5. Thời điểm thích hợp để thu hái quả Dầu rái là đầu tháng 5 đến giữa tháng 5. Sản lượng quả phát tán trên sàn rừng gia tăng theo sự ưu thế của Dầu rái trong quần thụ. Dầu rái có khả năng tái sinh tự nhiên bằng hạt và bằng chồi gốc. Đời sống của cây tái sinh Dầu rái trải qua 2 giai đoạn. Giai đoạn chịu bóng cao tương ứng với cấp  $H < 100$  cm. Giai đoạn ưa sáng tương ứng với cấp  $H > 100$  cm. Ở giai đoạn chịu bóng cao, cây con Dầu rái đòi hỏi độ tàn che thích hợp lớn hơn 0,7. Ở giai đoạn ưa sáng, cây con Dầu rái đòi hỏi độ tàn che thích hợp là 0,5 – 0,7 và diện tích lỗ trống thích hợp là 200 – 300 m<sup>2</sup>. Sự phát triển của cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng là yếu tố kiểm soát tái sinh tự nhiên của Dầu rái. Độ tàn che của cây bụi nhỏ hơn 0,6 và độ che phủ của thảm tươi từ 25 – 50% là điều kiện tốt cho tái sinh tự nhiên của Dầu rái. Dầu rái tái sinh tốt trong những quần thụ có chỉ số IVI của cây mẹ từ 30 – 32%, chỉ số SCI từ 0,4 – 0,5 và chỉ số CCI từ 1,5 - 1,7. Độ ẩm, pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub>, hàm lượng mùn, N dễ tiêu, P dễ tiêu và K dễ tiêu ở tầng đất mặt thay đổi tương ứng từ 62 – 78%, 3,5 - 4,8, 2,3 – 3,5%, 15,2 - 23,7 2,7 - 4,4 và 14,3 - 22,2 (mg/100 g đất) là những điều kiện thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của Dầu rái.

## ABSTRACT

The research study “Ecological characteristics of natural regeneration of *Dipterocarpus alatus* Roxb. in tropical moist evergreen close forest in Tan Phu area of Dong Nai province”. The period is from 2015 to 2017. The objective was to determine the characteristics of each regeneration stage and ecological factors primarily affecting on the natural regeneration of the *Dipterocarpus alatus* Roxb. to provide the scientific basic for forest management and protection. Structure of tree species, structure of stand and natural regeneration of *Dipterocarpus alatus* Roxb. dominations was analyzed respectively from 9 sample plots with size of 0.25 ha. Natural regeneration of *Dipterocarpus alatus* Roxb. dominations and effect of forest canopy cover, shrubs, fresh carpet, gaps, mother tree dominant, structure complexity index (SCI) and crown competition index (CCI) in forest canopy to the regeneration of the *Dipterocarpus alatus* Roxb. was analyzed respectively from 45, 80, 36, 20, 48 and 135 subplots with size 16 m<sup>2</sup>. Climate conditions are collected from La Nga Hydrometeorological Station. Terrain is derived from the topographic map of 1/50,000. Soil characteristics were analyzed based on a soil profiles. The relationship between generation tree of *Dipterocarpus alatus* Roxb. and soil characteristics was analyzed due to 120 topsoil profiles. Data were analyzed by statistical methods in ecological communities.

Research’s results have shown that the dominations of *Dipterocarpus alatus* Roxb. in research areas are formed on the moist climate in the level II according to dry humid classification model of Thai Van Trung (1999). They are distributed on low hills with a height from 80 m to 120 m above the sea level; the slope is under 10<sup>0</sup>; the grey soil on the granite rock. The total number of wooden species that have seen in the dominations *Dipterocarpus alatus* Roxb. is 54 species; of which there are 7-8 dominant and co-dominant species. Tree species composition of the dominations *Dipterocarpus alatus* Roxb. has similarity coefficient above 64%. The dominations *Dipterocarpus alatus* Roxb. in the research area has developed to the

stage of stability and were all good at natural regeneration under the forest. The composition of regeneration and mature trees is very high similarity.

The breeding season of *Dipterocarpus alatus* Roxb. populations started from the end of December to the end of May. The appropriate time to harvest the fruit of *Dipterocarpus alatus* Roxb. was from early to mid-May. The fruit dispersion yield on the forest floor increases respectively with the predominance of the *Dipterocarpus alatus* Roxb. in the stands. The *Dipterocarpus alatus* Roxb. capable regenerated naturally by seed and by root shoots. The life cycle of *Dipterocarpus alatus* Roxb. regeneration trees has got 2 stage. The first stage of shade tolerant, the regeneration tree was corresponding with class of  $H < 100$  cm. The next stage was bright preferred that corresponding with  $H > 100$  cm class. In the first stage, seedlings of *Dipterocarpus alatus* Roxb. were required appropriate canopy cover greater than 0.7. However, in the second stage, it have grown well under conditions of canopy cover was 0.5 to 0.7 and the gaps was 200 - 300 m<sup>2</sup>. The growth of shrubs and herbs under forest canopy were elements controlling natural regeneration of *Dipterocarpus alatus* Roxb.

Canopy of shrubs of less than 0.6 and fresh carpet coverage from 25-50% were good conditions for natural regeneration of the *Dipterocarpus alatus* Roxb. The *Dipterocarpus alatus* Roxb. have regenerated well in the stands with IVI index of the original trees from 30-32%, the SCI from 0.4 to 0.5 and CCI from 1.5 to 1.7. Humidity, pH<sub>H2O</sub>, humus content, eupeptic N, P và K of topsoil change from 62-78%, 3.5-4.8, 2.3-3.5%, 15.2-23.7, 2.7-4.4 and 14.3-22.2 (mg/100 g soil) respectively are the appropriate conditions for natural regeneration of the *Dipterocarpus alatus* Roxb.

## MỤC LỤC

|                                                                              |      |
|------------------------------------------------------------------------------|------|
| Lý lịch .....                                                                | i    |
| Lời cam đoan.....                                                            | ii   |
| Lời cảm tạ.....                                                              | iii  |
| Tóm tắt .....                                                                | iv   |
| Mục lục.....                                                                 | viii |
| Danh sách những chữ viết tắt.....                                            | x    |
| Danh sách các bảng.....                                                      | xii  |
| Danh sách các hình.....                                                      | xv   |
| Danh sách các phụ lục.....                                                   | xvii |
| MỞ ĐẦU.....                                                                  | 1    |
| Chương 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU .....                                           | 6    |
| 1.1. Khái niệm chung về tái sinh rừng .....                                  | 6    |
| 1.2. Phạm vi nghiên cứu tái sinh rừng.....                                   | 7    |
| 1.3. Một số nghiên cứu về tái sinh tự nhiên ở rừng mưa nhiệt đới.....        | 7    |
| 1.4. Những nghiên cứu về sinh thái tái sinh đối cây gỗ thuộc họ Sao Dầu...16 |      |
| 1.5. Phương pháp phân tích quần xã thực vật.....                             | 20   |
| 1.5. Thảo luận.....                                                          | 23   |
| Chương 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....                           | 27   |
| 2.1. Nội dung nghiên cứu .....                                               | 27   |
| 2.2. Phương pháp nghiên cứu.....                                             | 28   |
| 2.2.1. Phương pháp luận.....                                                 | 28   |
| 2.2.2. Những giả thuyết nghiên cứu.....                                      | 29   |
| 2.2.3. Phương pháp thu thập số liệu.....                                     | 30   |
| 2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu.....                                        | 41   |
| 2.2.5. Công cụ xử lý số liệu .....                                           | 50   |
| Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN .....                              | 51   |
| 3.1. Điều kiện môi trường hình thành những ưu hợp Dầu rái. ....              | 51   |
| 3.1.1. Điều kiện khí hậu .....                                               | 51   |

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1.2. Điều kiện địa hình và đất .....                                       | 53  |
| 3.2. Đặc điểm của những ưu hợp Dầu rái.....                                  | 54  |
| 3.2.1. Kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp Dầu rái. ....                | 54  |
| 3.2.2. Cấu trúc đối với những ưu hợp Dầu rái.....                            | 60  |
| 3.2.3. Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với những ưu hợp Dầu rái. ....         | 81  |
| 3.3. Đặc điểm vật hậu của quần thể Dầu rái.....                              | 92  |
| 3.3.1. Thời kỳ ra hoa, quả và yếu tố ảnh hưởng.....                          | 92  |
| 3.3.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến mùa vụ hạt giống .....                     | 94  |
| 3.3.3. Tái sinh chồi và nguyên nhân.....                                     | 98  |
| 3.4. Xác định những yếu tố ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của Dầu rái. .... | 98  |
| 3.4.1. Ảnh hưởng của độ tàn che tán rừng.....                                | 98  |
| 3.4.2. Ảnh hưởng của cây bụi.....                                            | 101 |
| 3.4.3. Ảnh hưởng của thảm tươi .....                                         | 104 |
| 3.4.4. Ảnh hưởng của lỗ trống trong tán rừng .....                           | 106 |
| 3.4.5. Ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ trong quần thụ .....                   | 109 |
| 3.4.6. Ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ.....                                  | 113 |
| 3.4.7. Ảnh hưởng của sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ.....     | 117 |
| 3.4.8. Ảnh hưởng của đặc tính ở tầng đất mặt.....                            | 120 |
| 3.5. Thảo luận .....                                                         | 134 |
| KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....                                                  | 145 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO.....                                                      | 147 |
| PHỤ LỤC.....                                                                 | 156 |

## NHỮNG CHỮ VIẾT TẮT

| Chữ viết tắt          | Tên gọi đầy đủ                                    |
|-----------------------|---------------------------------------------------|
| BQLR                  | Ban quản lý rừng                                  |
| CCI                   | Chỉ số cạnh tranh tán của các cây gỗ.             |
| $C_S$                 | Hệ số tương đồng của Sorensen.                    |
| $C_R$                 | Độ tàn che tán rừng.                              |
| $C_{CB}$              | Độ che phủ của cây bụi.                           |
| $C_{TT}$              | Độ che phủ của thảm tươi trên mặt đất.            |
| CV%                   | Hệ số biến động.                                  |
| D (cm)                | Đường kính thân cây ngang ngực.                   |
| $D_{\max} - D_{\min}$ | Biên độ biến động đường kính thân cây.            |
| $D_T$ (m)             | Đường kính tán cây.                               |
| Exp()                 | Cơ số Neper.                                      |
| g và G ( $m^2/ha$ )   | Tiết diện ngang thân cây và quần thụ.             |
| H (m)                 | Chiều cao thân cây vút ngọn.                      |
| $H_{\max} - H_{\min}$ | Biên độ biến động chiều cao thân cây.             |
| $H'$ và $H'_{\max}$   | Chỉ số đa dạng Shannon-Weiner.                    |
| HG                    | Chỉ số hỗn giao.                                  |
| $H_{DC}$              | Chiều cao dưới cành lớn nhất còn sống.            |
| IVI%                  | Chỉ số giá trị quan trọng hay độ ưu thế của loài. |
| $J'$                  | Chỉ số đồng đều của Pielou.                       |
| Ku                    | Độ nhọn.                                          |
| LT ( $m^2$ )          | Lỗ trống trong tán rừng.                          |
| M ( $m^3/ha$ )        | Trữ lượng quần thụ.                               |
| M (mm)                | Lượng mưa.                                        |
| MAE                   | Sai lệch tuyệt đối trung bình.                    |
| MAPE                  | Sai lệch tuyệt đối trung bình theo phần trăm.     |
| $n_i$ (cây)           | Số cá thể của loài trên ô mẫu.                    |

|                              |                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| N (cây)                      | Tổng số cây trên ô mẫu hoặc trên 1 ha.                |
| N%                           | Tỷ lệ số cây.                                         |
| N/D                          | Phân bố số cây theo cấp đường kính thân cây.          |
| N/H                          | Phân bố số cây theo cấp chiều cao thân cây.           |
| $N_{LT}$                     | Số cây dự đoán.                                       |
| $N_{TL}$                     | Số cây tích lũy.                                      |
| $N_{TL} \%$                  | Tỷ lệ số cây tích lũy.                                |
| $N_{Max}$ (cây)              | Số cây cao nhất.                                      |
| $P_i = (N_i/N)^2$            | Tỷ lệ độ phong phú hay độ ưu thế của loài.            |
| $P_\alpha$                   | Mức ý nghĩa thống kê.                                 |
| QXTV                         | Quần xã thực vật.                                     |
| R                            | Hệ số tương quan.                                     |
| $R^2$                        | Hệ số xác định.                                       |
| R(%)                         | Độ ẩm không khí.                                      |
| Rkx                          | Rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới.                    |
| S (loài cây)                 | Số loài cây gỗ trong ô mẫu.                           |
| Se                           | Sai lệch chuẩn của ước lượng.                         |
| $S_{Tij}$                    | Diện tích tán của cây i thuộc loài i.                 |
| $S_k$                        | Độ lệch.                                              |
| $S_T$ và $S_{TQT}$ ( $m^2$ ) | Diện tích tán cây gỗ và quần thụ.                     |
| SCI                          | Chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ.                 |
| $T^0C$                       | Nhiệt độ không khí.                                   |
| $\pm T$                      | Tính chống chịu sinh thái.                            |
| U                            | Tối ưu sinh thái.                                     |
| $UhDaurai_{20\%}$            | Ưu hợp thực vật với chỉ số IVI của Dầu rái dưới 20%.  |
| $UhDaurai_{20-30\%}$         | Ưu hợp thực vật với chỉ số IVI của Dầu rái từ 20-30%. |
| $UhDaurai_{30\%}$            | Ưu hợp thực vật với chỉ số IVI của Dầu rái trên       |

30%.

 $V \text{ (m}^3\text{/ha)}$ 

Thể tích thân cây.

 $X_i$ 

Các biến môi trường.

 $Z \text{ (m}^2\text{)}$ 

Diện tích 1 ha rừng.

---

## DANH SÁCH BẢNG

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Bảng 3.1.</b> Đặc điểm khí hậu ở khu vực nghiên cứu.....                                                                          | 51 |
| <b>Bảng 3.2.</b> Đặc tính của đất xám dưới tán ưu hợp Dầu rái ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.....                             | 53 |
| <b>Bảng 3.3.</b> Kết cấu loài cây gỗ đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> .....                                                      | 55 |
| <b>Bảng 3.4.</b> Kết cấu loài cây gỗ đối với nhóm UhDaurai <sub>20-30%</sub> . ....                                                  | 56 |
| <b>Bảng 3.5.</b> Kết cấu loài cây gỗ đối với nhóm UhDaurai <sub>30%</sub> .....                                                      | 58 |
| <b>Bảng 3.6.</b> So sánh kết cấu loài cây gỗ đối với ba nhóm ưu hợp Dầu rái.....                                                     | 59 |
| <b>Bảng 3.7.</b> Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo nhóm đường kính đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> .....     | 61 |
| <b>Bảng 3.8.</b> Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo nhóm đường kính đối với nhóm UhDaurai <sub>20-30%</sub> . .... | 62 |
| <b>Bảng 3.9.</b> Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo nhóm đường kính đối với nhóm UhDaurai <sub>30%</sub> .....     | 63 |
| <b>Bảng 3.10.</b> Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo lớp chiều cao đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> .....      | 65 |
| <b>Bảng 3.11.</b> Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo lớp chiều cao đối với nhóm UhDaurai <sub>20-30%</sub> . ....  | 66 |
| <b>Bảng 3.12.</b> Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo lớp chiều cao đối với nhóm UhDaurai <sub>30%</sub> .....      | 67 |
| <b>Bảng 3.13.</b> Đặc trưng thống kê phân bố N/D đối với ba nhóm ưu hợp Dầu rái.....                                                 | 68 |
| <b>Bảng 3.14.</b> Mối quan hệ giữa các tham số của hàm phân bố N/D với các đặc tính của ưu hợp Dầu rái. ....                         | 69 |
| <b>Bảng 3.15.</b> Dự đoán phân bố N/D đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> . ....                                                    | 71 |
| <b>Bảng 3.16.</b> Dự đoán phân bố N/D đối với nhóm UhDaurai <sub>20-30%</sub> .....                                                  | 71 |
| <b>Bảng 3.17.</b> Dự đoán phân bố N/D đối với nhóm UhDaurai <sub>30%</sub> . ....                                                    | 72 |
| <b>Bảng 3.18.</b> Phân bố N/D của Dầu rái trong UhDaurai <sub>20%</sub> . ....                                                       | 73 |
| <b>Bảng 3.19.</b> Phân bố N/D của Dầu rái trong UhDaurai <sub>20-30%</sub> . ....                                                    | 74 |
| <b>Bảng 3.20.</b> Phân bố N/D của Dầu rái trong UhDaurai <sub>30%</sub> . ....                                                       | 74 |

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Bảng 3.21.</b> Đặc trưng thống kê phân bố N/H đối với ba nhóm ưu hợp Dầu rái.....                               | 75 |
| <b>Bảng 3.22.</b> Mối quan hệ giữa các tham số của hàm phân bố N/H với các đặc tính<br>của các ưu hợp Dầu rái..... | 76 |
| <b>Bảng 3.23.</b> Dự đoán phân bố N/H đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> . ....                                  | 77 |
| <b>Bảng 3.24.</b> Dự đoán phân bố N/H đối với nhóm UhDaurai <sub>20-30%</sub> .....                                | 78 |
| <b>Bảng 3.25.</b> Dự đoán phân bố N/H đối với nhóm UhDaurai <sub>30%</sub> . ....                                  | 78 |
| <b>Bảng 3.26.</b> Phân bố N/H của Dầu rái trong UhDaurai <sub>20%</sub> . ....                                     | 79 |
| <b>Bảng 3.27.</b> Phân bố N/H của Dầu rái trong UhDaurai <sub>20-30%</sub> .....                                   | 79 |
| <b>Bảng 3.28.</b> Phân bố N/H của Dầu rái trong UhDaurai <sub>30%</sub> . ....                                     | 80 |
| <b>Bảng 3.29.</b> Chỉ số đa dạng cấu trúc đối với những nhóm ưu hợp Dầu rái. ....                                  | 81 |
| <b>Bảng 3.30.</b> Kết cấu loài cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> . ....                            | 82 |
| <b>Bảng 3.31.</b> Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> ....                | 82 |
| <b>Bảng 3.32.</b> Nguồn gốc cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> .....                                | 83 |
| <b>Bảng 3.33.</b> Chất lượng cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> . ....                              | 84 |
| <b>Bảng 3.34.</b> Kết cấu loài cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai <sub>20-30%</sub> .....                          | 85 |
| <b>Bảng 3.35.</b> Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao đối với nhóm UhDaurai <sub>20-30%</sub> .....            | 85 |
| <b>Bảng 3.36.</b> Nguồn gốc cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai <sub>20-30%</sub> . ....                            | 86 |
| <b>Bảng 3.37.</b> Chất lượng cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai <sub>20-30%</sub> .....                            | 86 |
| <b>Bảng 3.38.</b> Kết cấu loài cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai <sub>30%</sub> . ....                            | 87 |
| <b>Bảng 3.39.</b> Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao đối với nhóm UhDaurai <sub>30%</sub> ....                | 88 |
| <b>Bảng 3.40.</b> Nguồn gốc cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> .....                                | 88 |
| <b>Bảng 3.41.</b> Chất lượng cây tái sinh đối với UhDaurai <sub>30%</sub> .....                                    | 89 |
| <b>Bảng 3.42.</b> Phân bố cây tái sinh theo cấp H đối với những ưu hợp Dầu rái. ....                               | 90 |
| <b>Bảng 4.43.</b> Nguồn gốc cây tái sinh đối với những ưu hợp Dầu rái. ....                                        | 91 |
| <b>Bảng 3.44.</b> Chất lượng cây tái sinh đối với những ưu hợp Dầu rái. ....                                       | 91 |
| <b>Bảng 3.45.</b> Kiểm định phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của Dầu rái.....                             | 92 |
| <b>Bảng 3.46.</b> Các pha vật hậu của quần thể Dầu rái.....                                                        | 93 |
| <b>Bảng 3.47.</b> Sản lượng quả Dầu rái phát tán và tỷ lệ cây mầm hình thành hàng năm<br>trên sàn rừng.....        | 93 |

|                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Bảng 3.48.</b> Sự phân hóa về kích thước quả Dầu rái. ....                                                                                | 97  |
| <b>Bảng 3.49.</b> Phân bố cây tái sinh Dầu rái theo cấp H dưới các cấp độ tàn che. ....                                                      | 99  |
| <b>Bảng 3.50.</b> Phân bố số cây tái sinh Dầu rái có chất lượng tốt theo cấp chiều cao dưới các cấp độ tàn che khác nhau.....                | 101 |
| <b>Bảng 3.51.</b> Phân bố cây tái sinh Dầu rái theo độ tàn che và chiều cao cây bụi.....                                                     | 102 |
| <b>Bảng 3.52.</b> Phân bố cây tái sinh Dầu rái có chất lượng tốt theo cấp độ tàn che và cấp chiều cao cây bụi. ....                          | 103 |
| <b>Bảng 3.53.</b> Phân bố cây tái sinh Dầu rái theo cấp H dưới các cấp độ che phủ của thảm tươi. ....                                        | 104 |
| <b>Bảng 3.54.</b> Nguồn gốc cây tái sinh Dầu rái theo cấp H dưới các cấp độ che phủ của thảm tươi. ....                                      | 105 |
| <b>Bảng 3.55.</b> Chất lượng cây tái sinh Dầu rái theo cấp H dưới các cấp độ che phủ của thảm tươi. ....                                     | 106 |
| <b>Bảng 3.56.</b> Phân bố cây tái sinh Dầu rái theo cấp H trong các cấp lỗ trống. ....                                                       | 107 |
| <b>Bảng 3.57.</b> Nguồn gốc cây tái sinh Dầu rái trong những cấp lỗ trống. ....                                                              | 108 |
| <b>Bảng 3.58.</b> Chất lượng cây tái sinh Dầu rái trong những cấp lỗ trống.....                                                              | 109 |
| <b>Bảng 3.59.</b> Phân bố số cây tái sinh Dầu rái theo cấp chiều cao dưới tán ba nhóm UhDaurai với độ ưu thế khác nhau của cây mẹ. ....      | 109 |
| <b>Bảng 3.60.</b> Chỉ số IVI% tối ưu đối với tái sinh tự nhiên của Dầu rái. ....                                                             | 112 |
| <b>Bảng 3.61.</b> Phân bố số cây tái sinh Dầu rái theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số SCI khác nhau.....                    | 114 |
| <b>Bảng 3.62.</b> Phân bố số cây tái sinh Dầu rái có chất lượng tốt theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số SCI khác nhau. .... | 116 |
| <b>Bảng 3.63.</b> Chỉ số cạnh tranh đối với cây gỗ trong những ưu hợp Dầu rái.....                                                           | 118 |
| <b>Bảng 3.64.</b> Phân bố số cây tái sinh Dầu rái theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số CCI khác nhau. ....                   | 118 |
| <b>Bảng 3.65.</b> Phân bố số cây tái sinh Dầu rái có chất lượng tốt theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số CCI khác nhau.....  | 120 |
| <b>Bảng 3.66.</b> Đặc trưng thống kê của những đặc tính ở tầng đất mặt đối với đất xám                                                       |     |

|                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| trên đá hoa cương tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai .....                                                                                                | 121 |
| <b>Bảng 3.67.</b> Những hàm phản hồi giữa độ bất gập (P) cây tái sinh Dầu rái với sự thay đổi độ ẩm ( $X_1$ ) ở tầng đất mặt. ....                             | 122 |
| <b>Bảng 3.68.</b> Những hàm phản hồi giữa độ bất gập (P) cây tái sinh Dầu rái với sự thay đổi $pH_{H_2O}$ ( $X_2$ ) ở tầng đất mặt.....                        | 122 |
| <b>Bảng 3.69.</b> Những hàm phản hồi giữa độ bất gập (P) cây tái sinh Dầu rái với sự thay đổi hàm lượng mùn ( $X_3$ ) ở tầng đất mặt. ....                     | 123 |
| <b>Bảng 3.70.</b> Những hàm phản hồi giữa độ bất gập (P) cây tái sinh Dầu rái với sự thay đổi hàm lượng N dễ tiêu ( $X_4$ ) ở tầng đất mặt.....                | 123 |
| <b>Bảng 3.71.</b> Những hàm phản hồi giữa độ bất gập (P) cây tái sinh Dầu rái với sự thay đổi hàm lượng P dễ tiêu ( $X_5$ ) ở tầng đất mặt. ....               | 123 |
| <b>Bảng 3.72.</b> Những hàm phản hồi giữa độ bất gập (P) cây tái sinh Dầu rái với sự thay đổi hàm lượng K dễ tiêu ( $X_6$ ) của tầng đất mặt. ....             | 124 |
| <b>Bảng 3.73.</b> Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu rái ở những cấp chiều cao khác nhau đối với độ ẩm ở tầng đất mặt.....                | 124 |
| <b>Bảng 3.74.</b> Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu rái ở những cấp chiều cao khác nhau đối với $pH_{H_2O}$ ở tầng đất mặt.....          | 125 |
| <b>Bảng 3.75.</b> Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu rái ở những cấp chiều cao khác nhau đối với hàm lượng mùn ở tầng đất mặt. ....       | 126 |
| <b>Bảng 3.76.</b> Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu con ở những cấp chiều cao khác nhau đối với hàm lượng N dễ tiêu ở tầng đất mặt. ..   | 127 |
| <b>Bảng 3.77.</b> Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu rái ở những cấp chiều cao khác nhau đối với hàm lượng P dễ tiêu ở tầng đất mặt. .... | 129 |
| <b>Bảng 3.78.</b> Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu rái ở những cấp chiều cao khác nhau đối với hàm lượng K dễ tiêu ở tầng đất mặt.....  | 130 |
| <b>Bảng 3.79.</b> Ảnh hưởng phối hợp giữa độ ẩm đất với năm đặc tính ở tầng đất mặt đến độ bất gập cây tái sinh Dầu rái. ....                                  | 131 |
| <b>Bảng 3.80.</b> Ảnh hưởng phối hợp giữa $pH_{H_2O}$ với bốn đặc tính ở tầng đất mặt đến độ bất gập cây tái sinh Dầu rái.....                                 | 132 |

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Bảng 3.81.</b> Ảnh hưởng phối hợp giữa hàm lượng mùn - P, giữa N - P và giữa P - K ở tầng đất mặt đến độ bắt gặp cây tái sinh Dầu rái. .... | 132 |
| <b>Bảng 3.82.</b> Ảnh hưởng phối hợp giữa ba yếu tố ở tầng đất mặt đến độ bắt gặp cây tái sinh Dầu rái. ....                                   | 133 |

## DANH SÁCH HÌNH

|                                                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Hình 2.1.</b> Sơ đồ các bước phân tích tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. ....                                                                           | 29  |
| <b>Hình 2.2.</b> Sơ đồ mô tả áp dụng kết quả nghiên cứu để trồng rừng, xúc tiến tái sinh tự nhiên và nuôi dưỡng rừng với ưu thế Dầu con rái.....            | 30  |
| <b>Hình 2.3.</b> Sơ đồ bố trí ô tiêu chuẩn và ô dạng bản để xác định ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. ....             | 32  |
| <b>Hình 2.4.</b> Sơ đồ bố trí hệ thống ô dạng bản để xác định sản lượng quả Dầu con rái rừng và nảy mầm trên sàn rừng. ....                                 | 34  |
| <b>Hình 2.5.</b> Sơ đồ bố trí ô dạng bản để xác định ảnh hưởng của độ tàn che tán rừng đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái.....                           | 35  |
| <b>Hình 2.6.</b> Sơ đồ bố trí ô tiêu chuẩn và ô dạng bản để xác định ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. ....             | 38  |
| <b>Hình 3.1.</b> Biểu đồ khí hậu Gaussen - Walter mô tả nhiệt độ không khí, lượng mưa và độ ẩm không khí 12 tháng trong năm ở khu vực nghiên cứu.....       | 52  |
| <b>Hình 3.2.</b> Đồ thị biểu diễn phân bố N/D đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> (a), UhDaurai <sub>20-30%</sub> (b) và UhDaurai <sub>30%</sub> (c). .... | 70  |
| <b>Hình 3.3.</b> Đồ thị biểu diễn phân bố N/H đối với nhóm UhDaurai <sub>20%</sub> (a), UhDaurai <sub>20-30%</sub> (b) và UhDaurai <sub>30%</sub> (c). .... | 76  |
| <b>Hình 3.4.</b> Quả Dầu con rái bị côn trùng gây hại.....                                                                                                  | 95  |
| <b>Hình 3.5.</b> Ảnh hưởng của thảm tươi dưới tán rừng đến sự phát tán quả Dầu con rái.                                                                     | 96  |
| <b>Hình 3.6.</b> Ảnh hưởng của vật rụng trên sàn rừng đến sự tiếp đất của quả Dầu rái.                                                                      | 96  |
| <b>Hình 3.7.</b> Sự phân hóa về kích thước đối với quả Dầu con rái. ....                                                                                    | 97  |
| <b>Hình 3.8.</b> Sự phát sinh cây chồi ở Dầu con rái.....                                                                                                   | 98  |
| <b>Hình 3.9.</b> Biểu đồ biểu diễn phân bố cây tái sinh Dầu rái theo cấp chiều cao dưới các độ tàn che khác nhau.....                                       | 99  |
| <b>Hình 3.10.</b> Biểu đồ biểu diễn nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao dưới những cấp độ tàn che khác nhau.....                          | 100 |
| <b>Hình 3.11.</b> Biểu đồ biểu diễn phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao. Trường hợp $C_{CB} = 0,5 - 0,6$ . ....                             | 103 |

- Hình 3.12.** Biểu đồ biểu diễn phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao trong những cấp lỗ trống khác nhau. .... 107
- Hình 3.13.** Biểu đồ biểu diễn phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao đối với ba cấp chỉ số IVI của cây mẹ. .... 110
- Hình 3.14.** Biểu đồ biểu diễn nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái dưới tán ba cấp chỉ số IVI của cây mẹ. .... 111
- Hình 3.15.** Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa tổng mật độ cây tái sinh Dầu con rái và mật độ cây tái sinh Dầu con rái có chất lượng tốt với độ ưu thế của cây mẹ. .... 112
- Hình 3.16.** Biểu đồ biểu diễn phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số SCI khác nhau. .... 115
- Hình 3.17.** Biểu đồ biểu diễn nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số SCI khác nhau. .... 116
- Hình 3.18.** Đồ thị biểu diễn mối quan hệ  $D = f(D, H)$  đối với những cây gỗ hình thành các ưu hợp Dầu con rái. .... 117
- Hình 3.19.** Biểu đồ biểu diễn nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số CCI khác nhau. .... 119
- Hình 3.20.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo sự thay đổi độ ẩm ở tầng đất mặt. .... 125
- Hình 3.21.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo sự thay đổi  $pH_{H_2O}$  ở tầng đất mặt. .... 126
- Hình 3.22.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo sự thay đổi hàm lượng mùn ở tầng đất mặt. .... 127
- Hình 3.23.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp tổng số cây tái sinh Dầu con rái theo sự thay đổi hàm lượng N dễ tiêu ở tầng đất mặt. .... 128
- Hình 3.24.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo sự thay đổi hàm lượng P dễ tiêu ở tầng đất mặt. .... 129
- Hình 3.25.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp tổng số cây tái sinh Dầu con rái theo sự thay đổi hàm lượng K dễ tiêu ở tầng đất mặt. .... 131

## DANH SÁCH PHỤ LỤC

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Phụ lục 1.</b> Bản đồ hiện trạng rừng ở Ban quản lý rừng phòng hộ Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.....                         | 157 |
| <b>Phụ lục 2.</b> Bản đồ đất tại BQLR phòng hộ Tân Phú. ....                                                                  | 158 |
| <b>Phụ lục 3.</b> Đặc điểm khí hậu ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.....                                                 | 159 |
| <b>Phụ lục 4a.</b> Tọa độ và độ cao bắt gặp những ưu hợp Dầu con rái. ....                                                    | 161 |
| <b>Phụ lục 4b.</b> Vị trí các OTC trên bản đồ hiện trạng. ....                                                                | 162 |
| <b>Phụ lục 5.</b> Kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp Dầu con rái. ....                                                  | 163 |
| <b>Phụ lục 6.</b> Danh lục các loài cây gỗ bắt gặp trong những ưu hợp Dầu con rái ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. .... | 168 |
| <b>Phụ lục 7.</b> Biểu đồ trắc diện đối với nhóm $UhDaurai_{20\%}$ . ....                                                     | 175 |
| <b>Phụ lục 8.</b> Biểu đồ trắc diện đối với nhóm $UhDaurai_{20-30\%}$ . ....                                                  | 176 |
| <b>Phụ lục 9.</b> Biểu đồ trắc diện đối với nhóm $UhDaurai_{30\%}$ . ....                                                     | 177 |
| <b>Phụ lục 10.</b> Đặc trưng thống kê đối với phân bố N/D của những ưu hợp Dầu con rái.....                                   | 178 |
| <b>Phụ lục 11.</b> Phân bố N/D đối với nhóm $UhDaurai_{20\%}$ .....                                                           | 179 |
| <b>Phụ lục 12.</b> Phân bố N/D đối với nhóm $UhDaurai_{20-30\%}$ . ....                                                       | 180 |
| <b>Phụ lục 13.</b> Phân bố N/D đối với nhóm $UhDaurai_{30\%}$ .....                                                           | 181 |
| <b>Phụ lục 14.</b> Các tham số của hàm phân bố N/D và một số đặc trưng của ưu hợp Dầu rái. ....                               | 182 |
| <b>Phụ lục 15.</b> Đặc trưng thống kê phân bố N/H đối với các ưu hợp Dầu con rái. ...                                         | 182 |
| <b>Phụ lục 16.</b> Phân bố N/H đối với $UhSaoDau_{20\%}$ . ....                                                               | 183 |
| <b>Phụ lục 17.</b> Phân bố N/H đối với $UhSaoDau_{20-30\%}$ .....                                                             | 183 |
| <b>Phụ lục 18.</b> Phân bố N/H đối với $UhSaoDau_{30\%}$ . ....                                                               | 184 |
| <b>Phụ lục 19.</b> Mối quan hệ giữa các tham số của hàm phân bố N/H đối với một số đặc tính của ưu hợp Dầu con rái. ....      | 185 |
| <b>Phụ lục 20.</b> Chỉ số đa dạng cấu trúc đối với những ưu hợp Dầu con rái. ....                                             | 185 |
| <b>Phụ lục 21.</b> Kết cấu loài cây tái sinh đối với những ưu hợp Dầu con rái.....                                            | 186 |

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Phụ lục 22.</b> Sản lượng quả Dầu con rái phát tán trên sàn rừng. ....                                                              | 188 |
| <b>Phụ lục 23.</b> Ảnh hưởng của độ tàn che tán rừng đến tái sinh của Dầu con rái. ....                                                | 189 |
| <b>Phụ lục 24.</b> Ảnh hưởng của cây bụi đến tái sinh của Dầu con rái. ....                                                            | 191 |
| <b>Phụ lục 25.</b> Ảnh hưởng của lỗ trống đến tái sinh của Dầu con rái. ....                                                           | 201 |
| <b>Phụ lục 26.</b> Ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ đến tái sinh của Dầu con rái. ....                                                   | 204 |
| <b>Phụ lục 27.</b> Phân tích mối quan hệ giữa cây tái sinh Dầu con rái với độ ưu thế của cây mẹ (IVI) trong các QXTV. ....             | 206 |
| <b>Phụ lục 28.</b> Chỉ số phức tạp về cấu trúc (SCI) đối với những ưu hợp Dầu con rái. ....                                            | 207 |
| <b>Phụ lục 29.</b> Đặc trưng của ba nhóm ưu hợp Dầu con rái với SCI khác nhau. ....                                                    | 207 |
| <b>Phụ lục 30.</b> Kết cấu loài cây gỗ đối với ba nhóm ưu hợp Dầu con rái với chỉ số SCI khác nhau. ....                               | 207 |
| <b>Phụ lục 31.</b> Ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ đến tái sinh của Dầu con rái. ....                                                  | 209 |
| <b>Phụ lục 32.</b> Xác định diện tích tán đối với những ưu hợp Dầu con rái. ....                                                       | 211 |
| <b>Phụ lục 33.</b> Kết cấu loài cây gỗ đối với ba nhóm ưu hợp Dầu con rái với chỉ số CCI khác nhau. ....                               | 212 |
| <b>Phụ lục 34.</b> Ảnh hưởng của sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ. ....                                                  | 214 |
| <b>Phụ lục 35.</b> Phân tích hàm phản hồi giữa xác suất bắt gặp (P) cây tái sinh Dầu con rái với những đặc tính của tầng đất mặt. .... | 216 |
| <b>Phụ lục 36.</b> Phân tích mối quan hệ giữa độ bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái với $pH_{H_2O}$ ở tầng đất mặt. ....                 | 218 |
| <b>Phụ lục 37.</b> Phân tích mối quan hệ giữa độ bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái với hàm lượng mùn ở tầng đất mặt. ....               | 220 |
| <b>Phụ lục 38.</b> Phân tích mối quan hệ giữa độ bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái với hàm lượng N dễ tiêu ở tầng đất mặt. ....         | 222 |
| <b>Phụ lục 39.</b> Phân tích mối quan hệ giữa độ bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái với hàm lượng lân dễ tiêu ở tầng đất mặt. ....       | 224 |
| <b>Phụ lục 40.</b> Phân tích mối quan hệ giữa độ bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái với hàm lượng kali dễ tiêu ở tầng đất mặt. ....      | 227 |

|                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Phụ lục 41.</b> Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ ẩm của tầng đất mặt (%). .....                | 229 |
| <b>Phụ lục 42.</b> Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ pH của tầng đất mặt. ....                     | 230 |
| <b>Phụ lục 43.</b> Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ hàm lượng mùn của tầng đất mặt. ....          | 231 |
| <b>Phụ lục 44.</b> Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ hàm lượng đạm dễ tiêu của tầng đất mặt. ....  | 232 |
| <b>Phụ lục 45.</b> Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ hàm lượng lân dễ tiêu của tầng đất mặt. ....  | 232 |
| <b>Phụ lục 46.</b> Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ hàm lượng Kali dễ tiêu của tầng đất mặt. .... | 234 |
| <b>Phụ lục 47.</b> Phân tích ảnh hưởng tổng hợp của nhiều yếu tố đến độ bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái. ....                             | 235 |

## MỞ ĐẦU

### Đặt vấn đề

Rừng đóng vai trò quan trọng đối với việc cung cấp gỗ, củi và những lâm sản ngoài gỗ. Rừng hình thành và cải thiện khí hậu, hình thành và bảo vệ đất, hình thành và nuôi dưỡng nguồn nước. Ngoài ra, hệ sinh thái rừng còn là kho dự trữ các sinh vật, carbon và sản lượng sơ cấp thuần (Kimmins, 1998; Thái Văn Trùng, 1999; IPCC, 2004).

Hiện nay rừng nước ta đã bị suy giảm đáng kể cả về số lượng và chất lượng. Nguyên nhân cơ bản là do khai thác rừng quá mức, làm nương rẫy và chuyển rừng sang những mục đích sử dụng khác. Khoa học đã chỉ ra rằng, sự suy giảm diện tích rừng sẽ dẫn đến sự suy giảm khả năng cung cấp lâm sản (gỗ, củi, cây thuốc, hệ thực vật và động vật...) và những dịch vụ khai thác từ rừng (du lịch, vui chơi giải trí, lưu trữ carbon...). Rừng bị thoái biến cũng dẫn đến sự suy thoái đất, sự thay đổi dòng chảy và nâng cao đáy sông, hồ. Những ảnh hưởng xấu do mất rừng có thể được hạn chế thông qua bảo vệ và phát triển rừng.

Rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới (Rkx) ở miền Đông Nam Bộ được hình thành ở những nơi có nền nhiệt cao ( $9.000 - 10.000^{\circ}\text{C}/\text{năm}$ ) và lượng mưa lớn ( $1.200 - 2.500 \text{ mm}/\text{năm}$ ). Kiểu rừng này được hình thành từ nhiều loài cây gỗ khác nhau; trong đó kiểu phụ miền thực vật thân thuộc với khu hệ thực vật Malaysia – Indonesia: Ưu hợp ưu thế cây họ Sao Dầu (*Dipterocarpaceae*) là kiểu rừng chiếm ưu thế (Thái Văn Trùng, 1999). Trước đây kiểu Rkx ở miền Đông Nam Bộ đã được nhiều tác giả nghiên cứu về đặc tính sinh thái tái sinh và kỹ thuật trồng rừng đối với một số loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu (Thái Văn Trùng, 1985; Nguyễn Văn Sở, 1985; Lê Văn Minh, 1986; Nguyễn Minh Đường, 1985; Vũ Xuân Đề, 1989; Nguyễn Văn Thêm, 1992). Sau này cũng có một số nghiên cứu về kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ và đa dạng loài cây gỗ (Phùng Ngọc Lan, 1984; Nguyễn Văn Thêm và Vũ Mạnh, 2017). Kết quả của những nghiên cứu này đã cung cấp những

thông tin để phân tích đặc tính sinh thái của rừng Sao Dầu ở miền Đông Nam Bộ. Tuy vậy, hiện nay vẫn còn thiếu những nghiên cứu về sinh thái tái sinh và kỹ thuật trồng rừng đối với những loài cây gỗ lớn của họ Sao Dầu (*Dipterocarpaceae*) và họ Đậu (*Fabaceae*)...

Dầu con rái (*Dipterocarpus alatus* Roxb) là cây gỗ lớn; gỗ được sử dụng trong xây dựng cầu, nhà ở, đóng tàu thuyền và xuất khẩu (Trần Hợp và Nguyễn Bội Quỳnh, 2003). Thế nhưng, do Rkx tự nhiên bị thoái biến và chuyển đất rừng thành đất nông nghiệp, nên hiện nay khu vực phân bố của quần thể Dầu con rái ở miền Đông Nam Bộ đã bị thu hẹp đáng kể. Trước đây một số tác giả (Nguyễn Văn Sở, 1985; Nguyễn Minh Đường, 1985; Lê Văn Minh, 1985, 1986; Vũ Xuân Đề, 1989) đã nghiên cứu về đặc tính sinh thái và kỹ thuật trồng rừng Dầu con rái trên những điều kiện lập địa khác nhau ở miền Đông Nam Bộ. Nhưng do thiếu những kiến thức về đặc tính sinh thái tái sinh và kỹ thuật trồng, nên rừng Sao Dầu vẫn chưa đạt được mục tiêu mong muốn.

Khi nghiên cứu về rừng, lâm học tập trung làm rõ những điều kiện môi trường hình thành rừng, kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, sinh trưởng và phát triển của cây cá thể và quần thụ, quá trình tái sinh và diễn thế rừng. Những kiến thức này không chỉ là cơ sở cho phân loại rừng, xác định mục tiêu kinh doanh và quản lý rừng, mà còn xác định những phương thức lâm sinh (khai thác - tái sinh, trồng rừng và nuôi rừng). Những nghiên cứu về tái sinh của những loài cây gỗ và rừng thường tập trung làm rõ thời gian và sự lặp lại chu kỳ sai quả, kiểu cách phát tán quả và hạt giống, quá trình hình thành cây mầm và những yếu tố ảnh hưởng, quá trình hình thành cây con và những yếu tố ảnh hưởng.

Cho đến nay khoa học và thực tiễn sản xuất vẫn còn thiếu những kiến thức về sinh thái tái sinh tự nhiên của quần thể Dầu con rái trong Rkx ở miền Đông Nam Bộ. Vì thế, những nghiên cứu về sinh thái tái sinh tự nhiên của quần thể Dầu con rái là rất cần thiết. Nghiên cứu này tập trung trả lời những câu hỏi sau đây: (1) Ưu hợp Dầu con rái được hình thành trong những điều kiện môi trường như thế nào? (2) Trong những quần xã thực vật rừng (QXTV), Dầu con rái đóng vai trò sinh thái

như thế nào? (3) Thời kỳ ra hoa và kiểu cách phát tán quả của Dầu con rái như thế nào? (4) Quá trình hình thành cây mầm và cây con và những yếu tố sinh thái chủ yếu ảnh hưởng đến quá trình này như thế nào? Kết quả nghiên cứu này cung cấp những thông tin về vai trò sinh thái của quần thể Dầu con rái trong những QXTV và những yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới tán rừng.

### **Mục tiêu chung**

Xác định ảnh hưởng của những yếu tố sinh thái chủ yếu đến đặc tính tái sinh tự nhiên của Dầu con rái để làm cơ sở khoa học cho quản lý rừng và những phương thức lâm sinh.

### **Mục tiêu cụ thể**

(a) Phân tích vai trò của quần thể Dầu con rái trong những quần xã thực vật thuộc rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới.

(b) Xác định đặc tính của các giai đoạn tái sinh và những yếu tố sinh thái chủ yếu ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới tán rừng.

### **Đối tượng và vị trí nghiên cứu**

Đối tượng nghiên cứu là quần thể cây tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới tán rừng. Nghiên cứu được thực hiện tại Ban quản lý rừng (BQLR) phòng hộ Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Tọa độ địa lý:  $107^{\circ}20'$  -  $107^{\circ}27'30''$  kinh Đông;  $11^{\circ}2'32''$  -  $11^{\circ}10'$  vĩ Bắc. Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa. Khí hậu phân chia thành 2 mùa rõ rệt; trong đó mùa khô kéo dài 5 tháng từ 12 năm trước đến tháng 4 năm sau, còn mùa mưa kéo dài 7 tháng từ tháng 5 đến tháng 11. Nhiệt độ không khí trung bình  $25,0^{\circ}\text{C}$ . Lượng mưa trung bình năm là 2.100 mm. Độ ẩm không khí trung bình 80%. Độ cao từ 80 đến 120 m so với mặt biển; độ dốc dưới  $10^{\circ}$ . Đất xám phát triển trên đá hoa cương.

### **Phạm vi nghiên cứu**

Phạm vi nghiên cứu là điều kiện môi trường hình thành những ưu hợp Dầu con rái (UhDaurai); kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ và tình trạng tái sinh tự nhiên đối với UhDaurai; thời kỳ sinh sản và kiểu cách phát tán quả; quá trình hình

thành cây mầm và những yếu tố ảnh hưởng; quá trình hình thành cây con và những yếu tố ảnh hưởng. Sở dĩ đề tài này chỉ nghiên cứu ba chủ đề này là vì đây là những đặc tính quan trọng của rừng. Tính quan trọng biểu hiện ở chỗ điều kiện môi trường hình thành rừng không chỉ là căn cứ để phân tích mối quan hệ giữa rừng và môi trường, mà còn để xác định phạm vi phục hồi rừng. Kết cấu loài cây gỗ không chỉ là căn cứ để xác định mục tiêu sử dụng rừng, mà còn để tuyển chọn những loài cây gỗ trong nuôi dưỡng và phục hồi rừng trên những khu vực đã mất rừng. Những thông tin về cấu trúc quần thụ là căn cứ để xác định tính ổn định của rừng và những biện pháp xử lý rừng. Những đặc tính sinh thái tái sinh tự nhiên của Dầu con rái là căn cứ để xác định tính ổn định và những phương thức tái sinh đối với của quần thể Dầu con rái.

Địa điểm nghiên cứu được đặt tại Rkx nằm trong lãnh thổ của BQLR phòng hộ Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai. Sở dĩ khu vực này được chọn là vì ở đây có hơn 13.594,0 ha rừng tự nhiên (Quyết định 4189/QĐ-UBND của tỉnh Đồng Nai, 2016); trong đó phần lớn là Rkx với ưu thế cây họ Sao Dầu. Thời gian nghiên cứu được thực hiện từ năm 2015 đến 2017.

### **Ý nghĩa của đề tài**

Về khoa học, đề tài này cung cấp những thông tin để xác định đặc tính sinh thái tái sinh tự nhiên của quần thể Dầu con rái.

Về thực tiễn, đề tài này cung cấp những căn cứ khoa học để xây dựng những biện pháp quản lý rừng và những phương thức lâm sinh đối với Rkx ở khu vực nghiên cứu.

### **Những điểm mới của luận án**

(1) Luận án đã chỉ ra rằng đời sống của cây tái sinh Dầu con rái trải qua 2 giai đoạn; trong đó giai đoạn chịu bóng cao tương ứng với cấp  $H < 100$  cm, còn giai đoạn ưa sáng tương ứng với cấp  $H > 100$  cm. Ở giai đoạn chịu bóng cao, cây con Dầu con rái đòi hỏi độ tàn che thích hợp lớn hơn 0,7. Ở giai đoạn ưa sáng, cây con Dầu con rái đòi hỏi độ tàn che thích hợp là 0,5 – 0,7 và diện tích lỗ trống thích hợp từ 200 – 300 m<sup>2</sup>.

(2) Luận án đã chỉ ra rằng những điều kiện môi trường thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của Dầu con rái là độ tàn che của cây bụi nhỏ hơn 0,6; độ che phủ của thảm tươi từ 25 – 50%; độ ưu thế của cây mẹ từ 30 – 32%; chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ từ 0,4 – 0,5 và chỉ số cạnh tranh tán của quần thụ từ 1,5 – 1,7.

(3) Luận án đã chỉ ra rằng độ ẩm,  $pH_{H_2O}$ , hàm lượng mùn, N dễ tiêu, P dễ tiêu và K dễ tiêu ở tầng đất mặt dao động tương ứng từ 62 – 78%; 3,5 - 4,8; 2,3 – 3,5%; 15,2 - 23,7; 2,7 - 4,4 và 14,3 - 22,2 (mg/100 g đất) là những điều kiện thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của Dầu rái.

# Chương 1

## TỔNG QUAN TÀI LIỆU

### 1.1. Khái niệm chung về tái sinh rừng

#### 1.1.1. Tái sinh rừng

Trong lâm học, thuật ngữ “Tái sinh rừng” biểu thị sự hình thành những thế hệ mới của các loài cây gỗ dưới tán rừng hoặc trên đất trống. Sinh thái tái sinh rừng là thuật ngữ biểu thị mối quan hệ giữa cây tái sinh với điều kiện môi trường sống của chúng (Kimmings, 1998; Nguyễn Văn Thêm, 2002).

Tái sinh rừng được phân chia thành 2 kiểu: tái sinh tự nhiên và tái sinh nhân tạo. Tái sinh tự nhiên của rừng là sự tái tạo rừng bởi những nguồn hạt giống tự nhiên, các chồi và ngân hàng hạt giống sẵn có trong môi trường đất. Tái sinh tự nhiên của rừng có thể diễn ra trong những điều kiện môi trường khác nhau như tái sinh tự nhiên dưới tán rừng chưa bị đảo lộn; tái sinh tự nhiên dưới tán rừng sau khi khai thác; tái sinh tự nhiên ở những nơi mà rừng trước đó đã bị gây hại bởi côn trùng, bệnh, gió, lửa. Tái sinh rừng bằng con đường nhân tạo là sự tái tạo rừng trên đất trống hoặc dưới tán rừng do con người gieo hạt giống hoặc trồng từ những cây con được nuôi dưỡng trong vườn ươm (Song, 1984; Ashton và ctv, 1992; Whitmore, 1996, 1998; Reich và ctv, 1998; ).

#### 1.1.2. Phân chia các giai đoạn tái sinh rừng

Sự hình thành rừng diễn ra qua 4 giai đoạn khác nhau (Kimmings, 1998): (a) Tái sinh; (b) Rừng non; (c) Rừng thành thực; (d) Rừng già cỗi và chết. Giai đoạn tái sinh rừng có thể được phân chia thành 4 nhóm: (a) Hạt giống (Sản lượng hạt, ngân hàng hạt, biến động hạt giống, thời gian ngủ và nảy mầm của hạt giống); (b) Sự hình thành cây mầm và những yếu tố ảnh hưởng (ánh sáng, đất, cỏ dại, nước, côn

trùng và bệnh...); (c) Sự hình thành cây con và những yếu tố ảnh hưởng (ánh sáng, đất, kết cấu rừng, cỏ dại, nước, côn trùng và bệnh...); (d) Sự phát sinh chồi.

Giai đoạn rừng non bắt đầu từ lúc cây tái sinh khép tán cho đến khi rừng sinh sản. Giai đoạn rừng thành thực bắt đầu từ lúc rừng sinh sản mạnh cho đến khi ngừng sinh sản. Giai đoạn rừng già cỗi và chết xảy ra lúc quần thụ già cỗi và chết (Trần Xuân Thiệp, 1995; Nguyễn Văn Thêm, 2002; Souza, 2003).

## **1.2. Phạm vi nghiên cứu tái sinh rừng**

Tái sinh rừng là một trong trọng tâm của những nghiên cứu trong lâm học, bởi vì kiến thức về tái sinh rừng cho phép xây dựng những phương thức lâm sinh và điều chế rừng (Burslem, 1995; Barot, 1999; Chazdon, 1996; Kozłowski, 2002).

Tái sinh tự nhiên của rừng là một quá trình rất phức tạp. Tính phức tạp biểu hiện ở chỗ, quá trình tái sinh rừng diễn ra qua nhiều giai đoạn khác nhau; mỗi giai đoạn chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố môi trường khác nhau. Để hiểu rõ về sinh thái tái sinh rừng, nhà lâm học cần phải nghiên cứu quá trình tái sinh rừng bắt đầu từ giai đoạn hình thành cơ quan sinh sản, hình thành hoa, quả non, quả chín và phát tán, sự hình thành cây mầm và cây con cho đến khi cây trưởng thành. Vì thế, ngành lâm học cần đến sự cộng tác nghiên cứu của nhiều lĩnh vực khoa học khác nhau như sinh học, sinh lý thực vật, động vật, côn trùng, bệnh cây, khí tượng thủy văn rừng, thổ nhưỡng... (Whitmore, 1996, 1998; Kimmins, 1998).

Trái lại, đối với kinh doanh rừng, mối quan tâm chủ yếu là tình trạng tái sinh rừng (thành phần loài cây, nguồn gốc và chất lượng cây tái sinh) và những yếu tố sinh thái có ảnh hưởng lớn đến tái sinh rừng kể từ lúc cây ra hoa cho đến khi cây con có thể sống độc lập mà không cần sự che chở của cây mẹ. Những yếu tố sinh thái được xem xét chủ yếu là những yếu tố mà nhà lâm học có thể kiểm soát được bằng những hoạt động lâm sinh (Borchert, 1983; Griz và ctv, 2001; Nguyễn Văn Thêm, 2002; Gagnon, 2004).

## **1.3. Một số nghiên cứu về tái sinh tự nhiên ở rừng mưa nhiệt đới**

### **1.3.1. Vật hậu của các loài cây ở rừng mưa nhiệt đới**

Vật hậu là những hiện tượng sinh học của cây gỗ xảy ra theo thời gian trong năm. Trong trường hợp của cây gỗ, vật hậu là những hiện tượng ra hoa, quả chín, quả hay hạt phát tán, rụng lá và ra lá mới...(Ashton và ctv, 1995; Itoh, 1997). Những hiện tượng vật hậu này biểu hiện đặc tính sinh học và sinh thái của các loài cây gỗ, sự thích nghi của chúng với môi trường. Những hiện tượng vật hậu có ảnh hưởng đến tái sinh của các loài cây gỗ (Maury-Lechon và ctv, 1981; Nguyễn Văn Thêm, 2004; Lima, 2008).

Vật hậu là kết quả tương tác giữa cây gỗ với môi trường sống. Thông qua quá trình tiến hóa và chọn lọc tự nhiên, các yếu tố môi trường thay đổi đã tạo ra nhịp điệu sống cho các loài cây gỗ. Những kiến thức về vật hậu là cơ sở cho những hiểu biết về đặc tính sinh học và sinh thái của cây gỗ, sự tương tác của các loài cây gỗ với môi trường, chức năng của rừng, hoạt động của động vật và vi sinh vật (Leighton, 1986; Kimmins, 1998; Meiners, 2002).

Nói chung, vật hậu ở những cây gỗ ở rừng mưa nhiệt đới thay đổi tùy theo sự thay đổi của khí hậu; trong đó hai yếu tố mưa và nhiệt đóng vai trò quan trọng nhất. Mưa đến sớm hay muộn có ảnh hưởng lớn đến sự ra hoa, quả và phát tán hạt giống. Thông thường những loài cây gỗ ở rừng mưa phân mùa nhiệt đới ra hoa vào mùa khô, quả chín và rụng vào đầu mùa mưa. Điều đó đảm bảo cho cây con có khả năng sống sót cao hơn (Osunkoya và ctv, 1994; Phạm Đình Tam, 1987; Phạm Xuân Hoàn, 2003).

### **1.3.2. Sự phát tán hạt giống và yếu tố ảnh hưởng**

Tái sinh rừng mưa nhiệt đới đã được nhiều tác giả quan tâm. Người ta nhận thấy rằng, thời kỳ phát tán hạt giống của các loài cây gỗ ở rừng mưa nhiệt đới thay đổi tùy theo loài. Phần lớn cây gỗ ở rừng mưa nhiệt đới thường ra hoa vào mùa khô và quả chín vào đầu mùa mưa. Hạt phát tán theo trọng lực hoặc nhờ gió và động vật và gió (Baur, 1962; Pinard và ctv, 1996; Griz và Machado, 2001).

Sau khi phát tán, hạt của nhiều loài cây gỗ đều có giai đoạn ngủ kéo dài đến đầu mùa mưa năm tiếp theo (Garwood, 1983). Những cây gỗ ở rừng mưa thường xanh phát tán quả và hạt theo định kỳ và hạt thường có giai đoạn ngủ. Trái lại, hạt

của những cây ở rừng bán thường xanh không có giai đoạn ngủ (Lâm Xuân Sanh, 1985; Swarupananadan và Swasidharan, 1992; Schnitzer và ctv, 2001). Những đặc tính này cho phép hạt giống và cây con có khả năng sống sót cao hơn. Tuy vậy, mưa đến muộn hoặc thời tiết khô nóng trong một số tuần sau những trận mưa đầu mùa lại trở thành yếu tố có ảnh hưởng lớn đến khả năng sống sót của cây mầm và cây con. Những hạt giống và cây con hình thành vào giữa mùa mưa có khả năng sống sót cao. Tuy vậy, chúng có thể bị chết ở mùa khô năm tiếp theo, bởi vì hệ rễ phát triển chưa ổn định (Song và ctv, 1984; Ashton và ctv, 1992; Thái Văn Trùng, 1999; Souza và ctv, 2003).

Viện Điều tra - Quy hoạch rừng (1965 - 1969), đã điều tra tình hình tái sinh tự nhiên theo các "loại hình thực vật ưu thế" rừng thứ sinh ở Yên Bái (1965), Hà Tĩnh (1966), Quảng Bình (1969) và Lạng Sơn (1969). Đáng chú ý là kết quả điều tra tái sinh tự nhiên ở vùng sông Hiếu (1962 - 1964) bằng phương pháp đo đếm điển hình. Từ kết quả điều tra tái sinh, dựa vào mật độ cây tái sinh, Vũ Đình Huê (1975) đã phân chia khả năng tái sinh rừng thành 5 cấp: rất tốt, tốt, trung bình, xấu và rất xấu với mật độ tái sinh tương ứng. Nhìn chung, nghiên cứu này mới chỉ chú trọng đến số lượng mà chưa đề cập đến chất lượng cây tái sinh.

Nhiều tác giả đã nghiên cứu về những pha tái sinh của một số kiểu rừng mưa nhiệt đới (Borchert, 1983; Bawa, 1983). Thời kỳ sinh sản của cây gỗ nhiệt đới rất khác nhau và phụ thuộc vào những biến động của khí hậu. Một số loài cây năm nào cũng ra hoa, còn một số loài khác lại ra hoa thất thường (Bawa, 1983; Garwood, 1983). Nhiều nghiên cứu (Baur, 1962; Tang, 1971; Lâm Xuân Sanh, 1985; Tuomela, 1996) cho thấy mùa vụ hạt giống ở cây rừng mưa thay đổi thất thường. Nguồn hạt giống phụ thuộc vào số lượng cây mẹ, tuổi cây mẹ và biến động của những yếu tố môi trường (khí hậu, lập địa) (Wong, 1981; Yamamota, 2000; Greene và Johnson, 2004).

Nguyễn Văn Trương (1983), khi nghiên cứu mối quan hệ giữa cấu trúc rừng với lớp cây tái sinh trong rừng hỗn loài cần phải thay đổi cách khai thác rừng cho hợp lý vừa cung cấp được gỗ, vừa nuôi dưỡng và tái sinh được rừng. Muốn đảm

bảo cho rừng phát triển liên tục trong điều kiện quy luật đào thải tự nhiên hoạt động thì rõ ràng là lớp cây dưới phải nhiều hơn lớp cây kế tiếp nó ở phía trên. Điều kiện này không thực hiện được trong rừng tự nhiên ổn định mà chỉ có trong rừng chuẩn có hiện tượng tái sinh liên tục đã được sự điều tiết khéo léo của con người.

Hiện tượng tái sinh lỗ trống ở rừng thứ sinh Hương Sơn, Hà Tĩnh đã được Phạm Đình Tam (1987) làm sáng tỏ. Theo tác giả, số lượng cây tái sinh xuất hiện khá nhiều dưới các lỗ trống khác nhau. Lỗ trống càng lớn, cây tái sinh càng nhiều và hơn hẳn những nơi kín tán. Từ đó tác giả đề xuất phương thức khai thác chọn, tái sinh tự nhiên cho đối tượng rừng khu vực này.

Ảnh hưởng của những yếu tố sinh thái đến sự phát tán hạt giống của cây gỗ ở rừng mưa nhiệt đới đã được nhiều tác giả quan tâm. Barot và ctv (1999) và Meiners và ctv (2002) cho rằng gió lớn và động vật có ảnh hưởng lớn đến sự phát tán hạt giống của cây gỗ ở rừng mưa nhiệt đới. Phần lớn cây gỗ ở rừng mưa nhiệt đới phát tán hạt giống ngay sau khi quả chín và sự nảy mầm của hạt giống phụ thuộc vào độ ẩm môi trường đất. Theo Garwood (1983), hạt giống của cây gỗ ở rừng mưa nhiệt đới nảy mầm vào những thời kỳ rất khác nhau. Những loài cây gỗ ở tầng ưu thế sinh thái thường ra hoa vào đầu mùa khô và hạt giống nảy mầm vào đầu mùa mưa. Trái lại, những loài cây gỗ ở tầng dưới tán ra hoa và hạt giống nảy mầm vào hầu hết thời gian trong năm.

Vũ Tiến Hình (1991), khi nghiên cứu đặc điểm quá trình tái sinh của rừng tự nhiên ở Hữu Lũng (Lạng Sơn) và vùng Ba Chẽ (Quảng Ninh) đã đề cập đến đặc điểm tái sinh theo thời gian của cây rừng và ý nghĩa của nó trong điều tra cũng như trong kinh doanh rừng. Tác giả đã sử dụng phương pháp chặt hết cây gỗ có  $D_{1.3} \geq 8$  cm ở hai ô tiêu chuẩn. Kết quả nghiên cứu tác giả cho biết: Với đối tượng rừng Sau sau phục hồi, phân bố số cây theo đường kính và theo tuổi đều là dạng phân bố giảm. Đối với rừng tự nhiên thứ sinh hỗn giao trạng thái rừng IIIA<sub>3</sub>, phân bố số cây theo tuổi của cây cao và cây tái sinh đều có dạng phân bố giảm và nhìn chung toàn lâm phần tự nhiên cây rừng tái sinh liên tục và càng ở tuổi nhỏ số cây càng tăng.

Năm 1993, Đinh Quang Diệp đã nghiên cứu tiến trình tái sinh tự nhiên ở rừng Khộp vùng Easup - Đắk Lắk. Tác giả đã chỉ ra rằng những điều kiện để tiến trình tái sinh tự nhiên của các loài cây họ Dầu xảy ra thuận lợi là đủ cây giống, tầng thảm tươi, cành khô lá rụng và lớp đất mặt phải được xử lý trước mùa quả rụng. Khả năng tái sinh tự nhiên của rừng Khộp vùng Easup khá mạnh mẽ và phổ biến trên các điều kiện lập địa. Lượng cây tái sinh ở các quần hợp thực vật tuy nhiều nhưng cây triển vọng chiếm tỷ lệ thấp, điều đó chứng tỏ lượng cây tái sinh chưa phải là dấu hiệu tái sinh tốt. Vì vậy, muốn đánh giá đúng tái sinh ở rừng Khộp cần dựa vào số lượng cây tái sinh có triển vọng. Bên cạnh đó, tác giả cũng đã đề xuất các biện pháp xúc tiến tái sinh tự nhiên bao gồm: Phát dọn thảm tươi vào trước khi mùa mưa kết thúc, nếu có điều kiện cày đất trước mùa quả rụng. Sau đó khi cây mầm đã mọc thì cần làm cỏ 2 lần ngay trong mùa mưa năm đó và sau đó cần phải chống lửa rừng và chăm sóc cho đến khi cây con đạt chiều cao lớn hơn 1 m.

Nghiên cứu về tái sinh tự nhiên trong rừng chặt chọn ở Lâm trường Hương Sơn - Hà Tĩnh, Trần Xuân Thiệp (1995) đã định lượng các cây tái sinh tự nhiên trong các trạng thái rừng khác nhau. Theo tác giả, rừng thứ sinh có số lượng cây tái sinh lớn hơn rừng nguyên sinh. Tác giả còn thống kê các cây tái sinh theo 6 cấp chiều cao, cây tái sinh triển vọng có chiều cao  $> 1,5$  m.

### **1.3.3. Sự hình thành cây con và yếu tố ảnh hưởng**

Giai đoạn hình thành cây con dưới tán rừng phụ thuộc vào tình trạng tán rừng, khả năng cung cấp ánh sáng và nước (Richard, 1952; Pinard, 1996; Palmiotto, 2004). Những đặc tính của đất như độ ẩm đất, hàm lượng mùn, pH và động vật đất có ảnh hưởng lớn đến tái sinh rừng. Sự nảy mầm của hạt giống chỉ xảy ra khi độ ẩm đất thích hợp. Sự phát triển của cây bụi và thảm cỏ cũng là những yếu tố có ảnh hưởng đến sự nảy mầm và hình thành cây mầm (Reich và ctv, 1998; Kozłowski, 2002; Romell, 2011).

Tái sinh của rừng nhiệt đới chịu ảnh hưởng của điều kiện môi trường dưới tán rừng. Sự tồn tại và sinh trưởng của cây tái sinh dưới tán rừng phụ thuộc trước hết vào điều kiện ánh sáng (Sasaki và Mori, 1981; Turner, 1989, 1990; Phạm Xuân

Hoàn, 2003). Khi bị che bóng lâu dài dưới tán rừng, mật độ và sức sống của cây tái sinh sẽ bị suy giảm (Richards, 1952; Baur, 1962). Cường độ ánh sáng có ảnh hưởng rõ rệt tới sự nảy mầm, sự sống sót và quá trình sinh trưởng của cây con dưới tán rừng (Richards, 1952; Baur, 1962; Kimmins, 1998). Theo Sasaki và ctv (1981), ánh sáng sẽ trở thành yếu tố giới hạn ở những nơi mà nước và chất khoáng không ở mức giới hạn.

Phùng Ngọc Lan (1984), khi nghiên cứu về đảm bảo tái sinh trong khai thác rừng nhận thấy: do cây mẹ có tính chịu bóng, cho nên một số lượng lớn cây tái sinh phân bố chủ yếu ở cấp chiều cao thấp, trừ một số loài cây ưa sáng cực đoan, tổ thành loài tái sinh dưới tán rừng ít nhiều đều lặp lại giống tổ thành tầng cây cao của quần thể. Tác giả cũng cho rằng phương thức khai thác có ảnh hưởng quyết định đến tái sinh rừng tiến tới mục đích bảo tồn hoặc mục đích kinh doanh rừng. Thông qua việc xác định tổ thành loài cây giữ lại gieo giống, điều tiết độ khép tán hợp lý không chỉ có tác dụng điều khiển số lượng, chất lượng tái sinh mà còn điều khiển được tổ thành loài cây tái sinh phù hợp với ý muốn. Số lượng và chất lượng cây mục đích tái sinh hiện có không đủ thì cần tiến hành tra dặm thêm để đảm bảo trữ lượng cho các luân kỳ khai thác tiếp theo và phương án tối ưu là lựa chọn những loài cây mục đích phù hợp với loài cây ưu thế của quần thể vì nguồn giống có nhiều và đã thích hợp với hoàn cảnh sinh thái.

Một số nghiên cứu đã xác định ảnh hưởng của ánh sáng đến quang hợp, hình thái và tăng trưởng của cây tái sinh (Pompa và Bongers, 1988; Reich và ctv, 1998; Souza và Valio, 2003). Ánh sáng dưới tán rừng nhiệt đới biến đổi theo không gian và thời gian (Chazdon và ctv, 1996). Cường độ ánh sáng trực tiếp dưới tán rừng nhiệt đới biến động từ 1 - 2% so với đất trống. Sinh trưởng và sự sống sót của các loài cây gỗ ở rừng mưa nhiệt đới phụ thuộc vào phản ứng của chúng đối với ánh sáng dưới tán rừng (Pompa và Bongers, 1988; Osunkoya, 1994). Dựa theo kiểu cách nảy mầm và tăng trưởng, Lima (2008) đã phân chia cây tái sinh ở rừng mưa nhiệt đới thành nhóm cây ưa sáng và nhóm cây chịu bóng. Nhóm cây ưa sáng chỉ

tái sinh tốt trong những lỗ trống, còn nhóm cây chịu bóng tái sinh tốt dưới tán rừng. Nhóm cây ưa sáng sinh trưởng nhanh và phần lớn sinh khối được phân phối đến lá.

Một số nghiên cứu đã xác định những yếu tố có ảnh hưởng đến sự đào thải cây tái sinh dưới tán rừng nhiệt đới. Nhiều nghiên cứu (Bazzaz, 1991; Lâm Xuân Xanh, 1985) đã chỉ ra rằng, sự sống sót của cây tái sinh dưới tán rừng phụ thuộc vào sự thiếu hụt ánh sáng, khô hạn, độ ẩm đất, sâu bệnh và sự cạnh tranh của cây cỏ và cây bụi. Chất lượng cây con có mối quan hệ chặt chẽ với tình trạng chất khoáng trong môi trường đất. Nitơ và photpho cung cấp nguyên liệu cho sự sinh trưởng và phát triển của cây con.

Nhiều nhà lâm học (Richards, 1952; Baur, 1962; Maury-Lechon và ctv, 1981; Wong, 1981; Turner, 1990) cho rằng, độ tàn che tán rừng, kết cấu quần thụ, kích thước lỗ trống, sự phát triển của cây bụi và thảm tươi có ảnh hưởng rất lớn đến sự tồn tại và phát triển của cây con dưới tán rừng. Mặc dù thảm cỏ và cây bụi phát triển kém ở những quần thụ kín tán, nhưng chúng vẫn có ảnh hưởng đến cây tái sinh.

Nhiều loài cây gỗ ở rừng mưa nhiệt đới tái sinh tốt trong những lỗ trống (Richards, 1952; Baur, 1962; Nguyễn Văn Thêm, 2004; Arriaga, 2000; Lawes và ctv, 2007). Lỗ trống được hình thành chủ yếu do sự đào thải của những cây già cỗi và do khai thác chọn hoặc gió bão... Quá trình tái sinh của những loài cây gỗ trong những lỗ trống không chỉ phụ thuộc vào khả năng sinh trưởng và đặc tính sinh lý của cây tái sinh, mà còn vào những đặc tính của lỗ trống (Tuomela và ctv, 1996; Arriaga, 2000; Lawes và ctv, 2007). Đặc tính của lỗ trống bao gồm hình thái và kích thước lỗ trống, kích thước đường kính và chiều cao của những cây mẹ ở vách rừng, thời gian hình thành lỗ trống, nguyên nhân hình thành lỗ trống, tình trạng môi trường trong lỗ trống, số lượng cây đồ ngã, cấu trúc của quần thụ xung quanh lỗ trống, tình trạng cây bụi và thảm cỏ trong lỗ trống (Arriaga, 2000). Những đặc tính này được gọi chung là “Chế độ lỗ trống” (Yamamoto, 2000; Gagnon và ctv, 2004). Nói chung, chế độ lỗ trống có ảnh hưởng đến đến tái sinh, cấu trúc quần thụ và tổ chức kinh doanh rừng (Schnitzer và ctv, 2001; Lima và ctv, 2008).

#### 1.3.4. Sự đào thải cây tái sinh ở rừng mưa nhiệt đới

Xác định những yếu tố sinh thái có ảnh hưởng đến sự đào thải cây tái sinh dưới tán rừng mưa nhiệt đới là mối quan tâm của nhiều nhà lâm học. Những thông tin về các yếu tố sinh thái ảnh hưởng đến động thái tái sinh dưới tán rừng là cơ sở cho bảo tồn và phát triển rừng (Nguyễn Minh Đường, 1985; Phùng Ngọc Lan và Hoàng Kim Ngũ, 1997; Greene, 2004).

Những yếu tố sinh thái ảnh hưởng đến sự sống sót của cây tái sinh dưới tán rừng là sự thiếu hụt ánh sáng, khô hạn, độ ẩm đất, sâu bệnh và sự cạnh tranh của cây thân bụi và thân thảo (Richards, 1952; Baur, 1962; Criz, 2001; IPCC, 2004). Khô hạn là yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất đối với tái sinh rừng, đặc biệt là giai đoạn hình thành cây mầm (Brown, 1993). Sự sống sót của cây con dưới tán rừng có quan hệ chặt chẽ với khả năng cung cấp nước trong đất và khả năng thích nghi của cây con với môi trường (Turner, 1990; Romell, 2011). Trong điều kiện thiếu ánh sáng dưới tán rừng, sự thiếu hụt nước có ảnh hưởng không lớn đối với cây tái sinh (Comita và Engelbrecht, 2009). Một số nghiên cứu cho thấy động vật là yếu tố có ảnh hưởng lớn đến nguồn hạt, mật độ, sức sống, cấu trúc và sinh trưởng của cây tái sinh dưới tán rừng (Tang, 1971, Nguyễn Văn Thềm, 2004).

#### 1.3.5. Dự đoán khả năng sống sót của cây tái sinh dưới tán rừng

Để kinh doanh rừng mưa nhiệt đới bền vững, nhà lâm học cần phải dự đoán được động thái tái sinh rừng. Theo Vanclay (1992), hiện nay có hai phương pháp dự đoán sự sống sót của cây tái sinh từ giai đoạn hạt giống cho đến giai đoạn trưởng thành ( $D > 10$  cm). Một là mô hình dự đoán sự phát triển của cây tái sinh từ giai đoạn hạt giống hoặc từ giai đoạn cây mầm. Tuy vậy, phương pháp này chưa mang lại kết quả mong muốn, bởi vì số liệu về hạt giống và cây mầm thường được thu thập không chính xác. Hai là mô hình dự đoán sự phát triển của cây tái sinh từ giai đoạn cây con cho đến giai đoạn trưởng thành ( $D > 10$  cm). Vanclay đã sử dụng mô hình ma trận để dự đoán tỷ lệ số cây Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) trong mỗi cấp chiều cao (H, cm) hoặc cấp đường kính (D, cm). Tác giả đã xây dựng mô hình dự đoán tái sinh với biến dự đoán là lập địa, tiết diện ngang quần thụ ( $G$ ,  $m^2/ha$ ) và

tiết diện ngang của những cây thuộc cấp D nhỏ nhất. Vanclay (1992) đã dự đoán mật độ tái sinh đạt đến chiều cao 1,3 m dựa theo G ( $\text{m}^2/\text{ha}$ ) quần thụ, chỉ số lập địa, mật độ tương đối của loài và đất. Nguyễn Văn Thêm (1992) đã dự đoán sự suy giảm số cây tái sinh của Dầu song nòng (*Dipterocarpus dyeri*) theo cấp H bằng hệ số nhịp điệu tăng trưởng H. Phân bố cây tái sinh ở rừng mưa nhiệt đới theo cấp H thường có dạng giảm theo hình chữ “J”. Kiểu phân bố này phản ánh tái sinh rừng diễn ra liên tục theo thời gian (Baur, 1962; Nguyễn Văn Trương, 1983; Turner, 1989, 1990).

Nói chung, phương pháp dự đoán sự suy giảm số cây tái sinh theo tuổi hay theo cấp H đã được nhiều tác giả quan tâm. Tuy vậy, những khó khăn lớn nhất trong việc xây dựng mô hình dự đoán tái sinh là thu thập số liệu về tuổi cây con, đặc tính của loài cây và điều kiện môi trường. Vì thế, những mô hình tái sinh thường chỉ được xây dựng để dự đoán những giai đoạn tái sinh ban đầu dựa trên những biến dự đoán dễ đo đạc (Vanclay, 1992).

### 1.3.6. Đánh giá kết quả tái sinh rừng

Xác định những chỉ tiêu và tiêu chuẩn đánh giá kết quả tái sinh tự nhiên của rừng là một vấn đề được nhiều nhà lâm học quan tâm. Nhiều tác giả (Bộ lâm nghiệp, 1984; Pompa và Bongers, 1988; Appanah và Turnbull, 1998) cho rằng, hiệu quả tái sinh tự nhiên của rừng được xác định bởi mật độ, kết cấu loài cây, cấu trúc tuổi, chất lượng cây con và đặc điểm phân bố cây tái sinh trên mặt đất. Mặc dù phân bố và mật độ cây tái sinh là những chỉ tiêu quan trọng, nhưng chúng không cho phép dự đoán sự hình thành cây tái sinh. Trái lại, để dự đoán sự hình thành cây tái sinh, lâm học cần đến những chỉ tiêu biểu thị năng lực tái sinh như phân bố cây tái sinh theo cấp kích thước hoặc tuổi (Ashton, 1990). Tuổi của cây tái sinh ở rừng mưa nhiệt đới là một biến số khó xác định. Vì thế, các nhà lâm học thường đánh giá phân bố cây tái sinh theo những cấp chiều cao (phân bố N/H). Những tác giả khác nhau đã phân chia cây tái sinh theo những cấp H khác nhau. Để hiểu rõ về đặc điểm tái sinh ở những giai đoạn tuổi khác nhau, nhà lâm học thường phân chia cây tái sinh theo cấp H với mỗi cấp cách nhau 50 cm (Unesco, 1978). Trong điều tra phục

vụ kinh doanh rừng, cây tái sinh được phân chia theo các cấp H với mỗi cấp cách nhau 100 cm (Bộ Lâm nghiệp, 1984).

Tình trạng tái sinh của các loài cây gỗ được đánh giá thông qua phân bố N/H. Phân bố N/H phản ánh tái sinh rừng diễn ra liên tục hay theo giai đoạn. Nếu loài cây gỗ nào có mặt ở mọi cấp H, thì loài đó tái sinh liên tục. Trái lại, nếu loài cây gỗ nào không có mặt ở mọi cấp H, thì loài đó tái sinh theo giai đoạn. Phân bố N/D theo kiểu hình chữ “J” chỉ ra rằng quần xã tái sinh liên tục và rừng ổn định. Trái lại, phân bố N/D theo kiểu hình chữ “U” chỉ ra rằng quá trình tái sinh rừng bị cản trở bởi những yếu tố môi trường thay đổi lớn. Vì thế, cấu trúc quần xã là một chỉ báo tốt về những rối loạn của môi trường và khuynh hướng diễn thế rừng (Osunkoya và ctv, 1994; Nguyễn Văn Thêm, 2002).

Chất lượng cây tái sinh được đánh giá thông qua hình thái (thân, cành, lá), nguồn gốc (hạt, chồi) và tình trạng sức sống (Nguyễn Văn Thêm, 1992, 2002). Tình trạng sống của cây con thể hiện rõ qua màu sắc của lá (Bazzaz, 1991; Đinh Quang Diệp, 1993; Phùng Ngọc Lan và Hoàng Kim Ngũ, 1997; Phạm Xuân Hoàn, 2003). Phương pháp đánh giá chất lượng cây tái sinh thay đổi tùy theo mục tiêu nghiên cứu. Về mặt lý thuyết, chất lượng cây tái sinh được đánh giá tùy theo tình trạng sống của cây tái sinh. Những cây khỏe mạnh là những cây có sức sống tốt, sinh trưởng mạnh và không bị sâu hại. Trái lại, những cây yếu là những cây có sức sống kém, sinh trưởng kém và bị sâu hại. Theo quan điểm sản xuất, chất lượng cây tái sinh thường chỉ được đánh giá thông qua tình trạng sống và nguồn gốc (hạt, chồi). Nếu kinh doanh rừng gỗ lớn, thì những cây chồi đều được xem là cây xấu, mặc dù chúng khỏe mạnh và có chất lượng di truyền tốt (Swarupanandan và ctv, 1992).

#### **1.4. Những nghiên cứu về sinh thái tái sinh đối cây gỗ thuộc họ Sao Dầu**

Họ Sao Dầu bao gồm nhiều loài cây gỗ lớn thường xanh hoặc nửa thường xanh (Appanah và Turnbull, 1998; Palmiotto và ctv, 2004). Đặc tính sinh thái tái sinh của rừng Sao Dầu ở khu vực Đông Nam Á đã được nghiên cứu khá chi tiết. Nguyên nhân là vì kiểu rừng này đóng vai trò rất lớn đối với việc cung cấp gỗ

(Souza, 2003). Nội dung nghiên cứu tái sinh rừng thường tập trung xem xét vật hậu, sự nảy mầm và yếu tố ảnh hưởng, sự hình thành cây con và yếu tố ảnh hưởng. Những yếu tố sinh thái ảnh hưởng lớn đến tái sinh của cây họ Sao Dầu thường được xem xét bao gồm độ tàn che tán rừng, sự phát triển của cây bụi và thảm cỏ, điều kiện địa hình và đặc tính đất (Itoh và ctv, 2003). Một số nghiên cứu đã tập trung xem xét khả năng sống sót và ngân hàng hạt giống lưu trữ trong đất (Tompsett, 1992; Appanah và Turnbull., 1998).

Vật hậu của nhiều loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu ở khu vực Đông Nam Á đã được nhiều tác giả nghiên cứu. Tang (1971) và Turner (1990) đã mô tả vật hậu của những loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu ở Malaysia. Theo Ashton và ctv (1995) và Comita và Engelbrecht (2009), mùa vụ sinh sản của cây họ Sao Dầu thay đổi tùy theo biến động của mưa, độ ẩm đất và địa hình.

Nhiều tác giả khác (Tang, 1971; Tompsett, 1992) đã nghiên cứu điều kiện cất trữ hạt giống của cây họ Sao Dầu. Song và ctv (1984) đã chỉ ra rằng, khi đáp ứng 10% hàm lượng ôxy, thì hạt của *Hopea hainanensis* có tỷ lệ sống đến 80% trong 365 ngày. Theo Tompsett (1992), khi cất trữ trong điều kiện nhiệt độ 16°C và hàm lượng ẩm trong hạt từ 30 – 50%, hạt giống của loài *Hopea ferrea* có thể sống sót đến 300 ngày, tỷ lệ nảy mầm 40%. Nếu cất trữ trong điều kiện nhiệt độ 16°C, hàm lượng ẩm trong hạt 27%, hạt giống của loài *Shorea platyclados* chỉ sống sót 20 ngày, tỷ lệ nảy mầm là 64%.

Ảnh hưởng của đặc tính đất đến tái sinh của cây họ Sao Dầu cũng đã được nhiều tác giả quan tâm. Hàm lượng Mg và P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tổng số có ảnh hưởng lớn đến tái sinh của cây họ Sao Dầu (Ashton và Hall, 1992). Độ ẩm đất đóng vai trò quyết định đến quá trình tái sinh của cây họ Sao Dầu (Pinard và ctv, 1996; Palmiotto và ctv, 2004). Nói chung, hiện nay vẫn còn thiếu những nghiên cứu về ảnh hưởng của đất và phân bón đến sinh trưởng của cây họ Sao Dầu. Vì thế, những nghiên cứu này vẫn cần được đặt ra, bởi vì kết quả nghiên cứu cho phép xây dựng những phương thức khai thác – tái sinh rừng (Turner và ctv, 1989; Burslem và ctv, 1995).

Đặc tính của cây mẹ (tuổi, kích thước) có ảnh hưởng lớn đến cây tái sinh. Theo Itoh (2003), tái sinh của cây họ Sao Dầu diễn ra tốt trong giới hạn 10 m so với cây mẹ. Những cây mẹ có  $D > 60$  cm ra hoa quả nhiều và tái sinh phụ thuộc chặt chẽ vào số lượng cây mẹ có  $D > 60$  cm.

Theo Ashton (1995), mặc dù hạt giống của cây họ Sao Dầu không lưu giữ trong đất, nhưng hàng năm chúng đều có số lượng lớn cây tái sinh dưới tán rừng. Một số nghiên cứu (Ashton, 1992; Romell, 2011) đã chỉ ra rằng, khả năng sống sót của những cây tái sinh thuộc họ Sao Dầu phụ thuộc vào cường độ ánh sáng dưới tán rừng. Nhiều cây tái sinh của họ Sao Dầu có thể sống dưới tán rừng với cường độ ánh sáng chỉ bằng 1% so với ánh sáng hoàn toàn. Theo Sasaki và Mori (1981), sinh trưởng của cây tái sinh ở một số loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu (*Shorea talura*, *Sovalis sp*, *Hopea helferei* và *Vatica odorata*) bị ức chế khi cường độ ánh sáng bằng 50% so với ánh sáng hoàn toàn. Cây tái sinh của họ Sao Dầu có khả năng chịu bóng khá cao và nhờ đó chúng có khả năng hình thành và duy trì sự ưu thế trong quần thụ. Tuy vậy, nếu bị che bóng lâu dài, thì phần lớn cây con của họ Sao Dầu sẽ bị đào thải (Bawa, 1983).

Những ảnh hưởng của khai thác, lỗ trống, cháy rừng và gió bão đến tái sinh và sinh trưởng của rừng Sao Dầu đã được nhiều tác giả quan tâm, bởi vì những thông tin này cần cho việc dự đoán động thái tái sinh rừng. Những rối loạn thường gặp ở rừng Sao Dầu là sự hình thành lỗ trống do cây già chết, gió bão hoặc khai thác rừng, côn trùng ăn lá, lửa, lở đất... (Leighton và Wirawan, 1986; Palmiotto và ctv, 2004). Những nghiên cứu của Brown (1993) cho thấy phần lớn cây họ Sao Dầu ở rừng kín thường xanh trên đất thấp tái sinh rất tốt trong những lỗ trống. Một số nghiên cứu cũng đã xác định cơ chế hình thành cây tái sinh của họ Sao Dầu trong những lỗ trống. Theo Itoh và ctv (1997), lỗ trống có ảnh hưởng xấu đến sự hình thành cây mầm, nhưng có ảnh hưởng tốt đến sinh trưởng của cây tái sinh họ Sao Dầu ở cấp  $1 < D < 5$  cm.

Đặc tính mưa và sự thiếu hụt nước có ảnh hưởng đến tái sinh của cây họ Sao Dầu. Thời kỳ khô hạn và sự thiếu hụt nước trong đất đóng vai trò quyết định đối

với kết cấu loài và hình thái cây tái sinh của họ Sao Dầu. Nhiều cây họ Sao Dầu tái sinh rất tốt dưới tán rừng, nhưng chúng có thể bị đào thải hoàn toàn vào thời kỳ khô hạn của năm tiếp theo (Ashton and Hall, 1992; Brown, 1993; Gagnon và ctv, 2004).

Ảnh hưởng của ánh sáng đến sinh trưởng của cây họ Sao Dầu đã được nhiều tác giả quan tâm. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng, những loài cây gỗ thuộc chi *Shorea* sinh trưởng tốt trong điều kiện thiếu ánh sáng dưới tán rừng và tỷ lệ sinh khối rễ cao hơn so với sinh khối thân và lá (Turner, 1989, 1990; Itoh, 1997). Quá trình quang hợp, thoát hơi nước và đóng mở khí khổng của những loài cây gỗ thuộc chi *Shorea* thay đổi tùy theo hình thái lá. Ở cường độ chiếu sáng thấp, tốc độ quang hợp và hiệu quả sử dụng nước của những loài cây gỗ thuộc chi *Shorea* cao hơn so với cường độ chiếu sáng cao. Đặc tính đóng mở khí khổng và bề dày lá cũng thay đổi tùy theo điều kiện môi trường (Comita, 2009).

Ở Việt Nam, tái sinh của những loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu cũng thu hút sự chú ý của nhiều nhà lâm học. Thái Văn Trùng (1985) và Lê Văn Minh (1985, 1986) đã nghiên cứu những đặc tính sinh thái tái sinh tự nhiên của Dầu song nà ( *Dipterocarpus dyeri* ), Dầu rái ( *Dipterocarpus alatus* ), Sao đen ( *Hopea odorata* ) và Chò chai ( *Shorea vulgaris* ) ở khu vực Mã Đà, tỉnh Đồng Nai. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, nhiều cây gỗ thuộc họ Sao Dầu tái sinh tự nhiên rất tốt dưới tán rừng, nhưng phần lớn chỉ tồn tại ở cấp  $H < 50$  cm. Phần lớn cây tái sinh của họ Sao Dầu ở giai đoạn  $H < 50$  cm cần cường độ ánh sáng từ 1 – 3 ngàn lux, còn  $H = 50 - 100$  cm và  $H = 100 - 400$  cm tương ứng cần 10 - 15 và 30 - 86 ngàn lux. Theo Vũ Xuân Đề (1989), khai thác chọn với cường độ dưới 30% trữ lượng rừng đảm bảo cho những loài cây gỗ của họ Sao Dầu tái sinh tốt dưới tán rừng. Theo Nguyễn Văn Sở (1985), hạt giống của cây họ Sao Dầu chỉ nảy mầm và sinh trưởng tốt khi chúng được lấp đất với độ sâu từ 0,5 - 1,0 cm. Nguyễn Minh Đường (1985) đã nghiên cứu kỹ thuật trồng rừng Sao Dầu (Dầu rái, Sao đen, Dầu song nà...) theo mô hình đề xuất của P. Maurand (1952). Nguyễn Văn Thêm (1992) đã nghiên cứu chi tiết về vật hậu và những yếu tố sinh thái có ảnh hưởng đến tái

sinh tự nhiên của Dầu song nòng. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, Dầu song nòng tái sinh tốt dưới tán rừng với độ tàn che 0,6 - 0,8, nhưng phần lớn chỉ tồn tại ở cấp  $H < 100$  cm. Cây con Dầu song nòng tái sinh và sinh trưởng rất nhanh trong điều kiện lỗ trống với kích thước từ 200 đến 300 m<sup>2</sup>. Cây tái sinh Dầu song nòng có thể tái sinh trước hoặc sau khi lỗ trống được mở ra. Nguyễn Tuấn Bình (2002) đã xác định ảnh hưởng của độ tàn che đến sinh trưởng của Dầu song nòng 12 tháng tuổi trong điều kiện vườn ươm. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, Dầu song nòng sinh trưởng tốt dưới độ tàn che 50 – 75%. Nghiên cứu của Vũ Mạnh (2017) đã chỉ ra rằng cây họ Sao Dầu tái sinh tốt dưới tán Rkx ở khu vực Nam Cát Tiên thuộc tỉnh Đồng Nai.

### **1.5. Phương pháp phân tích quần xã thực vật rừng**

#### **1.5.1. Phương pháp thu mẫu trong lâm học**

Phương pháp thu mẫu trong nghiên cứu lâm học có ảnh hưởng đến độ tin cậy của kết quả nghiên cứu. Suratman (2007) đã sử dụng những ô mẫu 0,2 ha để phân tích kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ và đa dạng loài cây gỗ của rừng Sao Dầu ở Vườn quốc gia Pahang, Malaysia. Ở Việt Nam, nhiều tác giả (Nguyễn Văn Trương, 1984; Thái Văn Trùng, 1999; Lê Minh Trung, 1991; Lê Sáu, 1996; Trần Văn Con, 2011; Vũ Tiến Hình, 2012; Nguyễn Văn Thêm (2017) đã sử dụng kích thước ô mẫu thay đổi từ 0,1 – 1,0 ha để nghiên cứu những đặc tính của rừng tự nhiên hỗn loài. Hình dạng ô mẫu thường có dạng hình chữ nhật. Ô mẫu được chọn theo phương pháp điển hình và phương pháp hệ thống. Theo Thái Văn Trùng (1999), những ô mẫu với kích thước dao động từ 0,20 – 0,25 ha là thích hợp để phân tích những đặc tính của rừng tự nhiên hỗn loài nhiệt đới.

#### **1.5.2. Phương pháp phân tích kết cấu loài cây gỗ**

Kết cấu loài cây gỗ biểu thị thành phần loài cây gỗ và tỷ lệ của các loài cây gỗ trong quần thụ. Thành phần loài cây gỗ và vai trò của chúng trong QXTV rừng là những đặc tính đáng quan tâm. Rừng hỗn loài tự nhiên nhiệt đới được hình thành từ nhiều loài cây gỗ khác nhau. Vì thế, khi phân tích kết cấu loài cây gỗ, nhà lâm

học cần phải xác định chính xác tên loài cây và tỷ trọng của mỗi loài. Curtis và McIntosh (1951; dẫn theo Nguyễn Văn Thèm, 2010) đã sử dụng thuật ngữ giá trị quan trọng của loài (IVI) để biểu thị cho vai trò của loài trong QXTV. Chỉ số IVI được tính bằng tổng hoặc giá trị trung bình của độ thường gặp tương đối (F%), mật độ tương đối (N%) và tiết diện ngang thân cây tương đối (G%). Ở Việt Nam, Thái Văn Trùng (1999) đã xác định chỉ số IVI của các loài cây gỗ theo giá trị trung bình của N%, G% và thể tích thân cây tương đối (V%). Từ ba tham số này, những QXTV rừng có thể được phân chia thành những quần hợp, ưu hợp và phức hợp. Quần hợp thực vật là một quần xã thực vật có thành phần loài cây nhất định sống trong môi trường nhất định (Kimmins, 1998). Đối với thảm thực vật rừng nhiệt đới ở Việt Nam, Thái Văn Trùng (1999) đã định nghĩa quần hợp thực vật là QXTV có tỷ lệ cá thể (hoặc thể tích) của 1 - 2 loài cây gỗ ưu thế chiếm trên 90% số lượng cá thể (hoặc thể tích) của các loài cây trong QXTV. Ưu hợp thực vật là QXTV có tỷ lệ cá thể (hoặc thể tích) của dưới 10 loài cây ưu thế chiếm 40 - 50% tổng số lượng cá thể của các loài. Phức hợp thực vật là QXTV có độ ưu thế của các loài cây phân hóa không rõ ràng. Quần xã thực vật cao đỉnh là QXTV ở giai đoạn cuối của chuỗi diễn thế, có khả năng tự tái sinh và ổn định với điều kiện môi trường.

Đối với cây bụi, chỉ tiêu đo đếm là thành phần loài và độ phong phú của loài. Độ phong phú của loài được đánh giá dựa theo chiều cao và độ che phủ của tán lá trên mặt đất. Độ phong phú của thảm cỏ được đánh giá theo phần trăm độ che phủ của chúng trên mặt đất (Nguyễn Văn Thèm, 2004).

### **1.5.3. Phương pháp phân tích cấu trúc rừng**

Cấu trúc rừng biểu thị ở hai khía cạnh khác nhau. Một là cấu trúc rừng biểu thị các thành phần và sự tổ chức sắp xếp của các thành phần theo không gian (chiều đứng và ngang) và thời gian (Nguyễn Văn Thèm, 2002). Hai là tính phức tạp của cấu trúc quần thụ.

Nghiên cứu phương pháp mô tả và phân tích cấu trúc rừng là mối quan tâm của các nhà lâm học. Đối với rừng mưa nhiệt đới, Davis và Richards (1934 – 1936;

dẫn theo Thái Văn Trùng, 1999) đã mô tả cấu trúc tán rừng, vị trí cây trong tán rừng và động thái biến đổi của quần thụ bằng những trắc đồ dọc và ngang (trắc đồ rừng, biểu đồ rừng), đã xây dựng những biểu đồ phễu diện để mô tả cấu trúc rừng và phân loại những kiểu rừng khác nhau. Rừng hỗn loài tự nhiên nhiệt đới ở giai đoạn ổn định có thể được phân chia thành 5 tầng khác nhau: tầng vượt tán ( $A_1$ ), tầng ưu thế sinh thái ( $A_2$ ), tầng dưới tán ( $A_3$ ), tầng cây bụi (B) và tầng cỏ quyết (C). Tuy vậy, phương pháp mô tả cấu trúc rừng bằng biểu đồ trắc diện có nhược điểm là không định lượng được những tham số cấu trúc rừng. Nhược điểm này được khắc phục bằng cách áp dụng những mô hình toán học. Nguyễn Văn Trương (1984) đã mô tả phân bố đường kính ( $N/D$ ) của rừng tự nhiên hỗn loài nhiệt đới bằng hàm phân bố mũ âm (Hàm 1.1). Ở hàm 1.1,  $m$  là số cây ở cấp  $D_{\min}$ ,  $b$  là tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp  $D$ .

$$N = m \cdot \exp(-b \cdot D) \quad (1.1)$$

Nguyễn Hải Tuất (1982; 1990) đã sử dụng phân bố khoảng cách (Hàm 1.2) để mô phỏng phân bố  $N/D$  đối với những trạng thái rừng tự nhiên khác nhau. Sau này một số tác giả cũng vận dụng những hàm phân bố này để phân tích cấu trúc đối với những kiểu rừng khác nhau (Lê Minh Trung, 1991; Lê Sáu, 1996; Trần Văn Con, 2011; Vũ Tiến Hình, 2003, 2012).

$$P(x) = a \text{ với } x = 0$$

$$P(x) = (1 - a)(1 - b) \cdot b^x, \text{ với } x \geq 1 \quad (1.2)$$

Nguyễn Văn Thêm và Vũ Mạnh (2017) đã mô tả phân bố  $N/D$  của rừng Sao Dầu ở khu vực Nam Cát Tiên (Đồng Nai) bằng hàm phân bố Beta (Hàm 1.3). Ở Hàm 1.3, tham số  $p$  và  $q$  là tham số hình dạng 1 và 2; tham số  $a$  và  $b$  tương ứng là  $D_{\min}$  và  $D_{\max}$ ; tham số  $(b - a)$  là phạm vi biến động  $D$ ;  $B(p, q)$  là hàm phân bố Beta.

$$f(x) = [(D - a)^{p-1} (b - D)^{q-1}] / B(p, q) (b - a)^{p+q-1} \quad (1.3)$$

$$\text{với } a \leq D \leq b; p, q > 0.$$

Rừng là hệ sinh thái có thành phần loài cây gỗ và cấu trúc rất phức tạp. Theo Nguyễn Văn Trương (1984), tính phức tạp về kết cấu loài cây gỗ trong các QXTV có thể biểu thị bằng chỉ số hỗn giao (HG). Chỉ số HG là tỷ lệ giữa số loài cây gỗ (S, loài) và mật độ (N, cây) quần thụ trên ô mẫu. Holdridge và ctv (1967; dẫn theo Cintrón và cs, 1984) đã mô tả tính phức tạp về cấu trúc rừng bằng chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ (SCI = Structure Complexity Index). Chỉ số SCI đã được xác định bằng tích số của mật độ quần thụ (N, cây), số loài cây gỗ (S, loài), tiết diện ngang thân cây ( $G, m^2$ ) và chiều cao trung bình của quần thụ (H, m).

### 1.6. Thảo luận

(1) Những kiến thức về sinh thái tái sinh rừng là cơ sở khoa học để xây dựng những phương thức lâm sinh. Phần lớn những nghiên cứu về tái sinh của các loài cây gỗ thường chỉ tập trung làm rõ đặc điểm vật hậu và phản ứng của cây tái sinh đối với những yếu tố sinh thái mà con người có thể kiểm soát. Vì thế, đề tài này nghiên cứu đặc điểm vật hậu và phản ứng của cây tái sinh Dầu rái đối với những thay đổi về kết cấu loài cây gỗ và cấu trúc quần thụ, độ tàn che tán rừng, độ che phủ của cây bụi và thảm tươi, kích thước lỗ trống trong tán rừng và một số đặc tính của tầng đất mặt ( $pH_{H_2O}$ , độ ẩm, hàm lượng N, P, K, Ca, Mg, mùn). Sở dĩ phân tích ảnh hưởng của một số đặc tính ở tầng đất mặt là vì hệ rễ của cây con chỉ phân bố gần mặt đất, nên sự sống sót của chúng phụ thuộc vào nguồn nước và đặc tính của tầng đất mặt. Vì thế, phân tích ảnh hưởng của những đặc tính của tầng đất mặt đến tái sinh của Dầu rái là cần thiết. Đây là cơ sở khoa học để xây dựng những biện pháp xúc tiến tái sinh tự nhiên và trồng rừng Dầu rái.

(2) Tái sinh tự nhiên của rừng là một quá trình rất phức tạp. Tính phức tạp biểu hiện ở chỗ, quá trình tái sinh rừng diễn ra qua nhiều giai đoạn khác nhau như giai đoạn hình thành cơ quan sinh sản, giai đoạn ra hoa, giai đoạn hình thành quả, giai đoạn quả chín và rụng, giai đoạn hạt nảy mầm, giai đoạn hình thành cây mầm và cây con cho đến khi chúng đạt đến đáy tán cây mẹ. Mỗi giai đoạn chịu ảnh hưởng bởi những yếu tố môi trường khác nhau. Vì thế, tái sinh rừng phải được nghiên cứu theo những giai đoạn khác nhau. Trong đề tài này, quá trình tái sinh tự

nhiên của Dầu rái được phân chia thành 3 giai đoạn. Giai đoạn 1 kể từ khi hình thành cơ quan sinh sản cho đến khi quả chín và phát tán hạt giống. Giai đoạn 2 kể từ khi cây mầm xuất hiện cho đến khi cây con đạt đến  $H \leq 50$  cm. Giai đoạn 3 kể từ khi cây con đạt  $H = 50$  cm cho đến khi chúng đạt  $D < 8,0$  cm. Phản ứng của cây tái sinh Dầu rái đối với những thay đổi của môi trường được phân tích rõ ở giai đoạn 2 và 3. Sở dĩ đề tài chỉ xác định ảnh hưởng của môi trường đến cây tái sinh Dầu rái ở giai đoạn 2 và 3 là vì 2 lý do chính. Một là hiện nay lâm học vẫn còn thiếu những phương pháp nghiên cứu về sự hình thành cơ quan sinh sản và những yếu tố ảnh hưởng. Hai là nhà kinh doanh rừng chỉ cần biết kết quả tái sinh và triển vọng tạo rừng từ những những lớp cây tái sinh có triển vọng.

(3) Để xác định mối quan hệ giữa tái sinh rừng với các yếu tố môi trường, nhà lâm học có thể sử dụng những phương pháp định tính và định lượng. Phương pháp định tính được áp dụng trong trường hợp cả hai biến phụ thuộc và biến độc lập là những biến khó đo đạc bằng những đơn vị đo nào đó. Chẳng hạn như màu sắc (thân, cành và lá) hoặc tuổi của cây tái sinh ở rừng tự nhiên. Trong những nghiên cứu tái sinh tự nhiên của các loài cây gỗ ở rừng mưa nhiệt đới, nhà lâm học có thể định lượng chính xác kích thước thân cây ( $D$ ,  $H$ ...) và những biến môi trường (tiểu khí hậu, địa hình, đất), nhưng thường gặp khó khăn trong việc xác định tuổi cây con. Trong trường hợp không biết rõ tuổi cây con ở rừng tự nhiên, các nhà lâm học đã xác định các biến phản hồi dựa theo độ bắt gặp loài hay xác suất bắt gặp loài (bắt gặp = 1, không bắt gặp = 0). Đối với những biến có thể định lượng được bằng những đơn vị đo nào đó, nhà lâm học có thể phân tích mối quan hệ giữa cây tái sinh (biến phụ thuộc hay biến phản hồi) với những yếu tố môi trường (biến độc lập) bằng phương pháp phân tích hồi quy và tương quan. Trái lại, đối với những biến phụ thuộc chỉ được đo đạc bằng những biến nhị phân (bắt gặp = 1, không bắt gặp = 0), nhà lâm học có thể phân tích mối quan hệ giữa cây tái sinh với những yếu tố môi trường bằng phương pháp hồi quy logit Gauss. Phương pháp này cho phép xác định chính xác những tham số sinh thái đối với mỗi loài cây gỗ (tối ưu, tính chống chịu và biên độ sinh thái). Nói chung, mỗi phương pháp xử lý số liệu có ưu

điểm và nhược điểm nhất định. Vấn đề đặt ra là xác định những phương pháp xử lý số liệu sao cho trả lời được nhiều câu hỏi nhất. Với giả định ngoài yếu tố nghiên cứu, những yếu tố khác là ổn định, đề tài này áp dụng phương pháp hồi quy logistic ở dạng bậc 2 (logit Gauss) để phân tích những mối quan hệ giữa cây tái sinh Dầu rái với một số biến môi trường. Những biến môi trường là những biến có thể được kiểm soát bằng các hoạt động lâm sinh. Trong thực tế, nhà lâm học nuôi dưỡng những lớp rừng non và lớp cây tái sinh dưới tán rừng chỉ bằng một số biện pháp đơn giản như điều chỉnh độ tàn che tán rừng thông qua khai thác những cây gỗ đã thành thực, loại bỏ những cây gỗ kém chất lượng (sâu bệnh, gió làm đổ) và những lớp cây tầng thấp (cây bụi, thảm cỏ) và vật rụng trên sàn rừng. Những biện pháp xử lý rừng như trên cũng có tác dụng cải biến tiểu khí hậu và tính chất của tầng đất mặt. Theo đó, đề tài này chỉ nghiên cứu mối quan hệ giữa cây tái sinh Dầu rái với 8 nhóm nhân tố: độ tàn che tán rừng ( $C_R$ ), độ tàn che của cây bụi ( $C_{CB}$ ), độ che phủ của thảm tươi trên mặt đất ( $C_{TT}$ ), lỗ trống trong tán rừng ( $LT, m^2$ ), độ ưu thế cây mẹ trong QXTV rừng, cấu trúc quần thụ, chỉ số cạnh tranh giữa các cây gỗ và một số đặc tính của tầng đất mặt ( $pH_{H_2O}$ , độ ẩm, hàm lượng mùn, hàm lượng N dễ tiêu, hàm lượng P dễ tiêu và hàm lượng K dễ tiêu).

(4) Kết quả báo cáo về những đặc tính của quần thụ và tình trạng tái sinh rừng phụ thuộc vào kích thước ô mẫu, phương pháp chọn mẫu và phương pháp xử lý số liệu. Trong nghiên cứu này, những đặc tính của quần thụ được xác định từ những ô mẫu với kích thước 0,25 ha. Tình trạng tái sinh dưới tán rừng được xác định từ những ô mẫu với kích thước 16  $m^2$ . Tình trạng tái sinh dưới tán cây bụi và thảm tươi được xác định từ những ô mẫu với kích thước 4  $m^2$ . Các ô mẫu có dạng hình chữ nhật và được chọn theo phương pháp điển hình.

(5) Kết quả báo cáo về tình trạng tái sinh rừng phụ thuộc vào những chỉ tiêu và tiêu chuẩn được sử dụng để đánh giá. Nếu sử dụng những chỉ tiêu và tiêu chuẩn khác nhau, thì kết quả đánh giá tái sinh rừng sẽ khác nhau. Thông thường, các nhà lâm học đánh giá kết quả tái sinh tự nhiên của rừng thông qua 7 chỉ tiêu: kết cấu loài cây tái sinh, mật độ, nguồn gốc (hạt, chồi), phân bố số cây theo cấp H, chất

lượng cây con (tốt, trung bình, xấu), số lượng cây con có triển vọng ( $H > 200$  cm và khỏe mạnh) và đặc điểm phân bố cây tái sinh trên mặt đất. Đối với một quần thể thực vật, ngoại trừ kết cấu loài cây tái sinh, 6 chỉ tiêu sau cũng được sử dụng. Theo quan điểm này, đề tài này cũng sử dụng 7 chỉ tiêu trên đây để đánh giá tình trạng tái sinh tự nhiên của Uhdaurai và quần thể Dầu rái.

(6) Tái sinh tự nhiên của Dầu rái phụ thuộc vào những đặc tính của rừng. Mặt khác, kinh doanh rừng không chỉ quan tâm đến tái sinh rừng, mà còn cả những đặc tính của lớp cây trưởng thành. Vì thế, nghiên cứu này cũng mô tả và phân tích so sánh những đặc tính của các ưu hợp Dầu rái.

## **Chương 2**

### **NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

#### **2.1. Nội dung nghiên cứu**

- (1) Điều kiện môi trường hình thành những ưu hợp Dầu rái.
- (2) Đặc điểm của những ưu hợp Dầu rái.
  - (a) Kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp Dầu rái.
  - (b) Cấu trúc đối với những ưu hợp Dầu rái.
  - (c) Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với những ưu hợp Dầu rái.
  - (d) Đa dạng cấu trúc đối với những ưu hợp Dầu rái.
- (3) Đặc điểm vật hậu của quần thể Dầu rái.
  - (a) Thời kỳ ra hoa, quả và yếu tố ảnh hưởng.
  - (b) Thời kỳ phát tán hạt giống và yếu tố ảnh hưởng.
  - (c) Thời kỳ nảy mầm của hạt giống và yếu tố ảnh hưởng.
  - (d) Sản lượng quả rụng và tỷ lệ nảy mầm dưới tán rừng.
- (4) Xác định những yếu tố ảnh hưởng đến tái sinh của Dầu rái.
  - (a) Ảnh hưởng của độ tàn che tán rừng.
  - (b) Ảnh hưởng của cây bụi.
  - (c) Ảnh hưởng của thảm tươi.
  - (d) Ảnh hưởng của lỗ trống trong tán rừng.
  - (e) Ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ trong quần thụ.
  - (g) Ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ.
  - (h) Ảnh hưởng của sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ.
  - (i) Ảnh hưởng của một số đặc tính ở tầng đất mặt.

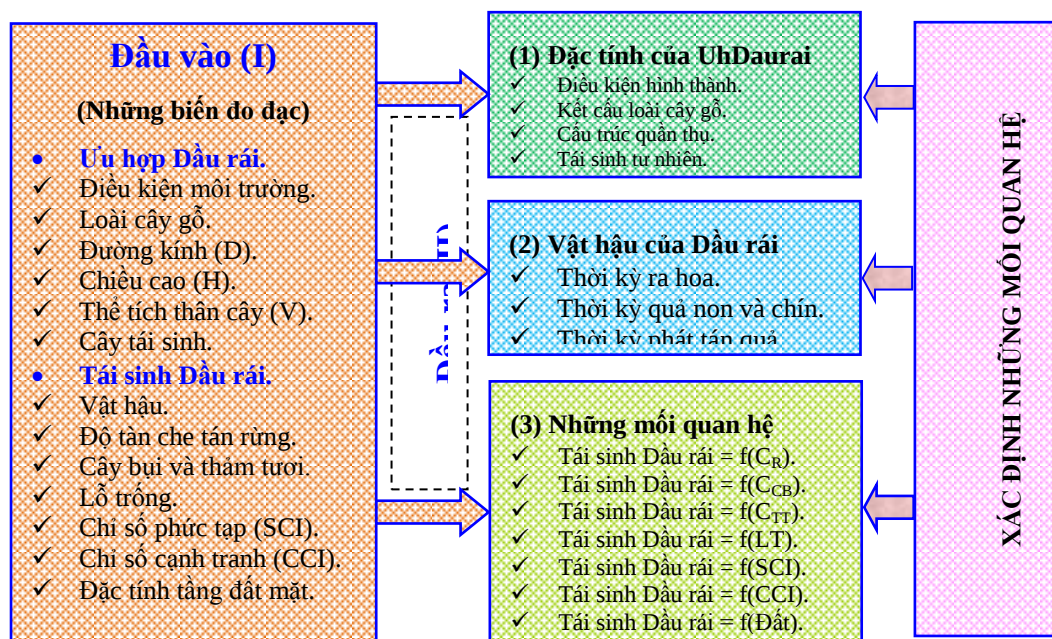
## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Phương pháp luận

Phương pháp luận của đề tài dựa trên bốn quan niệm sau đây. Một là cây tái sinh là một thành phần cấu thành của hệ sinh thái rừng. Những thành phần của rừng có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Vì thế, tái sinh rừng phải được xem xét trong mối quan hệ với kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, sự cạnh tranh giữa những loài cây gỗ và tình trạng môi trường dưới tán rừng (độ tàn che, cây bụi, thảm tươi, lỗ trống, đất...). Hai là tái sinh rừng diễn ra qua nhiều giai đoạn khác nhau và mỗi giai đoạn đòi hỏi môi trường sống khác nhau. Vì thế, tái sinh rừng phải được nghiên cứu theo những giai đoạn khác nhau. Ba là kết quả tái sinh rừng phải được đánh giá dựa trên quan điểm lâm sinh – kinh tế. Về mặt lâm sinh, tái sinh rừng thành công hay không thành công được đánh giá không chỉ theo thành phần loài cây gỗ và số lượng cây tái sinh, mà còn theo cấp kích thước và chất lượng cây tái sinh. Nếu mục tiêu tạo rừng khác nhau, thì kết quả tái sinh cũng được đánh giá khác nhau. Về mặt kinh tế, tái sinh rừng thành công hay không thành công phụ thuộc vào điều kiện kinh tế. Khi tái sinh tự nhiên của rừng diễn ra tốt, thì việc tạo lập rừng mới bằng con đường khác là không cần thiết. Bốn là phương pháp mô tả và phương pháp mô hình hóa có thể được áp dụng để phân tích mối quan hệ giữa cây tái sinh với những yếu tố môi trường. Phương pháp mô tả được áp dụng để mô tả những đặc tính của quần thụ và tình trạng vật hậu của quần thể Dầu rái. Phương pháp mô hình hóa bằng những mô hình toán được áp dụng để phân tích cấu trúc quần thụ và xác định những tham số sinh thái đối với tái sinh tự nhiên của Dầu rái. Các mô hình được xây dựng dựa trên giả định tái sinh tự nhiên của Dầu rái là một hàm của các yếu tố môi trường.

Từ những quan niệm trên đây, hướng tiếp cận của đề tài bắt đầu từ việc nghiên cứu điều kiện môi trường (khí hậu, địa hình, đất) hình thành những Uhdaurai. Tiếp đến nghiên cứu những đặc trưng lâm học cơ bản của những Uhdaurai (kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tái sinh tự nhiên, đa dạng loài cây gỗ). Sau đó nghiên cứu quá trình tái sinh (vật hậu, sự hình thành cây mầm và cây

con) và những yếu tố ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của Dầu rái. Phương pháp phân tích những đặc trưng của UhDaurai và tái sinh tự nhiên của Dầu rái là phương pháp mô tả và phương pháp mô hình hóa. Phương pháp mô tả được sử dụng để xác định điều kiện môi trường (khí hậu, địa hình, đất); kết cấu loài cây gỗ; tình trạng tái sinh tự nhiên của UhDaurai; ảnh hưởng của độ tàn che, cây bụi và thảm tươi đến tái sinh của Dầu rái. Phương pháp mô hình hóa được sử dụng để phân tích cấu trúc quần thụ và xác định những tham số sinh thái (phạm vi chống chịu, biên độ sinh thái, tối ưu sinh thái) đối với độ ưu thế cây mẹ và tính chất của tầng đất mặt. Các mô hình được xây dựng dựa trên giả định tái sinh tự nhiên của Dầu rái là một hàm của các yếu tố môi trường. Phương pháp nghiên cứu tái sinh tự nhiên của Dầu rái và áp dụng kết quả nghiên cứu để xây dựng những phương thức lâm sinh được mô tả khái quát ở Hình 2.1 và Hình 2.2.



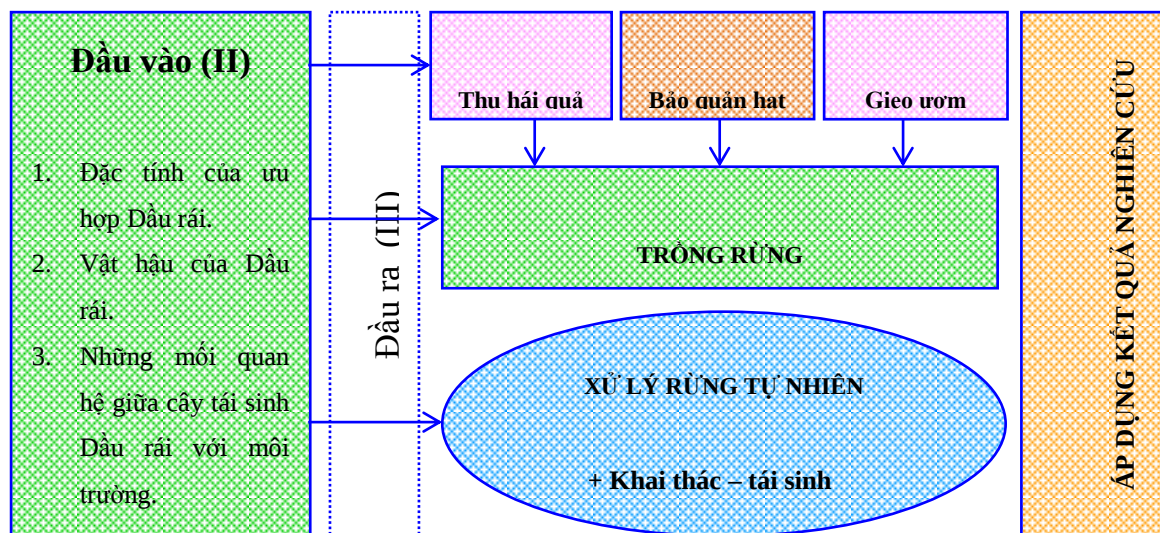
**Hình 2.1.** Sơ đồ các bước phân tích tái sinh tự nhiên của Dầu rái.

### 2.2.2. Những giả thuyết nghiên cứu

(1) Dầu rái đóng vai trò ưu thế trong quần xã thực vật rừng. Giả thuyết này được kiểm định thông qua phân tích so sánh vai trò của Dầu rái trong các quần xã thực vật rừng.

(2) Thời kỳ ra hoa và quả của Dầu rái không thay đổi theo thời gian. Giả thuyết này được kiểm định thông qua những quan sát và mô tả tình trạng vật hậu của quần thể Dầu rái theo những năm khác nhau.

(3) Sự tồn tại và tình trạng sức sống của cây con Dầu rái phụ thuộc vào những điều kiện môi trường dưới tán rừng. Giả thuyết này được kiểm định thông qua phân tích mối quan hệ giữa tái sinh tự nhiên của Dầu rái với độ tàn che tán rừng, cây bụi và thảm tươi, độ ưu thế của cây mẹ, cấu trúc quần thụ và đặc tính của tầng đất mặt.



**Hình 2.2.** Sơ đồ mô tả áp dụng kết quả nghiên cứu để trồng rừng, xúc tiến tái sinh tự nhiên và nuôi dưỡng rừng với ưu thế Dầu rái. Đầu vào (II) là kết quả phân tích UhDaurai và tái sinh tự nhiên của Dầu rái ở Hình 2.1.

### 2.2.3. Phương pháp thu thập số liệu

#### 2.2.3.1. Xác định điều kiện môi trường hình thành những UhDaurai

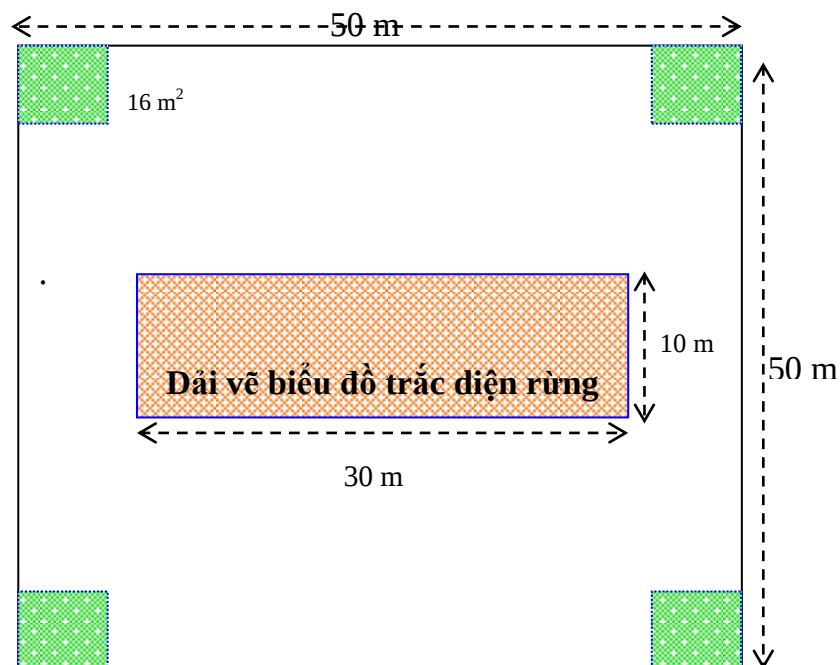
Điều kiện môi trường hình thành những UhDaurai được nghiên cứu bao gồm khí hậu, địa hình và đất. Điều kiện khí hậu trong năm được thu thập bao gồm nhiệt độ không khí trung bình ( $T, ^\circ\text{C}$ ), lượng mưa trung bình ( $M, \text{mm}$ ) và độ ẩm không khí trung bình ( $Rh, \%$ ). Hiện trạng rừng được xác định theo bản đồ hiện trạng rừng của BQLR phòng hộ Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai năm 2017 (Phụ lục 1).

Loại đất được xác định dựa theo bản đồ đất 1/100.000 của BQLR phòng hộ Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai (Phụ lục 2). Điều kiện khí hậu được thu thập từ Trạm khí tượng thủy văn La Ngà thuộc huyện Định Quán, tỉnh Đồng Nai (Phụ lục 3). Trạm khí tượng này nằm cách khu vực nghiên cứu 20 km. Địa hình được xác định bằng máy GPS kết hợp với bản đồ địa hình 1/50.000. Những đặc tính của đất được phân tích dựa trên 1 phẫu diện điển hình. Kích thước phẫu diện đất là 80\*120\*120 cm (chiều rộng, chiều dài và chiều sâu). Các mẫu đất (0,5 kg/mẫu) được thu thập từ tầng đất mặt (0 – 20 cm) đến độ sâu 100 – 120 cm.

### **2.2.3.2. Xác định đặc tính của những UhDaurai**

Những chỉ tiêu nghiên cứu bao gồm kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tình trạng tái sinh tự nhiên và đa dạng loài cây gỗ. Phân tích những ô tiêu chuẩn tạm thời cho thấy độ ưu thế của Dầu con rái trong các QXTV rừng dao động từ dưới 15% đến trên 40%. Vì thế, các UhDaurai đã được phân chia thành 3 nhóm dựa theo chỉ số giá trị quan trọng (IVI%) của Dầu con rái. Nhóm 1 là UhDaurai với chỉ số IVI của Dầu con rái nhỏ hơn 20% (UhDaurai<sub><20%</sub>). Nhóm 2 là UhDaurai với chỉ số IVI của Dầu con rái dao động từ 20 – 30% (UhDaurai<sub>20-30%</sub>). Nhóm 3 là UhDaurai với chỉ số IVI của Dầu con rái lớn hơn 30% (UhDaurai<sub>>30%</sub>). Việc phân chia này dựa trên căn cứ kinh doanh rừng và quản lý rừng thường được thực hiện theo từng nhóm QXTV rừng hay nhóm rừng có những đặc tính tương đồng với nhau. Mặt khác, ghép nhóm các QXTV rừng cho phép làm giảm tính phức tạp về đo đạc và phân tích những đặc tính của rừng hỗn loài tự nhiên nhiệt đới. Mỗi nhóm UhDaurai được phân tích 3 ô tiêu chuẩn điển hình với kích thước 0,25 ha (50\*50 m). Tổng số 3 nhóm UhDaurai là 9 ô tiêu chuẩn. Vị trí và tọa độ của các ô tiêu chuẩn được dẫn ra ở Phụ lục 4. Các ô tiêu chuẩn được bố trí ở ba nhóm UhDaurai. Trong mỗi ô tiêu chuẩn, những cây trưởng thành ( $D > 8,0$  cm) được thống kê theo tên loài; sau đó sắp xếp theo chi và họ. Tên loài, chi và họ được xác định theo Trần Hợp và Nguyễn Bội Quỳnh (2003). Đường kính thân cây ( $D$ , cm) được xác định từ đo chu vi thân cây bằng thước dây với độ chính xác 0,1 cm; sau đó quy đổi ra  $D$  (cm). Chiều cao toàn thân ( $H$ , m) của từng cây được đo đạc bằng thước Blume - Leiss

kết hợp với mục trắc bằng mắt. Tầng thứ của UhDaurai được xác định bằng phương pháp biểu đồ trắc diện của Davis và Richards (1934; dẫn theo Thái Văn Trùng, 1999). Mỗi nhóm UhDaurai được vẽ 1 biểu đồ trắc diện điển hình. Dải vẽ biểu đồ trắc diện rừng được chọn điển hình trong ô tiêu chuẩn 0,25 ha. Biểu đồ trắc diện rừng có chiều dài 30 m, chiều rộng 10 m. Những thông tin để vẽ biểu đồ trắc diện rừng bao gồm thành phần loài cây gỗ, D (cm), H (m), chiều cao dưới cành lớn nhất còn sống ( $H_{DC}$ , m) và đường kính tán ở vị trí rộng nhất ( $D_T$ , m). Độ tàn che tán rừng ( $C_R$ ) trong mỗi ô tiêu chuẩn được đo gián tiếp bằng ảnh chụp từ điện thoại di động Iphone 6; độ phân giải 12 mega pixels. Điện thoại di động được đặt cố định cách mặt đất 100 cm. Trên mỗi ô tiêu chuẩn chụp 5 ảnh; trong đó 1 ảnh ở trung tâm và 4 ảnh ở bốn góc ô tiêu chuẩn (Hình 2.3). Sau đó xác định  $C_R$  bằng phần mềm GLAMA. Độ tàn che của ô tiêu chuẩn được tính trung bình từ 5 vị trí đo. Tình trạng tái sinh tự nhiên của UhDaurai trong mỗi ô tiêu chuẩn được xác định từ 5 ô dạng bản với kích thước  $16\text{ m}^2$  ( $4 \times 4\text{ m}$ ). Những ô dạng bản này được bố trí tương ứng với 5 vị trí chụp ảnh tán rừng. Tổng số 9 ưu hợp Dầu rái là 45 ô dạng bản.



**Hình 2.3.** Sơ đồ bố trí ô tiêu chuẩn và ô dạng bản để xác định những đặc tính của các ưu hợp Dầu rái.

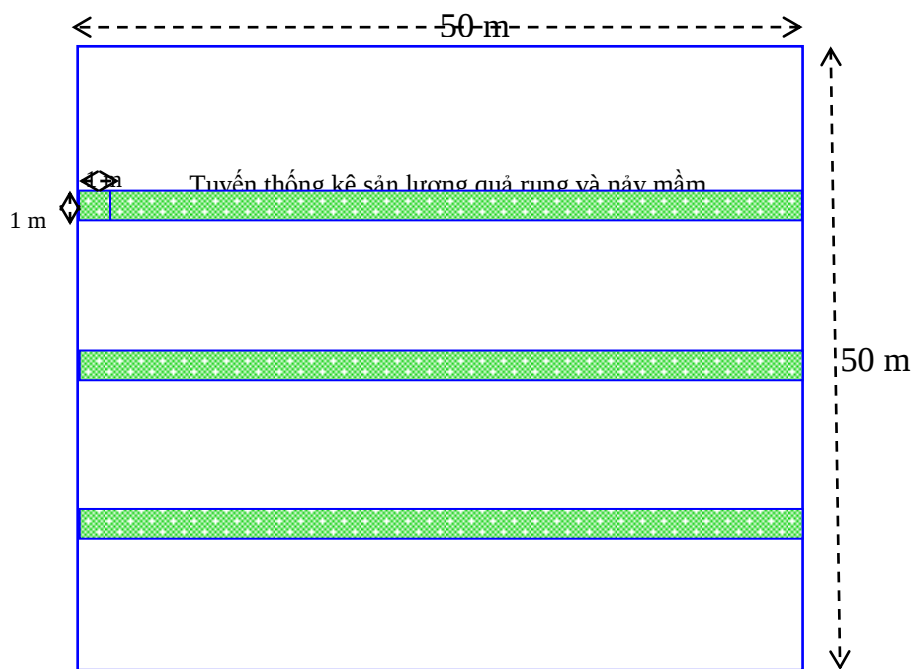
Những thông tin về cây tái sinh được thu thập bao gồm thành phần loài, chiều cao thân cây (H, m), nguồn gốc (hạt và chồi) và tình trạng sức sống. Bởi vì hình thái của những loài cây tái sinh thay đổi theo tuổi và khó nhận biết chính xác, nên chúng chỉ được thống kê từ những cây có  $H > 10$  cm cho đến những cây có  $D < 8,0$  cm. Chiều cao cây tái sinh được xác định bằng cây sào với độ chính xác 0,10 m; sau đó sắp xếp thành cấp với mỗi cấp 50 cm. Tình trạng sức sống của cây tái sinh được phân chia theo 3 cấp: tốt, trung bình (ngghi ngờ) và xấu. Cây tốt là những cây có thân thẳng, không bị cụt ngọn hay hai thân, không bị sâu bệnh, tán lá cân đối và tròn đều. Cây xấu là những cây cụt ngọn hay hai thân, cây bị sâu bệnh, cây có tán lá dạng cò. Những cây có đặc điểm trung gian giữa cây tốt và cây xấu là cây có sức sống trung bình (cây ngghi ngờ), nghĩa là hiện tại chưa biết tốt hay xấu.

Phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của Dầu con rái được xác định theo phương pháp lô. Thuật ngữ “Lô” là những dãy ô dạng bản lặp lại dạng bắt gập và không bắt gập cây tái sinh của loài cây gỗ được nghiên cứu (Nguyễn Văn Thêm, 2010). Mỗi nhóm UhDaurai chọn một ô tiêu chuẩn 0,25 ha ( $50 \times 50$  m); trong đó phân chia thành 10 tuyến điều tra tái sinh. Mỗi tuyến có bề rộng 2 m, còn chiều dài là 50 m. Như vậy, mỗi tuyến bao gồm 25 phân đoạn; chiều dài mỗi phân đoạn là 2 m; mỗi phân đoạn có diện tích  $4 \text{ m}^2$  ( $2 \times 2$  m). Mỗi nhóm UhDaurai bao gồm 250 ô dạng bản ( $250 = 10 \text{ tuyến} \times 25 \text{ ô/tuyến}$ ). Tổng số 3 nhóm UhDaurai là 750 ô dạng bản. Trên mỗi ô dạng bản, độ phong phú của cây tái sinh Dầu con rái chỉ được xác định theo 2 dấu hiệu: bắt gập (1) và không bắt gập (0).

### **2.2.3.3. Xác định đặc điểm vật hậu của quần thể Dầu con rái**

Đặc điểm vật hậu của quần thể Dầu con rái được nghiên cứu bao gồm: (a) Thời kỳ bắt đầu và kết thúc các giai đoạn sinh sản (ra hoa, quả non, quả chín, quả rụng tiếp đất và hạt giống nảy mầm); (b) Thời kỳ bắt đầu mưa; (c) Sản lượng quả rụng. Hai nội dung đầu được xác định bằng phương pháp quan sát và mô tả theo thời gian. Sản lượng quả rụng trên sàn rừng đối với mỗi nhóm UhDaurai được xác định từ 30 ô dạng bản với kích thước  $1 \text{ m}^2$  ( $100 \times 100$  cm). Tổng số 90 ô dạng bản. Những ô dạng bản này phân bố đều trên 3 dải (Hình 2.4). Sản lượng quả rụng và

cây mầm hình thành được ghi chép từ khi quả bắt đầu rụng cho đến khi kết thúc quá trình phát tán quả. Thời gian thu thập quả rụng từ trung tuần tháng 4 đến hạ tuần tháng 5 dương lịch. Ngoài ra, thu thập kích thước quả, kiểu cách phát tán quả và những yếu tố ảnh hưởng. Kích thước quả (chiều dài, chiều rộng) được phân chia thành ba cấp: lớn, trung bình và nhỏ. Kích thước quả trung bình của mỗi cấp được đo đạc từ 3 quả bằng thước Palme với độ chính xác 0,01 cm. Những hiện tượng vật hậu của những loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu thường có liên quan đến mưa. Thời gian theo dõi mưa kể từ lúc quả Dầu con rái bắt đầu phát tán cho đến khi kết thúc quá trình này và cây mầm hình thành. Những hiện tượng vật hậu được thu thập lặp lại trong 3 năm liên tiếp (2015 – 2017). Kết quả ba lần đo được lấy bình quân.



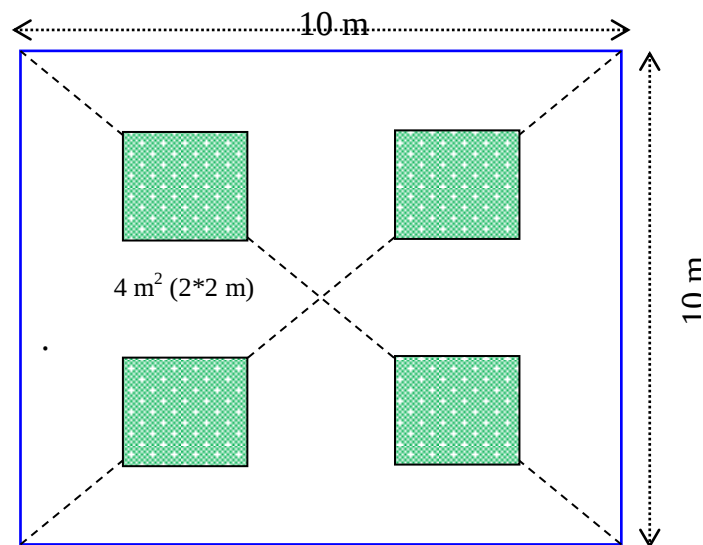
**Hình 2.4.** Sơ đồ bố trí hệ thống ô dạng bản để xác định sản lượng quả Dầu rái rụng và nảy mầm trên sàn rừng.

#### 2.2.3.4. Xác định những yếu tố ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của Dầu rái

Những yếu tố môi trường được nghiên cứu bao gồm độ tàn che tán rừng ( $C_R$ ), độ tàn che cây bụi ( $C_{CB}$ ) và chiều cao ( $H$ , cm) của cây bụi, độ che phủ của thảm tươi ( $C_{TT}$ ), kích thước lỗ trống ( $LT$ ,  $m^2$ ), độ ưu thế cây mẹ trong quần thụ

(IVI%), cấu trúc quần thụ, sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ và những đặc tính ở tầng đất mặt.

(1) Xác định ảnh hưởng của độ tàn che tán rừng đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Trước hết phân chia  $C_R$  thành 4 cấp:  $< 0,4$ ;  $0,5 - 0,6$ ;  $0,7 - 0,8$  và  $0,9 - 1,0$ . Mỗi cấp  $C_R$  được đo lặp lại 5 ô dạng bản với kích thước  $100 \text{ m}^2$  ( $10 \times 10 \text{ m}$ ). Tổng số 4 cấp  $C_R$  là 20 ô dạng bản. Chỉ tiêu  $C_R$  được đo gián tiếp bằng ảnh chụp từ điện thoại di động Iphone 6; độ phân giải 12 mega pixels. Điện thoại di động được đặt cố định cách mặt đất 100 cm tại trung tâm mỗi ô dạng bản. Sau đó xác định  $C_R$  bằng phần mềm GLAMA. Cây tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới mỗi cấp  $C_R$  được xác định từ 4 ô dạng bản  $4 \text{ m}^2$  ( $2 \times 2 \text{ m}$ ). Tổng số 4 cấp  $C_R$  là 80 ô dạng bản  $4 \text{ m}^2$ . Những ô dạng bản  $4 \text{ m}^2$  này được đặt trên 2 đường chéo của ô dạng bản  $100 \text{ m}^2$  (Hình 2.5).



**Hình 2.5.** Sơ đồ bố trí ô dạng bản để xác định ảnh hưởng của độ tàn che tán rừng đến tái sinh tự nhiên của Dầu rái.

Ảnh hưởng của  $C_R$  đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái được đánh giá thông qua mật độ, phân bố chiều cao ( $N/H$ ), nguồn gốc và chất lượng. Những cây tái sinh Dầu con rái được đo từ  $H = 10$  cm cho đến những cây có  $D < 8,0$  cm. Chiều cao thân cây được xác định bằng cây sào với độ chính xác 0,10 m; sau đó sắp xếp thành 6 cấp  $H$ , mỗi cấp  $H = 50$  cm:  $< 50$ ,  $50 - 100$ ,  $100 - 150$ ,  $150 - 200$ ,  $200 - 250$  và  $> 250$  cm. Nguồn gốc cây tái sinh được phân chia thành cây hạt và cây chồi. Chất lượng cây tái sinh được phân chia thành 3 cấp: tốt, trung bình và xấu.

(2) Xác định ảnh hưởng của cây bụi đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Ảnh hưởng của cây bụi đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái được đánh giá thông qua  $C_{CB}$  và  $H$  (cm) của cây bụi. Độ tàn che của cây bụi là hình chiếu vòng góc của tán cây bụi trên ô dạng bản với kích thước  $4 \text{ m}^2$  ( $2 \times 2 \text{ m}$ ). Chỉ tiêu  $C_{CB}$  được xác định bằng phương pháp mục trắc. Sau đó phân chia  $C_{CB}$  thành 4 cấp ( $C_{CB} < 0,4$ ;  $0,5 - 0,6$ ;  $0,7 - 0,8$  và  $0,9 - 1,0$ ). Chỉ tiêu  $H$  của cây bụi được đo bằng cây sào với độ chính xác 0,10 m; sau đó phân chia thành 3 cấp ( $H < 100$ ;  $H = 100 - 200$  và  $H = 200 - 300$  cm). Sở dĩ cây tái sinh Dầu con rái chỉ được thống kê đến cấp  $H \leq 300$  cm là vì  $H$  cây bụi thường không vượt quá 300 cm. Mỗi cấp  $C_{CB}$  và cấp  $H$  cây bụi được đo lặp lại 3 lần trên những ô dạng bản với kích thước  $2 \times 2 \text{ m}$  ( $4 \text{ m}^2$ ). Tổng số 4 cấp  $C_{CB}$  và 3 cấp  $H$  cây bụi là 36 ô dạng bản. Những ô dạng bản này được bố trí dưới tán những  $UhDaurai_{20-30\%}$   $UhDaurai_{> 30\%}$ . Trong mỗi ô dạng bản, thống kê mật độ, chiều cao thân cây, nguồn gốc và chất lượng của cây tái sinh Dầu con rái. Những chỉ tiêu này cũng được xác định tương tự như phương pháp xác định ảnh hưởng của  $C_R$  đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái.

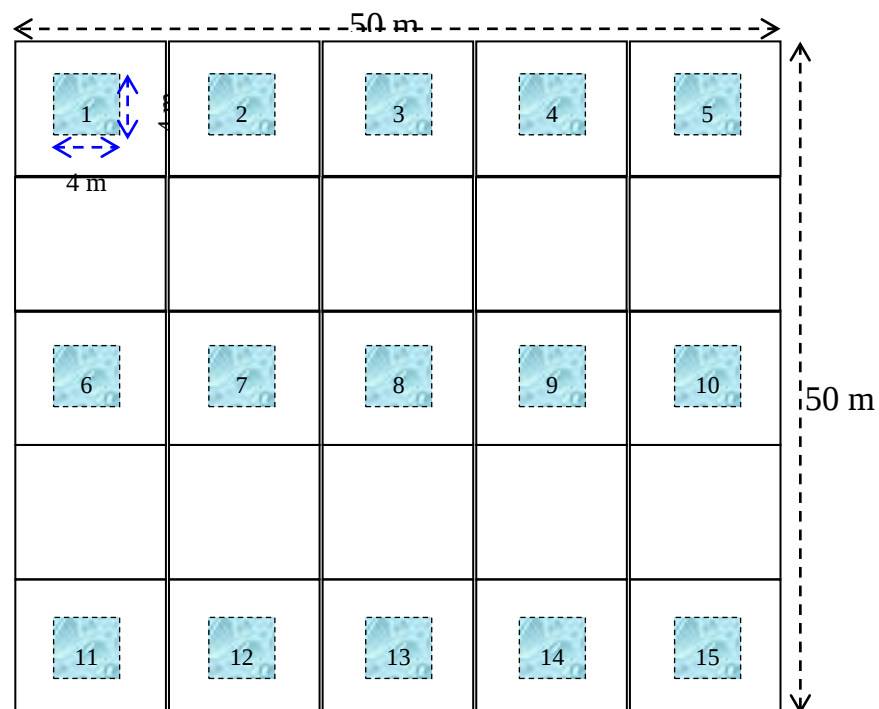
(3) Xác định ảnh hưởng của thảm tươi đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Tình trạng phát triển của thảm tươi dưới tán rừng được xác định theo tỷ lệ (%) che phủ của chúng trên diện tích ô dạng bản với kích thước  $4 \text{ m}^2$  ( $2 \times 2 \text{ m}$ ). Chỉ tiêu  $C_{TT}$  được xác định bằng phương pháp mục trắc; sau đó phân chia thành 4 cấp:  $C_{TT} < 25\%$ ;  $25 - 50\%$ ;  $50 - 75\%$  và  $> 75\%$ . Mỗi cấp  $C_{TT}$  được đo lặp lại 5 lần trên những ô dạng bản với kích thước  $4 \text{ m}^2$  ( $2 \times 2 \text{ m}$ ). Tổng số 4 cấp  $C_{TT}$  là 20 ô dạng bản.

Những ô dạng bản này được bố trí dưới tán những  $Uh_{Daurai_{20-30\%}}$   $Uh_{Daurai_{> 30\%}}$ . Trong mỗi ô dạng bản, thống kê mật độ, chiều cao thân cây, nguồn gốc và chất lượng của cây tái sinh Dầu con rái. Những chỉ tiêu này được xác định tương tự như phương pháp xác định ảnh hưởng của  $C_R$  đến tái sinh tự nhiên tự nhiên của Dầu con rái. Những cây tái sinh của Dầu con rái được đo đếm là những cá thể có H nhỏ hơn hoặc bằng chiều cao của lớp thảm tươi. Thông thường thảm tươi dưới tán rừng có  $H < 100$  cm. Vì thế, những cây tái sinh của Dầu con rái chỉ được thống kê đến cấp  $H \leq 100$  cm.

(4) Xác định ảnh hưởng của lỗ trống trong tán rừng đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Những lỗ trống (LT,  $m^2$ ) trong tán rừng được hình thành do khai thác gỗ, cây già chết hoặc gió làm đổ. Lỗ trống được quy ước có diện tích dưới  $500 m^2$ . Trong đề tài này, kích thước các lỗ trống được phân chia thành 4 cấp:  $LT < 100$ ,  $100 - 200$ ,  $200 - 300$  và  $> 300$  ( $m^2$ ). Những LT được bố trí dưới tán những  $Uh_{Daurai_{20-30\%}}$   $Uh_{Daurai_{> 30\%}}$ . Diện tích của các LT được xác định gần đúng theo diện tích hình tròn với đường kính bằng giá trị trung bình của hai đường chéo cắt vuông góc với tâm của LT. Mỗi cấp LT được đo lặp lại 3 lần. Tổng số là 12 LT. Trong mỗi cấp LT, tình trạng tái sinh của Dầu con rái được xác định từ 4 ô dạng bản  $2*2$  m ( $4 m^2$ ) ở trung tâm LT. Tổng số 4 cấp LT là 48 ô dạng bản. Trong mỗi ô dạng bản, thống kê mật độ, chiều cao thân cây, nguồn gốc và chất lượng đối với cây tái sinh của Dầu con rái. Những chỉ tiêu này được xác định tương tự như phương pháp xác định ảnh hưởng của  $C_R$  đến tái sinh tự nhiên tự nhiên của Dầu con rái.

(5) Xác định ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Độ ưu thế của cây mẹ trong các quần thụ được đánh giá bằng chỉ số giá trị quan trọng (IVI) của Thái Văn Trùng (1999). Căn cứ vào độ ưu thế của Dầu con rái trong các quần thụ, chỉ số IVI của Dầu con rái được phân chia thành 3 cấp; mỗi cấp cách nhau 10% ( $IVI < 20\%$ ,  $20 - 30\%$  và  $> 30\%$ ). Mỗi cấp chỉ số IVI của Dầu con rái được đo lặp lại 3 ô tiêu chuẩn với kích thước  $0,25$  ha ( $50*50$  m). Tổng số là 9 ô tiêu chuẩn. Đây là những ô tiêu chuẩn dùng để đánh giá vai trò của Dầu con rái

trong các QXTV rừng (Mục 2.2.3.2). Tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái tương ứng với mỗi cấp chỉ số IVI của cây mẹ được thu thập từ 45 ô dạng bản với kích thước  $16 \text{ m}^2$  ( $4 \times 4 \text{ m}$ ). Mỗi ô tiêu chuẩn bao gồm 15 ô dạng bản và được bố trí cách đều 5 m trên 3 tuyến song song với hai cạnh ô tiêu chuẩn 0,25 ha (Hình 2.6). Tổng số ba cấp chỉ số IVI của Dầu con rái là 135 ô dạng bản. Trong mỗi ô dạng bản, tình trạng tính tái sinh tự nhiên của Dầu con rái được xác định tương tự như phương pháp xác định ảnh hưởng của  $C_R$  đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái.



**Hình 2.6.** Sơ đồ bố trí ô tiêu chuẩn và ô dạng bản để xác định ảnh

hưởng của độ ưu thế cây mẹ đến tái sinh tự nhiên của Dầu rái.

(6) Xác định ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Trong nghiên cứu này, tính phức tạp về cấu trúc quần thụ được đánh giá theo chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ ( $SCI = \text{Structure Complexity Index}$ ). Chỉ số  $SCI$  được xác định theo phương pháp của Holdridge (1967; dẫn theo Cintrón và Schaeffer-Novelli, 1984). Sở dĩ sử dụng chỉ số  $SCI$  là vì chỉ số này được tính toán đơn giản từ những đặc tính dễ đo đạc trong các quần thụ. Các chỉ số  $SCI$  được phân chia thành 3 cấp: ít phức tạp, phức tạp và rất phức tạp. Độ lớn của mỗi cấp  $SCI$

được xác định dựa theo biên độ biến đổi của chỉ số SCI. Mỗi cấp chỉ số SCI được đo lặp lại trên 3 ô tiêu chuẩn với kích thước 0,25 ha (50\*50 m). Đây là những ô tiêu chuẩn dùng để đánh giá vai trò của Dầu con rái trong các QXTV rừng. Tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái tương ứng với mỗi cấp chỉ số SCI được thu thập từ 45 ô dạng bản với kích thước 16 m<sup>2</sup> (4\*4 m). Tổng số ba cấp chỉ số SCI là 135 ô dạng bản. Trong mỗi ô tiêu chuẩn, thành phần loài cây gỗ trưởng thành (S, loài), những đặc tính của quần thụ (N, D, H, G, M) và tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái được xác định tương tự như phương pháp xác định ảnh hưởng của C<sub>R</sub> và chỉ số SCI đến tái sinh tự nhiên của Dầu rái.

(7) Xác định ảnh hưởng của sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Những cây gỗ trưởng thành cạnh tranh với nhau về ánh sáng, nước và chất khoáng. Mức độ cạnh tranh giữa những cây trưởng thành có ảnh hưởng đến những thế hệ cây tái sinh dưới tán rừng. Sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ biểu hiện ở nhiều dạng khác nhau như che tán lẫn nhau, đan xen hệ rễ, phát thải các phytonxit độc hại...; trong đó mức độ che phủ của tán lá là chỉ tiêu dễ quan sát và được đo đạc dễ dàng. Vì thế, trong nghiên cứu này, sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ được đánh giá theo chỉ số cạnh tranh tán (CCI = Crown Competiton Index) . Chỉ số CCI của những cây gỗ trong quần thụ là tỷ lệ giữa tổng diện tích tán của chúng ( $\sum S_{ij}$ ) và diện tích ô tiêu chuẩn; trong đó  $S_{Tij}$  là diện tích tán của cây thứ i thuộc loài j. Đại lượng  $S_T$  của những cây gỗ trong các Uhdaurai được xác định theo diện tích hình tròn; trong đó  $D_T$  (m) được xác định bằng giá trị trung bình của  $D_T$  ở hai hướng Đông - Tây và Nam - Bắc. Chỉ số CCI và tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu rái cũng được xác định từ 9 ô tiêu chuẩn dùng để phân tích kết cấu loài cây gỗ (Mục 2.2.3.2). Chỉ tiêu  $S_T$  của những cây gỗ trong 9 ô tiêu chuẩn được xác định từ số liệu đo đếm  $D_T$  của 33 cây mẫu có  $10 < D < 70$  cm. Những cây mẫu này không chỉ phân bố trong các dải vẽ trắc đồ rừng, mà còn phân bố ở ngoài dải vẽ trắc đồ rừng. Sau đó phân chia chỉ số CCI của các cây gỗ thành 3 cấp. Độ lớn của mỗi cấp chỉ số CCI được xác định dựa theo biên độ biến đổi của chỉ số CCI. Mỗi cấp chỉ số CCI được đo lặp lại

3 ô tiêu chuẩn với kích thước 0,25 ha (50\*50 m). Tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái tương ứng với mỗi cấp chỉ số CCI được thu thập từ 45 ô dạng bản với kích thước 16 m<sup>2</sup> (4\*4 m). Tổng số ba cấp chỉ số CCI là 135 ô dạng bản. Tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái trong mỗi cấp chỉ số CCI cũng được xác định tương tự như phương pháp xác định ảnh hưởng của  $C_R$  đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái.

(8) Xác định ảnh hưởng của một số đặc tính ở tầng đất mặt đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Tầng đất mặt được quy ước có chiều sâu từ 0 – 30 cm. Đây là tầng đất phân bố tập trung của hệ rễ cây tái sinh. Trong tự nhiên, tuổi cây tái sinh là một biến khó xác định. Vì thế, độ phong phú của cây tái sinh Dầu con rái được thu thập bằng hai dấu hiệu: bắt gặp = 1 và không bắt gặp = 0. Phản ứng của cây tái sinh với điều kiện đất thay đổi theo giai đoạn tuổi hay cấp H. Vì thế, cây tái sinh Dầu con rái được phân chia thành ba cấp H:  $H_1 \leq 100$ ,  $H_2 = 100 - 200$  và  $H_3 > 200$  cm cho đến những cây tái sinh có  $D \leq 8$  cm. Những mẫu đất ở độ sâu từ 0 – 30 cm đã được thu thập từ 120 phần diện phụ. Các phần diện đất được bố trí theo phương pháp cơ giới cách đều 20 m trên những tuyến cắt ngang qua hai nhóm  $UhDaurai_{20-30\%}$  và  $UhDaurai_{>30\%}$ . Trong mỗi phần diện đất, các mẫu đất được thu thập 0,5 kg. Những tính chất của tầng đất mặt được nghiên cứu bao gồm 6 yếu tố: độ ẩm (%),  $pH_{H_2O}$ , hàm lượng mùn (%), hàm lượng N dễ tiêu (mg/100g đất), hàm lượng P dễ tiêu (mg/100g đất) và hàm lượng K dễ tiêu (mg/100g đất). Độ ẩm (%) và  $pH_{H_2O}$  ở tầng đất mặt được xác định bằng máy đo nhanh (Soil pH & Moisture Tester, Model DM - 15). Trong phòng thí nghiệm, hàm lượng mùn được xác định theo phương pháp Walkley-Black. Sau khi phá hủy các mẫu đất bằng hỗn hợp axit sulphuric - selenium và hydrogen peroxit 30%, đạm dễ tiêu được xác định bằng hỗn hợp axit sulphuric 0,5N, bột kẽm (Zn) và  $K_2Cr_2O_7$  10%. Phốt pho dễ tiêu được xác định theo phương pháp so màu, trích bằng dung dịch Bray-I (0,03M  $NH_4F$  và 0,025M HCl). Kali dễ tiêu được xác định bằng dung dịch  $NH_4Cl$  (1M) và đo bằng phương pháp quang kế ngọn lửa. Những đặc tính của đất được phân tích tại phòng thí nghiệm đất thuộc Viện khoa học lâm nghiệp Nam Bộ. Đánh giá đất được thực hiện theo chỉ

dẫn của Phan Liêu và ctv (1988), Phạm Quang Khánh (1995) và Hội khoa học đất Việt Nam (2000). Tất cả những thông tin về cây tái sinh của Dầu con rái và đặc tính ở tầng đất mặt được thu thập từ hạ tuần tháng 4 đến trung tuần tháng 5 năm 2016.

#### **2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu**

##### **2.2.4.1. Phân tích đặc tính của những UhDaurai**

(1) Phân tích điều kiện hình thành những UhDaurai. Điều kiện khí hậu hình thành ba nhóm UhDaurai được mô tả là lượng mưa hàng tháng và cả năm, nhiệt độ không khí trung bình hàng tháng và cả năm, độ ẩm không khí trung bình hàng tháng và cả năm, lượng nước bốc hơi cả năm, số giờ nắng hàng tháng và chỉ số khô hạn của Thái Văn Trùng (1999). Địa hình được mô tả theo độ cao tuyệt đối so với mặt biển và độ dốc. Đất được mô tả theo loại đất.

(2) Phân tích kết cấu loài cây gỗ của các ưu hợp Dầu con rái. Đối với mỗi nhóm UhDaurai, xác định kết cấu loài chung từ tổng số ô tiêu chuẩn và biến động giữa các ô tiêu chuẩn. Chỉ số IVI% của loài cây gỗ trong các QXTV rừng được xác định theo phương pháp của Thái Văn Trùng (1999) (Công thức 2.1); trong đó N%, G% và V% tương ứng là mật độ tương đối, tiết diện ngang thân cây tương đối và thể tích thân cây tương đối của loài cây gỗ. Giá trị  $V = g \cdot H \cdot F$ , với  $F = 0,45$ .

$$IVI\% = (N\% + G\% + V\%) / 3 \quad (2.1)$$

Sự tương đồng về thành phần loài cây gỗ giữa ba nhóm UhDaurai được xác định theo hệ số tương đồng của Sorensen (1948; dẫn theo Nguyễn Văn Thêm, 2010) (Công thức 2.2). Ở công thức (2.2), a là số loài cây gỗ bắt gặp ở nhóm 1; b là số loài cây gỗ bắt gặp ở nhóm 2; c là số loài cây gỗ cùng bắt gặp ở hai nhóm 1 và 2; (a+ b) là tổng số loài cây gỗ bắt gặp ở 2 nhóm 1 và 2.

$$C_s = [(2 \cdot c) / (a + b)] \cdot 100 \quad (2.2)$$

Độ hỗn giao của các loài cây gỗ trong ba nhóm UhDaurai được xác định theo phương pháp của Nguyễn Văn Trương (1984) (Công thức 2.3); trong đó S

(loài/0,25 ha) và N (cây/0,25 ha) tương ứng là số loài cây gỗ và mật độ của các loài cây gỗ trong ô tiêu chuẩn.

$$HG = S/N \quad (2.3)$$

Sau đó tập hợp kết cấu loài cây gỗ thành bảng và đồ thị. Từ đó phân tích so sánh: (a) tổng số loài cây gỗ bắt gặp (S, loài) trong các UhDaurai; (b) những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế và những loài cây gỗ khác trong các UhDaurai; (d) tỷ lệ của các loài cây gỗ theo N%, G% và V% trong các UhDaurai; (e) hệ số  $C_s$  và chỉ số HG trong các UhDaurai.

(3) Phân tích cấu trúc quần thụ đối với những UhDaurai. Cấu trúc của ba nhóm UhDaurai được xác định thông qua kết cấu N, G và M theo nhóm D và lớp H; phân bố số cây theo cấp D (N/D) và phân bố số cây theo cấp H (N/H). Trước hết thống kê N, G và M của các UHDaurai theo 4 nhóm D (< 20, 20 – 40, 40 - 60 và > 60 cm) và 4 lớp H (< 15, 15 – 20, 20 - 25 và > 25 m). Sau đó phân tích so sánh N, G và M của các loài cây gỗ và Dầu con rái theo các nhóm D và lớp H.

Để phân tích phân bố số cây theo cấp D (N/D) và phân bố số cây theo cấp H (N/H), trước hết xác định những đặc trưng thống kê mô tả phân bố N/D và phân bố N/H. Chỉ tiêu tính toán bao gồm giá trị trung bình, phạm vi biến động, sai lệch chuẩn (Se), hệ số biến động (CV%), độ lệch (Sk) và độ nhọn (Ku). Mục đích của mô hình hóa phân bố N/D là nhằm xác định không chỉ số cây phân bố ở cấp  $D_{\min}$  và cấp  $D_{\max}$ , mà còn cả tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp D. Từ biểu đồ cho thấy phân bố số cây của những UhDaurai giảm dần theo sự gia tăng từ cấp  $D_{\min}$  đến cấp  $D_{\max}$ . Vì thế, phân bố N/D của những UhDaurai đã được làm phù hợp với hàm phân bố mũ (Hàm 2.7); trong đó tham số m biểu thị mật độ quần thụ ở cấp  $D_{\min}$ , tham số b biểu thị tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp D, còn tham số k là mật độ quần thụ ở cấp  $D_{\max}$ . Phạm vi phân bố D của những UhDaurai từ 8 – 80 cm. Vì thế, mỗi cấp D (cm) được phân chia thành 6 cm, còn số cấp D nằm trong khoảng từ 6 đến 12. Ba tham số m, b và k được xác định bằng phương pháp hồi quy và tương quan phi tuyến tính của Marquartz. Sai lệch của mô hình phân bố N/D được đánh giá theo hệ số xác định ( $r^2$ ) (Công thức 2.5), sai lệch chuẩn của ước lượng ( $S_e$ ) (Công thức 2.6),

sai số tuyệt đối trung bình (MAE) (Công thức 2.7) và sai số tuyệt đối trung bình theo phần trăm (MAPE) (Công thức 2.8).

$$N = m \cdot \exp(-b \cdot D) + k \quad (2.4)$$

$$r^2 = \sum (N_{LT} - N_{bq})^2 / \sum (N_{TN} - N_{bq})^2 \quad (2.5)$$

$$Se = \sqrt{\sum (N_{TN} - N_{LT})^2 / (n-p)} \quad (2.6)$$

$$MAE = |((N_{TN} - N_{LT})/n)| \quad (2.7)$$

$$MAPE = (MAE \cdot 100) / N_{TN} \quad (2.8)$$

Từ biểu đồ cũng cho thấy đường cong phân bố N/H của những UhDaurai có dạng một đỉnh; trong đó số cây tập trung ở cấp H thứ 2. Vì thế, phân bố N/H đã được kiểm định bằng hàm phân bố khoảng cách (Hàm 2.9); trong đó  $x = 0$  tương ứng với cấp  $H_{\min}$ ,  $x = 1, 2, \dots, k$  tương ứng với cấp H thứ 2 đến cấp H thứ k, tham số a biểu thị tỷ lệ số cây ở cấp H thứ nhất, còn tham số b là tham số hình dạng. Mỗi cấp H (m) được phân chia thành 2 m; trong đó số cấp H nằm trong khoảng từ 6 đến 12 cấp tùy theo .

$$P(x) = a \text{ với } x = 0$$

$$P(x) = (1 - a)(1 - b) \cdot b^{x-1}, \text{ với } x \geq 1 \quad (2.9)$$

Những mô hình phân bố N/D và phân bố N/H phù hợp được sử dụng để ước lượng số cây (N, cây), tỷ lệ số cây (N%), số cây tích lũy ( $N_{TL}$ , cây) và tỷ lệ số cây tích lũy ( $N\%_{TL}$ ) trong những cấp D và cấp H khác nhau. Ý nghĩa của các tham số đối với mô hình phân bố N/D và phân bố N/H được xác định thông qua phân tích tương quan giữa chúng với các đặc tính (N, S, D, H, G và M) của ba nhóm UhDaurai. Nếu phân bố N/D tồn tại ở dạng phân bố giảm theo hình chữ “J” ngược, thì các UhDaurai đã ở vào thể ổn định với điều kiện môi trường. Trái lại, nếu phân bố N/D tồn tại ở những dạng khác, thì những UhDaurai chưa ổn định hay đang trong quá trình phát triển đến trạng thái ổn định với điều kiện môi trường.

(4) Phân tích đa dạng cấu trúc đối với ba nhóm UhDaurai. Tính phức tạp về cấu trúc quần thụ của ba nhóm UhDaurai được đánh giá bằng chỉ số SCI (Công

thức 2.10); trong đó S, N, H và G tương ứng là số loài cây gỗ, mật độ và tiết diện ngang quần thụ trên ô tiêu chuẩn,  $10^6$  là tham số chuyển SCI về giá trị nhỏ. Sau đó phân tích so sánh chỉ số SCI giữa ba nhóm UhDaurai.

$$SCI = (S*N*H*G)/10^6 \quad (2.10)$$

(5) Phân tích tình trạng tái sinh tự nhiên đối với những UhDaurai. Tình trạng tái sinh tự nhiên của ba nhóm UhDaurai được đánh giá theo kết cấu loài cây tái sinh, mật độ, nguồn gốc, phân bố N/H và tình trạng sức sống. Mật độ cây tái sinh (N, cây/ha) được xác định bình quân từ những ô dạng bản  $16 \text{ m}^2$ ; sau đó quy đổi ra đơn vị 1 ha (Công thức 2.11). Ở công thức 2.11,  $Z = 10.000 \text{ m}^2$ ,  $z$  = diện tích ô dạng bản ( $16 \text{ m}^2$ ),  $n_i$  = số cây trong một ô dạng bản.

$$N (\text{cây/ha}) = (Z/z)*n_i \quad (2.11)$$

Kết cấu loài cây tái sinh được xác định theo công thức 2.12; trong đó  $n_i$  (cây/ha) = số cây tái sinh của loài  $i$ ,  $N$  (cây/ha) = mật độ cây tái sinh của tất cả các loài cây gỗ.

$$N\% = (n_i/N)*100 \quad (2.12)$$

Sự tương đồng giữa thành phần cây tái sinh với thành phần cây trưởng thành được xác định theo hệ số tương đồng của Sorensen ( $C_S$ ) (Công thức 2.13); trong đó  $a$  và  $b$  tương ứng là số loài cây tái sinh và số loài cây trưởng thành bắt gặp trong mỗi UhDaurai,  $c$  là số loài cây tái sinh và số loài cây trưởng thành giống nhau trong mỗi UhDaurai.

$$C_S = [(2*c)/(a+b)]*100 \quad (2.13)$$

Phân bố N/H của cây tái sinh được phân chia thành 6 cấp:  $H \leq 50$ ,  $H = 50 - 100$ ,  $H = 100 - 150$ ,  $H = 150 - 200$ ,  $200 - 250$  và  $H \geq 250$  (cm). Chất lượng cây tái sinh đối với mỗi cấp  $H$  được đánh giá theo 3 cấp: tốt, trung bình và xấu.

Trong phần phân tích kết quả, nếu chỉ số  $C_S > 60\%$  thì hành phần cây tái sinh tương đồng với thành phần cây trưởng thành ở tầng trên. Nếu đường cong phân bố N/H là liên tục từ cấp  $H$  nhỏ đến cấp  $H$  lớn, thì các loài cây gỗ tái sinh liên

tục dưới tán rừng. Số lượng cây tái sinh có triển vọng thay thế cây mẹ được xác định là những cây đã đạt đến cấp  $H > 200$  cm và khỏe mạnh. Bởi vì khi cây tái sinh đã đạt đến cấp  $H > 200$  cm, thì chúng có khả năng cạnh tranh tốt với cây bụi và thảm tươi.

(6) Phân phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của Dầu con rái. Phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của Dầu con rái trong ba nhóm Uhdaurai được kiểm định theo tiêu chuẩn T (Công thức 2.14); trong đó  $n_1$  và  $n_2$  tương ứng là số ô dạng bản bắt gặp và không bắt gặp cây tái sinh của Dầu con rái, R là số cụm ô dạng bản (số lô) lặp lại dạng bắt gặp và không bắt gặp cây tái sinh của Dầu con rái. Khi giá trị  $T < -2$ ,  $T = 0$  đến  $\pm 2$  và  $T > 2$ , thì phân bố cây tái sinh trên mặt đất tương ứng có dạng phân bố cụm, ngẫu nhiên và đồng đều (Nguyễn Văn Thêm, 2010).

$$T = \frac{R - \frac{2n_1 n_2}{n_1 + n_2} + 1}{\sqrt{\frac{2n_1 n_2 (2n_1 n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2 (n_1 + n_2 - 1)}}} \quad (2.14)$$

### 2.3.3.2. Phân tích tái sinh tự nhiên của Dầu con rái

(1) Mô tả và phân tích đặc điểm vật hậu, sản lượng quả rụng và yếu tố ảnh hưởng. Đặc điểm vật hậu của quần thể Dầu con rái được xử lý bằng cách xây dựng bảng vật hậu; trong đó bao gồm thời kỳ hình thành hoa, quả non, quả chín và rụng tiếp đất, hạt nảy mầm và tình trạng thời tiết tương ứng với các thời kỳ trên đây. Sản lượng quả rụng trên sàn rừng và tỷ lệ nảy mầm được tính trung bình từ những ô mẫu (1\*1 m) và quy đổi ra đơn vị 1 ha. Sau đó mô tả biến động sản lượng quả rụng trên sàn rừng theo thời gian (tuần). Từ đó xác định thời kỳ quả Dầu rái rụng tập trung. Tỷ lệ nảy mầm của hạt giống Dầu con rái được xác định từ lúc quả rụng tiếp đất cho đến hết thời kỳ hạt nảy mầm. Đó là tỷ lệ giữa số cây mầm và tổng số quả thu được trong ô dạng bản.

(2) Phân tích ảnh hưởng của độ tàn che tán rừng đến tái sinh tự nhiên của Dầu rái. Tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới 4 cấp  $C_R$  ( $< 0,4$ ;  $0,5 -$

0,6; 0,7 – 0,8 và 0,9 – 1,0) được đánh giá theo mật độ, nguồn gốc (hạt, chồi), phân bố N/H và tình trạng sức sống. Trước hết thống kê những chỉ tiêu này trong các ô dạng bản ( $4 \text{ m}^2$ ) theo 4 cấp  $C_R$  và quy đổi ra đơn vị 1 ha. Sau đó lập bảng và biểu đồ để mô tả và phân tích so sánh tình trạng tái sinh của Dầu con rái dưới những cấp  $C_R$  khác nhau. Cấp độ tàn che thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của Dầu con rái được xác định thông qua ba chỉ tiêu: mật độ cây tái sinh cao nhất, số lượng cây tái sinh tốt nhiều nhất và số lượng cây tái sinh có triển vọng ( $H > 200 \text{ cm}$ ) cao nhất. Trong nghiên cứu này, những cây tái sinh có triển vọng là những cây tái sinh khỏe mạnh và chiều cao của chúng lớn hơn chiều cao trung bình của cây bụi ( $> 200 \text{ cm}$ ).

(3) Phân tích ảnh hưởng của cây bụi đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới 4 cấp  $C_{CB}$  ( $< 0,4$ ; 0,5 – 0,6; 0,7 – 0,8 và 0,9 – 1,0) và 3 cấp H cây bụi ( $< 100$ ; 100 – 200 và  $C_{CB} > 200 \text{ cm}$ ) được đánh giá theo mật độ, nguồn gốc (hạt, chồi), phân bố N/H và tình trạng sức sống. Trước hết thống kê những chỉ tiêu này trong các ô dạng bản ( $4 \text{ m}^2$ ) và quy đổi ra đơn vị 1 ha. Sau đó lập bảng và biểu đồ để phân tích ảnh hưởng của cây bụi đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Độ tàn che và H của cây bụi thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của Dầu con rái được xác định thông qua ba chỉ tiêu: mật độ cây tái sinh cao nhất, số lượng cây tái sinh tốt nhiều nhất và số lượng cây tái sinh có triển vọng ( $H > 200 \text{ cm}$ ) cao nhất.

(4) Phân tích ảnh hưởng của thảm tươi đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới 4 cấp  $C_{TT}$  ( $< 25\%$ ; 25 – 50%; 50 – 75% và  $> 75\%$ ) được đánh giá theo mật độ, nguồn gốc (hạt, chồi), phân bố N/H và tình trạng sức sống. Trước hết thống kê những chỉ tiêu này trong các ô dạng bản ( $4 \text{ m}^2$ ) và quy đổi ra đơn vị 1 ha. Sau đó lập bảng và biểu đồ để phân tích ảnh hưởng của thảm tươi đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Cấp  $C_{TT}$  thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của Dầu con rái được xác định thông qua ba chỉ tiêu: mật độ cây tái sinh cao nhất, số lượng cây tái sinh tốt nhiều nhất và số lượng cây tái sinh có triển vọng ( $H > 200 \text{ cm}$ ) cao nhất.

(5) Phân tích ảnh hưởng của lỗ trống đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới 4 cấp LT ( $< 100$ ,  $100 - 200$ ,  $200 - 300$  và  $300 - 500 \text{ m}^2$ ) được đánh giá theo mật độ, nguồn gốc (hạt, chồi), phân bố N/H và tình trạng sức sống. Trước hết thống kê những chỉ tiêu này trong các ô dạng bản ( $4 \text{ m}^2$ ) theo 4 cấp LT và quy đổi ra đơn vị 1 ha. Sau đó lập bảng và biểu đồ để phân tích ảnh hưởng của LT đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Cấp LT thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của Dầu con rái được xác định thông qua ba chỉ tiêu: mật độ cây tái sinh cao nhất, số lượng cây tái sinh tốt nhiều nhất và số lượng cây tái sinh có triển vọng ( $H > 200 \text{ cm}$ ) cao nhất.

(6) Phân tích ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ trong quần thụ đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái trong ba nhóm Uhdaurai được đánh giá theo mật độ, nguồn gốc (hạt, chồi), phân bố N/H và tình trạng sức sống. Trước hết thống kê những chỉ tiêu này trong các ô dạng bản ( $16 \text{ m}^2$ ) theo 3 mức độ ưu thế của Dầu con rái trong các QXTV rừng và quy đổi ra đơn vị 1 ha. Sau đó lập bảng và biểu đồ để mô tả và phân tích so sánh tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái theo 3 mức độ ưu thế của cây mẹ. Cấp độ ưu thế của cây mẹ đảm bảo cho Dầu con rái tái sinh tốt nhất được đánh giá theo ba chỉ tiêu: mật độ cây tái sinh cao nhất, số lượng cây tái sinh tốt nhiều nhất và số lượng cây tái sinh có triển vọng ( $H > 200 \text{ cm}$ ) cao nhất. Giả định những yếu tố môi trường khác là đồng nhất, độ ưu thế của cây mẹ ( $IVI = X$ ) đảm bảo cho Dầu con rái tái sinh bình thường đến tốt được xác định bằng hàm bậc 2 (Hàm 2.15); trong đó N là mật độ cây tái sinh Dầu rái, còn X là chỉ số IVI của cây mẹ trong quần thụ.

$$N = b_0 + b_1 \cdot X_1 - b_2 \cdot X^2 \quad (2.15)$$

Sau đó khảo sát hàm 2.18 để xác định những tham số sinh thái như tối ưu sinh thái (U), tính chống chịu sinh thái (T), biên độ sinh thái ( $U \pm 4T$ ) và mật độ cây tái sinh cao nhất ( $N_{\max}$ ). Bốn tham số U, T,  $U \pm 4T$  và  $N_{\max}$  được xác định tương ứng theo các hàm (2.16) – (2.19).

$$\text{Tối ưu sinh thái: } U = b_1/2b_2 \quad (2.16)$$

$$\text{Tính chống chịu sinh thái: } T = 1/\sqrt{2b_2} \quad (2.17)$$

$$\text{Biên độ sinh thái: } U \pm 4T \quad (2.18)$$

Mật độ cây tái sinh cao nhất:

$$N_{\max} = b_0 + b_1*U - b_2*U^2 \quad (2.19)$$

(7) Phân tích ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Chỉ số SCI của các UhDaurai được phân chia thành ba cấp: ít phức tạp, phức tạp và rất phức tạp. Từ kết quả nghiên cứu trên các ô tiêu chuẩn cho thấy chỉ số SCI dao động từ 0,314 đến 0,694; trung bình là 0,464. Theo đó, những UhDaurai đã được phân chia thành 3 nhóm theo chỉ số SCI: ít phức tạp với  $SCI < 0,4$ ; phức tạp với  $SCI = 0,4 - 0,5$  và rất phức tạp với  $SCI > 0,5$ . Tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới 3 cấp SCI được đánh giá theo mật độ, nguồn gốc (hạt, chồi), phân bố N/H và tình trạng sức sống (tốt, trung bình và xấu). Những chỉ tiêu này được thống kê trong các ô dạng bản (16 m<sup>2</sup>) theo 3 cấp chỉ số SCI và quy đổi ra đơn vị 1 ha. Sau đó lập bảng và biểu đồ để mô tả và phân tích so sánh tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái theo 3 cấp chỉ số SCI. Cấp chỉ số SCI thích hợp đối với tái sinh của Dầu con rái được đánh giá theo ba chỉ tiêu: mật độ cây tái sinh cao nhất, số lượng cây tái sinh tốt nhiều nhất và số lượng cây tái sinh có triển vọng ( $H > 200$  cm) cao nhất.

(8) Phân tích ảnh hưởng của sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ được đánh giá theo chỉ số cạnh tranh tán (CCI). Chỉ số CCI của các cây gỗ trong quần thụ được xác định bằng công thức 2.20; trong đó  $S_{Ti}$  là diện tích tán của cây thứ  $i$  ( $i = 1 - n = \text{số cây/ha}$ ),  $j = \text{loài cây}$ ,  $Z = 2.500 \text{ m}^2$  (diện tích ô tiêu chuẩn).

$$CCI = \sum_{i=1, n} S_{Tij}/Z \quad (2.20)$$

Tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới các cấp CCI được đánh giá theo mật độ, nguồn gốc (hạt, chồi), phân bố N/H và tình trạng sức sống. Sau đó thống kê những chỉ tiêu này trong các ô dạng bản (16 m<sup>2</sup>) theo 3 cấp chỉ số CCI và quy đổi ra đơn vị 1 ha. Từ đó lập bảng và biểu đồ để mô tả và phân tích so sánh

tình trạng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái theo 3 cấp chỉ số CCI. Cấp chỉ số CCI thích hợp đối với tái sinh của Dầu con rái được đánh giá theo ba chỉ tiêu: mật độ cây tái sinh cao nhất, số lượng cây tái sinh tốt nhiều nhất và số lượng cây tái sinh có triển vọng ( $H > 200$  cm) cao nhất.

(9) Phân tích ảnh hưởng của những đặc tính ở tầng đất mặt đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Cây tái sinh Dầu con rái được phân chia theo ba cấp H:  $< 100$ ,  $100 - 200$  và  $> 200$  cm. Độ phong phú của cây tái sinh Dầu con rái ở mỗi cấp H (giai đoạn sống) được đánh giá theo xác suất bắt gặp (1) và không bắt gặp (0). Ảnh hưởng của những đặc tính ở tầng đất mặt đến ba giai đoạn sống của cây tái sinh Dầu con rái được phân tích theo 6 yếu tố: độ ẩm đất ( $X_1$ ),  $pH_{H_2O}$  ( $X_2$ ), hàm lượng mùn ( $X_3$ ), N dễ tiêu ( $X_4$ ), P dễ tiêu ( $X_5$ ) và K dễ tiêu ( $X_6$ ). Giả định những yếu tố môi trường khác là đồng nhất. Mối quan hệ giữa cây tái sinh Dầu con rái với mỗi đặc tính đất được phân tích bằng các hàm hồi quy logit Gauss (Hàm 2.21); trong đó  $P$  = xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái,  $X_i$  tương ứng với các biến  $X_1 - X_6$ .

$$\text{Logit}(P/1 - P) = b_0 + b_1 \cdot X_i - b_2 \cdot X_i^2 \quad (2.21)$$

$$\text{Hay } P = \frac{\exp(b_0 + b_1 X_i + b_2 X_i^2)}{1 + \exp(b_0 + b_1 X_i + b_2 X_i^2)}$$

Sau đó khảo sát hàm (2.21) để xác định những tham số sinh thái như tối ưu sinh thái ( $U_i$ ), tính chống chịu sinh thái ( $T_i$ ), biên độ sinh thái ( $U_i \pm 4T_i$ ) và  $P_{iMax}$  (với  $i = 1 - 6$ ). Bốn tham số  $U_i$ ,  $T_i$ ,  $U_i \pm 4T_i$  và  $P_{iMax}$  được xác định theo 4 hàm (2.22) – (2.25).

$$\text{Tối ưu sinh thái: } U_i = b_1/2b_2 \quad (2.22)$$

$$\text{Tính chống chịu sinh thái: } T_i = 1/\sqrt{2b_2} \quad (2.23)$$

$$\text{Biên độ sinh thái: } U_i \pm 4T_i \quad (2.24)$$

$$P_{iMax} = \frac{\exp(b_0 + b_1 U_i + b_2 U_i^2)}{1 + \exp(b_0 + b_1 U_i + b_2 U_i^2)} \quad (2.25)$$

Những đặc tính của tầng đất mặt ( $X_1 - X_6$ ) cùng phối hợp ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Trong nghiên cứu này, phân tích ảnh hưởng phối hợp của 2 và 3 yếu tố đến tái sinh của Dầu con rái. Hàm phản hồi với 2 và 3 yếu tố được xử lý bằng hàm hồi quy và tương quan logit Gauss đa biến (Hàm 2.26 và 2.27).

$$\text{Logit}(P/1 - P) = b_0 + b_1X_1 - b_2X_1^2 + b_3X_2 - b_4X_2^2 + b_5X_1X_2 \quad (2.26)$$

$$\begin{aligned} \text{Logit}(P/1 - P) = b_0 + b_1X_1 - b_2X_1^2 + b_3X_2 - b_4X_2^2 + b_5X_3 - b_6X_3^2 \\ + b_7X_1X_2X_3 \end{aligned} \quad (2.27)$$

#### 2.3.4. Công cụ xử lý số liệu

Công cụ xử lý số liệu là bảng tính Excel, phần mềm thống kê Statgraphics Plus Version 4.0 và SPSS 10.0. Bảng tính Excel được sử dụng để tập hợp số liệu và vẽ đồ thị. Hai phần mềm thống kê Statgraphics Plus Version 4.0 và SPSS 10.0 được sử dụng để phân tích kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ và mối quan hệ giữa cây tái sinh của Dầu con rái với những yếu tố môi trường.

## Chương 3

### KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Điều kiện môi trường hình thành những ưu hợp Dầu con rái

##### 3.1.1. Điều kiện khí hậu

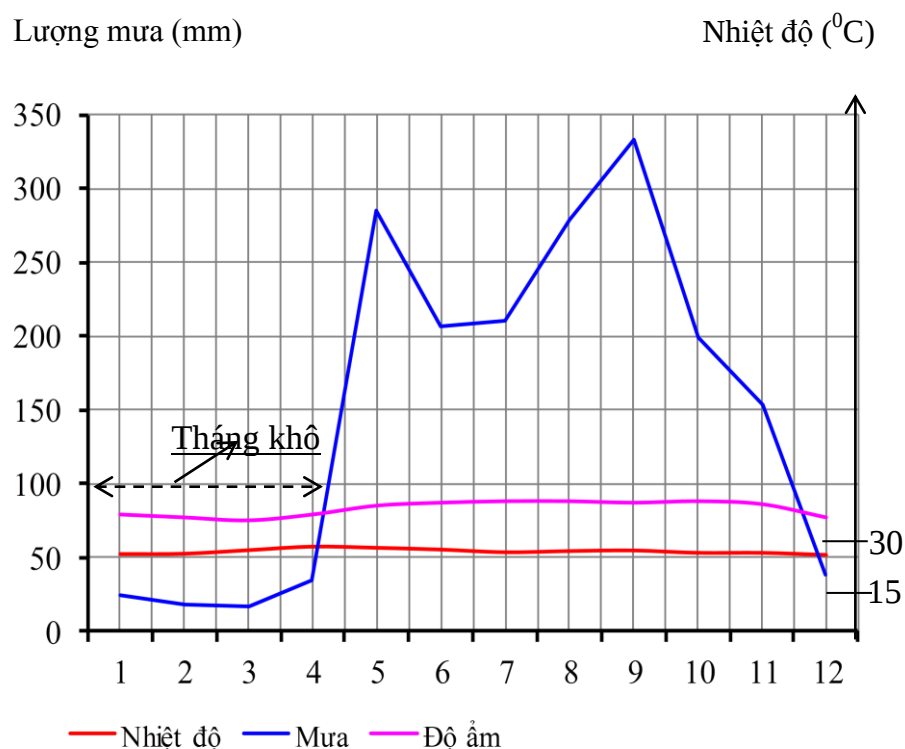
Điều kiện khí hậu tại khu vực nghiên cứu và một số khu vực khác ở tỉnh Đồng Nai được ghi lại ở Bảng 3.1; Hình 3.1 và Phụ lục 3.

**Bảng 3.1.** Đặc điểm khí hậu ở khu vực nghiên cứu. Số liệu thống kê 32 năm từ 1984 – 2016.

| TT   | Chỉ tiêu khí tượng              | Khu vực |        |          |          |
|------|---------------------------------|---------|--------|----------|----------|
|      |                                 | Tân Phú | Trị An | Biên Hòa | Xuân Lộc |
| (1)  | (2)                             | (3)     | (4)    | (5)      | (6)      |
| 1    | Lượng mưa (mm/năm)              | 2.100   | 1.805  | 1.827    | 2.003    |
| 2    | Độ ẩm (%)                       | 80      | 80     | 81       | 82       |
| 3    | Nhiệt độ ( $^{\circ}\text{C}$ ) |         |        |          |          |
| 3.1  | Trung bình năm                  | 25,0    | 26,8   | 26,8     | 25,9     |
| 3.2  | Tối cao tuyệt đối               | 35,1    | 34,1   | 35,0     | 33,7     |
| 3.3  | Tối thấp tuyệt đối              | 21,9    | 21,4   | 21,1     | 19,4     |
| 4    | Chế độ khô ẩm                   |         |        |          |          |
| 4.1. | Số tháng khô                    | 5       | 4      | 4        | 4        |
| 4.2. | Số tháng hạn                    | 2       | 2      | 2        | 3        |
| 4.3. | Số tháng kiệt                   | 0       | 0      | 0        | 0        |

(Nguồn: Tính toán từ số liệu của Đài khí tượng thủy văn Đồng Nai)

Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa. Khí hậu phân chia thành 2 mùa khô và mưa rõ rệt. Mùa mưa (lượng mưa  $\geq 54$  mm/tháng) kéo dài 7 tháng từ tháng 5 đến tháng 11. Mùa khô kéo dài 5 tháng từ tháng 12 năm trước đến tháng 4 năm sau. Nhiệt độ không khí trung bình là  $25,0^{\circ}\text{C}$ ; tối cao  $35,1^{\circ}\text{C}$ , tối thấp  $21,9^{\circ}\text{C}$ . Chênh lệch nhiệt độ giữa tháng nóng nhất (tháng 4 =  $28,6^{\circ}\text{C}$ ) và tháng lạnh nhất (tháng 12 =  $25,8^{\circ}\text{C}$ ) là  $2,8^{\circ}\text{C}$ . Khu vực nghiên cứu có lượng bức xạ mặt trời trên  $130 \text{ Kcal/cm}^2/\text{năm}$ . Tổng nhiệt độ cả năm là  $9.750^{\circ}\text{C}$ ; dao động từ  $9.600 - 9.900^{\circ}\text{C}$ . Tổng lượng mưa trung bình năm  $2.100 \text{ mm/năm}$ . Lượng mưa bình quân trong mùa mưa là  $238 \text{ mm/tháng}$ , dao động từ  $153,9 - 333,5 \text{ mm/tháng}$ . Lượng mưa bình quân trong mùa khô là  $25,9 \text{ mm/tháng}$ , dao động từ  $17,3 - 38,0 \text{ mm/tháng}$ . Độ ẩm không khí (Rh%) trung bình năm 80%, cực đại 88% (tháng 7 và 8), thấp nhất 75% (tháng 3). Lượng nước bốc hơi trung bình  $1.303 \text{ mm/năm}$ ; dao động từ  $978 - 2.178 \text{ mm/năm}$ . So với lượng mưa trung bình năm ( $2.100 \text{ mm/năm}$ ), lượng nước bốc hơi trung bình năm ( $1.303 \text{ mm/năm}$ ) chiếm 62,0%. Gió trung bình 2 - 3 m/s, thịnh hành là gió mùa Tây Nam, gió mùa Đông Bắc rất yếu.



**Hình 3.1.** Biểu đồ khí hậu Gaussen - Walter mô tả nhiệt độ không khí, lượng mưa và độ ẩm không khí trung bình 12 tháng trong năm ở khu vực nghiên cứu.

Nói chung, những UhDaurai thuộc Rkx ở khu vực Tân Phú được hình thành trên nền khí hậu nhiệt đới mưa mùa ở miền Đông Nam Bộ. Điều kiện khí hậu ở khu vực Tân Phú cũng tương tự như khu vực Trị An, Biên Hòa và Xuân Lộc thuộc tỉnh Đồng Nai (Bảng 3.1). Theo phân cấp chế độ khô ẩm của Thái văn Trùng (1999), chế độ khô ẩm ở khu vực Tân Phú thuộc cấp II (hơi ẩm, lượng mưa = 1.200 – 2.500 mm/năm; số tháng khô S = 4 – 6 tháng; số tháng hạn A = 1 – 2 tháng; số tháng kiệt D = 0 – 1 tháng).

### 3.1.2. Điều kiện địa hình và đất

Những UhDaurai được hình thành trên những đồi thấp bán bình nguyên gợn sóng nhẹ với độ cao tuyệt đối từ 80 m đến 120 m so với mặt biển; độ dốc không quá  $10^0$ . Đất dưới tán những UhDaurai là đất xám phát triển trên đá hoa cương. Một số đặc tính của loại đất này được dẫn ra ở Bảng 3.2.

**Bảng 3.2.** Đặc tính của đất xám dưới tán ưu hợp Dầu con rái ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.

| Độ sâu<br>(cm) | pH                           |                   | N%   | P%   | K%   | N         | P   | K    | Tỷ lệ (%): |      |      |
|----------------|------------------------------|-------------------|------|------|------|-----------|-----|------|------------|------|------|
|                | pH <sub>H<sub>2</sub>O</sub> | pH <sub>KCL</sub> |      |      |      | (mg/100g) |     |      | Sét        | Thịt | Cát  |
| (1)            | (2)                          | (3)               | (4)  | (5)  | (6)  | (7)       | (8) | (9)  | (10)       | (11) | (12) |
| 0-40           | 5,1                          | 4,2               | 0,21 | 0,11 | 0,06 | 22,9      | 4,1 | 21,6 | 13,7       | 61,6 | 24,7 |
| 40-100         | 4,5                          | 4,3               | 0,21 | 0,12 | 0,07 | 19,8      | 3,7 | 20,4 | 14,4       | 64,4 | 21,1 |
| >100           | 4,4                          | 4,5               | 0,13 | 0,09 | 0,06 | 12,6      | 2,9 | 16,2 | 15,2       | 67,1 | 17,7 |
| B.quân         | 4,7                          | 4,3               | 0,18 | 0,11 | 0,06 | 18,5      | 3,5 | 19,4 | 14,4       | 64,4 | 21,2 |

Đất dưới tán những UhDaurai có phản ứng hơi chua. Trị số pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> trung bình là 4,7; dao động từ 5,1 ở độ sâu 0 – 40 cm đến 4,4 ở độ sâu trên 100 cm. Trị số pH<sub>KCL</sub> trung bình là 4,3; dao động từ 4,2 ở độ sâu 0 – 40 cm đến 4,5 ở độ sâu trên 100 cm. Hàm lượng N% tổng số trung bình là 0,18%; giảm dần từ 0,21% ở độ sâu 0 - 40 cm đến 0,13% ở độ sâu trên 100 cm. Hàm lượng P% tổng số trung bình là 0,11%; dao động từ 0,11% ở độ sâu 0 - 40 cm đến 0,09% ở độ sâu trên 100 cm.

Hàm lượng K% tổng số trung bình là 0,06% và khá ổn định theo độ sâu tầng đất. Đạm dễ tiêu (N) trung bình là 18,5 mg/100g đất; giảm dần từ 22,9 mg/100g đất ở độ sâu 0 - 40 cm đến 12,6 mg/100g đất ở độ sâu trên 100 cm. Lân dễ tiêu (P) trung bình là 3,5 mg/100g đất; giảm dần từ 4,1 mg/100g đất ở độ sâu 0 - 40 cm đến 2,9 mg/100g đất ở độ sâu trên 100 cm. Kali dễ tiêu (K) trung bình là 19,4 mg/100g đất; giảm dần từ 21,6 mg/100g đất ở độ sâu 0 - 40 cm đến 16,2 mg/100g đất ở độ sâu trên 100 cm. Đất có thành phần cơ giới nhẹ (sét = 14,4%; thịt = 21,2%; cát = 64,4%).

Nói chung, đất xám phát triển trên đá granit dưới tán UhDaurai có tầng đất khá dày và phản ứng hơi chua. Các thành phần đạm, lân và kali tổng số và dễ tiêu đều ở mức trung bình. Đất có thành phần cơ giới trung bình (thịt pha cát).

### **3.2. Đặc điểm của những ưu hợp Dầu con rái**

#### **3.2.1. Kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp Dầu con rái**

Phân tích kết cấu loài cây gỗ của 9 UhDaurai trên những ô mẫu 0,25 ha (Phụ lục 5) cho thấy, chỉ số IVI của Dầu con rái dao động từ 12,7% ở ô tiêu chuẩn 1 đến 42,4% ở ô tiêu chuẩn 9. Vì thế, những UhDaurai đã được phân chia thành 3 nhóm; trong đó khoảng cách của chỉ số IVI% giữa hai nhóm kế cận là 10%. Ba nhóm UhDaurai này được đặt tên tương ứng là nhóm UhDaurai với chỉ số IVI của Dầu con rái < 20% (UhDaurai<sub><20%</sub>), nhóm UhDaurai với chỉ số IVI của Dầu con rái = 20 - 30% (UhDaurai<sub>20-30%</sub>) và nhóm UhDaurai với chỉ số IVI của Dầu con rái > 30% (UhDaurai<sub>>30%</sub>). Loài cây gỗ ưu thế là loài cây gỗ có tổ thành lớn nhất trong QXTV rừng. Những loài cây gỗ đồng ưu thế là những loài cây gỗ có tổ thành nhỏ hơn so với loài cây gỗ ưu thế. Trong lâm học, người ta thường quy ước tổ thành rừng chỉ được thống kê cho những loài có tổ thành 4-5% trở lên. Vì thế, những loài có tổ thành từ 4% trở lên là những loài đồng ưu thế.

##### **3.2.1.1. Kết cấu loài cây gỗ đối với nhóm UhDaurai<sub><20%</sub>**

Số loài cây gỗ bắt gặp trong nhóm UhDaurai<sub><20%</sub> (Bảng 3.3; Phụ lục 5.1 và 6.2) dao động từ 21 đến 25 loài/2.500 m<sup>2</sup>; trung bình 22 loài/2.500 m<sup>2</sup>. Tổng số loài cây gỗ bắt gặp là 35 loài thuộc 32 chi của 22 họ; trong đó họ Sao Dầu

(Dipterocarpaceae) chiếm ưu thế (6 loài), kể đến là họ Đậu (Fabaceae) (3 loài). Mật độ dao động từ 648 đến 704 cây/ha, trung bình 667 cây/ha (100%); trong đó Dầu con rái đóng góp trung bình 15,0% (100 cây/ha). Tiết diện ngang dao động từ 30,1 – 32,0 m<sup>2</sup>/ha, trung bình 31,0 m<sup>2</sup>/ha (100%); trong đó Dầu con rái chiếm 14,6% (4,5 m<sup>2</sup>/ha). Trữ lượng gỗ dao động từ 304,7 – 334,8 m<sup>3</sup>/ha, trung bình là 318,7 m<sup>3</sup>/ha (100%); trong đó Dầu con rái chiếm 14,2% (45,1 m<sup>3</sup>/ha). Chỉ số IV trung bình của Dầu con rái là 14,6%.

**Bảng 3.3.** Kết cấu loài cây gỗ đối với nhóm UhDaurai<sub><20%</sub>. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT          | Loài cây gỗ   | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%): |      |      |      |
|-------------|---------------|------------|------------------------|------------------------|------------|------|------|------|
|             |               |            |                        |                        | N          | G    | V    | IVI  |
| (1)         | (2)           | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)        | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1           | Dầu rái       | 100        | 4,5                    | 45,1                   | 15,0       | 14,6 | 14,2 | 14,6 |
| 2           | Cây           | 47         | 3                      | 34,9                   | 7,0        | 9,8  | 11   | 9,2  |
| 3           | Vên vên       | 33         | 3,1                    | 35,7                   | 5,0        | 10   | 11,2 | 8,7  |
| 4           | Sao đen       | 17         | 2,3                    | 28,4                   | 2,6        | 7,5  | 8,9  | 6,3  |
| 5           | Dầu song nòng | 36         | 1,8                    | 18,2                   | 5,4        | 5,7  | 5,7  | 5,6  |
| 6           | Sến mù        | 17         | 1,8                    | 22                     | 2,6        | 5,9  | 6,9  | 5,1  |
| 7           | Trường        | 33         | 1,5                    | 15,1                   | 5,0        | 4,7  | 4,7  | 4,6  |
| Cộng 7 loài |               | 283        | 18,0                   | 199,4                  | 42,6       | 58,2 | 62,6 | 54,3 |
| 28          | Loài khác     | 384        | 13,0                   | 119,3                  | 57,4       | 41,8 | 37,4 | 45,7 |
| 35          | Tổng số       | 667        | 31,0                   | 318,7                  | 100        | 100  | 100  | 100  |

Nhóm ưu hợp này bắt gặp 6 loài cây gỗ đồng ưu thế; trong đó bao gồm Cây (*Irvingia malayana*), Vên vên (*Anisoptera costata*), Sao đen (*Hopea odorata*), Dầu song nòng (*Dipterocarpus dyeri*), Sến mù (*Shorea roxburghii*) và Trường (*Xerospermum sp2*) (Bảng 3.3). Khi trưởng thành, Dầu con rái cùng với những loài cây gỗ đồng ưu thế hình thành tầng vượt tán (A<sub>1</sub>) và tầng ưu thế sinh thái (A<sub>2</sub>) (Phụ lục 7). Chỉ số IV trung bình của những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế là 54,3%. Chỉ số IV trung bình của 28 loài cây gỗ khác là 45,7%; trung bình 1,63%/loài. Độ tàn che trung bình là 0,7 – 0,8. Độ hỗn giao trung bình là 0,13.

### 3.2.1.2. Kết cấu loài cây gỗ đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>

Kết cấu loài cây gỗ đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> được dẫn ra ở Bảng 3.4 và Phụ lục 5.2 và 6.3.

**Bảng 3.4.** Kết cấu loài cây gỗ đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT          | Loài cây gỗ   | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%): |      |      |      |
|-------------|---------------|------------|------------------------|------------------------|------------|------|------|------|
|             |               |            |                        |                        | N          | G    | V    | IVI  |
| (1)         | (2)           | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)        | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1           | Dầu con rái   | 141        | 8,1                    | 81,7                   | 21,2       | 25,5 | 26,6 | 24,5 |
| 2           | Bằng lăng ổi  | 61         | 3,9                    | 37,3                   | 9,2        | 12,2 | 12,1 | 11,2 |
| 3           | Cây           | 39         | 3,1                    | 29,8                   | 5,8        | 9,8  | 9,7  | 8,4  |
| 4           | Sao đen       | 29         | 2,5                    | 27,6                   | 4,4        | 8,0  | 9,0  | 7,1  |
| 5           | Vên vên       | 25         | 2,1                    | 21,7                   | 3,8        | 6,7  | 7,1  | 5,9  |
| 6           | Bình linh     | 35         | 1,8                    | 18,1                   | 5,2        | 5,7  | 5,9  | 5,6  |
| 7           | Trường        | 20         | 1,5                    | 16,3                   | 3,0        | 4,7  | 5,3  | 5,2  |
| 8           | Trường lá nhỏ | 28         | 1,3                    | 13,5                   | 4,2        | 4,1  | 4,4  | 4,2  |
| Cộng 8 loài |               | 378        | 24,3                   | 246,0                  | 56,8       | 76,7 | 80,1 | 71,2 |
| 35          | Loài khác     | 248        | 5,6                    | 42,2                   | 42,2       | 22,7 | 18,3 | 27,7 |
| 43          | Tổng số       | 665        | 31,7                   | 306,8                  | 100        | 100  | 100  | 100  |

Số loài cây gỗ bắt gặp dao động từ 20 đến 25 loài/2.500 m<sup>2</sup>; trung bình 22 loài/2.500 m<sup>2</sup> (Phụ lục 5.2). Tổng số loài cây gỗ bắt gặp là 43 loài thuộc 37 chi của 24 họ (Phụ lục 6.3); trong đó họ Sao Dầu chiếm ưu thế (6 loài), kế đến là họ Đậu (3 loài). Mật độ dao động từ 588 đến 712 cây/ha, trung bình 665 cây/ha (100%); trong đó Dầu con rái đóng góp trung bình 21,2% (141 cây/ha). Tiết diện ngang dao động từ 24,6 – 40,9 m<sup>2</sup>/ha, trung bình 31,7 m<sup>2</sup>/ha (100%); trong đó Dầu con rái đóng góp 25,5% (8,1 m<sup>2</sup>/ha). Trữ lượng gỗ dao động từ 230,8 – 390,4 m<sup>3</sup>/ha, trung bình là 306,8 m<sup>3</sup>/ha (100%); trong đó Dầu con rái đóng góp 26,6% (81,7 m<sup>3</sup>/ha). Độ ưu thế trung bình của Dầu con rái theo N%, G% và V% là 24,5%.

Nhóm ưu hợp này bắt gặp 7 loài cây gỗ đồng ưu thế; trong đó bao gồm Bàng lẵng ổi (*Lagerstroemia calyculata*), Cây, Sao đen, Vên vên, Bình linh (*Vitex pubescens*), Trường, Trường lá nhỏ (*Xerospermum sp1*). Khi trưởng thành, Dầu con rái cùng với những loài cây gỗ đồng ưu thế hình thành tầng vượt tán ( $A_1$ ) và tầng ưu thế sinh thái ( $A_2$ ) (Phụ lục 8). So với mật độ quần thụ (665 cây/ha hay 100%), tiết diện ngang quần thụ ( $31,7 \text{ m}^2/\text{ha}$  hay 100%) và trữ lượng quần thụ ( $306,8 \text{ m}^3/\text{ha}$  hay 100%), những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế đóng góp tương ứng 56,8% số cây (378 cây/ha), 76,7% tiết diện ngang ( $24,3 \text{ m}^2/\text{ha}$ ) và 80,1% trữ lượng gỗ ( $246,0 \text{ m}^3/\text{ha}$ ); trung bình 71,2%. Những loài cây gỗ khác (35 loài) chỉ đóng góp 27,7% về N, G và M; trung bình 0,8%/loài.

Nói chung, nhóm ưu hợp này có mật độ trung bình 665 cây/ha, còn tiết diện ngang và trữ lượng gỗ trung bình tương ứng là  $31,7 \text{ m}^2/\text{ha}$  và  $306,8 \text{ m}^3/\text{ha}$ . Tổng số loài cây gỗ bắt gặp là 43 loài; trong đó có 8 loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế. Dầu con rái đóng góp 21,2% về N, 25,5% về G và 26,6% về V; trung bình 24,5%. Độ tàn che trung bình 0,7 – 0,8. Độ hỗn giao trung bình là 0,14.

### 3.2.1.3. Kết cấu loài cây gỗ đối với nhóm $UhDaurai_{>30\%}$

Phân tích kết cấu loài cây gỗ trên 3 ô tiêu chuẩn với kích thước  $2.500 \text{ m}^2$  (Bảng 3.5) cho thấy, số loài cây gỗ bắt gặp dao động từ 21 đến 24 loài/ $2.500 \text{ m}^2$ ; trung bình 23 loài/ $2.500 \text{ m}^2$  (Phụ lục 5.3). Tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong 3 ô tiêu chuẩn là 42 loài thuộc 35 chi của 22 họ (Phụ lục 6.4); trong đó họ Sao Dầu chiếm ưu thế (6 loài), kế đến là họ Thị (Ebenaceae) (3 loài). Mật độ dao động từ 588 đến 648 cây/ha, trung bình 611 cây/ha (100%); trong đó Dầu rái đóng góp trung bình 24,2% (148 cây/ha). Tiết diện ngang dao động từ  $26,9 - 35,9 \text{ m}^2/\text{ha}$ , trung bình  $32,1 \text{ m}^2/\text{ha}$  (100%); trong đó Dầu con rái đóng góp 42,8% ( $13,7 \text{ m}^2/\text{ha}$ ). Trữ lượng gỗ dao động từ  $252,3 - 372,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ , trung bình là  $324,3 \text{ m}^3/\text{ha}$  (100%); trong đó Dầu con rái chiếm 45,5% ( $147,7 \text{ m}^3/\text{ha}$ ). Độ ưu thế trung bình của Dầu con rái theo N%, G% và V% là 37,5%.

**Bảng 3.5.** Kết cấu loài cây gỗ đối với nhóm UhDaurai<sub>>30%</sub>. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT          | Loài cây gỗ    | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%) |      |      |      |
|-------------|----------------|------------|------------------------|------------------------|-----------|------|------|------|
|             |                |            |                        |                        | N         | G    | V    | IVI  |
| (1)         | (2)            | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)       | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1           | Dầu con rái    | 148        | 13,7                   | 147,7                  | 24,2      | 42,8 | 45,5 | 37,5 |
| 2           | Bằng lăng ổi   | 53         | 3,6                    | 36,4                   | 8,7       | 11,4 | 11,2 | 10,4 |
| 3           | Cám            | 24         | 2,3                    | 28,2                   | 3,9       | 7,1  | 8,7  | 6,6  |
| 4           | Sao đen        | 39         | 1,7                    | 17,2                   | 6,3       | 5,4  | 5,3  | 5,7  |
| 5           | Cây            | 27         | 1,8                    | 17,7                   | 4,4       | 5,6  | 5,5  | 5,2  |
| 6           | Bình linh nghệ | 32         | 1,4                    | 13,4                   | 5,2       | 4,5  | 4,1  | 4,6  |
| 7           | Dầu song nàng  | 33         | 1,1                    | 9,9                    | 5,5       | 3,4  | 3    | 3,0  |
| Cộng 7 loài |                | 356        | 25,6                   | 270,5                  | 58,2      | 80,2 | 83,3 | 74,0 |
| 35          | Loài khác      | 255        | 6,5                    | 53,8                   | 41,8      | 19,8 | 16,7 | 26,0 |
| 42          | Tổng số        | 611        | 32,1                   | 324,3                  | 100       | 100  | 100  | 100  |

Nhóm ưu hợp này bắt gặp 6 loài cây gỗ đồng ưu thế; trong đó bao gồm Bằng lăng ổi, Cám (*Parinari annamensis*), Sao đen, Cây, Bình linh nghệ (*Vitex pubescens*) và Dầu song nàng (Bảng 3.5). Khi trưởng thành, Dầu con rái cùng với những loài cây gỗ đồng ưu thế hình thành tầng vượt tán ( $A_1$ ) và tầng ưu thế sinh thái ( $A_2$ ) (Phụ lục 9). So với mật độ quần thụ (611 cây/ha hay 100%), tiết diện ngang quần thụ (32,1 m<sup>2</sup>/ha hay 100%) và trữ lượng quần thụ (324,3 m<sup>3</sup>/ha hay 100%), những loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế chiếm tương ứng 58,2% số cây (356 cây/ha), 80,2% tiết diện ngang (25,6 m<sup>2</sup>/ha) và 83,3% trữ lượng (270,5 m<sup>3</sup>/ha); trung bình 74,0%. Những loài cây gỗ khác (35 loài) chỉ đóng góp trung bình 26,0% về N, G và M; trung bình 0,7%/loài.

Nói chung, nhóm ưu hợp này có mật độ trung bình 667 cây/ha, còn tiết diện ngang và trữ lượng gỗ trung bình tương ứng là 31,0 m<sup>2</sup>/ha và 318,70 m<sup>3</sup>/ha. Tổng số loài cây gỗ bắt gặp là 35 loài; trong đó có 7 loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế. Dầu con rái đóng góp 15% về N, 14,6% về G và 14,2% về V; trung bình 14,6%. Độ tàn che trung bình 0,7 – 0,8. Độ hỗn giao trung bình là 0,15.

### 3.2.1.4. So sánh kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp Dầu con rái

So sánh ba nhóm UhDaurai (Bảng 3.6) cho thấy, số loài cây gỗ bắt gặp trung bình là 40 loài; trong đó thấp nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> (35 loài), cao nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (43 loài). Cả ba nhóm ưu hợp này đều có số loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế tương tự như nhau, dao động từ 7 – 8 loài. Thành phần loài cây gỗ của ba cặp nhóm UhDaurai (< 20% và 20 - 30%; 20% và > 30%; 20 - 30% và > 30%) có sự tương đồng rất cao (tương ứng 64%, 73% và 85%) (Phụ lục 6.2 – 6.4).

**Bảng 3.6.** So sánh kết cấu loài cây gỗ đối với ba nhóm ưu hợp Dầu rái.

| TT  | Ưu hợp                      | S<br>(loài)            | N<br>(cây/ha)               | G<br>(m <sup>2</sup> /ha)    | M<br>(m <sup>3</sup> /ha)     |
|-----|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| (1) | (2)                         | (3)                    | (4)                         | (5)                          | (6)                           |
| 1   | UhDaurai <sub>&lt;20%</sub> | 35<br>7 <sup>(*)</sup> | 667<br>15,5 <sup>(**)</sup> | 31,0<br>14,6 <sup>(**)</sup> | 318,7<br>14,6 <sup>(**)</sup> |
| 2   | UhDaurai <sub>20-30%</sub>  | 43<br>8,0              | 665<br>21,2                 | 31,7<br>25,5                 | 306,8<br>26,6                 |
| 3   | UhDaurai <sub>&gt;30%</sub> | 42<br>7                | 611<br>24,2                 | 32,1<br>42,8                 | 324,3<br>45,5                 |
|     | Trung bình                  | 40<br>7                | 648<br>20,1                 | 31,6<br>27,6                 | 316,6<br>28,9                 |

(\*) Số loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế; (\*\*) Tỷ lệ N%, G% và V% của Dầu rái.

Mật độ cây gỗ trung bình là 648 cây/ha; trong đó thấp nhất ở nhóm UhDaurai<sub>30%</sub> (611 cây/ha), cao nhất đối với nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> (667 cây/ha). Tiết diện ngang trung bình là 31,6 m<sup>2</sup>/ha; trong đó thấp nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> (31,0 m<sup>2</sup>/ha), cao nhất ở nhóm UhDaurai<sub>30%</sub> (42,8 m<sup>2</sup>/ha). Trữ lượng gỗ trung bình là 316,6 m<sup>3</sup>/ha; trong đó thấp nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (306,8 m<sup>3</sup>/ha), cao nhất đối với nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> (318,7 m<sup>2</sup>/ha). Độ tàn che tán rừng tương tự như nhau, dao

động từ 0,7 – 0,8. Độ hỗn giao gia tăng dần theo mức độ ưu thế của Dầu con rái trong quần xã.

Nói chung, ba nhóm UhDaurai đều có sự tương đồng khá cao về thành phần loài cây gỗ, mật độ, tiết diện ngang thân và trữ lượng gỗ, nhưng khác nhau về độ ưu thế của Dầu con rái. Hiện tượng này xảy ra là do cả ba nhóm UhDaurai đều phát sinh trong những điều kiện môi trường và hệ thực vật tương tự nhau.

### **3.2.2. Cấu trúc đối với những ưu hợp Dầu con rái**

#### **3.2.2.1. Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo nhóm D**

Kết cấu mật độ (N, cây/ha), tiết diện ngang (G, m<sup>2</sup>/ha) và trữ lượng gỗ (M, m<sup>3</sup>/ha) đối với ba nhóm UhDaurai (< 20%, 20 – 30% và > 30%) theo 4 nhóm D (< 20, 20 – 40, 40 – 60 và > 60 cm) được dẫn ra ở Bảng 3.7 – 3.9. Đối với nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> (Bảng 3.7), mật độ trung bình là 667 cây/ha (100%); trong đó giảm dần từ nhóm D < 20 cm (66,2% hay 441 cây/ha) đến nhóm D = 20 – 40 cm (23,8% hay 159 cây/ha) và nhóm D > 60 cm (1,8% hay 12 cây/ha). Tổng tiết diện ngang là 31,0 m<sup>2</sup>/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm D = 40 – 60 cm (35,5% hay 11,0 m<sup>2</sup>/ha), kế đến ở nhóm D = 20 – 40 cm (31,3% hay 9,7 m<sup>2</sup>/ha), thấp nhất ở nhóm D > 60 cm (15,5% hay 4,8 m<sup>2</sup>/ha).

Tổng trữ lượng gỗ là 318,7 m<sup>3</sup>/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm D = 40 – 60 cm (40,1% hay 127,9 m<sup>3</sup>/ha), kế đến ở nhóm D = 20 – 40 cm (28,6% hay 91,1 m<sup>3</sup>/ha), thấp nhất ở nhóm D < 20 cm (10,6% hay 33,8 m<sup>3</sup>/ha). Tỷ lệ trung bình theo N, G và M giảm dần từ nhóm D < 20 cm (31,5%) đến nhóm D = 20 – 40 cm (27,9%) và nhóm D > 60 cm (12,7%). Trong nhóm ưu hợp này, Dầu rái chỉ đóng góp N, G và M từ nhóm D < 20 cm đến nhóm D = 40 – 60cm; trong đó nhiều nhất ở nhóm D = 40 – 60 cm (5,4%), thấp nhất ở nhóm D = 20 – 40 cm (4,4%). So với N, G và M của quần thụ (100%), Dầu rái đóng góp tương ứng 15%, 14,6% và 14,2%; trung bình 14,6%.

**Bảng 3.7.** Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo nhóm đường kính đối với nhóm UhDaurai<sub><20%</sub>.

| Nhóm<br>D (cm) | Loài cây    | N<br>(cây/ha) | G<br>(m <sup>2</sup> /ha) | M<br>(m <sup>3</sup> /ha) | Tỷ lệ (%): |      |      |        |
|----------------|-------------|---------------|---------------------------|---------------------------|------------|------|------|--------|
|                |             |               |                           |                           | N          | G    | M    | T.bình |
| (1)            | (2)         | (3)           | (4)                       | (5)                       | (6)        | (7)  | (8)  | (9)    |
| < 20           | Loài khác   | 375           | 4,6                       | 28,4                      | 56,2       | 15,0 | 8,9  | 26,7   |
|                | Dầu con rái | 67            | 0,9                       | 5,3                       | 10,0       | 2,8  | 1,7  | 4,8    |
|                | Cộng        | 441           | 5,5                       | 33,8                      | 66,2       | 17,7 | 10,6 | 31,5   |
| 20 - 40        | Loài khác   | 135           | 8,2                       | 76,7                      | 20,2       | 26,3 | 24,1 | 23,5   |
|                | Dầu con rái | 24            | 1,6                       | 14,4                      | 3,6        | 5,0  | 4,5  | 4,4    |
|                | Cộng        | 159           | 9,7                       | 91,1                      | 23,8       | 31,3 | 28,6 | 27,9   |
| 40 - 60        | Loài khác   | 45            | 8,9                       | 102,5                     | 6,8        | 28,6 | 32,2 | 22,5   |
|                | Dầu con rái | 9             | 2,1                       | 25,4                      | 1,4        | 6,8  | 8,0  | 5,4    |
|                | Cộng        | 55            | 11,0                      | 127,9                     | 8,2        | 35,5 | 40,1 | 27,9   |
| > 60           | Loài khác   | 12            | 4,8                       | 66,0                      | 1,8        | 15,5 | 20,7 | 12,7   |
|                | Dầu con rái | -             | -                         | -                         | -          | -    | -    | -      |
|                | Cộng        | 12            | 4,8                       | 66,0                      | 1,8        | 15,5 | 20,7 | 12,7   |
| Tổng số        | Loài khác   | 567           | 26,4                      | 273,6                     | 85,0       | 85,4 | 85,8 | 85,4   |
|                | Dầu con rái | 100           | 4,5                       | 45,1                      | 15,0       | 14,6 | 14,2 | 14,6   |
|                | Cộng        | 667           | 31,0                      | 318,7                     | 100        | 100  | 100  | 100    |

Đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (Bảng 3.8), mật độ trung bình là 665 cây/ha (100%); trong đó giảm dần từ nhóm D < 20 cm (65,5% hay 436 cây/ha) đến nhóm D = 20 – 40 cm (23,4% hay 156 cây/ha) và nhóm D > 60 cm (1,8% hay 12 cây/ha). Tổng tiết diện ngang là 31,7 m<sup>2</sup>/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm D = 40 – 60 cm (36,3% hay 11,5 m<sup>2</sup>/ha), kế đến ở nhóm D = 20 - 40 cm (31,2% hay 9,9 m<sup>2</sup>/ha), thấp nhất ở nhóm D > 60 cm (15,1% hay 4,8 m<sup>2</sup>/ha). Tổng trữ lượng gỗ là 306,8 m<sup>3</sup>/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm D = 40 – 60 cm (41,5% hay 127,5 m<sup>3</sup>/ha), kế đến ở nhóm D = 20 - 40 cm (28,8% hay 88,5 m<sup>3</sup>/ha), thấp nhất ở nhóm D < 20 cm (10,8% hay 33,2 m<sup>3</sup>/ha). Tỷ lệ trung bình theo N, G và M giảm dần từ nhóm D

< 20 cm (31,3%) đến nhóm D = 20 – 40 cm (27,8%) và nhóm D > 60 cm (11,9%). Trong nhóm ưu hợp này, Dầu con rái đóng góp N, G và M ở mọi nhóm D; trong đó nhiều nhất ở nhóm D = 20 – 40 cm (7,1%), thấp nhất ở nhóm D > 60 cm (5,4%). So với N, G và M của quần thụ (100%), Dầu con rái đóng góp tương ứng 21,2%, 25,5% và 26,6%; trung bình 24,5%.

**Bảng 3.8.** Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo nhóm đường kính đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>.

| Nhóm<br>D (cm) | Loài cây    | N<br>(cây/ha) | G<br>(m <sup>2</sup> /ha) | M<br>(m <sup>3</sup> /ha) | Tỷ lệ (%): |      |      |        |
|----------------|-------------|---------------|---------------------------|---------------------------|------------|------|------|--------|
|                |             |               |                           |                           | N          | G    | M    | T.bình |
| (1)            | (2)         | (3)           | (4)                       | (5)                       | (6)        | (7)  | (8)  | (9)    |
| < 20           | Loài khác   | 353           | 4,5                       | 27,2                      | 53,1       | 14,2 | 8,9  | 25,4   |
|                | Dầu con rái | 83            | 1,0                       | 6,0                       | 12,4       | 3,2  | 2,0  | 5,9    |
|                | Cộng        | 436           | 5,5                       | 33,2                      | 65,5       | 17,4 | 10,8 | 31,3   |
| 20 - 40        | Loài khác   | 116           | 7,4                       | 66,0                      | 17,4       | 23,3 | 21,5 | 20,7   |
|                | Dầu con rái | 40            | 2,5                       | 22,4                      | 6,0        | 7,9  | 7,3  | 7,1    |
|                | Cộng        | 156           | 9,9                       | 88,5                      | 23,4       | 31,2 | 28,8 | 27,8   |
| 40 - 60        | Loài khác   | 48            | 9,1                       | 100,8                     | 7,2        | 28,8 | 32,9 | 22,9   |
|                | Dầu con rái | 13            | 2,4                       | 26,7                      | 2,0        | 7,5  | 8,7  | 6,1    |
|                | Cộng        | 61            | 11,5                      | 127,5                     | 9,2        | 36,3 | 41,5 | 29,0   |
| > 60           | Loài khác   | 7             | 2,6                       | 31,1                      | 1,0        | 8,3  | 10,2 | 6,5    |
|                | Dầu con rái | 5             | 2,2                       | 26,5                      | 0,8        | 6,8  | 8,6  | 5,4    |
|                | Cộng        | 12            | 4,8                       | 57,7                      | 1,8        | 15,1 | 18,8 | 11,9   |
| Tổng số        | Loài khác   | 524           | 23,6                      | 225,2                     | 78,8       | 74,5 | 73,4 | 75,5   |
|                | Dầu con rái | 141           | 8,1                       | 81,7                      | 21,2       | 25,5 | 26,6 | 24,5   |
|                | Cộng        | 665           | 31,7                      | 306,8                     | 100        | 100  | 100  | 100    |

Đối với nhóm UhDaurai<sub>30%</sub> (Bảng 3.9), mật độ trung bình là 611 cây/ha (100%); trong đó giảm dần từ nhóm D < 20 cm (60,9% hay 372 cây/ha) đến nhóm D = 20 – 40 cm (26,0% hay 159 cây/ha) và nhóm D > 60 cm (1,7% hay 11 cây/ha). Tổng tiết diện ngang là 32,1 m<sup>2</sup>/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm D = 40 – 60

cm (40,8% hay 13,1 m<sup>2</sup>/ha), kể đến ở nhóm D = 20 - 40 cm (30,9% hay 9,9 m<sup>2</sup>/ha), thấp nhất ở nhóm D < 20 cm (13,5% hay 4,3 m<sup>2</sup>/ha). Tổng trữ lượng gỗ là 324,3 m<sup>3</sup>/ha (100%); trong đó lớn nhất ở nhóm D = 40 – 60 cm (46,4% hay 150,4 m<sup>3</sup>/ha), kể đến ở nhóm D = 20 - 40 cm (26,3% hay 85,4 m<sup>3</sup>/ha), thấp nhất ở nhóm D < 20 cm (7,8% hay 25,4 m<sup>3</sup>/ha). Tỷ lệ trung bình theo N, G và M cao nhất ở nhóm D = 40 – 60 cm (32,8%), thấp nhất ở nhóm D > 60 cm (12,0%). Trong nhóm ưu hợp này, Dầu con rái đóng góp N, G và M ở mọi nhóm D; trong đó nhiều nhất ở nhóm D = 40 – 60 cm (15,9%), thấp nhất ở nhóm D < 20 cm (4,0%). So với N, G và M của quần thụ (100%), Dầu con rái đóng góp tương ứng 24,2%, 42,8% và 45,5%; trung bình 37,5%.

**Bảng 3.9.** Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo nhóm đường kính đối với nhóm UhDaurai<sub>>30%</sub>.

| Nhóm<br>D (cm) | Loài cây    | N<br>(cây/ha) | G<br>(m <sup>2</sup> /ha) | M<br>(m <sup>3</sup> /ha) | Tỷ lệ (%): |      |      |        |
|----------------|-------------|---------------|---------------------------|---------------------------|------------|------|------|--------|
|                |             |               |                           |                           | N          | G    | M    | T.bình |
| (1)            | (2)         | (3)           | (4)                       | (5)                       | (6)        | (7)  | (8)  | (9)    |
| < 20           | Loài khác   | 317           | 3,7                       | 22,0                      | 52,0       | 11,6 | 6,8  | 23,5   |
|                | Dầu con rái | 55            | 0,6                       | 3,4                       | 9,0        | 1,9  | 1,0  | 4,0    |
|                | Cộng        | 372           | 4,3                       | 25,4                      | 60,9       | 13,5 | 7,8  | 27,4   |
| 20 - 40        | Loài khác   | 107           | 6,3                       | 54,4                      | 17,5       | 19,7 | 16,8 | 18,0   |
|                | Dầu con rái | 52            | 3,6                       | 31,0                      | 8,5        | 11,2 | 9,6  | 9,7    |
|                | Cộng        | 159           | 9,9                       | 85,4                      | 26,0       | 30,9 | 26,3 | 27,7   |
| 40 - 60        | Loài khác   | 36            | 6,7                       | 77,7                      | 5,9        | 21,0 | 24,0 | 17,0   |
|                | Dầu con rái | 33            | 6,3                       | 72,7                      | 5,5        | 19,8 | 22,4 | 15,9   |
|                | Cộng        | 69            | 13,1                      | 150,4                     | 11,4       | 40,8 | 46,4 | 32,8   |
| > 60           | Loài khác   | 3             | 1,6                       | 22,6                      | 0,4        | 4,9  | 7,0  | 4,1    |
|                | Dầu con rái | 8             | 3,2                       | 40,6                      | 1,3        | 10,0 | 12,5 | 7,9    |
|                | Cộng        | 11            | 4,8                       | 63,1                      | 1,7        | 14,9 | 19,5 | 12,0   |
| Tổng số        | Loài khác   | 463           | 18,3                      | 176,6                     | 75,8       | 57,2 | 54,5 | 62,5   |
|                | Dầu con rái | 148           | 13,7                      | 147,7                     | 24,2       | 42,8 | 45,5 | 37,5   |
|                | Cộng        | 611           | 32,1                      | 324,3                     | 100        | 100  | 100  | 100    |

Nói chung, ba nhóm UhDaurai có mật độ khá cao, nhưng gần 90% số cây tập trung ở nhóm  $D < 20$  cm và  $D = 20 - 40$  cm. Phần lớn tiết diện ngang và trữ lượng gỗ tập trung ở hai nhóm  $D = 40 - 60$  cm và  $D > 60$  cm (65%). Dầu rái đóng góp N, G và M ở mọi nhóm D. Mật độ của Dầu con rái cũng tập trung phần lớn ở 2 nhóm  $D < 20$  cm và  $D = 20 - 40$  cm (13,6% ở UhDaurai<sub>20%</sub>, 18,4% ở UhDaurai<sub>20-30%</sub> và 17,5% ở UhDaurai<sub>30%</sub>). Trái lại, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ tập trung ở hai nhóm  $D = 20 - 40$  cm và  $D = 40 - 60$  cm (tương ứng 11,9% và 12,5% đối với UhDaurai<sub>20%</sub>; 15,4% và 16,0% đối với UhDaurai<sub>20-30%</sub>; 30,9% và 32,0% đối với UhDaurai<sub>30%</sub>).

### 3.3.2.2. Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo lớp chiều cao

Mật độ (N, cây/ha), tiết diện ngang (G, m<sup>2</sup>/ha) và trữ lượng gỗ (M, m<sup>3</sup>/ha) đối với ba nhóm UhDaurai theo 4 lớp H (< 15, 15 – 20, 20 - 25 và > 25 m) được ghi lại ở Bảng 3.10 – 3.12. Đối với nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> (Bảng 3.10), mật độ trung bình là 667 cây/ha (100%); trong đó giảm dần từ lớp H < 15 m (53,8% hay 359 cây/ha) đến lớp H = 15 – 20 m (23,8% hay 159 cây/ha) và lớp H > 25 m (6,8% hay 45 cây/ha).

Tổng tiết diện ngang là 31,0 m<sup>2</sup>/ha (100%); trong đó gia tăng dần từ lớp H < 15 m (11,5% hay 3,6 m<sup>2</sup>/ha) đến lớp H = 15 – 20 m (17,3% hay 5,4 m<sup>2</sup>/ha) và lớp H > 25 m (38,7% hay 12,0 m<sup>2</sup>/ha). Tổng trữ lượng gỗ là 318,7 m<sup>3</sup>/ha (100%); trong đó gia tăng dần từ lớp H < 15 m (6,1% hay 19,5 m<sup>3</sup>/ha) đến lớp H = 15 – 20 m (13,6% hay 43,5 m<sup>3</sup>/ha) và lớp H > 25 m (48,2% hay 153,7 m<sup>3</sup>/ha).

Tỷ lệ trung bình theo N, G và M cũng gia tăng dần từ lớp H < 15 m (13,8%) đến lớp H = 20 – 25 m (26,7%) và lớp H > 25 m (31,2%). Trong nhóm ưu hợp này, Dầu con rái có mặt ở mọi lớp H; trong đó tỷ lệ trung bình về N, G và M đạt cao nhất ở lớp H > 25 m (4,7%), thấp nhất ở lớp H = 15 - 20 m (3,2%).

**Bảng 3.10.** Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo lớp chiều cao đối với nhóm UhDaurai<sub><20%</sub>.

| Lớp H<br>(m) | Loài cây    | N<br>(cây/ha) | G<br>(m <sup>2</sup> /ha) | M<br>(m <sup>3</sup> /ha) | Tỷ lệ (%): |      |      |        |
|--------------|-------------|---------------|---------------------------|---------------------------|------------|------|------|--------|
|              |             |               |                           |                           | N          | G    | M    | T.bình |
| (1)          | (2)         | (3)           | (4)                       | (5)                       | (6)        | (7)  | (8)  | (9)    |
| < 15         | Loài khác   | 307           | 3,0                       | 16,5                      | 46,0       | 9,8  | 5,2  | 20,3   |
|              | Dầu con rái | 52            | 0,5                       | 3,0                       | 7,8        | 1,7  | 0,9  | 3,5    |
|              | Cộng        | 359           | 3,6                       | 19,5                      | 53,8       | 11,5 | 6,1  | 23,8   |
| 15 - 20      | Loài khác   | 131           | 4,4                       | 35,8                      | 19,6       | 14,3 | 11,2 | 15,0   |
|              | Dầu con rái | 28            | 0,9                       | 7,7                       | 4,2        | 3,0  | 2,4  | 3,2    |
|              | Cộng        | 159           | 5,4                       | 43,5                      | 23,8       | 17,3 | 13,6 | 18,3   |
| 20 - 25      | Loài khác   | 92            | 8,8                       | 90,0                      | 13,8       | 28,4 | 28,2 | 23,5   |
|              | Dầu con rái | 12            | 1,2                       | 12,3                      | 1,8        | 4,0  | 3,9  | 3,2    |
|              | Cộng        | 104           | 10,0                      | 102,3                     | 15,6       | 32,4 | 32,1 | 26,7   |
| > 25         | Loài khác   | 37            | 10,2                      | 131,3                     | 5,6        | 32,8 | 41,2 | 26,6   |
|              | Dầu con rái | 8             | 1,8                       | 22,2                      | 1,2        | 5,9  | 7,0  | 4,7    |
|              | Cộng        | 45            | 12,0                      | 153,5                     | 6,8        | 38,7 | 48,2 | 31,2   |
| Tổng số      | Loài khác   | 567           | 26,4                      | 273,6                     | 85,0       | 85,4 | 85,8 | 85,4   |
|              | Dầu con rái | 100           | 4,5                       | 45,1                      | 15,0       | 14,6 | 14,2 | 14,6   |
|              | Cộng        | 667           | 31,0                      | 318,7                     | 100        | 100  | 100  | 100,0  |

**Bảng 3.11.** Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo lớp chiều cao đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>.

| Lớp H<br>(m) | Loài cây    | N<br>(cây/ha) | G<br>(m <sup>2</sup> /ha) | M<br>(m <sup>3</sup> /ha) | Tỷ lệ (%): |      |      |        |
|--------------|-------------|---------------|---------------------------|---------------------------|------------|------|------|--------|
|              |             |               |                           |                           | N          | G    | M    | T.bình |
| (1)          | (2)         | (3)           | (4)                       | (5)                       | (6)        | (7)  | (8)  | (9)    |
| < 15         | Loài khác   | 304           | 3,2                       | 17,5                      | 45,7       | 10,1 | 5,7  | 20,5   |
|              | Dầu con rái | 73            | 0,8                       | 4,2                       | 11,0       | 2,4  | 1,4  | 4,9    |
|              | Cộng        | 377           | 4,0                       | 21,6                      | 56,7       | 12,5 | 7,1  | 25,4   |
| 15 - 20      | Loài khác   | 125           | 5,0                       | 40,3                      | 18,8       | 15,8 | 13,1 | 15,9   |
|              | Dầu con rái | 39            | 1,8                       | 14,5                      | 5,8        | 5,6  | 4,7  | 5,4    |
|              | Cộng        | 164           | 6,8                       | 54,8                      | 24,6       | 21,5 | 17,9 | 21,3   |
| 20 - 25      | Loài khác   | 76            | 10,7                      | 110,0                     | 11,4       | 33,7 | 35,9 | 27,0   |
|              | Dầu con rái | 21            | 2,8                       | 29,5                      | 3,2        | 8,9  | 9,6  | 7,2    |
|              | Cộng        | 97            | 13,5                      | 139,5                     | 14,6       | 42,6 | 45,5 | 34,2   |
| > 25         | Loài khác   | 19            | 4,7                       | 57,3                      | 2,8        | 14,9 | 18,7 | 12,1   |
|              | Dầu con rái | 8             | 2,7                       | 33,6                      | 1,2        | 8,5  | 10,9 | 6,9    |
|              | Cộng        | 27            | 7,4                       | 90,9                      | 4,0        | 23,4 | 29,6 | 19,0   |
| Tổng số      | Loài khác   | 524           | 23,6                      | 225,2                     | 78,8       | 74,5 | 73,4 | 75,5   |
|              | Dầu con rái | 141           | 8,1                       | 81,7                      | 21,2       | 25,5 | 26,6 | 24,5   |
|              | Cộng        | 665           | 31,7                      | 306,8                     | 100        | 100  | 100  | 100    |

Đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (Bảng 3.11), mật độ trung bình là 665 cây/ha (100%); trong đó giảm dần từ lớp H < 15 m (56,7% hay 377 cây/ha) đến lớp H = 15 – 20 m (24,6% hay 164 cây/ha) và lớp H > 25 m (4,0% hay 27 cây/ha). Tổng tiết diện ngang là 31,7 m<sup>2</sup>/ha (100%); trong đó đạt cao nhất ở lớp H = 20 - 25 m (42,6% hay 13,5 m<sup>2</sup>/ha), thấp nhất ở lớp H < 15 m (12,5% hay 4,0 m<sup>2</sup>/ha). Tổng trữ lượng gỗ là 306,8 m<sup>3</sup>/ha (100%); trong đó đạt cao nhất ở lớp H = 20 - 25 m (45,5% hay 139,5 m<sup>3</sup>/ha), thấp nhất ở lớp H < 15 m (7,1% hay 21,6 m<sup>3</sup>/ha). Tỷ lệ trung bình theo N, G và M đạt cao nhất ở lớp H = 20 - 25 m (34,2%); thấp nhất ở lớp H >

25 m (19,0%). Trong nhóm ưu hợp này, Dầu rái có mặt ở mọi lớp H; trong đó tỷ lệ trung bình về N, G và M đạt cao nhất ở lớp H = 20 - 25 m (7,2%), thấp nhất ở lớp H < 15 m (4,9%).

**Bảng 3.12.** Kết cấu mật độ, tiết diện ngang và trữ lượng gỗ theo lớp chiều cao đối với nhóm UhDaurai<sub>>30%</sub>.

| Lớp H<br>(m) | Loài cây    | N<br>(cây/h<br>a) | G<br>(m <sup>2</sup> /ha<br>) | M<br>(m <sup>3</sup> /ha) | Tỷ lệ (%): |      |      |        |
|--------------|-------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------|------------|------|------|--------|
|              |             |                   |                               |                           | N          | G    | M    | T.bình |
| (1)          | (2)         | (3)               | (4)                           | (5)                       | (6)        | (7)  | (8)  | (9)    |
| < 15         | Loài khác   | 302               | 3,7                           | 20,3                      | 49,5       | 11,6 | 6,3  | 22,4   |
|              | Dầu con rái | 59                | 0,8                           | 4,8                       | 9,6        | 2,6  | 1,5  | 4,6    |
|              | Cộng        | 361               | 4,6                           | 25,1                      | 59,1       | 14,2 | 7,7  | 27,0   |
| 15 - 20      | Loài khác   | 92                | 3,8                           | 30,8                      | 15,0       | 11,9 | 9,5  | 12,1   |
|              | Dầu con rái | 33                | 1,8                           | 14,6                      | 5,5        | 5,7  | 4,5  | 5,2    |
|              | Cộng        | 125               | 5,7                           | 45,4                      | 20,5       | 17,7 | 14,0 | 17,4   |
| 20 - 25      | Loài khác   | 46                | 4,9                           | 50,2                      | 7,5        | 15,1 | 15,5 | 12,7   |
|              | Dầu con rái | 29                | 4,0                           | 42,0                      | 4,8        | 12,6 | 12,9 | 10,1   |
|              | Cộng        | 75                | 8,9                           | 92,1                      | 12,3       | 27,7 | 28,4 | 22,8   |
| > 25         | Loài khác   | 23                | 5,9                           | 75,4                      | 3,8        | 18,5 | 23,3 | 15,2   |
|              | Dầu con rái | 27                | 7,0                           | 86,3                      | 4,4        | 21,9 | 26,6 | 17,6   |
|              | Cộng        | 50                | 13,0                          | 161,7                     | 8,2        | 40,4 | 49,9 | 32,8   |
| Tổng số      | Loài khác   | 463               | 18,3                          | 176,6                     | 75,8       | 57,2 | 54,5 | 62,5   |
|              | Dầu con rái | 148               | 13,7                          | 147,7                     | 24,2       | 42,8 | 45,5 | 37,5   |
|              | Cộng        | 611               | 32,1                          | 324,3                     | 100        | 100  | 100  | 100,0  |

Đối với nhóm UhDaurai<sub>30%</sub> (Bảng 3.12), mật độ trung bình là 611 cây/ha (100%); trong đó giảm dần từ lớp H < 15 m (59,2% hay 361 cây/ha) đến lớp H = 15 – 20 cm (20,5% hay 125 cây/ha) và lớp H > 25 m (8,2% hay 50 cây/ha). Tổng tiết diện ngang là 32,1 m<sup>2</sup>/ha (100%); trong đó lớn nhất ở lớp H > 25 m (40,4% hay 13,0 m<sup>2</sup>/ha), kế đến ở lớp H = 20 - 25 m (27,7% hay 8,9 m<sup>2</sup>/ha), thấp nhất ở lớp H

< 15 m (14,2% hay 4,6 m<sup>3</sup>/ha). Tổng trữ lượng gỗ là 324,3 m<sup>3</sup>/ha (100%); trong đó lớn nhất ở lớp H > 25 m (49,9% hay 161,7 m<sup>3</sup>/ha); kế đến là lớp H = 20 - 25 m (28,4% hay 92,1 m<sup>3</sup>/ha); thấp nhất ở lớp H < 15 m (7,7% hay 25,1 m<sup>3</sup>/ha). Tỷ lệ trung bình theo N, G và M nhận giá trị cao nhất ở lớp H > 25 m (32,8%), kế đến là lớp H < 15 m (27%), thấp nhất là lớp H = 15 - 20 m (17,4%). Trong nhóm ưu hợp này, Dầu con rái có mặt ở mọi lớp H; trong đó tỷ lệ trung bình về N, G và M gia tăng dần từ lớp H < 15 m (4,6%) đến lớp H > 15 m (17,6%).

Nói chung, ba nhóm ưu hợp Dầu con rái có mật độ khá cao, nhưng trên 80% số cây tập trung ở hai lớp H < 15 m và H = 15 – 20 m. Tiết diện ngang và trữ lượng gỗ tập trung ở hai lớp H = 20 – 25 m và H > 25 m (tương ứng 71,1% và 80,3% đối với UhDaurai<sub>20%</sub>; 66,0% và 75,1% đối với UhDaurai<sub>20-30%</sub>; 68,1% và 78,3% đối với UhDaurai<sub>30%</sub>). Dầu con rái đóng góp N, G và M ở mọi lớp H; trong đó tỷ lệ trung bình về N, G và M gia tăng dần từ lớp H < 15 m đến lớp H = 20 - 25 m và H > 25 m.

### 3.3.2.3. Phân bố số cây theo cấp đường kính

Những đặc trưng thống kê đối với phân bố N/D của 3 nhóm UhDaurai được ghi lại ở Bảng 3.13 và Phụ lục 10.

**Bảng 3.13.** Đặc trưng thống kê phân bố N/D đối với ba nhóm ưu hợp Dầu con rái. Đơn vị tính: 0,25 ha.

| TT  | Thống kê <sup>(*)</sup> | Nhóm ưu hợp Dầu rái: |          |       |
|-----|-------------------------|----------------------|----------|-------|
|     |                         | < 20%                | 20 – 30% | > 30% |
| (1) | (2)                     | (3)                  | (4)      | (5)   |
| 1   | N (cây)                 | 167                  | 166      | 153   |
| 2   | $\bar{D}$ (cm)          | 19,9                 | 20,2     | 21,2  |
| 3   | $\pm S$ (cm)            | 14,0                 | 13,8     | 14,8  |
| 4   | CV%                     | 70,2                 | 68,7     | 70,8  |
| 5   | $D_{\min}$ (cm)         | 7,3                  | 8,0      | 7,8   |
| 6   | $D_{\max}$ (cm)         | 79,5                 | 72,0     | 80,4  |
| 7   | $D_{\min}-D_{\max}$     | 72,2                 | 64,0     | 72,6  |
| 8   | $S_k$                   | 1,83                 | 1,70     | 1,62  |
| 9   | $K_u$                   | 3,62                 | 2,58     | 3,00  |

(\*) Giá trị trung bình từ ba ô mẫu đối với mỗi nhóm ưu hợp Dầu con rái.

Phân tích số liệu ở Bảng 3.13 cho thấy, đường kính bình quân lớn nhất ở nhóm UhDaurai<sub>30%</sub> (21,3 cm), nhỏ nhất ở nhóm UhSaoDau<sub>20%</sub> (19,9 cm). Phạm vi và hệ số biến động đường kính nhận giá trị lớn nhất ở nhóm UhDaurai<sub>30%</sub> (tương ứng 6,8 – 80,4 cm và CV = 70,8%), nhỏ nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (tương ứng 8 – 72 cm và CV = 68,7%). Phân bố N/D đối với 3 nhóm UhDaurai đều có dạng phân bố giảm. Hình thái đường cong phân bố N/D đều có dạng giảm theo hình chữ “J” ngược và phù hợp ( $r^2 = 87,8 - 99,7\%$ ) với hàm phân bố mũ theo dạng  $N = m \cdot \exp(-b \cdot D) + k$  (Phụ lục 11 – 13).

Những phân tích thống kê cho thấy ba tham số m, b và k thay đổi rất lớn giữa các UhDaurai (Phụ lục 11.2 – 13.2). Tham số m biểu thị số cây ở cấp D nhỏ nhất. Tham số b biểu thị tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp D. Tham số k biểu thị số cây đạt đến cấp D lớn nhất. Sự thay đổi của ba tham số này có mối quan hệ với những đặc tính của quần thụ (Bảng 3.14; Phụ lục 14).

**Bảng 3.14.** Mối quan hệ giữa các tham số của hàm phân bố N/D với các đặc tính của ưu hợp Dầu rái. Đơn vị tính: 0,25 ha.

| Tham số | N (cây) | D (cm) | H (m)  | G (m <sup>2</sup> ) | M (m <sup>3</sup> ) |        |
|---------|---------|--------|--------|---------------------|---------------------|--------|
| (1)     | (2)     | (3)    | (4)    | (5)                 | (6)                 |        |
| m       | R       | 0,010  | -0,778 | -0,723              | -0,679              | -0,748 |
|         | P       | 0,981  | 0,013  | 0,028               | 0,044               | 0,020  |
|         | N       | 9      | 9      | 9                   | 9                   | 9      |
| b       | R       | 0,014  | 0,807  | 0,677               | 0,684               | 0,705  |
|         | P       | 0,972  | 0,009  | 0,045               | 0,042               | 0,034  |
|         | N       | 9      | 9      | 9                   | 9                   | 9      |
| k       | R       | 0,156  | -0,150 | -0,359              | 0,054               | 0,010  |
|         | P       | 0,688  | 0,699  | 0,343               | 0,891               | 0,979  |
|         | N       | 9      | 9      | 9                   | 9                   | 9      |

Từ số liệu ở Bảng 3.14 cho thấy sự gia tăng kích thước ( D, H, G, M) của quần thụ không chỉ dẫn đến sự suy giảm số cây ở cấp D nhỏ nhất, mà còn làm tăng

tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp D. Ngoài ra, sự thay đổi hình thái phân bố N/D theo các đặc tính của quần thụ chứng tỏ cấu trúc đường kính của những UhDaurai là đồng nhất. Mô hình phân bố N/D bình quân chung đối với 3 nhóm ưu hợp Dầu rái có dạng như mô hình 3.1 - 3.3 (Hình 3.2).

$$N_{(UhDaurai20\%)} = 792,081 \cdot \exp(-0,109616 \cdot D) + 11,8586 \quad (3.1)$$

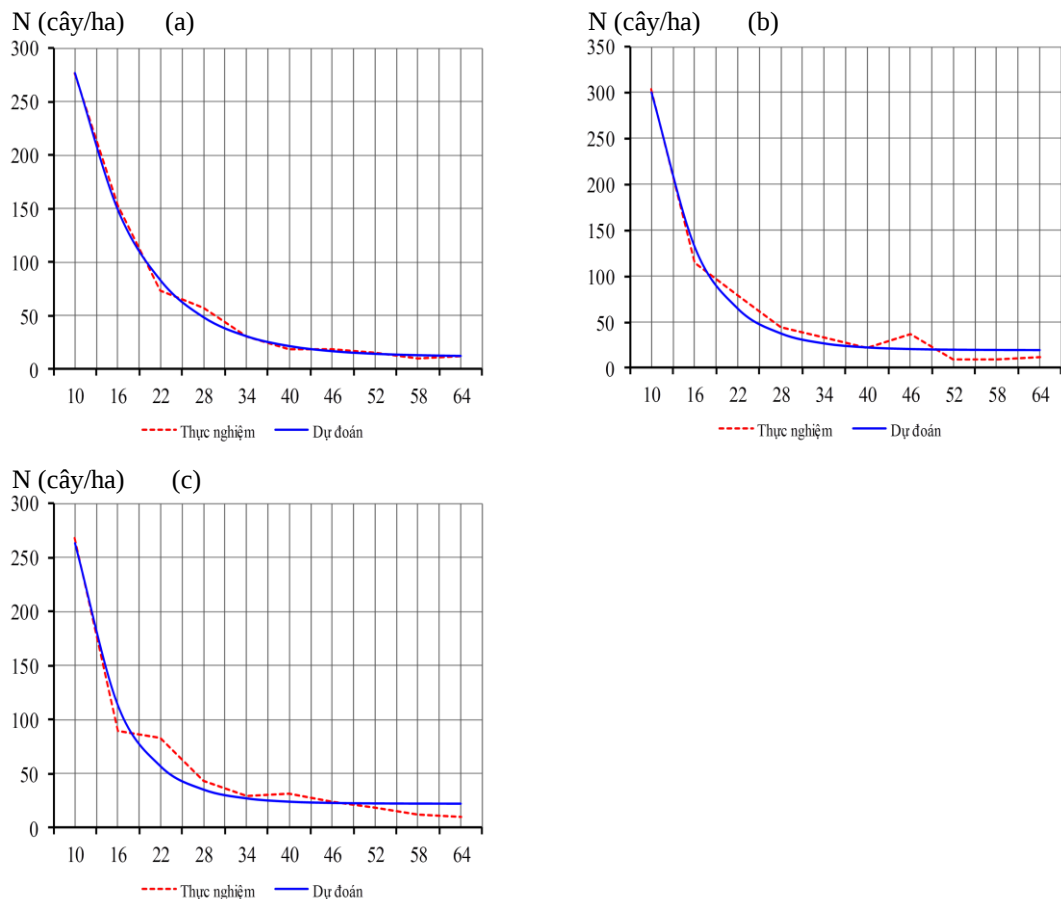
$$r^2 = 99,7\%; \pm Se = 5,4; MAE = 3,2; MAPE = 9,1\%.$$

$$N_{(UhDaurai20-30\%)} = 1285,0 \cdot \exp(-0,152144 \cdot D) + 19,5244 \quad (3.2)$$

$$r^2 = 98,4\%; \pm Se = 12,9; MAE = 9,6; MAPE = 42,2\%.$$

$$N_{(UhDaurai30\%)} = 1216,27 \cdot \exp(-0,162018 \cdot D) + 22,3925 \quad (3.3)$$

$$r^2 = 96,9\%; \pm Se = 15,5; MAE = 10,0; MAPE = 32,4\%.$$



**Hình 3.2.** Đồ thị biểu diễn phân bố N/D đối với nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> (a), UhDaurai<sub>20-30%</sub> (b) và UhDaurai<sub>30%</sub> (c).

Khi thay thế các cấp D vào ba mô hình (3.1) - (3.3), xác định được số cây bình quân đối với các cấp D khác nhau (Bảng 3.15 – 3.17).

**Bảng 3.15.** Dự đoán phân bố N/D đối với nhóm UhDaurai<sub>20%</sub>. Đơn vị tính: 1 ha.

| TT      | Cấp D (cm) | N (cây) | N%   | N <sub>(Tích lũy)</sub> | N% <sub>(Tích lũy)</sub> |
|---------|------------|---------|------|-------------------------|--------------------------|
| (1)     | (2)        | (3)     | (4)  | (5)                     | (6)                      |
| 1       | ≤ 10       | 277     | 41,5 | 277                     | 41,5                     |
| 2       | 16         | 149     | 22,3 | 426                     | 63,8                     |
| 3       | 22         | 83      | 12,4 | 508                     | 76,2                     |
| 4       | 28         | 49      | 7,3  | 557                     | 83,5                     |
| 5       | 34         | 31      | 4,6  | 588                     | 88,2                     |
| 6       | 40         | 22      | 3,3  | 610                     | 91,4                     |
| 7       | 46         | 17      | 2,5  | 627                     | 94,0                     |
| 8       | 52         | 15      | 2,2  | 641                     | 96,1                     |
| 9       | 58         | 13      | 2,0  | 654                     | 98,1                     |
| 10      | ≥ 64       | 13      | 1,9  | 667                     | 100,0                    |
| Tổng số |            | 667     | 100  |                         |                          |

**Bảng 3.16.** Dự đoán phân bố N/D đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>. Đơn vị tính: 1 ha.

| TT      | Cấp D (cm) | N (cây) | N%   | N <sub>(Tích lũy)</sub> | N% <sub>(Tích lũy)</sub> |
|---------|------------|---------|------|-------------------------|--------------------------|
| (1)     | (2)        | (3)     | (4)  | (5)                     | (6)                      |
| 1       | ≤ 10       | 300     | 45,1 | 300                     | 45,1                     |
| 2       | 16         | 132     | 19,9 | 432                     | 65,0                     |
| 3       | 22         | 65      | 9,7  | 497                     | 74,7                     |
| 4       | 28         | 38      | 5,7  | 535                     | 80,4                     |
| 5       | 34         | 27      | 4,0  | 562                     | 84,4                     |
| 6       | 40         | 22      | 3,4  | 584                     | 87,8                     |
| 7       | 46         | 21      | 3,1  | 605                     | 90,9                     |
| 8       | 52         | 21      | 3,2  | 626                     | 94,1                     |
| 9       | 58         | 20      | 3,0  | 645                     | 97,1                     |
| 10      | ≥ 64       | 20      | 2,9  | 665                     | 100,0                    |
| Tổng số |            | 665     | 100  |                         |                          |

**Bảng 3.17.** Dự đoán phân bố N/D đối với nhóm UhDaurai<sub>30%</sub>. Đơn vị tính: 1 ha.

| TT      | Cấp D (cm) | N (cây) | N%   | N <sub>(Tích lũy)</sub> | N% <sub>(Tích lũy)</sub> |
|---------|------------|---------|------|-------------------------|--------------------------|
| (1)     | (2)        | (3)     | (4)  | (5)                     | (6)                      |
| 1       | ≤ 10       | 263     | 43,1 | 263                     | 43,1                     |
| 2       | 16         | 113     | 18,6 | 376                     | 61,6                     |
| 3       | 22         | 57      | 9,3  | 433                     | 70,9                     |
| 4       | 28         | 35      | 5,8  | 469                     | 76,7                     |
| 5       | 34         | 27      | 4,5  | 496                     | 81,2                     |
| 6       | 40         | 24      | 4,0  | 520                     | 85,2                     |
| 7       | 46         | 23      | 3,8  | 543                     | 88,9                     |
| 8       | 52         | 23      | 3,7  | 566                     | 92,6                     |
| 9       | 58         | 22      | 3,7  | 589                     | 96,3                     |
| 10      | ≥ 64       | 22      | 3,7  | 611                     | 100,0                    |
| Tổng số |            | 611     | 100  |                         |                          |

Số liệu ở Bảng 3.15 – 3.17 chứng tỏ rằng phân bố N/D đối với cả 3 nhóm UhDaurai đều là phân bố giảm liên tục từ cấp  $D \leq 10$  cm đến cấp  $D \geq 64$  cm. Đối với nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> (Bảng 3.15), mật độ dự đoán trung bình là 667 cây/ha (100%); trong đó có khoảng 41,5% số cây (277 cây/ha) phân bố ở cấp  $D \leq 10,0$  cm. Tổng số cây tích lũy đến cấp  $D < 40$  cm là 588 cây/ha (88,2%), còn lại 11,8% (79 cây/ha) đạt đến cấp  $D > 40$  cm. Tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp  $D$  là 10,9% ( $b = -0,109616$ ). Đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (Bảng 3.16), mật độ dự đoán trung bình là 665 cây/ha (100%); trong đó có khoảng 45,1% số cây (300 cây/ha) phân bố ở cấp  $D \leq 10,0$  cm. Tổng số cây tích lũy đến cấp  $D < 40$  cm là 562 cây/ha (84,4%), còn lại 15,6% (103 cây/ha) đạt đến cấp  $D > 40$  cm. Tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp  $D$  là 15,2% ( $b = -0,152144$ ). Đối với nhóm UhDaurai<sub>30%</sub> (Bảng 3.17), mật độ dự đoán trung bình là 611 cây/ha (100%); trong đó có khoảng 43,1% số cây (263 cây/ha) phân bố ở cấp  $D \leq 10,0$  cm. Tổng số cây tích lũy đến cấp  $D < 40$  cm là 496 cây/ha (81,2%), còn lại 18,8% (115 cây/ha) đạt đến cấp  $D > 40$  cm. Tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp  $D$  là 16,2% ( $b = -0,162018$ ).

Phân tích phân bố N/D của Dầu rái trong 3 nhóm UhDaurai (Bảng 3.18 – 3.20) cho thấy, Dầu rái có mặt ở mọi cấp D. Đối với UhDaurai<sub>20%</sub>, Dầu rái đóng góp trung bình 15,0% số cây; trong đó tập trung nhiều ở cấp D = 10 - 22 cm (15,0% - 14,5%), cấp D = 34 cm (26,1%) và cấp D = 52 - 58 cm (tương ứng 33,3% và 25,0%). Đối với UhDaurai<sub>20-30%</sub>, tỷ lệ số cây Dầu rái có khuynh hướng gia tăng dần từ cấp D < 10 cm (19,7%) đến cấp D = 40 cm (39,4%) và cấp D > 64 cm (44,4%); trung bình 21,2%. Đối với UhDaurai<sub>30%</sub>, Dầu rái đóng góp trung bình 24,3% số cây; trong đó tỷ lệ số cây gia tăng từ cấp D < 10 cm (14,9%) đến cấp D = 40 cm (45,8%) và cấp D > 64 cm (75,8%).

**Bảng 3.18.** Phân bố N/D của Dầu con rái trong UhDaurai<sub>20%</sub>. Đơn vị tính: 1 ha.

| Cấp D<br>(cm) | Tổng số    |     | Loài khác  |      | Dầu con rái |      |
|---------------|------------|-----|------------|------|-------------|------|
|               | N (cây/ha) | %   | N (cây/ha) | %    | N (cây/ha)  | %    |
| (1)           | (2)        | (3) | (4)        | (5)  | (6)         | (7)  |
| ≤ 10          | 276        | 100 | 235        | 85,0 | 41          | 15,0 |
| 16            | 153        | 100 | 128        | 83,5 | 25          | 16,5 |
| 22            | 73         | 100 | 63         | 85,5 | 11          | 14,5 |
| 28            | 57         | 100 | 53         | 93,0 | 4           | 7,0  |
| 34            | 31         | 100 | 23         | 73,9 | 8           | 26,1 |
| 40            | 19         | 100 | 17         | 92,9 | 1           | 7,1  |
| 46            | 19         | 100 | 17         | 92,9 | 1           | 7,1  |
| 52            | 16         | 100 | 11         | 66,7 | 5           | 33,3 |
| 58            | 11         | 100 | 8          | 75,0 | 3           | 25,0 |
| ≥ 64          | 12         | 100 | 12         | 100  | -           | -    |
| Tổng          | 667        | 100 | 557        | 85,0 | 100         | 15,0 |

**Bảng 3.19.** Phân bố N/D của Dầu con rái trong UhDaurai<sub>20-30%</sub>. Đơn vị tính: 1 ha.

| Cấp D<br>(cm) | Tổng số    |     | Loài khác  |      | Dầu con rái |      |
|---------------|------------|-----|------------|------|-------------|------|
|               | N (cây/ha) | %   | N (cây/ha) | %    | N (cây/ha)  | %    |
| (1)           | (2)        | (3) | (4)        | (5)  | (6)         | (7)  |
| ≤ 10          | 304        | 100 | 244        | 80,3 | 60          | 19,7 |
| 16            | 115        | 100 | 95         | 82,3 | 20          | 17,7 |
| 22            | 80         | 100 | 61         | 76,7 | 19          | 23,3 |
| 28            | 44         | 100 | 32         | 72,7 | 12          | 27,3 |
| 34            | 33         | 100 | 27         | 80,8 | 6           | 19,2 |
| 40            | 22         | 100 | 13         | 60,6 | 9           | 39,4 |
| 46            | 37         | 100 | 31         | 82,9 | 6           | 17,1 |
| 52            | 9          | 100 | 8          | 88,9 | 1           | 11,1 |
| 58            | 9          | 100 | 7          | 74,1 | 2           | 25,9 |
| ≥ 64          | 12         | 100 | 7          | 55,6 | 5           | 44,4 |
| Tổng          | 665        | 100 | 524        | 78,8 | 141         | 21,2 |

**Bảng 3.20.** Phân bố N/D của Dầu con rái trong UhDaurai<sub>30%</sub>. Đơn vị tính: 1 ha.

| Cấp D<br>(cm) | Tổng số    |     | Loài khác  |      | Dầu con rái |      |
|---------------|------------|-----|------------|------|-------------|------|
|               | N (cây/ha) | %   | N (cây/ha) | %    | N (cây/ha)  | %    |
| (1)           | (2)        | (3) | (4)        | (5)  | (6)         | (7)  |
| ≤ 10          | 268        | 100 | 228        | 85,1 | 40          | 14,9 |
| 16            | 89         | 100 | 77         | 86,9 | 12          | 13,1 |
| 22            | 83         | 100 | 64         | 77,1 | 19          | 22,9 |
| 28            | 44         | 100 | 27         | 60,6 | 17          | 39,4 |
| 34            | 29         | 100 | 20         | 69,0 | 9           | 31,0 |
| 40            | 32         | 100 | 17         | 54,2 | 15          | 45,8 |
| 46            | 24         | 100 | 11         | 44,4 | 13          | 55,6 |
| 52            | 19         | 100 | 11         | 56,1 | 8           | 43,9 |
| 58            | 12         | 100 | 5          | 44,4 | 7           | 55,6 |
| ≥ 64          | 11         | 100 | 3          | 24,2 | 8           | 75,8 |
| Tổng          | 611        | 100 | 463        | 75,7 | 148         | 24,3 |

### 3.3.2.4. Phân bố số cây theo cấp chiều cao

Đặc trưng thống kê phân bố N/H đối với ba nhóm UhDaurai được ghi lại ở Bảng 3.21 và Phụ lục 15.

**Bảng 3.21.** Đặc trưng thống kê phân bố N/H đối với ba nhóm ưu hợp Dầu con rái.  
Đơn vị tính: 0,25 ha

| TT  | Thống kê <sup>(*)</sup> | Nhóm ưu hợp Dầu con rái: |          |       |
|-----|-------------------------|--------------------------|----------|-------|
|     |                         | < 20%                    | 20 – 30% | > 30% |
| (1) | (2)                     | (3)                      | (4)      | (5)   |
| 1   | N (cây)                 | 167                      | 166      | 153   |
| 2   | $\bar{H}$ (m)           | 15,7                     | 15,1     | 15,3  |
| 3   | $\pm S$ (m)             | 5,4                      | 5,0      | 5,5   |
| 4   | CV%                     | 34,5                     | 33,3     | 35,5  |
| 5   | $H_{\min}$ (m)          | 7,6                      | 7,4      | 7,6   |
| 6   | $H_{\max}$ (m)          | 31,2                     | 28,4     | 29,5  |
| 7   | $H_{\max} - H_{\min}$   | 23,6                     | 21,0     | 21,8  |
| 8   | $S_k$                   | 0,81                     | 0,67     | 0,82  |
| 9   | $K_u$                   | 0,94                     | -0,30    | -0,26 |

(\*) Giá trị trung bình từ ba ô mẫu đối với mỗi nhóm ưu hợp Dầu con rái.

Từ số liệu ở Bảng 3.21 cho thấy, chiều cao bình quân lớn nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> (15,7 m), thấp nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (15,1 m). Phạm vi biến động chiều cao lớn nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> (7,6 – 31,2 m), thấp nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (7,4 – 28,4 cm). Hệ số biến động chiều cao lớn nhất ở nhóm UhDaurai<sub>30%</sub> (CV = 35,5%), nhỏ nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (CV = 33,3%). Đường cong phân bố N/H của cả ba nhóm UhDaurai đều có dạng một đỉnh lệch trái ( $S_k > 0$ ) và tù ( $K_u < 0$ ).

Những kiểm định thống kê (Phụ lục 16 - 18) cho thấy, phân bố N/H của cả ba nhóm UhDaurai đều phù hợp với hàm phân bố khoảng cách. Hai tham số a và b thay đổi rất lớn giữa các nhóm UhDaurai. Sự thay đổi của hai tham số a và b có mối quan hệ với những đặc tính của quần thụ (Bảng 3.22; Phụ lục 19).

**Bảng 3.22.** Mối quan hệ giữa các tham số của hàm phân bố N/H với các đặc tính của các ưu hợp Dầu rái. Đơn vị tính: 0,25 ha.

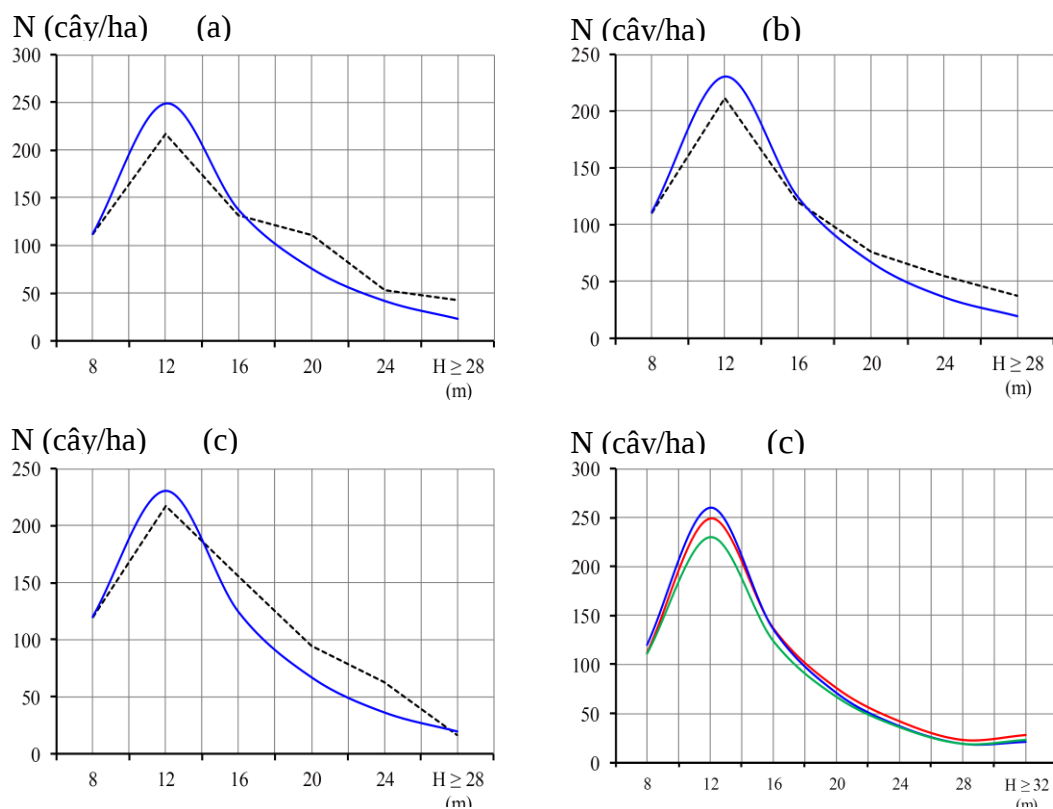
|   | Tham số | N (cây) | D (cm) | H (m)  | G (m <sup>2</sup> ) | M (m <sup>3</sup> ) |
|---|---------|---------|--------|--------|---------------------|---------------------|
|   | (1)     | (2)     | (3)    | (4)    | (5)                 | (6)                 |
| A | R       | -0,176  | -0,253 | -0,720 | -0,398              | -0,544              |
|   | P       | 0,651   | 0,511  | 0,029  | 0,289               | 0,13                |
|   | N       | 9       | 9      | 9      | 9                   | 9                   |
| B | R       | 0,194   | 0,494  | 0,977  | 0,506               | 0,720               |
|   | P       | 0,616   | 0,176  | 0      | 0,165               | 0,029               |
|   | N       | 9       | 9      | 9      | 9                   | 9                   |

Mô hình phân bố N/H bình quân chung đối với ba nhóm UhDaurai có dạng như mô hình 3.4 - 3.6 (Hình 3.3).

$$N_{i(UhDaurai20\%)} = 667 * (1 - 0,1680) * (1 - 0,5517)^{(X - 1)} \quad (3.4)$$

$$N_{i(UhDaurai20-30\%)} = 665 * (1 - 0,1804) * (1 - 0,5222)^{(X - 1)} \quad (3.5)$$

$$N_{i(UhDaurai30\%)} = 611 * (1 - 0,1812) * (1 - 0,5393)^{(X - 1)} \quad (3.6)$$



**Hình 3.3.** Đồ thị biểu diễn phân bố N/H đối với nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> (a), UhDaurai<sub>20-30%</sub> (b) và UhDaurai<sub>30%</sub> (c).

Đối với nhóm UhDaurai  $<20\%$ . (Bảng 3.23), mật độ trung bình là 667 cây/ha (100%); Bằng cách thay thế cấp H ( $8 \leq H \leq 32$  m) vào ba mô hình (3.4) - (3.6), có thể xác định được số cây phân bố vào những cấp H khác nhau (Bảng 3.23 – 3.25). trong đó có khoảng 37,3% số cây (249 cây/ha) phân bố ở cấp H = 12,0 m. Tổng số cây tích lũy đến cấp H = 12 m là 361 cây/ha (54,1%). Tổng số cây tích lũy đến cấp H = 20 m là 574 cây/ha (86,0%), còn lại 14,0% (93 cây/ha) đạt đến cấp H > 20 m.

**Bảng 3.23.** Dự đoán phân bố N/H đối với nhóm UhDaurai  $<20\%$ .

| TT      | Cấp H (m) | N (cây/ha) | N%   | N <sub>(Tích lũy)</sub> /ha | N% <sub>(Tích lũy)</sub> |
|---------|-----------|------------|------|-----------------------------|--------------------------|
| (1)     | (2)       | (3)        | (4)  | (5)                         | (6)                      |
| 1       | < 8       | 112        | 16,8 | 112                         | 16,8                     |
| 2       | 12        | 249        | 37,3 | 361                         | 54,1                     |
| 3       | 16        | 137        | 20,6 | 498                         | 74,7                     |
| 4       | 20        | 76         | 11,4 | 574                         | 86,0                     |
| 5       | 24        | 42         | 6,3  | 616                         | 92,3                     |
| 6       | 28        | 23         | 3,5  | 639                         | 95,7                     |
| 7       | > 32      | 28         | 4,3  | 667                         | 100,0                    |
| Tổng số |           | 667        | 100  |                             |                          |

Đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (Bảng 3.24), mật độ trung bình là 665 cây/ha (100%); trong đó có khoảng 39,2% số cây (260 cây/ha) phân bố ở cấp H = 12,0 m. Tổng số cây tích lũy đến cấp H = 12 m là 380 cây/ha (57,2%). Tổng số cây tích lũy đến cấp H = 20 m là 587 cây/ha (88,3%), còn lại 11,7% (78 cây/ha) đạt đến cấp H > 20 m.

**Bảng 3.24.** Dự đoán phân bố N/H đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>.

| TT      | Cấp H (m) | N (cây/ha) | N%   | N <sub>(Tích lũy)/ha</sub> | N% <sub>(Tích lũy)</sub> |
|---------|-----------|------------|------|----------------------------|--------------------------|
| (1)     | (2)       | (3)        | (4)  | (5)                        | (6)                      |
| 1       | < 8       | 120        | 18,0 | 120                        | 18,0                     |
| 2       | 12        | 260        | 39,2 | 380                        | 57,2                     |
| 3       | 16        | 136        | 20,4 | 516                        | 77,7                     |
| 4       | 20        | 71         | 10,7 | 587                        | 88,3                     |
| 5       | 24        | 37         | 5,6  | 625                        | 93,9                     |
| 6       | 28        | 19         | 2,9  | 644                        | 96,8                     |
| 7       | > 32      | 21         | 3,2  | 665                        | 100,0                    |
| Tổng số |           | 665        | 100  |                            |                          |

Đối với nhóm UhDaurai<sub>>30%</sub> (Bảng 3.25), mật độ trung bình là 611 cây/ha (100%); trong đó có khoảng 37,7% số cây (230 cây/ha) phân bố ở cấp H = 12,0 m. Tổng số cây tích lũy đến cấp H = 12 m là 341 cây/ha (55,9%). Tổng số cây tích lũy đến cấp H = 20 m là 533 cây/ha (87,2%), còn lại 12,8% (78 cây/ha) đạt đến cấp H > 20 m.

**3.25.** Dự đoán phân bố N/H đối với nhóm UhDaurai<sub>>30%</sub>.

| TT      | Cấp H (m) | N (cây/ha) | N%   | N <sub>(Tích lũy)/ha</sub> | N% <sub>(Tích lũy)</sub> |
|---------|-----------|------------|------|----------------------------|--------------------------|
| (1)     | (2)       | (3)        | (4)  | (5)                        | (6)                      |
| 1       | ≤ 8       | 111        | 18,2 | 111                        | 18,2                     |
| 2       | 12        | 230        | 37,7 | 341                        | 55,9                     |
| 3       | 16        | 124        | 20,3 | 466                        | 76,2                     |
| 4       | 20        | 67         | 11,0 | 533                        | 87,2                     |
| 5       | 24        | 36         | 5,9  | 569                        | 93,1                     |
| 6       | 28        | 19         | 3,2  | 588                        | 96,3                     |
| 7       | ≥ 32      | 23         | 3,7  | 611                        | 100,0                    |
| Tổng số |           | 611        | 100  |                            |                          |

Kết quả nghiên cứu (Bảng 3.26 – 3.28) cũng nhận thấy Dầu rái phân bố ở mọi cấp H; trong đó tỷ lệ (%) số cây gia tăng dần từ cấp H = 8 m (10,7% đối với

UhDaurai<sub><20%</sub>; 17,8% đối với UhDaurai<sub>20-30%</sub>; 19,3% đối với UhDaurai<sub>>30%</sub>) đến cấp H > 28 m (18,8% đối với UhDaurai<sub><20%</sub>; 41,7% đối với UhDaurai<sub>20-30%</sub>; 53,6% đối với UhDaurai<sub>>30%</sub>).

**Bảng 3.26.** Phân bố N/H của Dầu rái trong UhDaurai<sub><20%</sub>.. Đơn vị tính: 1 ha.

| H (m) | Tổng số    |     | Loài khác  |      | Dầu rái    |      |
|-------|------------|-----|------------|------|------------|------|
|       | N (cây/ha) | %   | N (cây/ha) | %    | N (cây/ha) | %    |
| (1)   | (2)        | (3) | (4)        | (5)  | (6)        | (7)  |
| ≤ 8   | 112        | 100 | 100        | 89,3 | 12         | 10,7 |
| 12    | 217        | 100 | 179        | 82,2 | 39         | 17,8 |
| 16    | 131        | 100 | 112        | 85,7 | 19         | 14,3 |
| 20    | 111        | 100 | 95         | 85,5 | 16         | 14,5 |
| 24    | 53         | 100 | 47         | 87,5 | 7          | 12,5 |
| ≥ 28  | 43         | 100 | 35         | 81,3 | 8          | 18,8 |
| Tổng  | 667        | 100 | 567        | 85,0 | 100        | 15,0 |

**Bảng 3.27.** Phân bố N/H của Dầu rái trong UhDaurai<sub>20-30%</sub>.. Đơn vị tính: 1 ha.

| H (m) | Tổng số    |     | Loài khác  |      | Dầu rái    |      |
|-------|------------|-----|------------|------|------------|------|
|       | N (cây/ha) | %   | N (cây/ha) | %    | N (cây/ha) | %    |
| (1)   | (2)        | (3) | (4)        | (5)  | (6)        | (7)  |
| ≤ 8   | 120        | 100 | 99         | 82,2 | 21         | 17,8 |
| 12    | 217        | 100 | 172        | 79,1 | 45         | 20,9 |
| 16    | 155        | 100 | 123        | 79,3 | 32         | 20,7 |
| 20    | 95         | 100 | 72         | 76,1 | 23         | 23,9 |
| 24    | 63         | 100 | 49         | 78,7 | 13         | 21,3 |
| ≥ 28  | 16         | 100 | 9          | 58,3 | 7          | 41,7 |
| Tổng  | 665        | 100 | 524        | 78,8 | 141        | 21,2 |

**Bảng 3.28.** Phân bố N/H của Dầu rái trong UhDaurai<sub>>30%</sub>.. Đơn vị tính: 1 ha.

| H (m) | Tổng số    |     | Loài khác  |      | Dầu rái    |      |
|-------|------------|-----|------------|------|------------|------|
|       | N (cây/ha) | %   | N (cây/ha) | %    | N (cây/ha) | %    |
| (1)   | (2)        | (3) | (4)        | (5)  | (6)        | (7)  |
| ≤ 8   | 111        | 100 | 89         | 80,7 | 21         | 19,3 |
| 12    | 212        | 100 | 183        | 86,2 | 29         | 13,8 |
| 16    | 120        | 100 | 89         | 74,4 | 31         | 25,6 |
| 20    | 76         | 100 | 53         | 70,2 | 23         | 29,8 |
| 24    | 55         | 100 | 31         | 56,1 | 24         | 43,9 |
| ≥ 28  | 37         | 100 | 17         | 46,4 | 20         | 53,6 |
| Tổng  | 611        | 100 | 463        | 75,7 | 148        | 24,3 |

Từ những phân tích trên đây cho thấy, phân bố N/H của ba nhóm UhDaurai đều có dạng phân bố một đỉnh lệch trái; trong đó có gần 40% số cây tập trung ở cấp H = 12 cm. Dầu rái phân bố ở mọi cấp H; trong đó tỷ lệ số cây gia tăng dần theo sự gia tăng cấp H. Sự có mặt ở mọi cấp H đảm bảo cho Dầu con rái giữ được sự ổn định trong quá trình phát triển.

### 3.3.2.5. Đa dạng cấu trúc đối với những ưu hợp Dầu rái

Chỉ số đa dạng cấu trúc (SCI) đối với những UhDaurai được ghi lại ở Bảng 3.29 và Phụ lục 20. Tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong những UhDaurai là 54 loài (Phụ lục 6). Số loài cây gỗ bắt gặp trung bình trong ô tiêu chuẩn 0,25 ha là 23 loài. Mật độ quần thụ trung bình là 162 cây/0,25 ha; dao động từ 147 cây đến 178 cây; CV = 7,6%. Chiều cao trung bình là 15,4 m; dao động từ 13,8 m đến 16,7 m; CV = 6,8%. Tiết diện ngang trung bình là 7,9 m<sup>2</sup>/0,25 ha; dao động từ 6,2 - 10,2 m<sup>2</sup>; CV = 15,2%. Chỉ số SCI trung bình là 0,464; dao động từ 0,316 đến 0,696; CV = 25,2%. Hệ số biến động (CV%) nhận giá trị cao nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (37,0%), thấp nhất ở nhóm UhDaurai<sub>>30%</sub> (12,6%). Nói chung, so với chỉ số SCI trung bình của UhDaurai<sub><20%</sub> (0,455), chỉ số SCI của UhDaurai<sub>20-30%</sub> (0,515) lớn hơn 13%, còn UhDaurai<sub>>30%</sub> (0,422) nhỏ hơn 7%. Điều đó chứng tỏ rằng chỉ số đa dạng cấu trúc của ba nhóm UhDaurai là khác nhau.

**Bảng 3.29.** Chỉ số đa dạng cấu trúc đối với những nhóm ưu hợp Dầu con rái. Đơn vị tính: 0,25 ha.

| TT  | Thông kê                                | Nhóm ưu hợp Dầu rái: |          |       | Bình quân |
|-----|-----------------------------------------|----------------------|----------|-------|-----------|
|     |                                         | < 20%                | 20 - 30% | > 30% |           |
| (1) | (2)                                     | (3)                  | (4)      | (5)   |           |
| 1   | Số ô mẫu (n)                            | 3                    | 3        | 3     | 9         |
| 2   | Tổng số loài bắt gặp (S)                | 35                   | 43       | 42    | 54        |
| 3   | Số loài trung bình/ô mẫu                | 22                   | 23       | 23    | 23        |
| 4   | Số cây (N/ô mẫu)                        | 167                  | 167      | 171   | 162       |
| 5   | H trung bình (H, m)                     | 15,7                 | 15,1     | 15,3  | 15,3      |
| 6   | G trung bình (G, m <sup>2</sup> )       | 7,7                  | 7,9      | 8,0   | 7,9       |
| 7   | Chỉ số SCI trung bình                   | 0,455                | 0,515    | 0,422 | 0,464     |
| 11  | CV%                                     | 20,8                 | 37,0     | 12,6  | 25,2      |
| 12  | SCI <sub>max</sub> - SCI <sub>min</sub> | 0,185                | 0,380    | 0,097 | 0,380     |

### 3.2.3. Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với những ưu hợp Dầu con rái

#### 3.2.3.1. Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với nhóm UhDaurai<20%

Phân tích kết cấu loài cây tái sinh (Bảng 3.30) đối với nhóm UhDaurai<20% cho thấy, số loài cây tái sinh bắt gặp là 30 loài (Phụ lục 21.1). So với số loài cây trưởng thành ở tầng trên (35 loài; Phụ lục 6.2), hệ số tương đồng ( $C_s$ ) giữa thành phần cây tái sinh và thành phần cây trưởng thành là 83,0%. Trong ưu hợp này, Dầu rái là loài cây gỗ ưu thế (IVI = 21,0% hay 1.542 cây/ha), còn 5 loài cây gỗ đồng ưu thế là Cám, Cầy, Dền đỏ, Trường và Dầu song nòng (IVI = 50,5% hay 3.696 cây/ha). Sáu loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế đóng góp 71,5% số cá thể (5.238 cây/ha), còn lại 24 loài cây gỗ khác chỉ đóng góp 28,5% (2.096 cây/ha).

**Bảng 3.30.** Kết cấu loài cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai<sub><20%</sub> .

| TT  | Loài cây      | N (cây/ha) | N (%) |
|-----|---------------|------------|-------|
| (1) | (2)           | (3)        | (4)   |
| 1   | Dầu con rái   | 1.542      | 21,0  |
| 2   | Cám           | 1.254      | 17,1  |
| 3   | Cây           | 1.104      | 15,1  |
| 4   | Dền đỏ        | 513        | 7,0   |
| 5   | Trường        | 425        | 5,8   |
| 6   | Dầu song nàng | 400        | 5,5   |
|     | Cộng 6 loài   | 5.238      | 71,5  |
| 24  | Loài khác     | 2.096      | 28,5  |
| 30  | Tổng số       | 7.334      | 100,0 |

Cây tái sinh xuất hiện ở mọi cấp H (Bảng 3.31). Mật độ cây tái sinh là 7.334 cây/ha (100%); trong đó giảm dần từ cấp H < 50 cm (3.059 cây/ha hay 41,7%) đến cấp H = 100 – 150 cm (1.400 cây/ha hay 19,1%) và cấp H > 250 cm (171 cây/ha hay 2,3%). Sự có mặt của cây tái sinh ở mọi cấp H chứng tỏ những loài cây gỗ ở nhóm UhDaurai<sub>20%</sub> tái sinh liên tục dưới tán rừng.

**Bảng 3.31.** Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao đối với nhóm UhDaurai<sub><20%</sub> .

| TT  | Cấp H (cm) | Số cây theo cấp H (cm): |           |
|-----|------------|-------------------------|-----------|
|     |            | N (cây/ha)              | Tỷ lệ (%) |
| (1) | (2)        | (3)                     | (4)       |
| 1   | < 50       | 3.059                   | 41,7      |
| 2   | 50 – 100   | 1.833                   | 25,0      |
| 3   | 100 – 150  | 1.400                   | 19,1      |
| 4   | 150 – 200  | 625                     | 8,5       |
| 5   | 200 – 250  | 246                     | 3,4       |
| 6   | > 250      | 171                     | 2,3       |
|     | Tổng số    | 7.334                   | 100       |

**Bảng 3.32.** Nguồn gốc cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai<sub><20%</sub> .

| TT      | Cấp H<br>(cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|---------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |               |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |               | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)           | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50          | 3.059               | 100 | 2.538                     | 83,0 | 521      | 17,0 |
| 2       | 50 - 100      | 1.833               | 100 | 1.629                     | 88,9 | 204      | 11,1 |
| 3       | 100 - 150     | 1.400               | 100 | 1.275                     | 91,1 | 125      | 8,9  |
| 4       | 150 - 200     | 625                 | 100 | 600                       | 96,0 | 25       | 4,0  |
| 5       | 200 - 250     | 246                 | 100 | 242                       | 98,2 | 4        | 1,8  |
| 6       | ≥ 250         | 171                 | 100 | 171                       | 100  | 0        | 0    |
| Tổng số |               | 7.334               | 100 | 6.455                     | 88,0 | 879      | 12,0 |

Cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt xuất hiện ở mọi cấp H, còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp H < 250 cm (Bảng 3.32). So với tổng số cây tái sinh dưới tán rừng (7.334 cây/ha hay 100%), số lượng cây hạt chiếm 88,0% (6.455 cây/ha), còn lại cây chồi là 12,0% (879 cây/ha). Tỷ lệ cây hạt gia tăng dần từ cấp H < 50 cm (83,0%) đến cấp H = 150 – 200 cm (96%) và cấp H > 250 cm (100%). Cây chồi xuất hiện nhiều nhất ở cấp H < 100 cm (725 cây/ha hay 28,1%).

Phân tích chất lượng cây tái sinh (Bảng 3.33) cho thấy, so với tổng số cây tái sinh dưới tán rừng (7.334 cây/ha hay 100%), tỷ lệ cây tốt, trung bình và xấu tương ứng là 85,8% (6.292 cây/ha), 9,9% (729 cây/ha) và 4,3% (313 cây/ha). Tỷ lệ cây tốt gia tăng dần từ cấp H < 50 cm (81,7%) đến cấp H = 100 – 150 cm (87,7%) và cấp H > 250 cm (100%). Tương tự, tỷ lệ cây trung bình và cây xấu giảm dần từ cấp H < 50 cm (tương ứng 13,1% và 5,2%) đến cấp H = 200 – 250 cm (tương ứng 1,7% và 0%). Số cây tái sinh có triển vọng (H > 200 cm và chất lượng tốt) là 413 cây/ha hay 6,6% so với tổng số cây tốt dưới tán rừng.

**Bảng 3.33.** Chất lượng cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai<sub><20%</sub>.

| TT      | Cấp H<br>(cm) | Tổng số  |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |        |      |
|---------|---------------|----------|-----|-----------------------|------|------------|------|--------|------|
|         |               | (cây/ha) |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu    |      |
|         |               | Số cây   | %   | Số cây                | %    | Số cây     | %    | Số cây | %    |
| (1)     | (2)           | (3)      | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)    | (10) |
| 1       | < 50          | 3.059    | 100 | 2.500                 | 81,7 | 400        | 13,1 | 159    | 5,2  |
| 2       | 50-100        | 1.833    | 100 | 1.571                 | 85,7 | 167        | 9,1  | 95     | 5,2  |
| 3       | 100-150       | 1.400    | 100 | 1.229                 | 87,8 | 125        | 8,9  | 46     | 3,3  |
| 4       | 150-200       | 625      | 100 | 579                   | 92,7 | 33         | 5,3  | 12     | 2,0  |
| 5       | 200-250       | 246      | 100 | 242                   | 98,2 | 4          | 1,7  | -      | -    |
| 6       | ≥ 250         | 171      | 100 | 171                   | 100  | -          | -    | -      | -    |
| Tổng số |               | 7.334    | 100 | 6.292                 | 85,8 | 729        | 9,9  | 313    | 4,3  |

**3.2.3.2. Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>**

Số loài cây tái sinh bắt gặp là 25 loài (Bảng 3.34; Phụ lục 21.2). So với số lượng cây trưởng thành ở tầng trên (43 loài; Phụ lục 6.3), hệ số tương đồng ( $C_s$ ) giữa thành phần cây tái sinh và thành phần cây trưởng thành là 59,0%. Trong nhóm ưu hợp này, Dầu con rái là loài cây gỗ ưu thế ( $IVI = 31,3\%$  hay 2.334 cây/ha), còn 5 loài cây gỗ đồng ưu thế là Cám, Cây, Trường, Dầu song nòng và Vên vên ( $IVI = 52,0\%$  hay 3.875 cây/ha). Sáu loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế đóng góp 83,3% số cá thể (6.209 cây/ha), còn lại 19 loài cây gỗ khác chỉ đóng góp 16,7% (1.254 cây/ha).

**Bảng 3.34.** Kết cấu loài cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>.

| TT  | Loài cây      | N (cây/ha) | N (%) |
|-----|---------------|------------|-------|
| (1) | (2)           | (3)        | (4)   |
| 1   | Dầu rái       | 2.334      | 31,3  |
| 2   | Cám           | 1.604      | 21,5  |
| 3   | Cây           | 1.050      | 14,1  |
| 4   | Trường        | 471        | 6,3   |
| 5   | Dầu song nàng | 379        | 5,1   |
| 6   | Vên vên       | 371        | 5,0   |
|     | Cộng 6 loài   | 6.209      | 83,3  |
| 19  | Loài khác     | 1.254      | 16,7  |
| 25  | Tổng số       | 7.463      | 100   |

Phân bố cây tái sinh liên tục theo cấp H (Bảng 3.35). Mật độ cây tái sinh là 7.463 cây/ha (100%); trong đó số cây giảm dần từ cấp H < 50 cm (3.150 cây/ha hay 42,2%) đến cấp H = 100 – 150 cm (1.250 cây/ha hay 18,8%) và cấp H > 250 cm (121 cây/ha hay 1,6%). Sự có mặt của cây tái sinh ở mọi cấp H chứng tỏ những loài cây gỗ ở nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> tái sinh liên tục dưới tán rừng.

**Bảng 3.35.** Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>.

| TT  | Cấp H (cm) | Số cây theo cấp H (cm): |           |
|-----|------------|-------------------------|-----------|
|     |            | N (cây/ha)              | Tỷ lệ (%) |
| (1) | (2)        | (3)                     | (4)       |
| 1   | < 50       | 3.150                   | 42,2      |
| 2   | 50 – 100   | 1.704                   | 22,8      |
| 3   | 100 – 150  | 1.250                   | 16,8      |
| 4   | 150 – 200  | 842                     | 11,3      |
| 5   | 200 – 250  | 396                     | 5,3       |
| 6   | > 250      | 121                     | 1,6       |
|     | Tổng số    | 7.463                   | 100       |

Nguồn gốc cây tái sinh từ hạt (Bảng 3.36) xuất hiện ở mọi cấp H, còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp H < 250 cm. So với tổng số cây tái sinh dưới tán rừng

(7.463 cây/ha hay 100%), số lượng cây hạt chiếm 89,8% (6.701 cây/ha), còn cây chồi là 10,2% (762 cây/ha). Tỷ lệ cây hạt gia tăng dần từ cấp H < 50 cm (86,9%) đến cấp H = 150 – 200 cm (96,5%) và cấp H > 250 cm (100%). Cây chồi xuất hiện nhiều nhất ở cấp H < 100 cm (612 cây/ha hay 24,8%).

**Bảng 3.36.** Nguồn gốc cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>.

| TT      | Cấp H<br>(cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |       |          |      |
|---------|---------------|---------------------|-----|---------------------------|-------|----------|------|
|         |               |                     |     | Cây hạt                   |       | Cây chồi |      |
|         |               | Số cây              | %   | Số cây                    | %     | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)           | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)   | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50          | 3.150               | 100 | 2.738                     | 86,9  | 412      | 13,1 |
| 2       | 50 - 100      | 1.704               | 100 | 1.504                     | 88,3  | 200      | 11,7 |
| 3       | 100 - 150     | 1.250               | 100 | 1.138                     | 91,0  | 112      | 9,0  |
| 4       | 150 - 200     | 842                 | 100 | 813                       | 96,5  | 29       | 3,5  |
| 5       | 200 - 250     | 396                 | 100 | 388                       | 97,9  | 8        | 2,1  |
| 6       | ≥ 250         | 121                 | 100 | 121                       | 100,0 | 0        | 0    |
| Tổng số |               | 7.463               | 100 | 6.701                     | 89,8  | 762      | 10,2 |

**Bảng 3.37.** Chất lượng cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>.

| TT      | Cấp H<br>(cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |        |      |
|---------|---------------|---------------------|-----|-----------------------|------|------------|------|--------|------|
|         |               |                     |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu    |      |
|         |               | Số cây              | %   | Số cây                | %    | Số cây     | %    | Số cây | %    |
| (1)     | (2)           | (3)                 | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)    | (10) |
| 1       | < 50          | 3.150               | 100 | 2.663                 | 84,5 | 321        | 10,2 | 166    | 5,3  |
| 2       | 50-100        | 1.704               | 100 | 1.450                 | 85,1 | 163        | 9,5  | 91     | 5,4  |
| 3       | 100-150       | 1.250               | 100 | 1.113                 | 89,0 | 83         | 6,7  | 54     | 4,3  |
| 4       | 150-200       | 842                 | 100 | 783                   | 93,0 | 42         | 4,9  | 17     | 2,0  |
| 5       | 200-250       | 396                 | 100 | 371                   | 93,7 | 25         | 6,3  | -      | -    |
| 6       | ≥ 250         | 121                 | 100 | 108                   | 89,5 | 13         | 10,3 | -      | -    |
| Tổng số |               | 7.463               | 100 | 6.488                 | 86,9 | 646        | 8,7  | 329    | 4,4  |

Phân tích chất lượng cây tái sinh (Bảng 3.37) cho thấy tổng số cây tái sinh là 7.463 cây/ha (100%); trong đó tỷ lệ cây tốt, trung bình và xấu tương ứng là 86,9%

(6.488 cây/ha), 8,7% (646 cây/ha) và 4,4% (329 cây/ha). Tỷ lệ cây tốt gia tăng dần từ cấp  $H < 50$  cm (84,5%) đến cấp  $H = 100 - 150$  cm (89,0%) và cấp  $H > 250$  cm (89,5%). Tương tự, tỷ lệ cây trung bình và cây xấu giảm dần từ cấp  $H < 50$  cm (tương ứng 10,2% và 5,3%) đến cấp  $H = 200 - 250$  cm (tương ứng 6,3% và 0%). Số cây tái sinh có triển vọng ( $H > 200$  cm và chất lượng tốt) là 479 cây/ha hay 7,4% so với tổng số cây tốt dưới tán rừng.

#### 3.2.3.4. Đặc điểm tái sinh tự nhiên đối với nhóm $UhDaurai_{>30\%}$ .

Số loài cây tái sinh bắt gặp là 31 loài (Bảng 3.38; Phụ lục 21.3). So với thành phần cây trưởng thành ở tầng trên (42 loài; Phụ lục 6.4), hệ số tương đồng ( $C_s$ ) giữa thành phần cây tái sinh và thành phần cây trưởng thành là 60,3%. Trong nhóm ưu hợp này, Dầu con rái là loài cây gỗ ưu thế ( $IVI = 35,2\%$  hay 2.200 cây/ha), còn lại 5 loài cây gỗ đồng ưu thế là Cám, Cầy, Dền đỏ, Côm và Trường ( $IVI = 46,1\%$  hay 2.880 cây/ha). Sáu loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế đóng góp 81,3% số cá thể (5.080 cây/ha), còn lại 25 loài cây gỗ khác chỉ đóng góp 18,7% (1.170 cây/ha).

**Bảng 3.38.** Kết cấu loài cây tái sinh đối với nhóm  $UhDaurai_{>30\%}$ .

| TT  | Loài cây    | N (cây/ha) | N (%) |
|-----|-------------|------------|-------|
| (1) | (2)         | (3)        | (4)   |
| 1   | Dầu rái     | 2.200      | 35,2  |
| 2   | Cám         | 1.313      | 21,0  |
| 3   | Cầy         | 721        | 11,5  |
| 4   | Dền đỏ      | 317        | 5,1   |
| 5   | Côm         | 279        | 4,5   |
| 6   | Trường      | 250        | 4,0   |
|     | Cộng 6 loài | 5.080      | 81,3  |
| 25  | Loài khác   | 1.170      | 18,7  |
| 31  | Tổng cộng   | 6.250      | 100   |

Cây tái sinh phân bố liên tục theo cấp H (Bảng 3.39). Mật độ cây tái sinh là 7.334 cây/ha (100%); trong đó số cây giảm dần từ cấp H < 50 cm (3.059 cây/ha hay 41,7%) đến cấp H = 100 – 150 cm (1.400 cây/ha hay 19,1%) và cấp H > 250 cm (171 cây/ha hay 2,3%). Sự có mặt của cây tái sinh ở mọi cấp H chứng tỏ những loài cây gỗ ở nhóm UhDaurai<sub>30%</sub> tái sinh liên tục dưới tán rừng.

**Bảng 3.39.** Phân bố cây tái sinh theo cấp chiều cao đối với nhóm UhDaurai<sub>>30%</sub>.

| TT  | Cấp H (cm) | Số cây theo cấp H (cm): |           |
|-----|------------|-------------------------|-----------|
|     |            | N (cây/ha)              | Tỷ lệ (%) |
| (1) | (2)        | (3)                     | (4)       |
| 1   | < 50       | 2.550                   | 40,8      |
| 2   | 50 – 100   | 1.158                   | 18,5      |
| 3   | 100 – 150  | 1.192                   | 19,1      |
| 4   | 150 – 200  | 908                     | 14,5      |
| 5   | 200 – 250  | 354                     | 5,7       |
| 6   | > 250      | 88                      | 1,4       |
|     | Tổng số    | 6.250                   | 100       |

Cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt (Bảng 3.40) xuất hiện ở mọi cấp H, còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp H < 200 cm. So với tổng số cây tái sinh dưới tán rừng (6.250 cây/ha hay 100%), số lượng cây hạt chiếm 87,7% (5.484 cây/ha), còn cây chồi là 12,3% (766 cây/ha).

Tỷ lệ cây hạt gia tăng dần từ cấp H < 50 cm (85,5%) đến cấp H = 200 - 250 cm (100%). Cây chồi xuất hiện nhiều nhất ở cấp H < 100 cm (574 cây/ha hay 32,1%).

**Bảng 3.40.** Nguồn gốc cây tái sinh đối với nhóm UhDaurai<sub>>30%</sub>.

| TT | Cấp H (cm) | Tổng số  |   | Phân chia theo nguồn gốc: |   |          |   |
|----|------------|----------|---|---------------------------|---|----------|---|
|    |            | (cây/ha) |   | Cây hạt                   |   | Cây chồi |   |
|    |            | Số cây   | % | Số cây                    | % | Số cây   | % |

| (1)     | (2)        | (3)   | (4) | (5)   | (6)  | (7) | (8)  |
|---------|------------|-------|-----|-------|------|-----|------|
| 1       | < 50       | 2.550 | 100 | 2.179 | 85,5 | 371 | 14,5 |
| 2       | 50 - 100   | 1.158 | 100 | 954   | 82,4 | 204 | 17,6 |
| 3       | 100 - 150  | 1.192 | 100 | 1.063 | 89,1 | 129 | 10,9 |
| 4       | 150 - 200  | 908   | 100 | 846   | 93,2 | 62  | 6,8  |
| 5       | 200 - 250  | 354   | 100 | 354   | 100  | -   | -    |
| 6       | $\geq 250$ | 88    | 100 | 88    | 100  | -   | -    |
| Tổng số |            | 6.250 | 100 | 5.484 | 87,7 | 766 | 12,3 |

**Bảng 3.41.** Chất lượng cây tái sinh đối với Uhdaurai<sub>>30%</sub>..

| TT      | Cấp H<br>(cm) | Tổng số  |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |        |      |
|---------|---------------|----------|-----|-----------------------|------|------------|------|--------|------|
|         |               | (cây/ha) |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu    |      |
|         |               | Số cây   | %   | Số cây                | %    | Số cây     | %    | Số cây | %    |
| (1)     | (2)           | (3)      | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)    | (10) |
| 1       | < 50          | 2.550    | 100 | 2.084                 | 81,7 | 333        | 13,1 | 133    | 5,2  |
| 2       | 50-100        | 1.158    | 100 | 904                   | 78,1 | 167        | 14,4 | 87     | 7,5  |
| 3       | 100-150       | 1.192    | 100 | 1.046                 | 87,7 | 92         | 7,7  | 54     | 4,6  |
| 4       | 150-200       | 908      | 100 | 888                   | 97,8 | 8          | 0,9  | 12     | 1,3  |
| 5       | 200-250       | 354      | 100 | 354                   | 100  | -          | -    | -      | -    |
| 6       | $\geq 250$    | 88       | 100 | 88                    | 100  | -          | -    | -      | -    |
| Tổng số |               | 6.250    | 100 | 5.363                 | 85,8 | 600        | 9,6  | 287    | 4,6  |

So với tổng số cây tái sinh dưới tán rừng (6.250 cây/ha hay 100%), tỷ lệ cây tốt, trung bình và xấu tương ứng là 85,8% (5.363 cây/ha), 9,6% (600 cây/ha) và 4,6% (287 cây/ha) (Bảng 3.41). Tỷ lệ cây tốt gia tăng dần từ cấp H < 50 cm (81,7%) đến cấp H = 100 - 150 cm (87,7%) và cấp H > 250 cm (100%). Tương tự, tỷ lệ cây trung bình và cây xấu giảm dần từ cấp H < 50 cm (tương ứng 13,1% và 5,2%) đến cấp H = 100 – 150 cm (tương ứng 0,9% và 1,3%). Số cây tái sinh có triển vọng (H > 200 cm và chất lượng tốt) là 442 cây/ha hay 8,2% so với tổng số cây tốt dưới tán rừng.

### 3.2.3.5. So sánh tái sinh tự nhiên của những ưu hợp Dầu con rái

Số loài cây tái sinh bắt gặp (Bảng 3.30, 3.34 và 3.38) cao nhất ở nhóm  $UhDaurai_{>30\%}$  (31 loài), thấp nhất ở nhóm  $UhDaurai_{20-30\%}$  (25 loài). Hệ số tương đồng ( $C_s$ ) giữa cây tái sinh và cây trưởng thành nhận giá trị cao nhất ở nhóm  $UhDaurai_{<20\%}$  (83,0%), thấp nhất ở nhóm  $UhDaurai_{20-30\%}$  (59,0%). Mật độ cây tái sinh (Bảng 3.42) nhận giá trị cao nhất ở nhóm  $UhDaurai_{20-30\%}$  (7.463 cây/ha), thấp nhất ở nhóm  $UhDaurai_{>30\%}$  (6.250 cây/ha). Hai nhóm  $UhDaurai_{<20\%}$  và nhóm  $UhDaurai_{20-30\%}$  có tỷ lệ số cây phân bố ở cấp  $H < 100$  cm lớn hơn so với nhóm  $UhDaurai_{>30\%}$ . Mặc dù số lượng cây tái sinh có nguồn gốc hạt và chồi ở nhóm  $UhDaurai_{>20\%}$  và nhóm  $UhDaurai_{20-30\%}$  cao hơn so với nhóm  $UhDaurai_{>30\%}$ , nhưng tỷ lệ cây chồi và cây hạt là tương tự như nhau (Bảng 3.43).

**Bảng 3.42.** Phân bố cây tái sinh theo cấp H đối với những ưu hợp Dầu rái.

| Nhóm ưu hợp          | Tổng số |     | Số cây tái sinh theo cấp H (cm): |      |           |      |       |     |
|----------------------|---------|-----|----------------------------------|------|-----------|------|-------|-----|
|                      |         |     | < 100                            |      | 100 – 250 |      | > 250 |     |
|                      | N/ha    | %   | N/ha                             | %    | N/ha      | %    | N/ha  | %   |
| (1)                  | (2)     | (3) | (4)                              | (5)  | (6)       | (7)  | (8)   | (9) |
| $UhDaurai_{<20\%}$   | 7.334   | 100 | 4.892                            | 66,7 | 2.271     | 31,0 | 171   | 2,3 |
| $UhDaurai_{20-30\%}$ | 7.463   | 100 | 4.855                            | 65,0 | 2.488     | 33,3 | 121   | 1,6 |
| $UhDaurai_{>30\%}$   | 6.250   | 100 | 3.709                            | 59,3 | 2.454     | 39,3 | 88    | 1,4 |

**Bảng 3.43.** Nguồn gốc cây tái sinh đối với những ưu hợp Dầu con rái.

| Nhóm ưu hợp                 | Tổng số |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|-----------------------------|---------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|                             | N/ha    | %   | Cây hạt                   | %    | Cây chồi | %    |
| (1)                         | (2)     | (3) | (4)                       | (5)  | (6)      | (7)  |
| UhDaurai <sub>&lt;20%</sub> | 7.334   | 100 | 6.455                     | 88,0 | 879      | 12,0 |
| UhDaurai <sub>20-30%</sub>  | 7.463   | 100 | 6.701                     | 89,8 | 762      | 10,2 |
| UhDaurai <sub>&gt;30%</sub> | 6.250   | 100 | 5.484                     | 87,7 | 766      | 12,3 |

**Bảng 3.44.** Chất lượng cây tái sinh đối với những ưu hợp Dầu con rái.

| Nhóm ưu hợp                 | Tổng số |     | Phân chia theo chất lượng: |      |        |     |     |     |
|-----------------------------|---------|-----|----------------------------|------|--------|-----|-----|-----|
|                             | N/ha    | %   | Tốt                        | %    | T.bình | %   | Xấu | %   |
| (1)                         | (2)     | (3) | (4)                        | (5)  | (6)    | (7) | (8) | (9) |
| UhDaurai <sub>&lt;20%</sub> | 7.334   | 100 | 6.292                      | 85,8 | 729    | 9,9 | 313 | 4,3 |
| UhDaurai <sub>20-30%</sub>  | 7.463   | 100 | 6.488                      | 86,9 | 646    | 8,7 | 329 | 4,4 |
| UhDaurai <sub>&gt;30%</sub> | 6.250   | 100 | 5.363                      | 85,8 | 600    | 9,6 | 287 | 4,6 |

Số lượng cây tái sinh có chất lượng tốt (Bảng 3.44) nhận giá trị cao nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (6.488 cây/ha), thấp nhất ở nhóm UhDaurai<sub>>30%</sub> (5.363 cây/ha). Tuy vậy, tỷ lệ cây tốt, trung bình và xấu ở cả 3 nhóm UhDaurai là tương tự như nhau.

### 3.2.3.6. Phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của Dầu con rái

Phân tích phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của Dầu con rái trong 3 nhóm UhDaurai được ghi lại ở Bảng 3.45. Ở Bảng 3.45, N là tổng số ô dạng bản;  $n_1$  và  $n_2$  tương ứng là số ô dạng bản bắt gặp và không bắt gặp cây tái sinh của Dầu con rái; R là số cụm ô dạng bản (số lô) lặp lại dạng bắt gặp và không bắt gặp cây tái sinh của Dầu rái; T là kiểm định T – Student;  $P_\alpha$  mức ý nghĩa thống kê.

**Bảng 3.45.** Kiểm định phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của Dầu con rái.

| Nhóm ưu hợp                | Tần số xuất hiện |       |       | Tỷ lệ N(%): |       |       | R   | T    | $P_{\alpha}$ |
|----------------------------|------------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-----|------|--------------|
|                            | N                | $N_1$ | $N_2$ | N           | $N_1$ | $N_2$ |     |      |              |
| (1)                        | (2)              | (3)   | (4)   | (5)         | (6)   | (7)   | (8) | (9)  | (10)         |
| UhDaurai <sub>20%</sub>    | 250              | 120   | 130   | 100         | 48,0  | 52,0  | 94  | -4,0 | < 0,001      |
| UhDaurai <sub>20-30%</sub> | 250              | 142   | 108   | 100         | 56,8  | 43,2  | 86  | -4,9 | < 0,001      |
| UhDaurai <sub>30%</sub>    | 250              | 146   | 104   | 100         | 58,4  | 41,6  | 78  | -5,8 | < 0,001      |
| Trung bình                 | 250              | 136   | 114   | 100         | 54,4  | 45,6  | 86  | -4,9 | < 0,001      |

So với tổng số ô mẫu (N) (100%), tỷ lệ số ô mẫu bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ( $N_1$ ) cao nhất ở UhDaurai<sub>>30%</sub> (58,4%), thấp nhất ở UhDaurai<sub><20%</sub> (48,0%). Số cụm ô dạng bản (R) lặp lại dạng bắt gặp (1) và không bắt gặp (0) cây tái sinh của Dầu con rái nhận giá trị cao nhất ở UhDaurai<sub><20%</sub> (R = 94), thấp nhất ở UhDaurai<sub>>30%</sub> (R = 78). Những phân tích thống kê cho thấy phân bố trên mặt đất đối với cây tái sinh của Dầu con rái trong ba nhóm UhDaurai đều tồn tại ở dạng phân bố cụm (T = -4,0 ở UhDaurai<sub><20%</sub> đến T = -5,8 ở UhDaurai<sub>>30%</sub>). Hiện tượng này có liên quan đến tính không thuần nhất về địa hình, đất, cây tầng dưới và phân bố cây mẹ trên mặt đất theo từng đám.

### 3.3. Đặc điểm vật hậu của quần thể Dầu con rái

#### 3.3.1. Thời kỳ ra hoa, quả và yếu tố ảnh hưởng

Những quan sát ở rừng tự nhiên cho thấy, Dầu con rái sinh sản khi D > 25 cm và H > 20 m. Những cá thể sinh sản mạnh nhất ở D = 50 - 70 cm. Quần thể Dầu con rái thay lá đồng loạt vào hạ tuần tháng 12 đến thượng tuần tháng 1. Nụ hoa hình thành cùng với sự phát triển của hệ thống lá non. Quả non xuất hiện vào trung tuần tháng 2 và kéo dài đến khoảng hạ tuần tháng 3. Quả chín và rụng trên sàn rừng từ hạ tuần tháng 4 và kết thúc vào hạ tuần tháng 5 (Bảng 3.46).

**Bảng 3.46.** Các pha vật hậu của quần thể Dầu con rái. Thời gian quan sát trong 3 năm từ 2015 – 2017.

| Tháng   | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---------|----|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|----|----|
| Vật hậu | -  | + | * | * | 0 | 0 | Thời kỳ sinh dưỡng |   |   |   |    |    |

**Ghi chú:** (-) Thay lá; (+) Trổ hoa; (\*) Quả non; (0) Quả già và rụng.

Quả Dầu con rái phát tán theo trọng lực và nhờ gió. Phạm vi phát tán quả theo trọng lực trung bình là 12 m so với gốc cây mẹ. Phần lớn quả Dầu con rái chỉ phát tán ngay trong phạm vi hình chiếu của tán cây mẹ (85%). Diện tích phát tán quả trung bình là 115 m<sup>2</sup>. Vì thế, để quả Dầu con rái phát tán đều trên 1 ha đất, số lượng cây mẹ ước tính là 85 cây ( $D > 30$  cm).

Phân tích sản lượng quả Dầu con rái (Bảng 3.47; Phụ lục 22) cho thấy, tổng số quả phát tán trên sàn rừng ở  $UhDaurai_{<20\%}$ ,  $UhDaurai_{20-30\%}$  và  $UhDaurai_{>30\%}$  tương ứng là 12.000, 17.667 và 24.000 quả/ha. So với tổng số quả phát tán trên sàn rừng (100%), tỷ lệ quả phát tán thấp nhất vào hạ tuần tháng 4 (16,7% đối với  $UhDaurai_{<20\%}$ ; 7,5% đối với  $UhDaurai_{20-30\%}$  và 6,9% đối với  $UhDaurai_{>30\%}$ ; trung bình 9,3%); cao nhất vào thượng tuần đến trung tuần tháng 5 (72,2% đối với  $UhDaurai_{<20\%}$ ; 79,2% đối với  $UhDaurai_{20-30\%}$  và 80,6% đối với  $UhDaurai_{>30\%}$ ; trung bình 78,3%).

**Bảng 3.47.** Sản lượng quả Dầu con rái phát tán và tỷ lệ cây mầm hình thành trên sàn rừng (a) Số quả Dầu con rái phát tán theo thời gian. Đơn vị tính: quả/ha.

| TT  | Thời kỳ                      | Nhóm ưu hợp Dầu con rái: |          |        | B.quân |
|-----|------------------------------|--------------------------|----------|--------|--------|
|     |                              | < 20%                    | 20 – 30% | > 30%  |        |
| (1) | (2)                          | (3)                      | (4)      | (5)    | (6)    |
| 1   | Số ô đo đếm (n)              | 30                       | 30       | 30     | 30     |
| 2   | Hạ tuần tháng 4              | 2.000                    | 1.333    | 1.667  | 1.667  |
|     | (%)                          | 16,7                     | 7,5      | 6,9    | 9,3    |
| 3   | Thượng và trung tuần tháng 5 | 8.667                    | 14.000   | 19.333 | 14.000 |
|     | (%)                          | 72,2                     | 79,2     | 80,6   | 78,3   |
| 4   | Hạ tuần tháng 5              | 1.333                    | 2.334    | 3.000  | 2.222  |
|     | (%)                          | 11,1                     | 13,2     | 12,5   | 12,4   |
| 5   | Tổng số                      | 12.000                   | 17.667   | 24.000 | 17.889 |

(b) Sản lượng quả Dầu con rái phát tán trên sàn rừng và tỷ lệ cây mầm.

| TT  | Thống kê                         | Nhóm ưu hợp Dầu con rái: |          |        | B.quân |
|-----|----------------------------------|--------------------------|----------|--------|--------|
|     |                                  | < 20%                    | 20 – 30% | > 30%  |        |
| (1) | (2)                              | (3)                      | (4)      | (5)    | (6)    |
| 1   | Số ô đo đếm (n)                  | 30                       | 30       | 30     | 90     |
| 2   | Trung bình (quả/m <sup>2</sup> ) | 1,2                      | 1,76     | 2,40   | 1,78   |
| 3   | ±Se                              | 1,03                     | 1,65     | 1,88   | 1,62   |
| 4   | CV%                              | 85,9                     | 93,6     | 78,6   | 90,8   |
| 5   | Nhỏ nhất                         | 0                        | 0        | 0      | 0      |
| 6   | Lớn nhất                         | 4                        | 5        | 6      | 6      |
| 7   | Tổng số quả (quả/ha)             | 12.000                   | 17.667   | 24.000 | 17.889 |
| 8   | Số lượng cây mầm (cây/ha)        | 2.667                    | 5.000    | 8.000  | 5.222  |
| 9   | Tỷ lệ cây mầm (%)                | 22,2                     | 28,3     | 33,3   | 29,2   |

So với tổng số quả phát tán trên sàn rừng (100%), tỷ lệ cây mầm hình thành hàng năm dưới tán  $UhDaurai_{<20\%}$ ,  $UhDaurai_{20-30\%}$  và  $UhDaurai_{>30\%}$  tương ứng là 22,2%, 28,3% và 33,3%; trung bình 29,2%.

Nói chung, quả Dầu con rái phát tán không đồng đều theo thời gian; trong đó số quả phát tán thấp nhất vào hạ tuần tháng 4 (9,3%), cao nhất từ thượng tuần đến trung tuần tháng 5 (78,3%), còn lại 12,4% phát tán vào hạ tuần tháng 5. Tỷ lệ cây mầm trung bình hình thành hàng năm dưới tán rừng là 29,2%.

### 3.3.2. Những yếu tố ảnh hưởng đến mùa vụ hạt giống

Kết quả nghiên cứu cho thấy sâu hại, động vật và thời tiết không bình thường là những yếu tố tự nhiên có ảnh hưởng rõ rệt đến mùa vụ hạt giống của Dầu con rái. Trong thời kỳ hình thành hoa và quả non, sâu non thuộc bộ cánh phấn (*Lepidoptera*) là yếu tố gây hại đối với hoa và quả non của Dầu con rái (Hình 3.4). Chúng thường ăn đài hoa và vỏ quả non.



**Hình 3.4.** Quả Dầu con rái bị côn trùng gây hại.

Mưa đến sớm hay muộn cũng là yếu tố ảnh hưởng lớn đến sản lượng quả Dầu con rái. Do nắng nóng vào hạ tuần tháng 3 đến đầu tháng 4, nhiều quả non bị khô héo. Mưa rải rác vào hạ tuần tháng 4 và đầu tháng 5 là yếu tố kích thích quả Dầu con rái phát tán trên sàn rừng. Tuy vậy, nắng nóng xuất hiện sau đó là tác nhân gây hại đối với những quả đã rụng xuống đất.

Cây bụi, thảm cỏ và vật rụng trên sàn rừng cũng ảnh hưởng đến sự tiếp đất của quả. Quả Dầu con rái có 2 cánh to và dài. Đặc điểm này có lợi cho sự phát tán quả theo trọng lực và gió, nhưng lại gây bất lợi cho sự tiếp đất của quả. Khi phát tán, quả Dầu con rái có thể bị giữ lại trên lớp cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng (Hình 3.5). Lớp vật rụng trên sàn rừng chưa bị phân hủy cũng ngăn cản sự tiếp đất của quả Dầu con rái (Hình 3.6).



**Hình 3.5.** Ảnh hưởng của thảm tươi và cây tầng thấp dưới tán rừng đến sự phát tán quả Dầu rái.



**Hình 3.6.** Ảnh hưởng của vật rụng trên sàn rừng đến sự tiếp đất của quả Dầu con rái.

Đường kính của quả to, trung bình và nhỏ tương ứng là 1,9, 1,6 và 1,4 cm; trung bình 1,9 cm. Chiều dài trung bình của quả to, trung bình và nhỏ tương ứng là 2,9, 2,3 và 1,8 cm; trung bình 2,3 cm. Biến động về đường kính quả là 11,9%, còn biến động về chiều dài quả là 21,7%. Sự phân hóa mạnh về kích thước quả là một trong những nguyên nhân làm giảm tỷ lệ nảy mầm và sự sống sót của cây mầm.

**Bảng 3.48.** Sự phân hóa về kích thước quả Dầu con rái.

| Loại quả   | Kích thước quả (cm): |      |                |      |
|------------|----------------------|------|----------------|------|
|            | Chiều dài            |      | Đường kính     |      |
|            | $X_L \pm S$          | CV%  | $X_D \pm S$    | CV%  |
| (2)        | (3)                  | (4)  | (5)            | (6)  |
| To         | $2,9 \pm 0,26$       | 9,1  | $1,9 \pm 0,23$ | 11,9 |
| Trung bình | $2,3 \pm 0,10$       | 4,3  | $1,6 \pm 0,10$ | 6,3  |
| Nhỏ        | $1,8 \pm 0,20$       | 11,1 | $1,4 \pm 0,20$ | 14,2 |
| Bình quân  | $2,3 \pm 0,51$       | 21,7 | $1,6 \pm 0,23$ | 11,9 |

**Hình 3.7.** Sự phân hóa về kích thước đối với quả Dầu con rái.

### 3.3.3. Tái sinh chồi và nguyên nhân

Dầu con rái có khả năng tái sinh rất mạnh bằng chồi gốc (Hình 3.8). Trong điều kiện dưới tán rừng, các chồi gốc thường được hình thành trên gốc những cây con có  $H < 50$  cm. Dầu con rái cũng có khả năng nảy chồi nhiều lần nếu chồi sinh ra trước đó bị chết. Những cây chồi phát sinh từ những cây non bị chết do thời tiết khô nóng và sự thiếu hụt nước trong đất; trong đó sự thiếu hụt nước trong đất là tác nhân chủ yếu.



**Hình 3.8.** Sự phát sinh cây chồi ở Dầu rái.

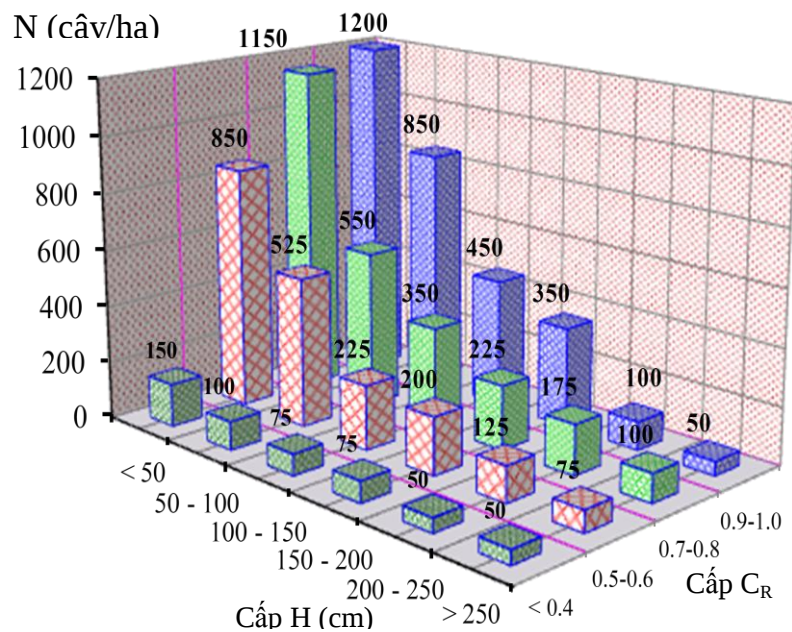
### 3.4. Xác định những yếu tố ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái

#### 3.4.1. Ảnh hưởng của độ tàn che tán rừng

Phân tích mật độ ( $N$ , cây/ha) và phân bố số  $N/H$  của cây tái sinh Dầu con rái dưới các cấp  $C_R$  (Bảng 3.49, Hình 3.9 và Phụ lục 23) cho thấy, dưới cấp  $C_R = 0,4 - 1,0$ , Dầu con rái xuất hiện ở mọi cấp  $H$  từ dưới 50 cm đến trên 250 cm. Điều đó chứng tỏ Dầu con rái tái sinh liên tục dưới tán rừng. Mật độ cây tái sinh ở cấp  $C_R \geq 0,9$  đạt cao nhất (3.000 cây/ha hay 100%) và lớn hơn 6,0 lần so với  $C_R \leq 0,4$  (500 cây/ha), 1,5 lần so với  $C_R = 0,5 - 0,6$  (2.000 cây/ha) và 1,2 lần so với  $C_R = 0,7 - 0,8$  (2.550 cây/ha).

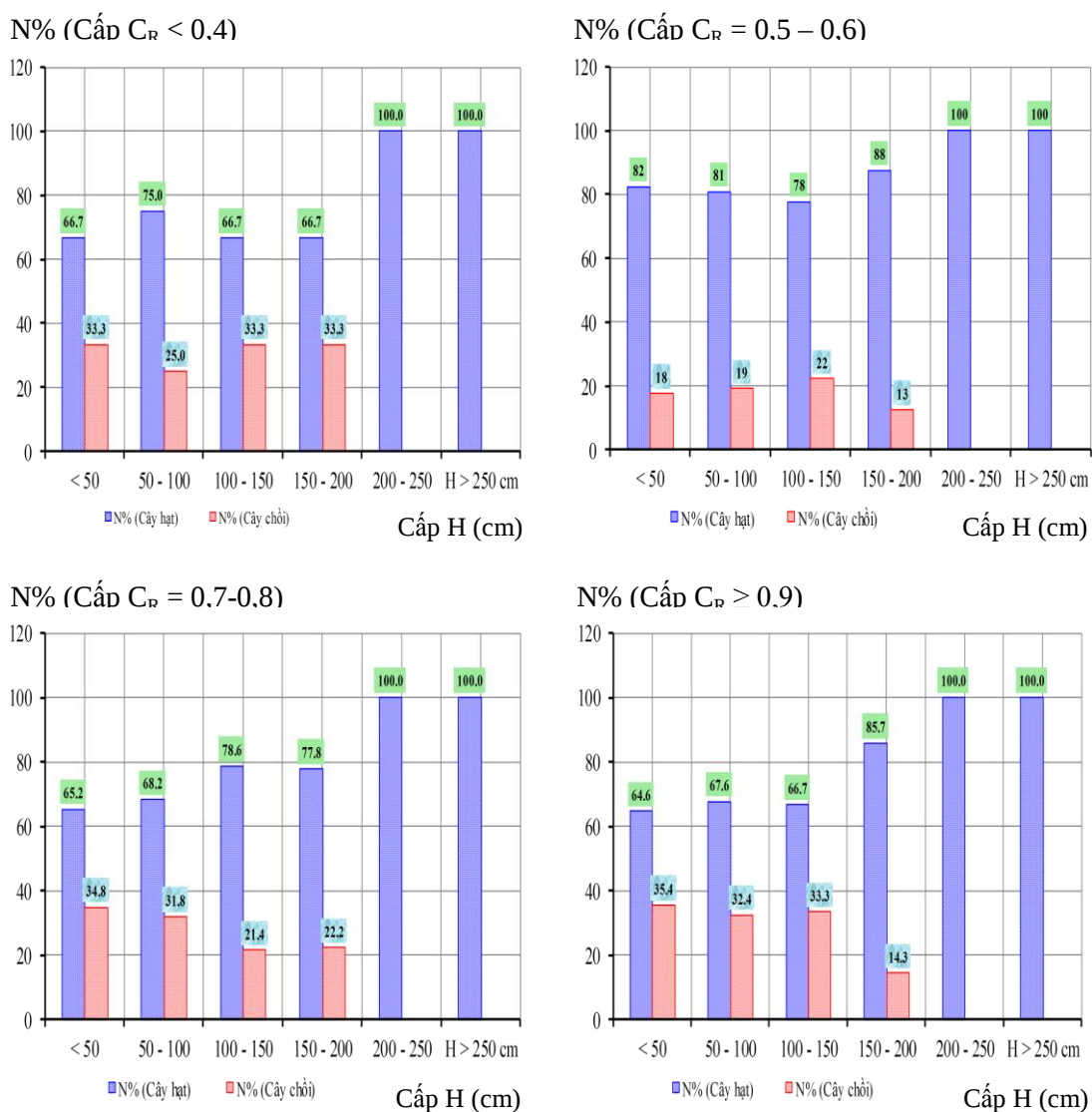
**Bảng 3.49.** Phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp H dưới các cấp độ tàn che.

| Cấp H<br>(cm) | Mật độ cây tái sinh Dầu rái theo cấp $C_R$ : |      |         |      |         |      |            |      |
|---------------|----------------------------------------------|------|---------|------|---------|------|------------|------|
|               | $\leq 0,4$                                   |      | 0,5-0,6 |      | 0,7-0,8 |      | $\geq 0,9$ |      |
|               | N/ha                                         | %    | N/ha    | %    | N/ha    | %    | N/ha       | %    |
| (1)           | (2)                                          | (3)  | (4)     | (5)  | (6)     | (7)  | (8)        | (9)  |
| < 50          | 150                                          | 30,0 | 850     | 42,5 | 1.150   | 45,1 | 1.200      | 40,0 |
| 50 - 100      | 100                                          | 20,0 | 525     | 26,3 | 550     | 21,6 | 850        | 28,3 |
| 100-150       | 75                                           | 15,0 | 225     | 11,3 | 350     | 13,7 | 450        | 15,0 |
| 150-200       | 75                                           | 15,0 | 200     | 10,0 | 225     | 8,8  | 350        | 11,7 |
| 200-250       | 50                                           | 10,0 | 125     | 6,3  | 175     | 6,9  | 100        | 3,3  |
| > 250         | 50                                           | 10,0 | 75      | 3,8  | 100     | 3,9  | 50         | 1,7  |
| Tổng số       | 500                                          | 100  | 2.000   | 100  | 2.550   | 100  | 3.000      | 100  |

**Hình 3.9.** Biểu đồ biểu diễn phân bố cây tái sinh Dầu rái theo cấp chiều cao dưới các độ tàn che khác nhau.

Từ những phân tích trên đây cho thấy cây tái sinh Dầu con rái phát sinh mạnh nhất dưới cấp  $C_R \geq 0,9$ . Tuy vậy, phân bố các thể hệ cây tái sinh Dầu con rái dưới các cấp  $C_R$  là khác nhau. Ở cấp  $C_R \leq 0,4$  có 50% số cây tồn tại ở cấp H < 100

cm (250 cây/ha), 30% (150 cây/ha) ở cấp H = 100 – 200 cm và 20% (100 cây/ha) ở cấp H > 200 cm. Trái lại, ở ba cấp  $C_R = 0,5 - 0,6$ ,  $C_R = 0,7 - 0,8$  và  $C_R > 0,9$  có gần 70% số cây tái sinh Dầu con rái phân bố ở cấp H < 100 cm, 21- 27% ở cấp H = 100 - 200 cm và 5 – 10% ở cấp H > 200 cm.



**Hình 3.10.** Biểu đồ biểu diễn nguồn gốc cây tái sinh Dầu rái theo cấp chiều cao dưới những cấp độ tàn che khác nhau.

Những cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt (cây hạt) xuất hiện ở mọi cấp H, còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp H < 200 cm (Hình 3.10 và Phụ lục 23). Mật độ cây hạt giảm dần từ cấp  $C_R \geq 0,9$  (tương ứng 2.100 cây/ha) đến cấp  $C_R = 0,7 - 0,8$

(1.850 cây/ha), cấp  $C_R = 0,5 - 0,6$  (1.675 cây/ha) và cấp  $C_R \leq 0,4$  (375 cây/ha). Tỷ lệ cây hạt đạt cao nhất ở cấp  $C_R = 0,5 - 0,6$  (83,8%), thấp nhất ở cấp  $C_R \geq 0,9$  (70,0%). Ngoài ra, tỷ lệ cây hạt ở các cấp  $C_R$  đều gia tăng dần từ cấp  $H < 50$  cm đến cấp  $H > 250$  cm.

Mật độ cây tốt giảm dần từ cấp  $C_R \geq 0,9$  (2.325 cây/ha) đến cấp  $C_R \leq 0,4$  (375 cây/ha) (Bảng 3.50; Phụ lục 23). So với mật độ cây tốt trong cùng một cấp  $H$ , tỷ lệ cây tốt ở cấp  $H \leq 50$  cm có khuynh hướng giảm dần từ cấp  $C_R \geq 0,9$  (77,1%) đến cấp  $C_R < 0,4$  (66,7%). Trái lại, khi đạt đến cấp  $H \geq 150$  cm, thì hầu hết cây tái sinh Dầu rái sống dưới các cấp  $C_R$  đều có chất lượng tốt. Số lượng cây tái sinh có triển vọng ( $H > 200$  cm và chất lượng tốt) đạt cao nhất ở cấp  $C_R = 0,7 - 0,8$  (275 cây/ha); kế đến ở cấp  $C_R = 0,5 - 0,6$  (200 cây/ha); thấp nhất ở cấp  $C_R \leq 0,4$  (100 cây/ha).

**Bảng 3.50.** Phân bố số cây tái sinh Dầu con rái có chất lượng tốt theo cấp chiều cao dưới các cấp độ tàn che khác nhau.

| Cấp<br>$C_{TC}$ | Số lượng cây tốt (cây/ha) theo cấp $H$ (cm): |        |         |         |         |       | Tổng số |
|-----------------|----------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|-------|---------|
|                 | < 50                                         | 50-100 | 100-150 | 150-200 | 200-250 | > 250 |         |
| (1)             | (2)                                          | (3)    | (4)     | (5)     | (6)     | (7)   | (8)     |
| < 0,4           | 100 <sup>(a)</sup>                           | 50     | 50      | 75      | 50      | 50    | 375     |
|                 | 66,7% <sup>(b)</sup>                         | 50,0   | 66,7    | 100     | 100     | 100   | 75,0    |
| 0,5 - 0,6       | 525                                          | 325    | 150     | 200     | 125     | 75    | 1.400   |
|                 | 61,8%                                        | 61,9   | 66,7    | 100     | 100     | 100   | 70,0    |
| 0,7 - 0,8       | 750                                          | 350    | 250     | 175     | 175     | 100   | 1.800   |
|                 | 65,2%                                        | 63,6   | 71,4    | 77,8    | 100     | 100   | 70,6    |
| 0,9 - 1,0       | 925                                          | 650    | 300     | 300     | 100     | 50    | 2.325   |
|                 | 77,1%                                        | 76,5   | 66,7    | 85,7    | 100     | 100   | 77,5    |

**Ghi chú:** (a) Mật độ cây tái sinh Dầu con rái; (b) Tỷ lệ (%) số cây tốt trong mỗi cấp  $H$ .

### 3.4.2. Ảnh hưởng của cây bụi

Phân tích ảnh hưởng của  $C_{CB}$  (Bảng 3.51; Hình 3.11 và Phụ lục 24) cho thấy, cây tái sinh Dầu con rái xuất hiện từ cấp  $H < 50$  cm đến cấp  $H > 250$  cm.

Điều đó chứng tỏ Dầu con rái tái sinh liên tục dưới tán cây bụi. Tuy vậy, phân bố các thể hệ cây tái sinh không chỉ thay đổi theo cấp  $C_{CB}$ , mà còn theo cấp H cây bụi. Mật độ cây tái sinh suy giảm dần theo sự gia tăng cấp  $C_{CB}$ . Trong cùng một cấp  $C_{CB}$ , cấp H cây bụi càng cao thì mật độ cây tái sinh Dầu con rái càng thấp.

**Bảng 3.51.** Phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo độ tàn che và chiều cao cây bụi.

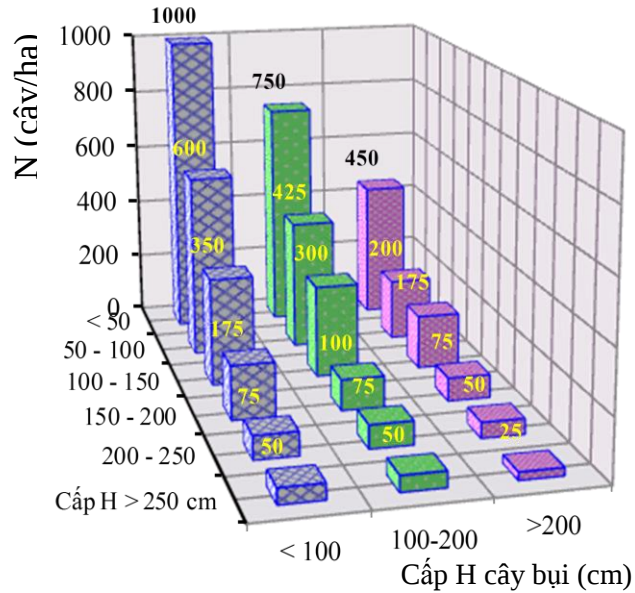
| H (cm)<br>cây bụi | Mật độ cây tái sinh Dầu rái dưới các cấp $C_{CB}$ : |      |           |      |           |      |            |      |
|-------------------|-----------------------------------------------------|------|-----------|------|-----------|------|------------|------|
|                   | $\leq 0,4$                                          |      | 0,5 – 0,6 |      | 0,7 – 0,8 |      | $\geq 0,9$ |      |
|                   | N/ha                                                | %    | N/ha      | %    | N/ha      | %    | N/ha       | %    |
| (1)               | (2)                                                 | (3)  | (4)       | (5)  | (6)       | (7)  | (8)        | (9)  |
| < 100             | 2.250                                               | 100  | 2.125     | 94,4 | 675       | 30,0 | 375        | 16,7 |
|                   |                                                     | 100  |           | 100  |           | 100  |            | 100  |
| 100-200           | 1.700                                               | 100  | 1.575     | 92,6 | 450       | 26,5 | 300        | 17,6 |
|                   |                                                     | 75,6 |           | 74,1 |           | 66,7 |            | 80,0 |
| > 200             | 975                                                 | 100  | 950       | 97,4 | 300       | 30,8 | 275        | 28,2 |
|                   |                                                     | 43,3 |           | 44,7 |           | 44,4 |            | 73,3 |

**Ghi chú:** Từ số ở các cột (3), (5), (7), (9) là phần trăm số cây tái sinh Dầu con rái ở các độ tàn che của cây bụi so với độ tàn che  $\leq 0,4$ ; (b) Mẫu số là tỷ lệ (%) số cây tái sinh Dầu con rái ở mỗi cấp độ tàn che của cây bụi so với cấp chiều cao cây bụi dưới 100 cm.

Những cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt xuất hiện ở mọi cấp H, còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp H < 200 cm (Phụ lục 24). Mật độ cây hạt giảm dần theo sự gia tăng cấp  $C_{CB}$  và cấp H cây bụi. Trái lại, tỷ lệ cây hạt ở các cấp  $C_{CB}$  và cấp H cây bụi đều gia tăng dần từ cấp H < 50 cm đến cấp H > 250 cm. Mật độ và tỷ lệ cây chồi tập trung nhiều nhất ở cấp H < 50 cm và gia tăng dần theo sự nâng cao cấp  $C_{CB}$  và cấp H cây bụi.

Mật độ cây tốt giảm dần theo sự nâng cao cấp  $C_{CB}$  và cấp H cây bụi (Bảng 3.52; Phụ lục 24). Ở cấp H cây bụi dưới 100 cm, mật độ cây tốt ở cấp  $C_{CB} \leq 0,4$  (1.375 cây/ha) cao hơn 1,1 lần, 4,2 lần và 11,0 lần tương ứng so với cấp  $C_{CB} = 0,5 - 0,6$  (1.250 cây/ha), cấp  $C_{CB} = 0,7 - 0,8$  (325 cây/ha) và  $C_{CB} \geq 0,9$  (125 cây/ha). Tương tự, so với cấp  $C_{CB} \leq 0,4$ , mật độ cây tốt ở cấp H cây bụi dưới 100 cm (1.375

cây/ha) cao hơn 1,4 lần và 2,5 lần tương ứng so với cấp H cây bụi = 100 – 200 cm (950 cây/ha) và cấp H cây bụi > 200 cm (550 cây/ha). Sự khác biệt này cũng thể hiện rõ rệt ở những nơi mà cây bụi có độ tàn che lớn.



**Hình 3.11.** Biểu đồ biểu diễn phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao. Trường hợp  $C_{CB} = 0,5 - 0,6$ .

**Bảng 3.52.** Phân bố cây tái sinh Dầu con rái có chất lượng tốt theo cấp độ tàn che và cấp chiều cao cây bụi.

| H (cm)<br>cây bụi | Mật độ cây tốt dưới các cấp $C_{CB}$ : |      |           |      |           |      |            |      |
|-------------------|----------------------------------------|------|-----------|------|-----------|------|------------|------|
|                   | $\leq 0,4$                             |      | 0,5 – 0,6 |      | 0,7 – 0,8 |      | $\geq 0,9$ |      |
|                   | N/ha                                   | %    | N/ha      | %    | N/ha      | %    | N/ha       | %    |
| (1)               | (2)                                    | (3)  | (4)       | (5)  | (6)       | (7)  | (8)        | (9)  |
| < 100             | 1.375                                  | 100  | 1.250     | 90,9 | 325       | 23,6 | 125        | 9,1  |
|                   |                                        | 100  |           | 100  |           | 100  |            | 100  |
| 100-200           | 950                                    | 100  | 850       | 89,5 | 225       | 23,7 | 125        | 13,2 |
|                   |                                        | 69,1 |           | 68,0 |           | 69,2 |            | 100  |
| > 200             | 550                                    | 100  | 450       | 81,8 | 125       | 22,7 | 75         | 13,6 |
|                   |                                        | 40,0 |           | 36,0 |           | 38,5 |            | 60,0 |

**Ghi chú:** Từ số ở các cột (3), (5), (7), (9) là phần trăm số cây tốt ở các cấp độ tàn che của cây bụi so với độ tàn che  $\leq 0,4$ ; (b) Mẫu số là tỷ lệ (%) số cây tốt ở mỗi cấp độ tàn che của cây bụi so với số cây tốt ở cấp chiều cao cây bụi dưới 100 cm.

Mặt khác, ở giai đoạn cây tái sinh có  $H \leq 50$  cm, tỷ lệ cây tốt giảm rất nhanh theo sự gia tăng cấp  $C_{CB}$  và cấp H cây bụi. Trái lại, khi đạt đến cấp  $H \geq 150$  cm, thì hầu hết cây tái sinh sống dưới các cấp  $C_{CB}$  đều có chất lượng tốt. Số lượng cây tái sinh có triển vọng ( $H > 200$  cm và chất lượng tốt) đạt cao nhất ở cấp  $C_{CB} = 0,5 - 0,6$  và cấp H cây bụi  $< 100$  cm (150 cây/ha); kể đến là cấp  $C_{CB} \leq 0,4$  (125 cây/ha); thấp nhất ở cấp  $C_{CB} \geq 0,9$  (50 cây/ha).

### 3.4.3. Ảnh hưởng của thảm tươi

Những loài cây thân thảo thường bắt gặp dưới tán các *UhDaurai* là *Sẹ* (*Alpinia globosa*), *Sa nhân* (*Amomum echinopphaera*), *Cỏ tế* (*Gleichenia linearia*), *Cỏ hôi* (*Aneilea giganterum*) và *Lá nón* (*Licuala buacteata*). Chúng mọc rải rác hoặc mọc tập trung thành từng đám lớn trên mặt đất. Chiều cao của chúng thường không vượt quá 150 cm, phổ biến từ 50 – 100 cm.

Phân bố N/H của cây tái sinh Dầu con rái dưới các cấp  $C_{TT}$  được ghi lại ở Bảng 3.53.

**Bảng 3.53.** Phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp H dưới các cấp độ che phủ của thảm tươi.

| Cấp H<br>(cm) | Số cây tái sinh Dầu con rái theo cấp $C_{TT}$ : |      |          |      |          |      |             |      |
|---------------|-------------------------------------------------|------|----------|------|----------|------|-------------|------|
|               | $\leq 25\%$                                     |      | 25 – 50% |      | 50 – 75% |      | $\geq 75\%$ |      |
|               | N/ha                                            | %    | N/ha     | %    | N/ha     | %    | N/ha        | %    |
| (1)           | (2)                                             | (3)  | (4)      | (5)  | (6)      | (7)  | (8)         | (9)  |
| < 50          | 1.250                                           | 58,8 | 1.250    | 66,7 | 1.125    | 67,2 | 875         | 63,6 |
| 50 - 100      | 875                                             | 41,2 | 625      | 33,3 | 550      | 32,8 | 500         | 36,4 |
| Tổng số       | 2.125                                           | 100  | 1.875    | 100  | 1.675    | 100  | 1.375       | 100  |

Ở cấp  $C_{TT} < 25\%$  đến cấp  $C_{TT} > 75\%$ , cây tái sinh Dầu con rái xuất hiện ở mọi cấp H  $< 100$  cm. Điều đó chứng tỏ Dầu con rái tái sinh liên tục dưới các cấp  $C_{TT}$ . Mật độ cây tái sinh đạt cao nhất ở cấp  $C_{TT} < 25\%$  (2.125 cây/ha hay 100%) và

lớn hơn so với cấp  $C_{TT} = 25 - 50\%$  (1.875 cây/ha), cấp  $C_{TT} = 50 - 75\%$  (1.675 cây/ha) và cấp  $C_{TT} > 75\%$  (1.375 cây/ha) tương ứng là 1,13 lần, 1,27 lần và 1,55 lần. Tuy vậy, phân bố các thể hệ cây tái sinh Dầu con rái dưới các cấp  $C_{TT}$  là khác nhau. Tỷ lệ cây tái sinh ở cấp  $H < 50$  cm có khuynh hướng gia tăng dần từ cấp  $C_{TT} < 25\%$  (58,8%) và đạt cao nhất ở cấp  $C_{TT} = 50 - 75\%$  (67,2%); sau đó giảm dần đến cấp  $C_{TT} > 75\%$  (63,6%). Trái lại, tỷ lệ cây tái sinh ở cấp  $H = 50 - 100$  cm có khuynh hướng giảm dần từ cấp  $C_{TT} < 25\%$  (41,2%) đến cấp  $C_{TT} > 75\%$  (36,4%).

**Bảng 3.54.** Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái theo cấp H dưới các cấp độ che phủ của thảm tươi.

| Cấp<br>$C_{TT}$ (%) | Cấp<br>H (cm) | Tổng số |     | Cây hạt |      | Cây chồi |      |
|---------------------|---------------|---------|-----|---------|------|----------|------|
|                     |               | N/ha    | %   | N/ha    | %    | N/ha     | %    |
| (1)                 | (2)           | (3)     | (4) | (5)     | (6)  | (7)      | (8)  |
| $\leq 25$           | $< 50$        | 1.250   | 100 | 950     | 76,0 | 300      | 24,0 |
|                     | 50 - 100      | 875     | 100 | 725     | 82,9 | 150      | 17,1 |
|                     | Tổng          | 2.125   | 100 | 1.675   | 78,8 | 450      | 21,2 |
| 25 - 50             | $< 50$        | 1.250   | 100 | 1.025   | 82,0 | 225      | 18,0 |
|                     | 50 - 100      | 625     | 100 | 525     | 84,0 | 100      | 16,0 |
|                     | Tổng          | 1.875   | 100 | 1.550   | 82,7 | 325      | 17,3 |
| 50 - 75             | $< 50$        | 1.125   | 100 | 900     | 80,0 | 225      | 20,0 |
|                     | 50 - 100      | 550     | 100 | 450     | 81,8 | 100      | 18,2 |
|                     | Tổng          | 1.675   | 100 | 1.350   | 80,6 | 325      | 19,4 |
| $\geq 75$           | $< 50$        | 875     | 100 | 725     | 82,9 | 150      | 17,1 |
|                     | 50 - 100      | 500     | 100 | 400     | 80,0 | 100      | 20,0 |
|                     | Tổng          | 1.375   | 100 | 1.125   | 81,8 | 250      | 18,2 |

Những cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt và chồi (Bảng 3.54) xuất hiện ở mọi cấp  $H < 100$  cm. Số lượng cây hạt giảm dần từ cấp  $C_{TT} < 25\%$  (1.675 cây/ha) đến cấp  $C_{TT} > 75\%$  (1.125 cây/ha). Ngoài ra, tỷ lệ cây hạt ở các cấp  $C_{TT}$  gia tăng dần từ cấp  $H < 50$  cm đến cấp  $H = 50 - 100$  cm.

Cây tái sinh có chất lượng tốt xuất hiện ở mọi cấp H (Bảng 3.55); trong đó mật độ đạt cao nhất ở cấp  $C_{TT} = 25 - 50\%$  (1.475 cây/ha), thấp nhất ở cấp  $C_{TT} > 75\%$  (1.075 cây/ha). So với số cây tái sinh Dầu con rái ở cấp  $H < 50$  cm (100%), tỷ lệ cây tốt gia tăng dần từ cấp  $C_{TT} \leq 25\%$  (64,0%) đến cấp  $C_{TT} \geq 75\%$  (77,1%). Tương tự, khi đạt đến cấp  $H = 50 - 100$  cm, tỷ lệ cây tốt cũng gia tăng dần từ cấp  $C_{TT} \leq 25\%$  (71,4%) đến cấp  $C_{TT} \geq 75\%$  (80,0%). Tỷ lệ cây xấu thấp nhất ở cấp  $C_{TT} = 25 - 50\%$  (4,0%), cao nhất ở cấp  $C_{TT} < 25\%$  (8,2%).

**Bảng 3.55.** Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái theo cấp H dưới các cấp độ che phủ của thảm tươi.

| $C_{TT}(\%)$ | Cấp<br>H (m) | Tổng số |     | Cây tốt |      | Cây trung bình |      | Cây xấu |      |
|--------------|--------------|---------|-----|---------|------|----------------|------|---------|------|
|              |              | N/ha    | %   | N/ha    | %    | N/ha           | %    | N/ha    | %    |
| (1)          | (2)          | (3)     | (4) | (5)     | (6)  | (7)            | (8)  | (9)     | (10) |
| $\leq 25$    | $< 50$       | 1.250   | 100 | 800     | 64,0 | 350            | 28,0 | 100     | 8,0  |
|              | 50-100       | 875     | 100 | 625     | 71,4 | 175            | 20,0 | 75      | 8,6  |
|              | Tổng         | 2.125   | 100 | 1.425   | 67,1 | 525            | 24,7 | 175     | 8,2  |
| 25-50        | $< 50$       | 1.250   | 100 | 975     | 78,0 | 225            | 18,0 | 50      | 4,0  |
|              | 50-100       | 625     | 100 | 500     | 80,0 | 100            | 16,0 | 25      | 4,0  |
|              | Tổng         | 1.875   | 100 | 1.475   | 78,7 | 325            | 17,3 | 75      | 4,0  |
| 50-75        | $< 50$       | 1.125   | 100 | 700     | 62,2 | 350            | 31,1 | 75      | 6,7  |
|              | 50-100       | 550     | 100 | 400     | 72,7 | 100            | 18,2 | 50      | 9,1  |
|              | Tổng         | 1.675   | 100 | 1.100   | 65,7 | 450            | 26,9 | 125     | 7,5  |
| $\geq 75$    | $< 50$       | 875     | 100 | 675     | 77,1 | 150            | 17,1 | 50      | 5,7  |
|              | 50-100       | 500     | 100 | 400     | 80,0 | 75             | 15,0 | 25      | 5,0  |
|              | Tổng         | 1.375   | 100 | 1.075   | 78,2 | 225            | 16,4 | 75      | 5,5  |

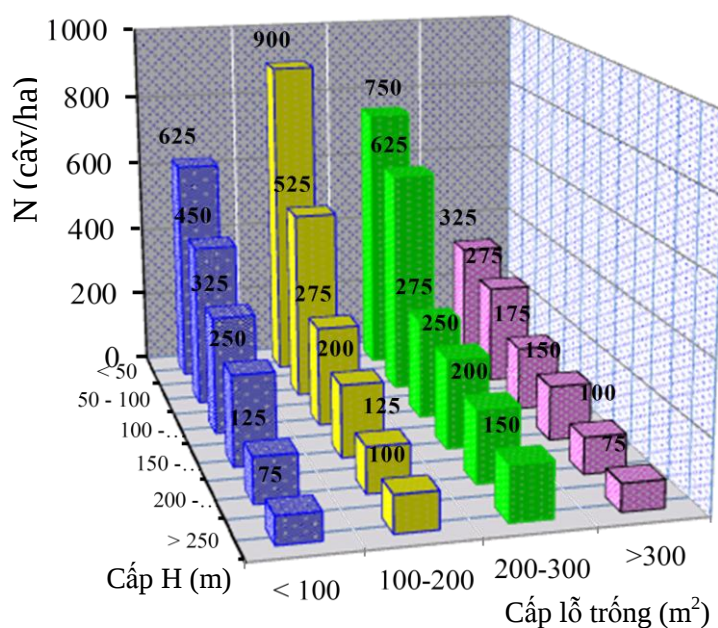
#### 3.4.4. Ảnh hưởng của lỗ trống trong tán rừng

Cây tái sinh Dầu con rái xuất hiện trong các cấp LT ở mọi cấp  $H < 50$  cm đến cấp  $H > 250$  cm (Bảng 3.56; Hình 3.12 và Phụ lục 25). Điều đó chứng tỏ Dầu con rái tái sinh liên tục trong các LT. Mật độ cây tái sinh đạt cao nhất ở cấp  $LT = 200 -$

300 m<sup>2</sup> (2.250 cây/ha (100%) và lớn hơn so với cấp LT < 100 m<sup>2</sup> (1.850 cây/ha), cấp LT = 100 – 200 m<sup>2</sup> (2.125 cây/ha) và cấp LT > 300 m<sup>2</sup> (1.100 cây/ha) tương ứng là 1,22 lần, 1,06 lần và 2,05 lần. Tuy vậy, phân bố các thể hệ cây tái sinh Dầu con rái dưới các cấp LT là khác nhau.

**Bảng 3.56.** Phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp H trong các cấp lỗ trống.

| Cấp H<br>(cm) | Mật độ cây tái sinh Dầu rái theo cấp lỗ trống (m <sup>2</sup> ): |      |           |      |           |      |       |      |
|---------------|------------------------------------------------------------------|------|-----------|------|-----------|------|-------|------|
|               | < 100                                                            |      | 100 – 200 |      | 200 - 300 |      | > 300 |      |
|               | N/ha                                                             | %    | N/ha      | %    | N/ha      | %    | N/ha  | %    |
| (1)           | (2)                                                              | (3)  | (4)       | (5)  | (6)       | (7)  | (8)   | (9)  |
| < 50          | 625                                                              | 33,8 | 900       | 42,4 | 750       | 33,3 | 325   | 29,5 |
| 50 - 100      | 450                                                              | 24,3 | 525       | 24,7 | 625       | 27,8 | 275   | 25,0 |
| 100-150       | 325                                                              | 17,6 | 275       | 12,9 | 275       | 12,2 | 175   | 15,9 |
| 150-200       | 250                                                              | 13,5 | 200       | 9,4  | 250       | 11,1 | 150   | 13,6 |
| 200-250       | 125                                                              | 6,8  | 125       | 5,9  | 200       | 8,9  | 100   | 9,1  |
| > 250         | 75                                                               | 4,1  | 100       | 4,7  | 150       | 6,7  | 75    | 6,8  |
| Tổng số       | 1.850                                                            | 100  | 2.125     | 100  | 2.250     | 100  | 1.100 | 100  |



**Hình 3.12.** Biểu đồ biểu diễn phân bố cây tái sinh Dầu rái theo cấp chiều cao trong những cấp lỗ trống khác nhau.

Tỷ lệ cây tái sinh ở cấp  $H < 50$  cm có khuynh hướng gia tăng dần từ cấp  $LT < 100 \text{ m}^2$  (33,8%) đến cấp  $LT = 100 - 200 \text{ m}^2$  (42,4%); sau đó giảm dần đến cấp  $LT > 300 \text{ m}^2$  (29,5%). Trái lại, tỷ lệ cây tái sinh ở cấp  $H = 50 - 100$  cm có khuynh hướng tăng dần từ cấp  $LT < 100 \text{ m}^2$  (24,3%) đến cấp  $LT > 300 \text{ m}^2$  (25,0%). Từ cấp  $H > 100$  cm, tốc độ suy giảm số cây gia tăng dần theo sự gia tăng cấp  $LT$ .

Trong các  $LT$ , những cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt xuất hiện ở mọi cấp  $H$ , còn cây chồi chỉ xuất hiện ở những cấp  $H < 200$  cm (Bảng 3.57 và Phụ lục 25). Số lượng và tỷ lệ cây hạt đạt cao nhất ở cấp  $LT = 200 - 300 \text{ m}^2$  (tương ứng 1.725 cây/ha và 76,7%); thấp nhất ở cấp  $LT > 300 \text{ m}^2$  (tương ứng 450 cây/ha và 40,9%). Số lượng và tỷ lệ cây chồi gia tăng dần từ cấp  $LT < 100 \text{ m}^2$  (tương ứng 425 cây/ha và 23,0%) đến cấp  $LT > 300 \text{ m}^2$  (tương ứng 650 cây/ha và 59,1%).

**Bảng 3.57.** Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái trong những cấp lỗ trống.

| Cấp $LT \text{ (m}^2\text{)}$ | Tổng số |     | Cây hạt |      | Cây chồi |      |
|-------------------------------|---------|-----|---------|------|----------|------|
|                               | N/ha    | %   | N/ha    | %    | N/ha     | %    |
| (1)                           | (2)     | (3) | (4)     | (5)  | (6)      | (7)  |
| $\leq 100$                    | 1.850   | 100 | 1.425   | 77,0 | 425      | 23,0 |
| 100 - 200                     | 2.125   | 100 | 1.575   | 74,1 | 550      | 25,9 |
| 200 - 300                     | 2.250   | 100 | 1.725   | 76,7 | 525      | 23,3 |
| $\geq 300$                    | 1.100   | 100 | 450     | 40,9 | 650      | 59,1 |

Cây tái sinh có chất lượng tốt xuất hiện ở mọi cấp  $H$ ; trong đó mật độ đạt cao nhất ở cấp  $LT = 200 - 300 \text{ m}^2$  (1.700 cây/ha), thấp nhất ở cấp  $LT > 300 \text{ m}^2$  (375 cây/ha) (Bảng 3.58; Phụ lục 25). Tỷ lệ cây tốt đạt cao nhất ở cấp  $LT = 100 - 200 \text{ m}^2$  (76,5%), thấp nhất ở cấp  $LT > 300 \text{ m}^2$  (34,1%). So với số lượng cây tái sinh trong cùng cấp  $H$ , tỷ lệ cây tốt đều gia tăng dần từ cấp  $H < 50$  cm đến cấp  $H > 250$  cm. Tỷ lệ cây xấu thấp nhất ở cấp  $LT = 100 - 200 \text{ m}^2$  (4,7%), cao nhất ở cấp  $LT > 300 \text{ m}^2$  (34,1%). Số lượng cây tái sinh Dầu rái có triển vọng ( $H > 200$  cm và chất lượng tốt) đạt cao nhất ở cấp  $LT = 200 - 300 \text{ m}^2$  (350 cây/ha); kế đến là cấp  $LT = 100 - 200 \text{ m}^2$  (225 cây/ha); thấp nhất ở cấp  $LT > 300 \text{ m}^2$  (100 cây/ha).

**Bảng 3.58.** Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái trong những cấp lỗ trống.

| LT (m <sup>2</sup> ) | Tổng số |     | Cây tốt |      | Cây trung bình |      | Cây xấu |      |
|----------------------|---------|-----|---------|------|----------------|------|---------|------|
|                      | N/ha    | %   | N/ha    | %    | N/ha           | %    | N/ha    | %    |
| (1)                  | (2)     | (3) | (4)     | (5)  | (6)            | (7)  | (8)     | (9)  |
| < 100                | 1.850   | 100 | 1.000   | 54,1 | 575            | 31,1 | 275     | 14,9 |
| 100-200              | 2.125   | 100 | 1.625   | 76,5 | 400            | 18,8 | 100     | 4,7  |
| 200-300              | 2.250   | 100 | 1.700   | 75,6 | 375            | 16,7 | 175     | 7,8  |
| >300                 | 1.100   | 100 | 375     | 34,1 | 350            | 31,8 | 375     | 34,1 |

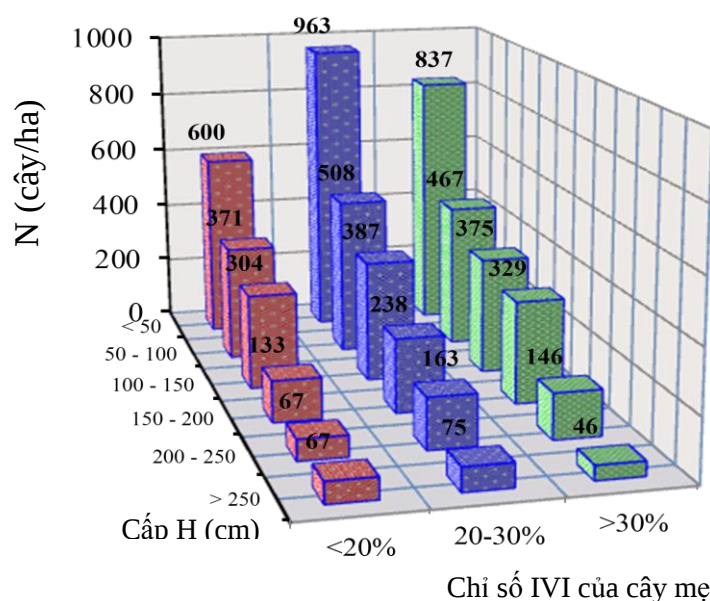
**3.4.5. Ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ trong quần thụ**

Đặc điểm tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới tán ba nhóm UhDaurai được ghi lại ở Bảng 3.59 và Hình 3.12 – 3.13 và Phụ lục 26.

**Bảng 3.59.** Phân bố số cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao dưới tán ba nhóm UhDaurai với độ ưu thế khác nhau của cây mẹ.

| TT      | Cấp H (cm) | Mật độ cây tái sinh Dầu con rái theo nhóm UhDaurai: |      |                            |      |                         |      |
|---------|------------|-----------------------------------------------------|------|----------------------------|------|-------------------------|------|
|         |            | UhDaurai <sub>20%</sub>                             |      | UhDaurai <sub>20-30%</sub> |      | UhDaurai <sub>30%</sub> |      |
|         |            | N/ha                                                | %    | N/ha                       | %    | N/ha                    | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                                                 | (4)  | (5)                        | (6)  | (7)                     | (8)  |
| 1       | < 50       | 600                                                 | 38,9 | 963                        | 41,3 | 837                     | 38,0 |
| 2       | 50 - 100   | 371                                                 | 24,1 | 508                        | 21,8 | 467                     | 21,2 |
| 3       | 100 - 150  | 304                                                 | 19,7 | 387                        | 16,6 | 375                     | 17,0 |
| 4       | 150 - 200  | 133                                                 | 8,6  | 238                        | 10,2 | 329                     | 15,0 |
| 5       | 200 - 250  | 67                                                  | 4,3  | 163                        | 7,0  | 146                     | 6,6  |
| 6       | > 250      | 67                                                  | 4,3  | 75                         | 3,2  | 46                      | 2,1  |
| Tổng số |            | 1.542                                               | 100  | 2.334                      | 100  | 2.200                   | 100  |

Mật độ cây tái sinh Dầu con rái đạt cao nhất ở nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub> (2.334 cây/ha); kế đến là nhóm UhDaurai<sub>>30%</sub> (2.200 cây/ha); thấp nhất là UhDaurai<sub><20%</sub> (1.542 cây/ha). Ở cả ba nhóm UhDaurai, cây tái sinh Dầu con rái có mặt ở mọi cấp H. Điều đó chứng tỏ Dầu con rái tái sinh liên tục dưới tán rừng.

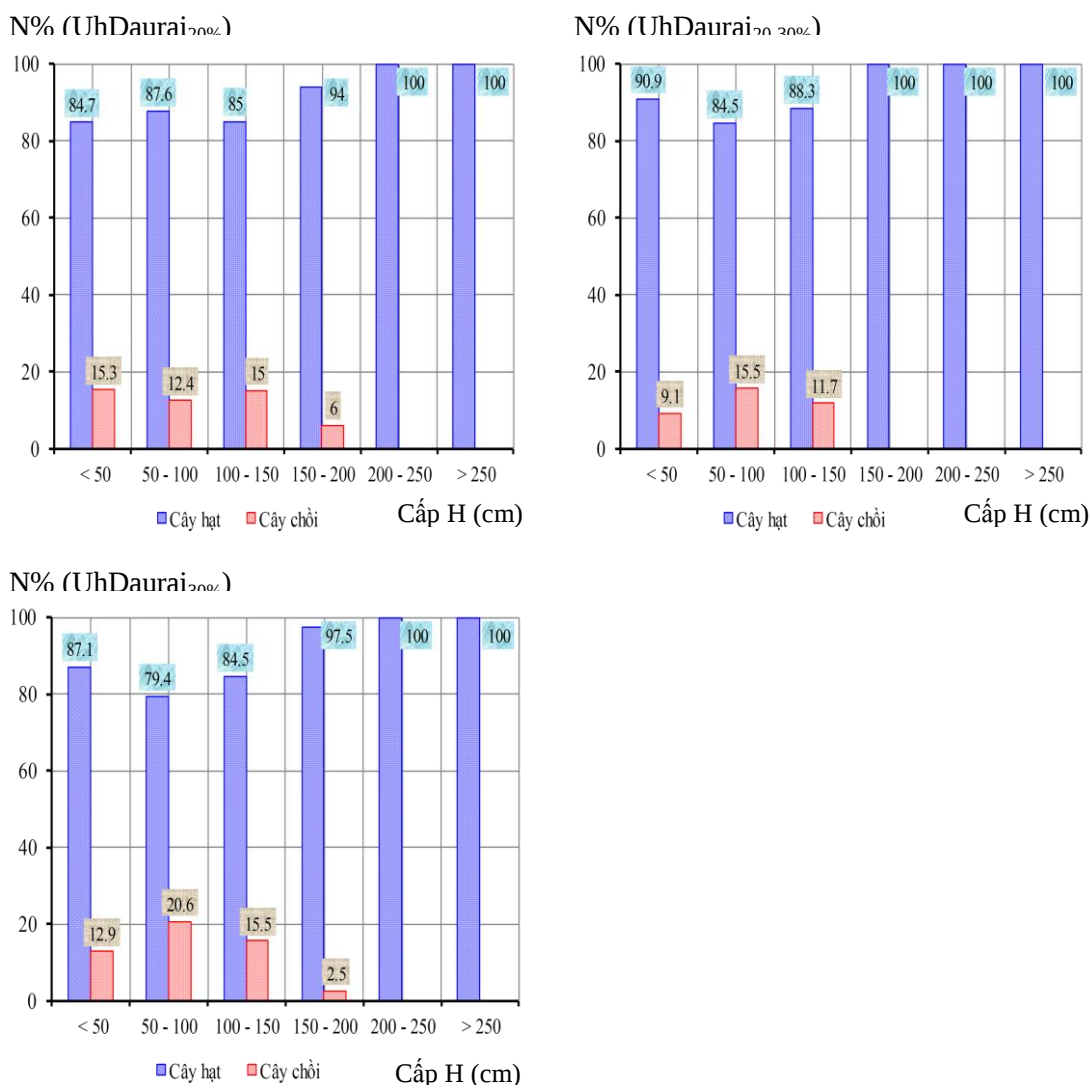


**Hình 3.13.** Biểu đồ biểu diễn phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao đối với ba cấp chỉ số IVI của cây mẹ.

Những cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt xuất hiện ở mọi cấp H, còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp H < 200 cm (Phụ lục 26; Hình 3.14). Mật độ và tỷ lệ (%) cây tái sinh có nguồn gốc hạt cũng đạt cao nhất ở  $UhDaurai_{20-30\%}$  (tương ứng 2.121 cây/ha và 90,9%), thấp nhất ở  $UhDaurai_{<20\%}$  (tương ứng 1.350 cây/ha và 87,6%). Tỷ lệ cây hạt ở cả ba nhóm  $UhDaurai$  đều gia tăng dần từ cấp H < 50 cm (84,7% ở  $UhDaurai_{<20\%}$ , 90,9% ở  $UhDaurai_{20-30\%}$  và 87,7% ở  $UhDaurai_{30\%}$ ) đến cấp H > 250 cm (100%). Tỷ lệ cây chồi xuất hiện nhiều nhất ở cấp H < 100 cm (27,5% ở  $UhDaurai_{<20\%}$ , 24,6% ở  $UhDaurai_{20-30\%}$  và 23,5% ở  $UhDaurai_{>30\%}$ ).

Số lượng cây tái sinh có chất lượng tốt xuất hiện ở mọi cấp H; trong đó tỷ lệ cây tốt gia tăng dần từ cấp H < 50 cm (81,3% ở  $UhDaurai_{20\%}$ , 77,0% ở  $UhDaurai_{20-30\%}$  và 79,7% ở  $UhDaurai_{30\%}$ ) đến cấp H > 250 cm (100%) (Phụ lục 26). Những cây có chất lượng xấu chỉ tồn tại ở những cấp H < 200 cm. Mật độ cây tái sinh có chất lượng tốt ở  $UhDaurai_{20-30\%}$  (1.863 cây/ha) cao hơn 1,46 lần và 1,04 lần tương ứng so với  $UhDaurai_{20\%}$  (1.275 cây/ha) và  $UhDaurai_{30\%}$  (1.796 cây/ha). Số lượng cây tái sinh có triển vọng (H > 200 cm và chất lượng tốt) ở  $UhDaurai_{20-30\%}$  (238 cây/ha)

cao hơn 1,78 lần và 1,24 lần tương ứng so với  $UhDaurai_{<20\%}$  (134 cây/ha) và  $UhDaurai_{>30\%}$  (192 cây/ha).



**Hình 3.14.** Biểu đồ biểu diễn nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái dưới tán ba cấp chỉ số IVI của cây mẹ.

Những phân tích thống kê (Phụ lục 27) cho thấy, giữa mật độ cây tái sinh Dầu con rái ( $N$ , cây/ha) và chỉ số IVI% ( $X$ ) của cây mẹ tồn tại mối quan hệ chặt chẽ theo hàm bậc 2 (Hàm 3.7). Tương tự, giữa mật độ cây tái sinh Dầu con rái có chất lượng tốt ( $N_{\text{Tốt}}$ , cây/ha) và chỉ số IVI% ( $X$ ) của cây mẹ cũng tồn tại mối quan hệ chặt chẽ theo hàm bậc 2 (Hàm 3.8).

$$N = -688,893 + 201,526 \cdot X - 3,25952 \cdot X^2 \quad (3.7)$$

$$r^2 = 89,5\%; \pm S = 152; P < 0,001.$$

$$N_{\text{Tốt}} = -409,692 + 150,349 \cdot X - 2,38799 \cdot X^2 \quad (3.8)$$

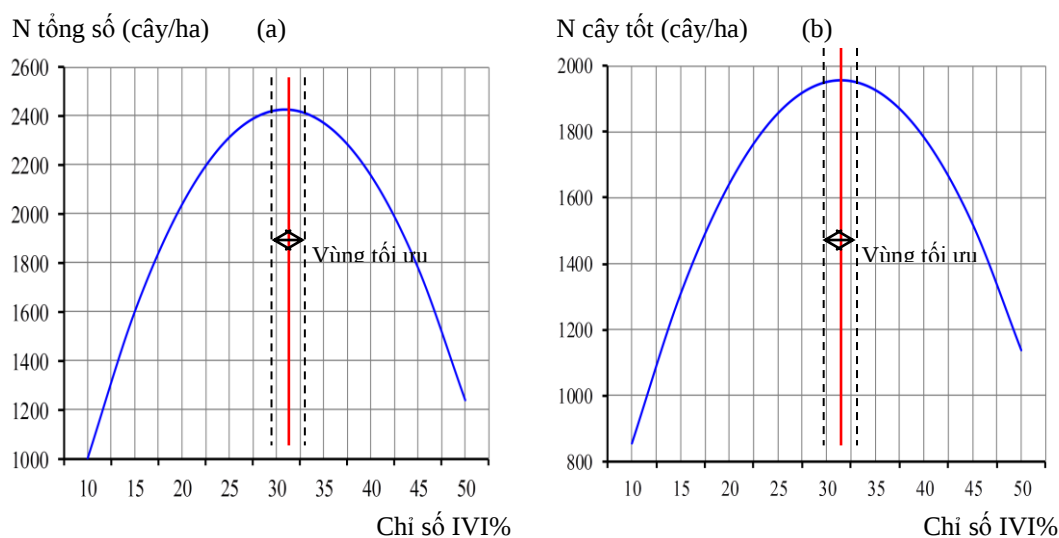
$$r^2 = 76,5\%; \pm S = 192; P < 0,01.$$

Bằng cách khảo sát hàm (3.7) và hàm (3.8), có thể xác định được chỉ số IVI% của cây mẹ thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của Dầu con rái (Bảng 3.60; Hình 3.15).

**Bảng 3.60.** Chỉ số IVI% tối ưu đối với tái sinh tự nhiên của Dầu con rái.

| Cây tái sinh | Những tham số sinh thái <sup>(*)</sup> : |         |              |                           |
|--------------|------------------------------------------|---------|--------------|---------------------------|
|              | IVI% tối ưu                              | $\pm T$ | Biên độ IVI% | $N_{\text{Max}}$ (cây/ha) |
| (1)          | (2)                                      | (3)     | (4)          | (6)                       |
| Tổng số      | 30,9                                     | 0,4     | 29,3 - 32,5  | 2.426                     |
| Cây tốt      | 31,5                                     | 0,5     | 29,6 - 33,3  | 1.957                     |

(\*) IVI = Độ ưu thế của Dầu rái trong QXTV; T = Tính chống chịu;  $IVI \pm 4 \cdot T$  = Biên độ sinh thái.



**Hình 3.15.** Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa tổng mật độ cây tái sinh Dầu rái (a) và mật độ cây tái sinh Dầu con rái có chất lượng tốt (b) với độ ưu thế của cây mẹ (IVI).

Số liệu ở Bảng 3.60 chỉ ra rằng Dầu con rái tái sinh tốt trong những QXTV mà độ ưu thế của cây mẹ (IVI%) nằm trong khoảng 30 – 32% (lấy tròn); trong đó chỉ số IVI% tối ưu là 31%. Trái lại, chỉ số IVI của cây mẹ nhỏ hơn 30% và lớn hơn 32% là yếu tố hạn chế tái sinh tự nhiên của Dầu con rái.

### **3.4.6. Ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ**

#### **3.4.6.1. Phân chia những ưu hợp Dầu con rái theo chỉ số SCI**

Tính phức tạp về cấu trúc quần thụ được đánh giá bằng chỉ số SCI. Phân tích những UhDaurai (Phụ lục 28) cho thấy chỉ số SCI dao động từ 0,314 đến 0,694; trung bình là 0,464. Theo đó, những UhDaurai đã được phân chia thành 3 nhóm theo chỉ số SCI:  $< 0,4$ ;  $0,4 - 0,5$  và  $> 0,5$ .

Phân tích đặc điểm của 3 nhóm UhDaurai này (Phụ lục 29 và 30) cho thấy, số loài cây gỗ bắt gặp nhiều nhất ở nhóm UhDaurai với  $SCI > 0,5$  ( $S = 44$  loài), thấp nhất ở nhóm UhDaurai với  $SCI = 0,4 - 0,5$  ( $S = 34$  loài). Mật độ quần thụ cao nhất ở nhóm UhDaurai với  $SCI > 0,5$  (704 cây/ha), thấp nhất ở nhóm UhDaurai với  $SCI = 0,4 - 0,5$  (611 cây/ha). Ba chỉ tiêu  $D$  (cm),  $H$  (m) và  $M$  ( $m^3/ha$ ) nhận giá trị cao nhất ở nhóm UhDaurai với  $SCI = 0,4 - 0,5$  (tương ứng 22,0 cm; 16,2 m; 345,8  $m^3/ha$ ), thấp nhất ở nhóm UhDaurai với  $SCI < 0,4$  (tương ứng 18,8 cm; 14,1 m; 262,6  $m^3/ha$ ).

#### **3.4.6.2. Ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ đến tái sinh của Dầu con rái**

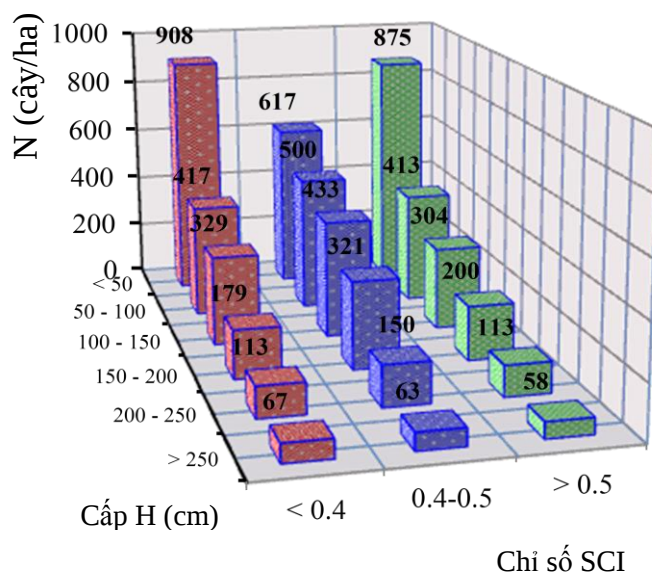
Đặc điểm tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới tán ba nhóm UhDaurai với chỉ số SCI khác nhau được ghi lại ở Bảng 3.61.

**Bảng 3.61.** Phân bố số cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số SCI khác nhau.

| TT      | Cấp H (cm) | Mật độ cây tái sinh theo nhóm SCI khác nhau: |      |           |      |       |      |
|---------|------------|----------------------------------------------|------|-----------|------|-------|------|
|         |            | < 0,4                                        |      | 0,4 - 0,5 |      | > 0,5 |      |
|         |            | N/ha                                         | %    | N/ha      | %    | N/ha  | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                                          | (4)  | (5)       | (6)  | (7)   | (8)  |
| 1       | < 50       | 908                                          | 45,1 | 617       | 29,6 | 875   | 44,6 |
| 2       | 50 - 100   | 417                                          | 20,7 | 500       | 24,0 | 413   | 21,0 |
| 3       | 100 - 150  | 329                                          | 16,4 | 433       | 20,8 | 304   | 15,5 |
| 4       | 150 - 200  | 179                                          | 8,9  | 321       | 15,4 | 200   | 10,2 |
| 5       | 200 - 250  | 113                                          | 5,6  | 150       | 7,2  | 113   | 5,7  |
| 6       | > 250      | 67                                           | 3,3  | 63        | 3,0  | 58    | 3,0  |
| Tổng số |            | 2.013                                        | 100  | 2.084     | 100  | 1.963 | 100  |

Mật độ cây tái sinh Dầu con rái đạt cao nhất ở UhDaurai với SCI = 0,4 - 0,5 (2.084 cây/ha); kế đến là UhDaurai với SCI < 0,4 (2.013 cây/ha); thấp nhất là UhDaurai với SCI > 0,5 (1.963 cây/ha). Ở cả ba nhóm UhDaurai, cây tái sinh Dầu con rái phân bố liên tục theo cấp H (Bảng 3.63 và Hình 3.16). Điều đó chứng tỏ Dầu rái tái sinh liên tục dưới tán rừng.

Những cây tái sinh từ hạt xuất hiện ở mọi cấp H, còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp H < 200 cm (Phụ lục 31; Hình 3.17). Mật độ và tỷ lệ (%) cây tái sinh có nguồn gốc hạt đạt cao nhất ở UhDaurai với SCI = 0,4 – 0,5 (tương ứng 1.876 cây/ha và 90,1%), thấp nhất ở UhDaurai với SCI > 0,5 (tương ứng 1.712 cây/ha và 87,2%). Tỷ lệ cây hạt ở cả ba nhóm UhDaurai đều gia tăng dần từ cấp H < 50 cm đến cấp H > 250 cm. Tỷ lệ cây chồi xuất hiện nhiều nhất ở cấp H < 100 cm (24,2% ở UhDaurai với SCI < 0,4; 26,7% ở UhDaurai với SCI < 0,4; 32,6% ở UhDaurai với SCI > 0,5).

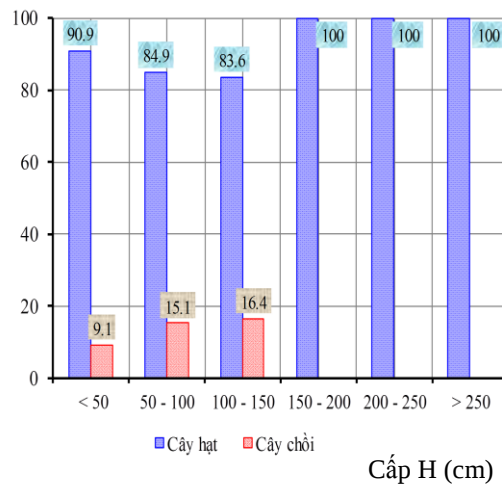


**Hình 3.16.** Biểu đồ biểu diễn phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số SCI khác nhau.

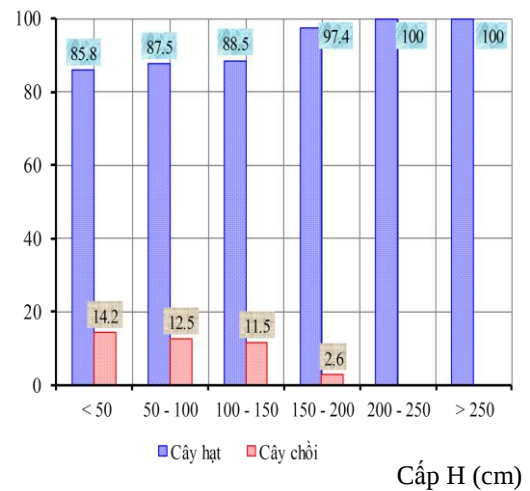
Số lượng cây tái sinh có chất lượng tốt xuất hiện ở mọi cấp H; trong đó tỷ lệ cây tốt gia tăng dần từ cấp H < 50 cm (80,3% ở UhDaurai với SCI < 0,4; 77,0% ở UhDaurai với SCI = 0,4 - 0,5 và 79,1% ở UhDaurai với SCI > 0,5) đến cấp H > 250 cm (100%) (Bảng 3.62; Phụ lục 31). Những cây xấu chỉ tồn tại ở những cấp H < 200 cm; trong đó tỷ lệ trung bình dao động từ 6,2% ở UhDaurai với SCI < 0,4 đến 7,9% ở UhDaurai với SCI > 0,5. Số lượng cây tái sinh có triển vọng (H > 200 cm và chất lượng tốt) ở UhDaurai với SCI = 0,4 – 0,5 (213 cây/ha) cao hơn 1,19 lần và 1,24 lần tương ứng so với UhDaurai với SCI < 0,4 (180 cây/ha) và UhDaurai với

Từ những phân tích trên đây cho thấy Dầu con rái tái sinh liên tục dưới tán rừng. Nhóm UhDaurai với SCI = 0,4 – 0,5 đảm bảo cho Dầu con rái tái sinh tốt nhất, kém nhất là UhDaurai với SCI > 0,5.

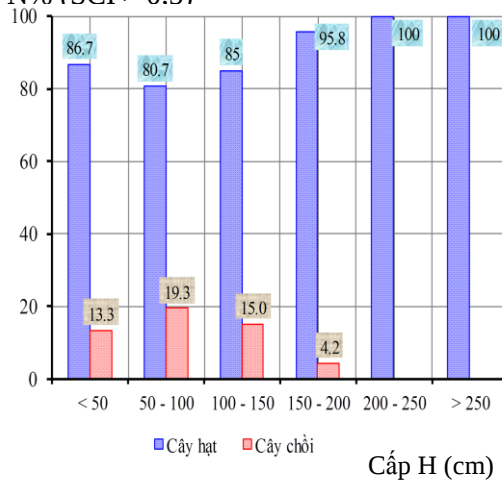
N% (SCI &lt; 0.4)



N% (SCI = 0.4-0.5)



N% (SCI &gt; 0.5)



**Hình 3.17.** Biểu đồ biểu diễn nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số SCI khác nhau.

**Bảng 3.62.** Phân bố số cây tái sinh Dầu con rái có chất lượng tốt theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số SCI khác nhau.

| Cấp SCI   | Số lượng cây tốt (cây/ha) theo cấp H (cm): |        |         |         |         |       | Tổng số |
|-----------|--------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|-------|---------|
|           | < 50                                       | 50-100 | 100-150 | 150-200 | 200-250 | > 250 |         |
| (1)       | (2)                                        | (3)    | (4)     | (5)     | (6)     | (7)   | (8)     |
| < 0,4     | 729 <sup>(a)</sup>                         | 321    | 246     | 150     | 113     | 67    | 1.625   |
|           | 80,3 <sup>(b)</sup>                        | 76,9   | 74,7    | 83,8    | 100     | 100   | 80,7    |
| 0,4 - 0,5 | 475                                        | 375    | 346     | 321     | 150     | 63    | 1.730   |
|           | 77,0                                       | 75,0   | 79,9    | 100     | 100     | 100   | 83,0    |
| > 0,5     | 692                                        | 275    | 250     | 192     | 113     | 58    | 1.579   |
|           | 79,1                                       | 66,6   | 82,2    | 96      | 100     | 100   | 80,5    |

**Ghi chú:** (a) Mật độ cây tái sinh Dầu rái; (b) Tỷ lệ (%) số cây tốt trong mỗi cấp H.

### 3.4.7. Ảnh hưởng của sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ

#### 3.4.7.1. Phân chia những ưu hợp Dầu con rái theo chỉ số cạnh tranh

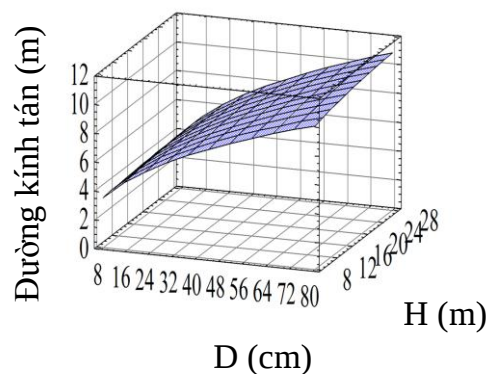
Sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ được đánh giá bằng chỉ số cạnh tranh tán (CCI). Diện tích tán cây ( $S_T$ ,  $m^2$ ) được xác định theo diện tích hình tròn; trong đó đường kính tán cây  $D_T$  (m) được ước lượng theo hàm 3.9 (Hình 3.18; Phụ lục 32).

$$D_T = 1,15833 * D^{0,454498} * H^{0,0758936} \quad (3.9)$$

$$R^2 = 82,7\%; \pm S = 0,97; MAE = 0,77; MAPE = 11,4\%.$$

Từ hàm (3.9), xác định được các đại lượng  $D_T$ ,  $S_T$  và chỉ số CCI đối với những UhDaurai (Phụ lục 32). Từ đó cho thấy tổng diện tích tán đối với những UhDaurai dao động từ  $13.372 m^2/ha$  ( $CCI = 1,33$ ) đến  $18.872 m^2$  ( $CCI = 1,89$ ). Căn cứ vào biên độ biến động của chỉ số CCI, những ưu hợp Dầu con rái đã được phân chia thành 3 nhóm:  $CCI < 1,5$ ;  $CCI = 1,5 - 1,7$  và  $CCI > 1,7$ .

Phân tích đặc điểm của 3 nhóm UhDaurai với chỉ số CCI khác nhau ((Bảng 3.63; Phụ lục 33) cho thấy, số loài cây gỗ bắt gặp nhiều nhất ở nhóm UhDaurai với  $CCI > 1,7$  ( $S = 40$  loài), thấp nhất ở nhóm UhDaurai với  $CCI = 1,5 - 1,7$  ( $S = 34$  loài). Mật độ quần thụ cao nhất xuất hiện ở nhóm UhDaurai với  $CCI > 1,7$  (708 cây/ha), thấp nhất ở nhóm UhDaurai với  $CCI < 1,5$  (618 cây/ha). Bốn chỉ tiêu  $D$  (cm),  $H$  (m),  $G$  ( $m^2/ha$ ) và  $M$  ( $m^3/ha$ ) nhận giá trị cao nhất ở nhóm UhDaurai với  $CCI > 1,7$  (tương ứng 21,1 cm; 15,6 m;  $36,4 m^2/ha$ ;  $362,6 m^3/ha$ ), thấp nhất ở nhóm UhDaurai với  $CCI < 1,5$  (tương ứng 18,4 cm; 13,9 m;  $25,7 m^2/ha$ ;  $241,5 m^3/ha$ ).



**Hình 3.18.** Đồ thị biểu diễn mối quan hệ  $D = f(D, H)$  đối với những cây gỗ hình thành các ưu hợp Dầu rái.

**Bảng 3.63.** Chỉ số cạnh tranh đối với cây gỗ trong những ưu hợp Dầu con rái.

| Nhóm CCI   | N (cây/ha) | D (cm) | H (m) | G (m <sup>2</sup> /ha) | M (m <sup>3</sup> /ha) |
|------------|------------|--------|-------|------------------------|------------------------|
| (1)        | (2)        | (3)    | (4)   | (5)                    | (6)                    |
| < 1,5      | 618        | 18,4   | 13,9  | 25,7                   | 241,5                  |
| 1,5 - 1,7  | 642        | 21,5   | 15,7  | 32,7                   | 323,8                  |
| > 1,7      | 708        | 21,1   | 15,6  | 36,4                   | 362,6                  |
| Trung bình | 656        | 20,3   | 15,1  | 31,6                   | 309,3                  |

Nói chung, chỉ số CCI gia tăng dần theo sự gia tăng S, N, D, H, G và M của UhDaurai. Vì thế, xác định ảnh hưởng của chỉ số cạnh tranh giữa những loài cây gỗ đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái là cần thiết.

#### 3.4.7.2. Ảnh hưởng của sự cạnh tranh đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái

Đặc điểm tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới tán ba nhóm UhDaurai với chỉ số CCI khác nhau được ghi lại ở Bảng 3.64.

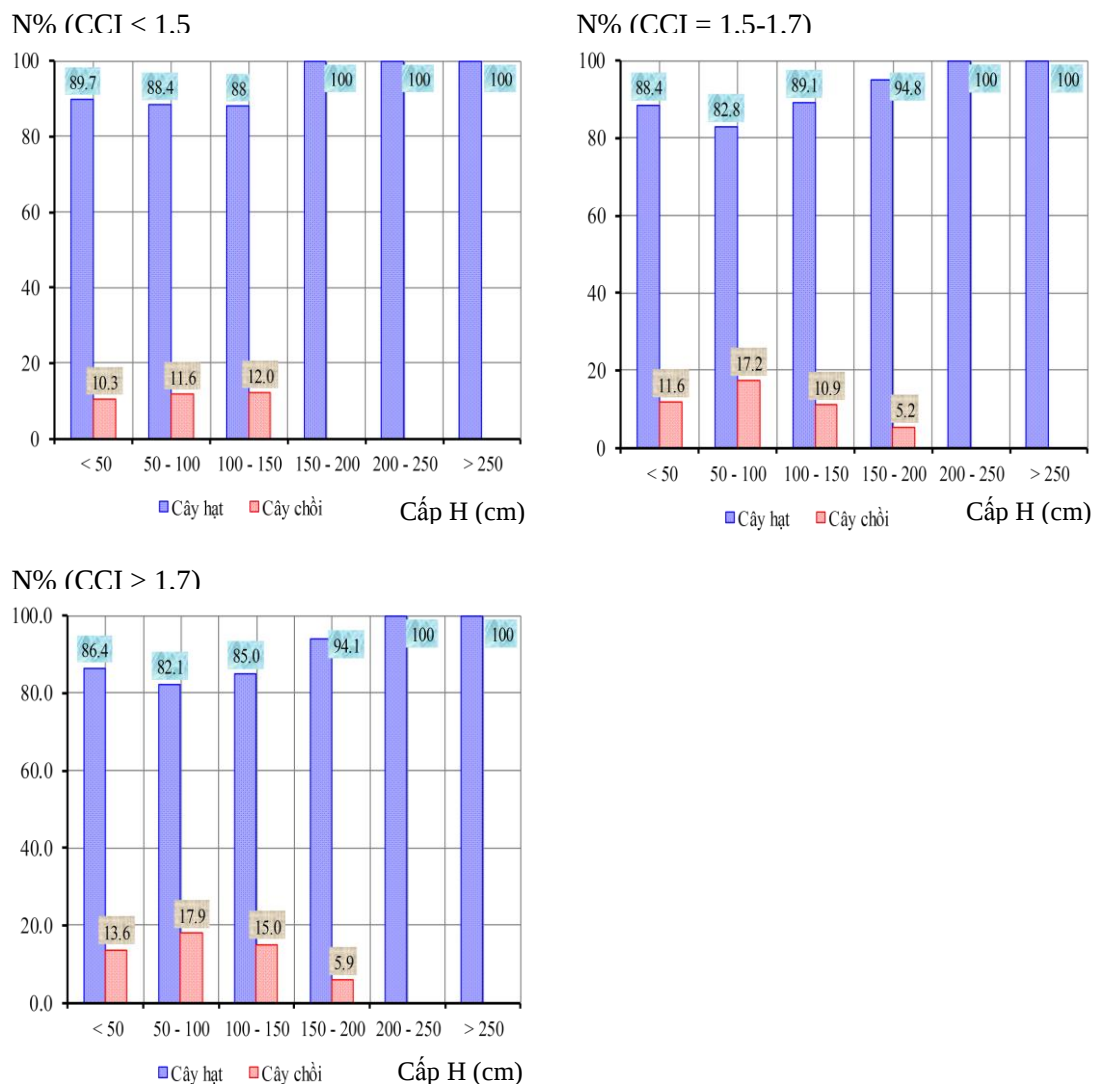
**Bảng 3.64.** Phân bố số cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số CCI khác nhau.

| TT      | Cấp H (cm) | Mật độ cây tái sinh theo nhóm CCI khác nhau: |      |           |      |       |      |
|---------|------------|----------------------------------------------|------|-----------|------|-------|------|
|         |            | < 1,5                                        |      | 1,5 – 1,7 |      | > 1,7 |      |
|         |            | N/ha                                         | %    | N/ha      | %    | N/ha  | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                                          | (4)  | (5)       | (6)  | (7)   | (8)  |
| 1       | < 50       | 725                                          | 32,8 | 863       | 37,8 | 875   | 47,8 |
| 2       | 50 - 100   | 488                                          | 22,0 | 506       | 22,2 | 350   | 19,1 |
| 3       | 100 - 150  | 419                                          | 18,9 | 456       | 20,0 | 250   | 13,7 |
| 4       | 150 - 200  | 350                                          | 15,8 | 244       | 10,7 | 206   | 11,3 |
| 5       | 200 - 250  | 156                                          | 7,1  | 169       | 7,4  | 94    | 5,1  |
| 6       | > 250      | 75                                           | 3,4  | 44        | 1,9  | 56    | 3,1  |
| Tổng số |            | 2.213                                        | 100  | 2.281     | 100  | 1.831 | 100  |

Mật độ cây tái sinh Dầu con rái đạt cao nhất ở UhDaurai với CCI = 1,5 – 1,7 (2.281 cây/ha); kế đến là UhDaurai với CCI < 1,5 (2.213 cây/ha); thấp nhất là UhDaurai với CCI > 1,7 (1.831 cây/ha). Ở cả ba nhóm UhDaurai này, cây tái sinh

Dầu con rái phân bố liên tục theo cấp H. Điều đó chứng tỏ Dầu rái tái sinh liên tục dưới tán rừng.

Những cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt xuất hiện ở mọi cấp H, còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp H < 200 cm (Hình 3.19; Phụ lục 34). Mật độ và tỷ lệ (%) cây tái sinh có nguồn gốc hạt đạt cao nhất ở UhDaurai với CCI < 1,5 (tương ứng 2.031 cây/ha và 91,8%), thấp nhất ở UhDaurai với CCI > 1,7 (tương ứng 1.600 cây/ha và 87,4%). Tỷ lệ cây hạt ở cả ba nhóm ưu hợp này đều gia tăng dần từ cấp H < 50 cm đến cấp H > 250 cm. Tỷ lệ cây chồi xuất hiện nhiều nhất ở cấp H < 100 cm (21,9% ở UhDaurai với CCI < 1,5; 28,8% ở UhDaurai với CCI = 1,5 – 1,7; 31,5% ở UhDaurai với CCI > 1,7).



**Hình 3.19.** Biểu đồ biểu diễn nguồn gốc cây tái sinh Dầu rái theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số CCI khác nhau.

Số lượng cây tái sinh có chất lượng tốt (Bảng 3.65; Phụ lục 34) xuất hiện ở mọi cấp H; trong đó tỷ lệ cây tốt gia tăng dần từ cấp H < 50 cm (70,7% ở UhDaurai với CCI < 1,5; 77,5% ở UhDaurai với CCI = 1,5 - 1,7 và 80,7% ở UhDaurai với CCI > 1,7) đến cấp H > 250 cm (100%). Những cây có chất lượng xấu chỉ tồn tại ở những cấp H < 150 cm; trong đó tỷ lệ trung bình dao động từ 6,5% ở UhDaurai với CCI > 1,7 đến 7,7% ở UhDaurai với CCI = 1,5-1,7. Số lượng cây tái sinh có triển vọng (H > 200 cm và chất lượng tốt) ở UhDaurai với CCI < 1,5 (231 cây/ha) cao hơn 1,09 lần và 1,54 lần tương ứng so với UhDaurai với CCI = 1,5 - 1,7 (212 cây/ha) và UhDaurai với CCI > 1,7 (150 cây/ha).

**Bảng 3.65.** Phân bố số cây tái sinh Dầu con rái có chất lượng tốt theo cấp chiều cao trong ba nhóm UhDaurai với chỉ số CCI khác nhau.

| Cấp<br>CCI | Số lượng cây tốt (cây/ha) theo cấp H (cm): |        |         |         |         |       | Tổng số |
|------------|--------------------------------------------|--------|---------|---------|---------|-------|---------|
|            | < 50                                       | 50-100 | 100-150 | 150-200 | 200-250 | > 250 |         |
| (1)        | (2)                                        | (3)    | (4)     | (5)     | (6)     | (7)   | (8)     |
| < 1,5      | 513 <sup>(a)</sup>                         | 350    | 331     | 319     | 156     | 75    | 1.744   |
|            | 70,7                                       | 71,7   | 79,1    | 91,1    | 100     | 100   | 78,8    |
| 1,5 - 1,7  | 669                                        | 338    | 375     | 244     | 168     | 44    | 1.837   |
|            | 77,5                                       | 66,7   | 82,2    | 100     | 100     | 100   | 80,5    |
| > 1,7      | 706                                        | 244    | 200     | 194     | 94      | 56    | 1.494   |
|            | 80,7                                       | 69,6   | 80,0    | 94,1    | 100     | 100   | 81,6    |

(a) Mật độ cây tái sinh Dầu rái; (b) Tỷ lệ (%) số cây tốt trong mỗi cấp H.

#### 3.4.8. Ảnh hưởng của những đặc tính ở tầng đất mặt

Những đặc tính ở tầng đất mặt đối với đất xám trên đá hoa cương được nghiên cứu bao gồm 6 yếu tố: độ ẩm ( $X_1$ ),  $pH_{H_2O}$  ( $X_2$ ), hàm lượng mùn ( $X_3$ ), hàm lượng N dễ tiêu ( $X_4$ ), hàm lượng P dễ tiêu ( $X_5$ ) và hàm lượng K dễ tiêu ( $X_6$ ). Đặc trưng thống kê của 6 đặc tính ở tầng đất mặt được ghi lại ở Bảng 3.66. Từ đó cho thấy cây tái sinh Dầu con rái xuất hiện trên môi trường đất có độ ẩm trung bình là 75,5%; dao động từ 43,3 – 99,2%; CV = 21,4%. Độ  $pH_{H_2O}$  trung bình là 4,5; dao động từ 3,0 – 6,6; CV = 22,0%. Hàm lượng mùn trung bình là 2,7%; dao động từ

1,2 - 6,6%; CV = 44,3%. Hàm lượng N dễ tiêu trung bình là 18,1 (mmg/100g đất); dao động từ 8,0 - 44,2 (mmg/100g đất); CV = 44,1%. Hàm lượng P dễ tiêu trung bình là 3,2 (mmg/100g đất); dao động từ 1,4 - 7,9 (mmg/100g đất); CV = 40,1%. Hàm lượng K dễ tiêu trung bình là 17,1 (mmg/100g đất); dao động từ 7,6 - 41,6 (mmg/100g đất); CV = 42,2%.

**Bảng 3.66.** Những đặc tính của tầng đất mặt dưới tán những ưu hợp Dầu con rái thuộc Rkx tại khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai.

| TT  | Chỉ tiêu          | n (mẫu) | Trung bình | $\pm S$ | CV%  | Min  | Max  |
|-----|-------------------|---------|------------|---------|------|------|------|
| (1) | (2)               | (3)     | (4)        | (5)     | (6)  | (7)  | (8)  |
| 1   | Độ ẩm (%)         | 120     | 75,5       | 16,2    | 21,4 | 43,3 | 99,2 |
| 2   | pH <sub>H2O</sub> | 120     | 4,5        | 1,0     | 22,0 | 3,0  | 6,6  |
| 3   | Mùn (%)           | 120     | 2,7        | 1,2     | 44,3 | 1,2  | 6,6  |
| 4   | N (mmg/100g đất)  | 120     | 18,1       | 8,0     | 44,1 | 8,0  | 44,2 |
| 5   | P (mmg/100g đất)  | 120     | 3,2        | 1,3     | 40,1 | 1,4  | 7,9  |
| 6   | K (mmg/100g đất)  | 120     | 17,1       | 7,2     | 42,2 | 7,6  | 41,6 |

Nói chung, độ ẩm ở tầng đất mặt khá cao; phản ứng đất hơi chua; hàm lượng mùn, N, P và K dễ tiêu ở mức trung bình và có biến động rất mạnh. Sự biến động mạnh của những đặc tính ở tầng đất mặt là do sự chi phối của những yếu tố khác như địa hình, tình trạng vật rụng, sự phát triển của cây bụi và thảm tươi...

Những phân tích thống kê (Phụ lục 35 - 40) cho thấy giữa độ bắt gập cây tái sinh Dầu rái (P) ở những cấp H khác nhau ( $H < 100$  cm;  $H = 100 - 200$  cm;  $H > 200$  cm và toàn bộ giai đoạn tái sinh từ  $H > 10$  cm đến  $D < 8$  cm) và 6 đặc tính ở tầng đất mặt ( $X_i = X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$  và  $X_6$ ) tồn tại mối quan hệ chặt chẽ ( $R^2 = 20,6 - 64,0\%$ ;  $P < 0,001$ ). Các hàm phản hồi  $P = f(X_i)$  có dạng như hàm (3.10) – (3.33) (Bảng 3.67 - 3.72).

Bằng cách khảo sát các hàm 3.10 – 3.33, xác định được các tham số sinh thái (tối ưu, biên độ và tính chống chịu) đối với tái sinh của Dầu con rái (Bảng 3.73 – 3.80; Phụ lục 41 - 46).

**Bảng 3.67.** Những hàm phản hồi giữa độ bất gặp (P) cây tái sinh Dầu con rái với sự thay đổi độ ẩm ( $X_1$ ) ở tầng đất mặt.

| Hàm  | Cấp H (cm) | Những hệ số hồi quy <sup>(*)</sup> và tương quan: |         |          |       |        |
|------|------------|---------------------------------------------------|---------|----------|-------|--------|
|      |            | $b_0$                                             | $b_1$   | $b_2$    | $R^2$ | P      |
| (1)  | (2)        | (3)                                               | (4)     | (5)      | (6)   | (7)    |
| 3.10 | Tổng số    | -34,3461                                          | 1,08632 | -0,00773 | 39,5  | <0,001 |
| 3.11 | < 100      | -33,6503                                          | 0,99409 | -0,00689 | 29,3  | <0,001 |
| 3.12 | 100 - 200  | -24,3358                                          | 0,73659 | -0,00515 | 20,6  | <0,001 |
| 3.13 | > 200      | -56,9642                                          | 1,81291 | -0,01311 | 64,0  | <0,001 |

**Ghi chú:** (\*) Hàm phản hồi:  $P = \exp(b_0 + b_1X_1 - b_2X_1^2)/(1 + \exp(b_0 + b_1X_1 - b_2X_1^2))$ .

**Bảng 3.68.** Những hàm phản hồi giữa độ bất gặp (P) cây tái sinh Dầu con rái với sự thay đổi  $pH_{H_2O}$  ( $X_2$ ) ở tầng đất mặt.

| Hàm  | Cấp H (cm) | Những hệ số hồi quy <sup>(*)</sup> và tương quan: |          |          |       |        |
|------|------------|---------------------------------------------------|----------|----------|-------|--------|
|      |            | $b_0$                                             | $b_1$    | $b_2$    | $R^2$ | P      |
| (1)  | (2)        | (3)                                               | (4)      | (5)      | (6)   | (7)    |
| 3.14 | Tổng số    | -16,99950                                         | 9,26971  | -1,11436 | 41,2  | <0,001 |
| 3.15 | < 100      | -32,32500                                         | 14,85580 | -1,62694 | 27,5  | <0,001 |
| 3.16 | 100 - 200  | -20,60770                                         | 10,18590 | -1,17484 | 27,1  | <0,001 |
| 3.17 | > 200      | -18,47060                                         | 9,47718  | -1,10672 | 31,6  | <0,001 |

(\*) Hàm phản hồi:  $P = \exp(b_0 + b_1X_2 - b_2X_2^2)/(1 + \exp(b_0 + b_1X_2 - b_2X_2^2))$ .

**Bảng 3.69.** Những hàm phản hồi giữa độ bất gập (P) cây tái sinh Dầu con rái với sự thay đổi hàm lượng mùn ( $X_3$ ) ở tầng đất mặt.

| Hàm  | Cấp H (cm) | Những hệ số hồi quy và tương quan: |          |          |       |        |
|------|------------|------------------------------------|----------|----------|-------|--------|
|      |            | $b_0$                              | $b_1$    | $b_2$    | $R^2$ | P      |
| (1)  | (2)        | (3)                                | (4)      | (5)      | (6)   | (7)    |
| 3.18 | Tổng số    | -7,63864                           | 7,23387  | -1,24816 | 35,1  | <0,001 |
| 3.19 | < 100      | -20,16270                          | 14,91920 | -2,33617 | 54,7  | <0,001 |
| 3.20 | 100 - 200  | -13,73730                          | 10,83350 | -1,74525 | 45,4  | <0,001 |
| 3.21 | > 200      | -6,25317                           | 5,71608  | -0,97511 | 25,4  | <0,001 |

(\*) Hàm phản hồi:  $P = \exp(b_0 + b_1X_3 - b_2X_3^2)/(1 + \exp(b_0 + b_1X_3 - b_2X_3^2))$ .

**Bảng 3.70.** Những hàm phản hồi giữa độ bất gập (P) cây tái sinh Dầu con rái với sự thay đổi hàm lượng N dễ tiêu ( $X_4$ ) ở tầng đất mặt.

| Hàm  | Cấp H (cm) | Những hệ số hồi quy <sup>(*)</sup> và tương quan: |         |          |       |        |
|------|------------|---------------------------------------------------|---------|----------|-------|--------|
|      |            | $b_0$                                             | $b_1$   | $b_2$    | $R^2$ | P      |
| (1)  | (2)        | (3)                                               | (4)     | (5)      | (6)   | (7)    |
| 3.22 | Tổng số    | -7,61395                                          | 1,07642 | -0,02771 | 35,0  | <0,001 |
| 3.23 | < 100      | -20,03980                                         | 2,21357 | -0,05172 | 54,5  | <0,001 |
| 3.24 | 100 - 200  | -13,72180                                         | 1,61490 | -0,03882 | 45,4  | <0,001 |
| 3.25 | > 200      | -6,24995                                          | 0,85246 | -0,02169 | 25,4  | <0,001 |

(\*) Hàm phản hồi:  $P = \exp(b_0 + b_1X_4 - b_2X_4^2)/(1 + \exp(b_0 + b_1X_4 - b_2X_4^2))$ .

**Bảng 3.71.** Những hàm phản hồi giữa độ bất gập (P) cây tái sinh Dầu con rái với sự thay đổi hàm lượng P dễ tiêu ( $X_5$ ) ở tầng đất mặt.

| Hàm  | Cấp H (cm) | Những hệ số hồi quy <sup>(*)</sup> và tương quan: |          |          |       |        |
|------|------------|---------------------------------------------------|----------|----------|-------|--------|
|      |            | $b_0$                                             | $b_1$    | $b_2$    | $R^2$ | P      |
| (1)  | (2)        | (3)                                               | (4)      | (5)      | (6)   | (7)    |
| 3.26 | Tổng số    | -7,9554                                           | 6,21935  | -0,89229 | 35,2  | <0,001 |
| 3.27 | < 100      | -21,4151                                          | 13,19130 | -1,72130 | 55,8  | <0,001 |
| 3.28 | 100 - 200  | -13,9017                                          | 9,13064  | -1,22651 | 44,9  | <0,001 |
| 3.29 | > 200      | -6,56982                                          | 4,95409  | -0,70226 | 25,8  | <0,001 |

(\*) Hàm phản hồi:  $P = \exp(b_0 + b_1X_5 - b_2X_5^2)/(1 + \exp(b_0 + b_1X_5 - b_2X_5^2))$ .

**Bảng 3.72.** Những hàm phản hồi giữa độ bất gấp (P) cây tái sinh Dầu con rái với sự thay đổi hàm lượng K dễ tiêu ( $X_6$ ) của tầng đất mặt.

| Hàm  | Cấp H (cm) | Những hệ số hồi quy <sup>(*)</sup> và tương quan: |         |          |       |        |
|------|------------|---------------------------------------------------|---------|----------|-------|--------|
|      |            | $b_0$                                             | $b_1$   | $b_2$    | $R^2$ | P      |
| (1)  | (2)        | (3)                                               | (4)     | (5)      | (6)   | (7)    |
| 3.30 | Tổng số    | -7,72394                                          | 1,15863 | -0,03172 | 35,3  | <0,001 |
| 3.31 | < 100      | -20,34310                                         | 2,38826 | -0,05936 | 54,8  | <0,001 |
| 3.32 | 100 - 200  | -13,90010                                         | 1,73828 | -0,04444 | 45,8  | <0,001 |
| 3.33 | > 200      | -6,30761                                          | 0,91374 | -0,02474 | 25,5  | <0,001 |

(\*) Hàm phản hồi:  $P = \exp(b_0 + b_1X_6 - b_2X_6^2)/(1 + \exp(b_0 + b_1X_6 - b_2X_6^2))$ .

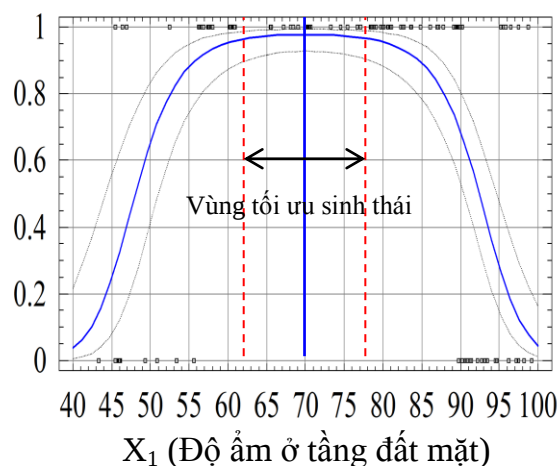
Số liệu ở Bảng 3.73 chỉ ra rằng yêu cầu độ ẩm ( $X_1$ ) ở tầng đất mặt đối với cây tái sinh Dầu con rái thay đổi tùy theo cấp H. Đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh của Dầu con rái ( $H > 10$  cm và  $D < 8$  cm), yêu cầu độ ẩm tối ưu ở tầng đất mặt là 70,2%; biên độ sinh thái từ 62,2 - 78,3%; phạm vi chống chịu từ 38,1 - 100% (Hình 3.20).

**Bảng 3.73.** Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp chiều cao khác nhau đối với độ ẩm ở tầng đất mặt.

| TT  | Cấp H (cm) | Tham số sinh thái <sup>(*)</sup> : |             |               |                |       |
|-----|------------|------------------------------------|-------------|---------------|----------------|-------|
|     |            | U (%)                              | $\pm T$ (%) | $U \pm T$ (%) | $U \pm 4T$ (%) | Pmax  |
| (1) | (2)        | (3)                                | (4)         | (5)           | (6)            | (7)   |
| 1   | Tổng số    | 70,2                               | 8,0         | 62,2 - 78,3   | 38,1 - 100     | 0,978 |
| 2   | < 100      | 72,1                               | 8,5         | 63,6 - 80,7   | 38,1 - 100     | 0,896 |
| 3   | 100 - 200  | 71,5                               | 9,9         | 61,7 - 81,4   | 32,1 - 100     | 0,881 |
| 4   | > 200      | 69,1                               | 6,2         | 63,0 - 75,3   | 44,4 - 93,8    | 0,997 |

(\*) U = Tối ưu sinh thái;  $U \pm T$  = Biên độ sinh thái;  $U \pm 4T$  = Phạm vi chống chịu.

P (Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu rái)

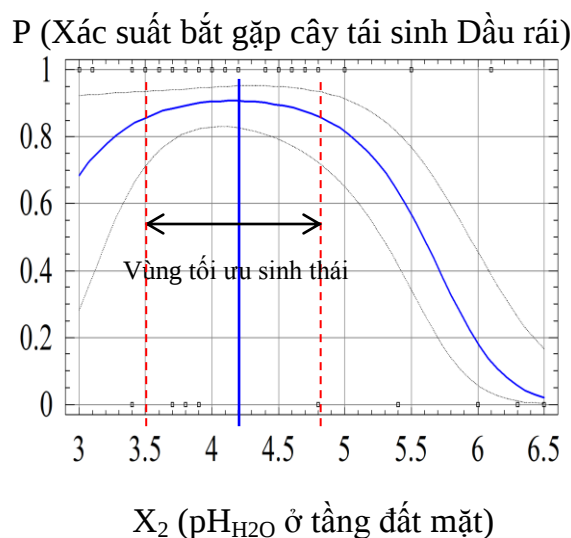


**Hình 3.20.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo sự thay đổi độ ẩm ở tầng đất mặt.

Khi cây tái sinh Dầu con rái thay đổi từ cấp  $H < 100$  cm đến cấp  $H = 100 - 200$  cm và cấp  $H > 200$  cm, thì yêu cầu độ ẩm tối ưu ở tầng đất mặt tương ứng giảm dần từ 72,1% đến 71,5% và 69,1%. Tương tự, biên độ độ ẩm thích hợp thay đổi tương ứng là 63,6 - 80,7%; 61,7 - 81,4% và 63,0 - 75,3%.

**Bảng 3.74.** Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp chiều cao khác nhau đối với  $pH_{H_2O}$  ở tầng đất mặt.

| TT  | Cấp H (cm) | Tham số sinh thái: |         |           |            |       |
|-----|------------|--------------------|---------|-----------|------------|-------|
|     |            | U                  | $\pm T$ | $U \pm T$ | $U \pm 4T$ | Pmax  |
| (1) | (2)        | (3)                | (4)     | (5)       | (6)        | (7)   |
| 1   | Tổng số    | 4,2                | 0,7     | 3,5 - 4,8 | 1,5 - 6,8  | 0,907 |
| 2   | < 100      | 4,8                | 0,6     | 4,0 - 5,1 | 2,3 - 6,8  | 0,817 |
| 3   | 100 - 200  | 4,3                | 0,7     | 3,7 - 5,0 | 1,7 - 6,9  | 0,813 |
| 4   | > 200      | 4,0                | 0,7     | 3,4 - 4,7 | 1,3 - 6,7  | 0,849 |

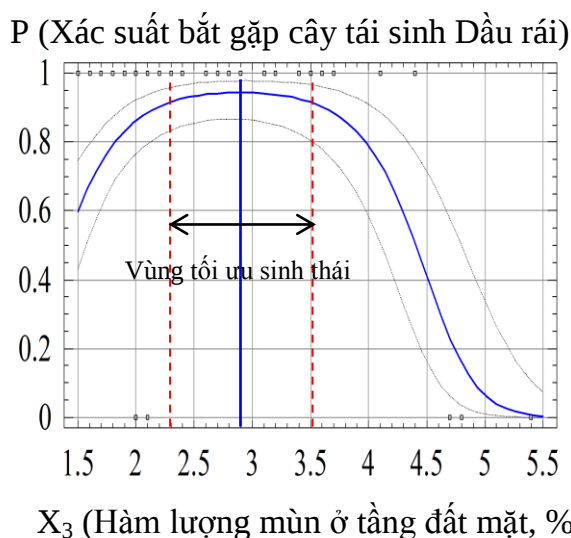


**Hình 3.21.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo sự thay đổi  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  ở tầng đất mặt.

Yêu cầu điều kiện  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  ( $X_2$ ) ở tầng đất mặt đối với cây tái sinh Dầu con rái thay đổi tùy theo cấp H (Bảng 3.74). Đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh của Dầu con rái ( $H > 10$  cm và  $D < 8$  cm), yêu cầu  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  tối ưu ở tầng đất mặt là 4,2; biên độ sinh thái từ 3,5 – 4,8; phạm vi chống chịu từ 1,5 – 6,8 (Hình 3.21). Khi cây tái sinh Dầu con rái đạt từ cấp  $H < 100$  cm đến cấp  $H = 100 - 200$  cm và cấp  $H > 200$  cm, thì yêu cầu  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  tối ưu ở tầng đất mặt tương ứng giảm dần từ 4,8 đến 4,3 và 4,0. Tương tự, biên độ  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  thích hợp thay đổi tương ứng là 4,0 - 5,1; 3,7 - 5,0 và 3,4 - 4,7.

**Bảng 3.75.** Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp chiều cao khác nhau đối với hàm lượng mùn ở tầng đất mặt.

| TT  | Cấp H (cm) | Tham số sinh thái: |             |               |                |       |
|-----|------------|--------------------|-------------|---------------|----------------|-------|
|     |            | U (%)              | $\pm T$ (%) | $U \pm T$ (%) | $U \pm 4T$ (%) | Pmax  |
| (1) | (2)        | (3)                | (4)         | (5)           | (6)            | (7)   |
| 1   | Tổng số    | 2,9                | 0,6         | 2,3 - 3,5     | 0,4 - 5,4      | 0,945 |
| 2   | < 100      | 3,2                | 0,5         | 2,7 - 3,7     | 1,3 - 5,0      | 0,975 |
| 3   | 100 - 200  | 3,1                | 0,5         | 2,6 - 3,6     | 1,0 - 5,2      | 0,956 |
| 4   | > 200      | 2,9                | 0,7         | 2,2 - 3,6     | 0,2 - 5,8      | 0,945 |



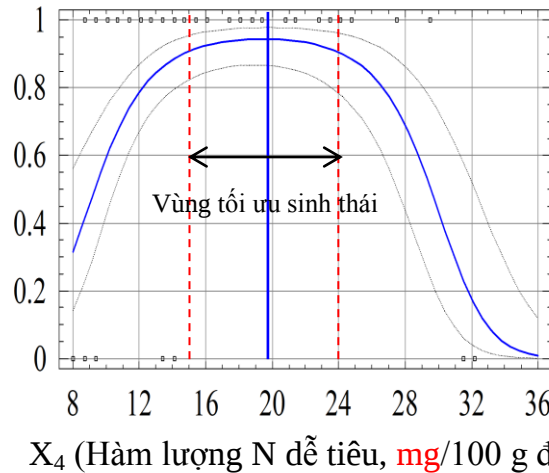
**Hình 3.22.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo sự thay đổi hàm lượng mùn ở tầng đất mặt.

Yêu cầu hàm lượng mùn ( $X_3$ ) ở tầng đất mặt đối với cây tái sinh Dầu con rái thay đổi tùy theo cấp H (Bảng 3.75). Đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh của Dầu con rái ( $H > 10$  cm và  $D < 8$  cm), yêu cầu hàm lượng mùn tối ưu ở tầng đất mặt là 2,9%; biên độ sinh thái từ 2,3 – 3,5%; phạm vi chống chịu từ 0,4 – 5,4% (Hình 3.22). Khi cây tái sinh Dầu con rái đạt từ cấp  $H < 100$  cm đến cấp  $H = 100 - 200$  cm và cấp  $H > 200$  cm, thì yêu cầu hàm lượng mùn tối ưu ở tầng đất mặt tương ứng giảm dần từ 3,2% đến 3,1% và 2,9%. Tương tự, biên độ hàm lượng mùn thích hợp thay đổi tương ứng là 2,7 - 3,7%; 2,6 - 3,6% và 2,2 - 3,6%.

**Bảng 3.76.** Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu con con ở những cấp chiều cao khác nhau đối với hàm lượng N dễ tiêu ở tầng đất mặt.

| TT  | Cấp H (cm) | Tham số sinh thái (mg/100 g đất): |         |             |            |       |
|-----|------------|-----------------------------------|---------|-------------|------------|-------|
|     |            | U                                 | $\pm T$ | $U \pm T$   | $U \pm 4T$ | Pmax  |
| (1) | (2)        | (3)                               | (4)     | (5)         | (6)        | (7)   |
| 1   | Tổng số    | 19,4                              | 4,2     | 15,2 - 23,7 | 2,4 - 36,4 | 0,945 |
| 2   | < 100      | 21,4                              | 3,1     | 18,3 - 24,5 | 9,0 - 33,8 | 0,975 |
| 3   | 100 - 200  | 20,8                              | 3,6     | 17,2 - 24,4 | 6,4 - 35,2 | 0,956 |
| 4   | > 200      | 19,7                              | 4,8     | 14,8 - 24,5 | 0,5 - 38,9 | 0,893 |

P (Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu rái)

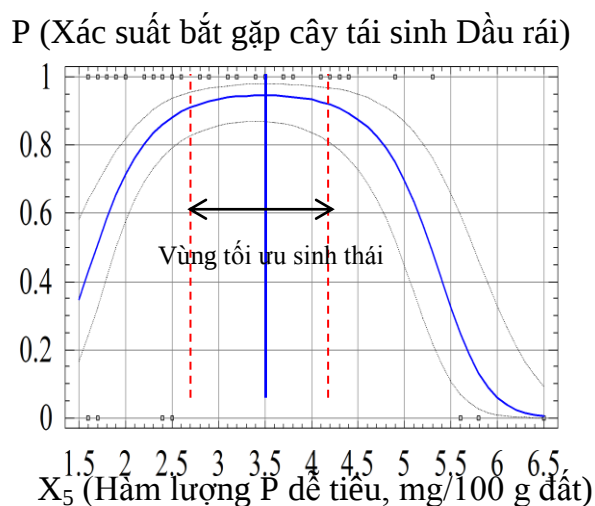


**Hình 3.23.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp tổng số cây tái sinh Dầu rái theo sự thay đổi hàm lượng N dễ tiêu ở tầng đất mặt.

Yêu cầu hàm lượng N dễ tiêu (mg/100 g đất) ở tầng đất mặt đối với cây tái sinh Dầu con rái thay đổi tùy theo cấp H (Bảng 3.76). Đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh của Dầu con rái ( $H > 10$  cm và  $D < 8$  cm), yêu cầu hàm lượng N dễ tiêu tối ưu ở tầng đất mặt là 19,4 mg/100g đất; biên độ sinh thái từ 15,2 – 23,7 mg/100g đất; phạm vi chống chịu từ 2,4 – 36,4 mg/100g đất (Hình 3.23). Khi cây tái sinh Dầu con rái đạt từ cấp  $H < 100$  cm đến cấp  $H = 100 - 200$  cm và cấp  $H > 200$  cm, thì yêu cầu hàm lượng N dễ tiêu tối ưu ở tầng đất mặt tương ứng giảm dần từ 21,4 đến 20,8 và 19,7 mg/100g đất. Tương tự, biên độ hàm lượng N dễ tiêu thích hợp thay đổi tương ứng là 18,3 - 24,5; 17,2 - 24,4 và 14,8 - 24,5 (mg/100g đất).

**Bảng 3.77.** Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp chiều cao khác nhau đối với hàm lượng P dễ tiêu ở tầng đất mặt.

| TT  | Cấp H (cm) | Tham số sinh thái (mg/100 g đất): |         |           |            |       |
|-----|------------|-----------------------------------|---------|-----------|------------|-------|
|     |            | U                                 | $\pm T$ | $U \pm T$ | $U \pm 4T$ | Pmax  |
| (1) | (2)        | (3)                               | (4)     | (5)       | (6)        | (7)   |
| 1   | Tổng số    | 3,5                               | 0,7     | 2,7 - 4,4 | 0,5 - 6,5  | 0,947 |
| 2   | < 100      | 3,8                               | 0,5     | 3,3 - 4,4 | 1,7 - 6,0  | 0,979 |
| 3   | 100 - 200  | 3,7                               | 0,6     | 3,1 - 4,4 | 1,2 - 6,3  | 0,957 |
| 4   | > 200      | 3,5                               | 0,8     | 2,7 - 4,4 | 0,2 - 6,9  | 0,897 |



**Hình 3.24.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo sự thay đổi hàm lượng P dễ tiêu ở tầng đất mặt.

Yêu cầu hàm lượng P dễ tiêu (mg/100 g đất) ở tầng đất mặt đối với cây tái sinh Dầu con rái thay đổi tùy theo cấp H (Bảng 3.77). Đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh, yêu cầu hàm lượng P dễ tiêu tối ưu ở tầng đất mặt là 3,5 mg/100g đất; biên độ sinh thái từ 2,7 – 4,2 mg/100g đất; phạm vi chống chịu từ 0,5 – 6,5 mg/100g đất (Hình 3.24). Khi cây tái sinh Dầu con rái đạt từ cấp H < 100 cm đến cấp H = 100 – 200 cm và cấp H > 200 cm, thì yêu cầu hàm lượng P dễ tiêu tối ưu ở tầng đất mặt tương ứng giảm dần từ 3,8 đến 3,7 và 3,5 mg/100g đất. Tương tự, biên độ hàm

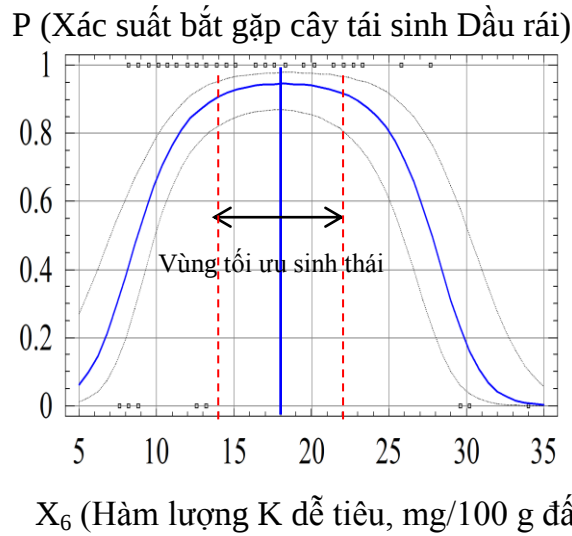
lượng P dễ tiêu thích hợp thay đổi tương ứng là 3,3 - 4,4; 3,1 - 4,4 và 2,7 - 4,4 (mg/100g đất).

**Bảng 3.78.** Tối ưu, biên độ và tính chống chịu của cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp chiều cao khác nhau đối với hàm lượng K dễ tiêu ở tầng đất mặt.

| TT  | Cấp H (cm) | Tham số sinh thái (mg/100 g đất): |     |             |            |       |
|-----|------------|-----------------------------------|-----|-------------|------------|-------|
|     |            | U                                 | T   | $U \pm T$   | $U \pm 4T$ | Pmax  |
| (1) | (2)        | (3)                               | (4) | (5)         | (6)        | (7)   |
| 1   | Tổng số    | 18,3                              | 4,0 | 14,3 - 22,2 | 2,4 - 34,1 | 0,946 |
| 2   | < 100      | 20,1                              | 2,9 | 17,2 - 23,0 | 8,5 - 31,7 | 0,975 |
| 3   | 100 - 200  | 19,6                              | 3,4 | 16,2 - 23,4 | 6,1 - 33,0 | 0,957 |
| 4   | > 200      | 18,5                              | 4,5 | 14,0 - 23,0 | 0,5 - 36,4 | 0,891 |

Yêu cầu hàm lượng K dễ tiêu (mg/100 g đất) ở tầng đất mặt đối với cây tái sinh Dầu con rái thay đổi tùy theo cấp H (Bảng 3.78). Đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh của Dầu con rái ( $H > 10$  cm và  $D < 8$  cm), yêu cầu hàm lượng K dễ tiêu tối ưu ở tầng đất mặt là 18,3 mg/100g đất; biên độ sinh thái từ 14,3 – 22,2 mg/100g đất; phạm vi chống chịu từ 2,4 – 34,1 mg/100g đất (Hình 3.25). Khi cây tái sinh Dầu con rái đạt từ cấp H < 100 cm đến cấp H = 100 – 200 cm và cấp H > 200 cm, thì yêu cầu hàm lượng K dễ tiêu tối ưu ở tầng đất mặt tương ứng giảm dần từ 20,1 đến 19,6 và 18,5 mg/100g đất. Tương tự, biên độ hàm lượng K dễ tiêu thích hợp thay đổi tương ứng là 17,2 - 23,0; 16,2 - 23,4 và 14,0 - 23,0 (mg/100g đất).

Những phân tích thống kê (Phụ lục 47) cho thấy xác suất bắt gặp (P) cây tái sinh Dầu con rái phụ thuộc chặt chẽ vào tổ hợp hai yếu tố:  $P = f(X_1, X_2)$ ;  $P = f(X_1, X_3)$ ;  $P = f(X_1, X_4)$ ;  $P = f(X_1, X_5)$  và  $p = f(X_1, X_6)$  (Bảng 3.79);  $P = f(X_2, X_3)$ ;  $P = f(X_2, X_4)$ ;  $P = f(X_2, X_5)$ ; và  $P = f(X_2, X_6)$  (Bảng 3.80);  $P = f(X_3, X_5)$ ;  $P = f(X_4, X_5)$  và  $P = f(X_5, X_6)$  (Bảng 3.81). Ở Bảng 3.79 - 3.81, dấu của hệ số  $b_5$  biểu thị ảnh hưởng phối hợp giữa 2 yếu tố ở tầng đất mặt.



**Hình 3.25.** Đồ thị biểu diễn xác suất bắt gặp tổng số cây tái sinh Dầu rái theo sự thay đổi hàm lượng K dễ tiêu ở tầng đất mặt.

**Bảng 3.79.** Ảnh hưởng phối hợp giữa độ ẩm đất với năm đặc tính ở tầng đất mặt đến độ bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái.

| Hệ số          | Những hàm hồi quy và tương quan: |                   |                   |                   |                   |
|----------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                | $P = f(X_1, X_2)$                | $P = f(X_1, X_3)$ | $P = f(X_1, X_4)$ | $P = f(X_1, X_5)$ | $P = f(X_1, X_6)$ |
| (1)            | (2)                              | (3)               | (4)               | (5)               | (6)               |
| b <sub>0</sub> | -31,9122                         | -44,6643          | -45,0744          | -46,7575          | -44,2131          |
| b <sub>1</sub> | 0,6845                           | 0,9337            | 0,9386            | 0,9516            | 0,9250            |
| b <sub>2</sub> | -0,0057                          | -0,0058           | -0,0056           | -0,0056           | -0,0059           |
| b <sub>3</sub> | 7,3957                           | 14,8167           | 2,2568            | 13,5419           | 2,3156            |
| b <sub>4</sub> | -1,0572                          | -1,0080           | 0,0194            | -0,6364           | -0,0294           |
| b <sub>5</sub> | 0,0156                           | -0,0946           | -0,0161           | -0,0975           | -0,0128           |
| R <sup>2</sup> | 62,0                             | 57,4              | 57,3              | 57,5              | 57,6              |
| P              | < 0,001                          | < 0,001           | < 0,001           | < 0,001           | < 0,001           |
| Hàm            | (3.34)                           | (3.35)            | (3.36)            | (3.37)            | (3.38)            |

**Bảng 3.80.** Ảnh hưởng phối hợp giữa  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  với bốn đặc tính ở tầng đất mặt đến độ bất gập cây tái sinh Dầu con rái.

| Những hàm hồi quy và tương quan: |                   |                   |                   |                   |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Hệ số                            | $P = f(X_2, X_3)$ | $P = f(X_2, X_4)$ | $P = f(X_2, X_5)$ | $P = f(X_2, X_6)$ |
| (1)                              | (2)               | (3)               | (4)               | (5)               |
| $b_0$                            | -15,9091          | -15,9778          | -15,7857          | -15,9089          |
| $b_1$                            | 6,3940            | 6,4412            | 6,2097            | 6,3485            |
| $b_2$                            | -0,7541           | -0,7591           | -0,7309           | -0,7481           |
| $b_3$                            | 3,7869            | 0,5605            | 3,3603            | 0,6133            |
| $b_4$                            | -0,5899           | -0,0130           | -0,4221           | -0,0151           |
| $b_5$                            | -0,0705           | -0,0104           | -0,0785           | -0,0119           |
| $R^2$                            | 45.3              | 45.3              | 45.5              | 45.4              |
| P                                | < 0,001           | < 0,001           | < 0,001           | < 0,001           |
| Hàm                              | (3.39)            | (3.40)            | (3.41)            | (3.42)            |

**Bảng 3.81.** Ảnh hưởng phối hợp giữa hàm lượng mùn – P, giữa N – P và giữa P - K ở tầng đất mặt đến độ bất gập cây tái sinh Dầu con rái.

| Hệ số | Những hàm hồi quy và tương quan: |                   |                   |
|-------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
|       | $P = f(X_3, X_5)$                | $P = f(X_4, X_5)$ | $P = f(X_5, X_6)$ |
| (1)   | (2)                              | (3)               | (4)               |
| $b_0$ | -10,4521                         | -10,3381          | -9,9750           |
| $b_1$ | -15,3494                         | -4,6393           | 8,5794            |
| $b_2$ | 350,2530                         | -9,6141           | 520,4530          |
| $b_3$ | 20,5067                          | 33,7878           | -0,2392           |
| $b_4$ | 244,8240                         | -301,0490         | 18,7981           |
| $b_5$ | -586,9710                        | 107,4010          | -198,0240         |
| $R^2$ | 37,8                             | 38,9              | 37,2              |
| P     | < 0,001                          | < 0,001           | < 0,001           |
| Hàm   | (3.43)                           | (3.44)            | (3.45)            |

Xác suất bắt gặp (P) cây tái sinh Dầu con rái cũng phụ thuộc chặt chẽ vào tổ hợp ba yếu tố:  $f(X_1, X_2, X_3)$ ;  $P = f(X_2, X_3, X_4)$  và  $P = f(X_4, X_5, X_6)$  (Bảng 3.82). Ở Bảng 3.82, dấu của hệ số  $b_7$  biểu thị ảnh hưởng phối hợp giữa 3 yếu tố ở tầng đất mặt.

**Bảng 3.82.** Ảnh hưởng phối hợp giữa ba yếu tố ở tầng đất mặt đến độ bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái.

| Hệ số | Những hàm hồi quy và tương quan: |                        |                        |
|-------|----------------------------------|------------------------|------------------------|
|       | $P = f(X_1, X_2, X_3)$           | $P = f(X_2, X_3, X_4)$ | $P = f(X_4, X_5, X_6)$ |
| (1)   | (2)                              | (3)                    | (4)                    |
| $b_0$ | -34,4921                         | -10,1122               | 30,5360                |
| $b_1$ | 0,3683                           | 4,1387                 | 145,4630               |
| $b_2$ | -0,0035                          | -0,5412                | -7,4607                |
| $b_3$ | 8,9665                           | 316,8050               | -143,7410              |
| $b_4$ | -1,1184                          | -28,0986               | 40,9091                |
| $b_5$ | 9,2349                           | -46,7904               | -134,8760              |
| $b_6$ | -1,2296                          | 0,6203                 | 7,5261                 |
| $b_7$ | -0,0015                          | -0,0085                | -0,0562                |
| $R^2$ | 67,7                             | 49,8                   | 61,2                   |
| P     | < 0,001                          | < 0,001                | < 0,001                |
| Hàm   | (3.46)                           | (3.47)                 | (3.48)                 |

Phân tích số liệu ở Bảng 3.79 – 3.82 cho thấy sự phối hợp giữa 2 yếu tố  $X_1$  với  $X_2$  (Bảng 3.79) và  $X_4$  với  $X_5$  (Bảng 3.81) dẫn đến sự gia tăng độ phong phú của cây tái sinh Dầu con rái. Trái lại, sự phối hợp giữa  $X_1$  với 4 yếu tố ( $X_3, X_4, X_5, X_6$ ) (Bảng 3.79), giữa  $X_2$  với 4 yếu tố ( $X_3, X_4, X_5, X_6$ ) (Bảng 3.80), giữa  $X_3$  với  $X_5$  và  $X_5$  với  $X_6$  (Bảng 3.81) lại dẫn đến sự suy giảm độ phong phú của cây tái sinh Dầu con rái. Hiện tượng suy giảm độ phong phú của cây tái sinh Dầu con rái cũng xảy ra khi phối hợp giữa 3 yếu tố ( $X_1, X_2, X_3$ ), ( $X_2, X_3, X_4$ ) và ( $X_4, X_5, X_6$ ) (Bảng 3.82).

### 3.5. Thảo luận

#### 3.5.1. Phân chia những ưu hợp Dầu con rái

Kết quả nghiên cứu đã chứng tỏ rằng độ ưu thế của Dầu con rái trong các QXTV dao động từ 12,7% đến 42,4%. Căn cứ vào chỉ số IVI% của Dầu con rái trong các QXTV, các ưu hợp Dầu con rái đã được phân chia thành 3 nhóm:  $UhDaurai_{<20\%}$ ,  $UhDaurai_{20-30\%}$  và  $UhDaurai_{>30\%}$ . Phân chia các  $UhDaurai$  thành 3 nhóm không chỉ giúp ích cho việc phân tích vai trò của Dầu con rái trong các QXTV, mà còn là cơ sở cho việc tổ chức các loại hình kinh doanh rừng.

#### 3.5.2. Kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp Dầu con rái

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong những  $UhDaurai$  thuộc Rkx ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai là 54 loài; trong đó số loài bắt gặp thấp nhất ở nhóm  $UhDaurai_{20\%}$  (35 loài), cao nhất ở nhóm  $UhDaurai_{20-30\%}$  (43 loài). Cả ba nhóm  $UhDaurai$  đều có 7 – 8 loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế. Thành phần loài cây gỗ của ba cặp nhóm  $UhDaurai$  ( $< 20\%$  và  $20 - 30\%$ ;  $20\%$  và  $> 30\%$ ;  $20 - 30\%$  và  $> 30\%$ ) có sự tương đồng rất cao (tương ứng 64%, 73% và 85%).

Nói chung, Dầu rái là loài cây ưu thế hoặc đồng ưu thế trong Rkx ở Đồng Nai. Sự tương đồng cao về thành phần loài trong các  $UhDaurai$  được giải thích là do chúng được hình thành trên những điều kiện khí hậu, địa hình, đất và khu hệ thực vật tương tự nhau. Nhận định này cũng tìm thấy trong những nghiên cứu của Thái Văn Trùng (1985), Nguyễn Văn Thêm (1992) và Vũ Mạnh (2017).

#### 3.5.3. Cấu trúc của những ưu hợp Dầu con rái

Kết quả nghiên cứu đã chứng tỏ rằng, những  $UhDaurai$  có mật độ khá cao, nhưng phần lớn số cây tập trung ở hai nhóm  $D < 20$  cm và  $D = 20 - 40$  cm và hai lớp  $H = 20 - 25$  m và  $H > 25$  m. Phân bố N/D của những  $UhDaurai$  đều có dạng phân bố giảm; trong đó có hơn 40% số cây tập trung ở cấp  $D < 10$  cm. Tốc độ suy giảm số cây sau mỗi cấp D gia tăng dần theo mức độ ưu thế của Dầu rái trong các QXTV. Dầu rái phân bố ở mọi cấp D; trong đó tỷ lệ số cây không gia tăng dần theo sự gia tăng cấp D. Phân bố N/H có dạng phân bố một đỉnh lệch trái; trong đó

có gần 40% số cây tập trung ở cấp  $H = 12$  cm. Dầu rái phân bố ở mọi cấp  $H$ ; trong đó tỷ lệ số cây gia tăng dần theo sự gia tăng cấp  $H$ .

Từ những phân tích trên đây cho thấy, những UhDaurai ở khu vực nghiên cứu đã đạt đến giai đoạn ổn định. Tính ổn định biểu hiện ở chỗ, những cây già cỗi chết đi sẽ được thay thế bằng những cây non trẻ cùng loài. Tuy vậy, những UhDaurai đều có cấu trúc không thuần nhất theo không gian đứng và ngang. Tính không thuần nhất về cấu trúc là do chúng không chỉ được hình thành từ nhiều loài cây gỗ có hình thái khác nhau, mà còn bị rối loạn do ảnh hưởng của khai thác chọn với cường độ từ thấp đến cao.

#### **3.5.4. Tái sinh tự nhiên của những ưu hợp Dầu rái**

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng những UhDaurai tái sinh liên tục dưới tán rừng. Thành phần cây tái sinh và thành phần cây mẹ có sự tương đồng khá cao. Phần lớn cây tái sinh có nguồn gốc hạt và có chất lượng tốt. Số lượng cây tái sinh có triển vọng ( $H \geq 200$  cm và khỏe mạnh) ở cả 3 nhóm UhDaurai dao động từ 400 – 500 cây/ha. So với mật độ trồng rừng cây gỗ lớn (625 cây/ha), mật độ cây tái sinh có chất lượng tốt của 3 nhóm UhDaurai đảm bảo đủ số lượng để thay thế lớp cây mẹ khi đến tuổi thành thực. Điều đó chứng tỏ các UhDaurai giữ được sự ổn định trong quá trình phát triển.

#### **3.5.5. Vật hậu của quần thể Dầu con rái**

Dầu rái thay lá mới và bắt đầu thời kỳ sinh sản vào hạ tuần tháng 12 đến thượng tuần tháng 1. Quả non hình thành từ trung tuần tháng 2 và kéo dài đến hạ tuần tháng 3. Quả chín và rụng từ trung tuần tháng 4 và kết thúc vào cuối tháng 5. Hiện tượng vật hậu này cũng xảy ra ở những loài cây gỗ thuộc họ Sao Dầu như Dầu song nòng (Nguyễn Văn Thêm, 1992), Sao đen, Chò chai và Vên vên (Trần hợp và Nguyễn Bội quỳnh, 2003). Nói chung, thời điểm thích hợp để thu hái hạt giống của Dầu con rái là giữa tháng 4 đến giữa tháng 5.

Sản lượng quả của Dầu con rái thay đổi tùy theo kích thước hay tuổi cây mẹ. Dầu con rái sinh sản khi  $D > 25$  cm; sinh sản mạnh ở cấp  $D = 50 - 70$  cm. Hiện nay vẫn chưa bắt gặp kích thước lớn nhất đối với những cây mẹ ngừng sinh sản. Những

yếu tố môi trường hạn chế sự phát tán quả và sự hình thành cây mầm là thời tiết khô hạn vào tháng 4 – 5, sâu hại, tình trạng phát triển của cây bụi và thảm cỏ, sự che phủ của vật rụng trên sàn rừng. Vì thế, giữ tán rừng kín là biện pháp hạn chế sự đào thải cây mầm và cây mạ về mùa khô hạn. Ngoài ra, phát quang cây bụi trước khi quả phát tán cũng có tác dụng giúp cho quả Dầu con rái tiếp đất tốt hơn.

Những quan sát cho thấy quả Dầu con rái thường phát tán theo trọng lực. Phạm vi phát tán quả dao động từ 100 – 120 m<sup>2</sup> xung quanh gốc cây mẹ. Vì thế, để quả phát tán đều trên sàn rừng, số lượng cây giống cần có là 80 – 85 cây/ha với cấp  $D > 30$  cm. Quả Dầu con rái thường phát tán đồng loạt ngay sau những trận mưa lớn về mùa mưa. Cây mầm cũng hình thành đồng loạt vào khoảng thượng tuần đến trung tuần tháng 5. Do hình thành dưới tán cây mẹ, nên phần lớn cây con bị chết do thiếu ánh sáng. Kiểu cách tái sinh đồng loạt đã hình thành những khoảnh rừng Dầu con rái gần như thuần loài và đồng tuổi.

### **3.5.6. Những yếu tố ảnh hưởng đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái**

#### **3.5.6.1. Ảnh hưởng của độ tàn che đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái**

Kết quả nghiên cứu đã chứng tỏ rằng Dầu con rái tái sinh tự nhiên dưới cấp  $C_R = 0,4 - 1,0$ . Cây tái sinh Dầu con rái xuất hiện ở mọi cấp  $H < 50$  cm đến cấp  $H > 250$  cm. Điều đó chứng tỏ Dầu con rái tái sinh liên tục dưới tán rừng. Mật độ cây tái sinh Dầu con rái đạt cao nhất ở cấp  $C_R \geq 0,9$ , nhưng số cây có triển vọng xuất hiện nhiều nhất ở cấp  $C_R = 0,7 - 0,8$ . Những cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt xuất hiện ở mọi cấp  $H$ , còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp  $H < 200$  cm. Tỷ lệ cây tốt gia tăng dần từ cấp  $H \leq 50$  cm đến cấp  $H \geq 250$  cm.

Phân tích khuynh hướng biến đổi mật độ và chất lượng cây tái sinh theo các cấp  $C_R$  cho thấy, đời sống của cây tái sinh Dầu con rái có thể được phân chia thành 2 giai đoạn. Giai đoạn chịu bóng cao tương ứng với cấp  $H < 100$  cm. Giai đoạn ưa sáng tương ứng với cấp  $H > 100$  cm. Ở giai đoạn chịu bóng cao, cây con Dầu rái chưa hình thành cành, thân cây có màu xám, lá nhỏ và mọc tập trung ở phần ngọn. Chúng thường sống tập trung dưới tán cây mẹ hoặc dưới tán những loài cây gỗ khác. Đặc điểm của giai đoạn này là chịu bóng cao, thích hợp với cấp  $C_R > 0,7$ ; sức

sống không ổn định và bị chết hàng loạt vào mùa khô hạn từ tháng 1 - 4. Do đó, cấp  $C_R < 0,4$  là yếu tố giới hạn sự tồn tại của cây tái sinh Dầu con rái trong giai đoạn  $H < 100$  cm. Ở giai đoạn ưa sáng ( $H > 100$  cm), cây tái sinh Dầu con rái bắt đầu hình thành vòng cành. Vòng cành đầu tiên xuất hiện ở chiều cao từ 70 – 120 cm cách mặt đất. Khi sống dưới cấp  $C_R < 0,6$ , cây tái sinh Dầu con rái có thân to và màu nâu xám, lá to và màu sáng hơn. Khi mọc dưới tán rừng kín ( $C > 0,7$ ), thân cây và cành thon nhỏ, màu xám, lá nhỏ và màu tối. Ở giai đoạn ưa sáng, cây tái sinh Dầu con rái thường sống rải rác dưới tán rừng. Chúng đòi hỏi ánh sáng khá mạnh, cấp  $C_R$  thích hợp là 0,5 – 0,6. Tuy vậy, khi đạt đến cấp  $H > 100$  cm, nếu những cây tái sinh Dầu rái vẫn sống dưới cấp  $C_R > 0,7$ , thì chúng thường có thân và cành nhỏ, lá rất ít. Vì thế, cấp  $C_R > 0,7$  là yếu tố giới hạn sự phát triển của cây tái sinh Dầu con rái để đạt đến tán rừng.

Từ những phân tích mối quan hệ giữa cây tái sinh Dầu con rái với độ tàn che cho thấy, sự thiếu hụt ánh sáng dưới tán rừng là yếu tố kiểm soát quá trình diễn thế các thế hệ của cây tái sinh Dầu con rái. Do đó, những biện pháp điều chỉnh độ tàn che thích hợp theo yêu cầu ánh sáng đối với từng giai đoạn phát triển của cây tái sinh Dầu rái là cần thiết.

### **3.5.6.2. Ảnh hưởng của cây bụi và thảm tươi đến tái sinh của Dầu con rái**

Dầu con rái xuất hiện dưới mọi cấp  $C_{CB}$ . Cây tái sinh Dầu con rái tồn tại từ cấp  $H < 50$  cm đến cấp  $H > 250$  cm. Điều đó chứng tỏ Dầu con rái tái sinh liên tục dưới tán cây bụi. Tuy vậy, phân bố các thế hệ cây tái sinh Dầu con rái không chỉ thay đổi theo cấp  $C_{CB}$ , mà còn theo cấp  $H$  cây bụi. Mật độ cây tái sinh Dầu con rái suy giảm dần theo sự gia tăng cấp  $C_{CB}$ . Trong cùng một cấp  $C_{CB}$ , cấp  $H$  cây bụi càng cao thì mật độ cây tái sinh Dầu con rái càng thấp. Những cây tái sinh có nguồn gốc từ hạt xuất hiện ở mọi cấp  $H$ , còn cây chồi chỉ tồn tại ở những cấp  $H < 200$  cm. Tỷ lệ cây hạt ở các cấp  $C_{CB}$  và cấp  $H$  cây bụi đều gia tăng dần từ cấp  $H < 50$  cm đến cấp  $H > 250$  cm. Mật độ và tỷ lệ cây chồi tập trung nhiều nhất ở cấp  $H < 50$  cm và gia tăng dần theo sự gia tăng cấp  $C_{CB}$  và cấp  $H$  cây bụi. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái giảm dần theo sự gia tăng cấp  $C_{CB}$  và cấp  $H$  cây bụi.

Dầu con rái tái sinh liên tục dưới tán lớp thảm tươi. Mật độ cây tái sinh Dầu con rái giảm dần theo mức gia tăng độ che phủ của thảm tươi. Mật độ và tỷ lệ cây tái sinh Dầu rái có phẩm chất tốt đạt cao nhất ở cấp  $C_{TT} = 25 - 50\%$ . Nói chung, Dầu con rái tái sinh tốt nhất ở cấp  $C_{TT} = 25 - 50\%$ . Cấp  $C_{TT} < 25\%$  và  $C_{TT} > 50\%$  là những yếu tố hạn chế tái sinh tự nhiên của Dầu con rái.

Nói chung, tình trạng phát triển của cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng là yếu tố kiểm soát tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Độ tàn che và chiều cao cây bụi càng cao thì tái sinh tự nhiên của Dầu con rái càng giảm. Vì thế, để đảm bảo cho cây tái sinh Dầu con rái sinh trưởng và phát triển tốt, độ tàn che cao nhất của cây bụi chỉ nên giữ ở mức dưới 0,6 và chiều cao hạ thấp dưới 100 cm. Tương tự, độ che phủ của thảm tươi trên mặt đất chỉ nên giữ ở mức 25 – 50%.

Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự những nghiên cứu của Burgess (1975) và Wong (1981) đã chỉ ra rằng sự phát triển của cây bụi và thảm tươi có ảnh hưởng lớn đến tái sinh của cây họ Sao Dầu. Theo Nguyễn Văn Thêm (1992), độ tàn che của cây bụi lớn hơn 0,6 là yếu tố giới hạn khả năng tái sinh của Dầu song nàng. Sự phát triển của cây bụi và thảm cỏ là những yếu tố có ảnh hưởng lớn đến sự tiếp đất, nảy mầm và hình thành cây mầm đối với cây họ Sao Dầu (Smith, 1986; Ashton và Hall, 1992; Whitmore, 1996; Kozlowski, 2002).

### **3.5.6.3. Ảnh hưởng của lỗ trống đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái**

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng Dầu con rái tái sinh liên tục trong các lỗ trống. Kích thước lỗ trống từ 200 – 300 m<sup>2</sup> là điều kiện thuận lợi cho tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Trái lại, kích thước lỗ trống lớn hơn 300 m<sup>2</sup> là yếu tố giới hạn khả năng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Do đó, để đảm bảo cho cây tái sinh Dầu con rái sinh trưởng và phát triển tốt, cấp lỗ trống thích hợp là 200 – 300 m<sup>2</sup>.

So sánh với nghiên cứu ảnh hưởng của lỗ trống đến tái sinh rừng chủ yếu là do sự thay đổi điều kiện chiếu sáng (Ashton, 1992; Brown, 1993). Lỗ trống trong tán rừng được hình thành do nhiều nguyên nhân khác nhau như cây già chết, khai thác chọn, gió lớn, lửa, côn trùng (Hartshorn, 1990; Van der Meer và Bongers, 2001). Sự hình thành những lỗ trống lại làm thay đổi tiểu khí hậu và đất. Những

điều kiện ánh sáng và đất trong những lỗ trống thay đổi tùy theo kích thước và nguyên nhân hình thành lỗ trống (Van Dam, 2001). Sheil và Burslem (2003) cho rằng, ở những rừng bị rối loạn cao, những loài sinh trưởng chậm khó có thể tái sinh tốt trong lỗ trống. Trái lại, ở những rừng bị rối loạn thấp, những loài sinh trưởng nhanh tái sinh tốt theo lỗ trống. Tính đa dạng cao bắt gặp ở những rừng bị rối loạn ở mức trung bình.

Kích thước lỗ trống lớn dẫn đến sự gia tăng ánh sáng và nhiệt độ ở bề mặt đất (Denslow và ctv, 1998). Những cây tái sinh trong lỗ trống cạnh tranh chủ yếu về ánh sáng, nước và chất khoáng. Trong điều kiện lỗ trống nhỏ, do thiếu ánh sáng, nên cây tái sinh cạnh tranh độ ẩm và chất khoáng mạnh hơn so với những lỗ trống lớn (Bullock, 2000). Tình trạng của những cây trưởng thành ở vách rừng cũng có ảnh hưởng đến cây con trong lỗ trống. Mật độ cây gỗ trưởng thành và chiều cao vách rừng càng lớn thì tỷ lệ H/D của cây con càng lớn (Sapkota và ctv, 2009).

Nghiên cứu của Ashton và Hall (1992) và Brown (1993) cho thấy, phần lớn cây họ Sao Dầu ở rừng kín thường xanh trên đất thấp tái sinh rất tốt trong những lỗ trống. Một số nghiên cứu cũng đã xác định cơ chế hình thành cây tái sinh của họ Sao Dầu trong những lỗ trống. Theo Nguyễn Văn Thêm (1992), Dầu song nòng (*Dipterocarpus dyeri*) tái sinh rất tốt trong những lỗ trống với kích thước 200 - 300 m<sup>2</sup> và cây tái sinh có thể xuất hiện trước hoặc sau khi lỗ trống được mở ra.

Từ những thảo luận trên đây cho thấy, thông tin về ảnh hưởng của lỗ trống đến tái sinh tự nhiên của những loài cây gỗ là cơ sở cho việc dự đoán động thái tái sinh rừng. Dầu con rái có khả năng tái sinh tốt trong các lỗ trống. Tuy vậy, do giới hạn về thời gian, nghiên cứu này vẫn chưa thể giải thích rõ thời gian hình thành lỗ trống và cơ chế tái sinh tự nhiên của Dầu con rái trong những lỗ trống.

#### **3.5.6.4. Ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ đến tái sinh của Dầu con rái**

Một trong những yếu tố có ảnh hưởng lớn đến tái sinh tự nhiên của các loài cây gỗ là số lượng và chất lượng cây giống. Số lượng cây hạt giống gia tăng cùng với sự gia tăng số lượng cây mẹ. Trong nghiên cứu này, độ ưu thế của cây mẹ được đánh giá bằng chỉ số IVI. Kết quả nghiên cứu cho thấy Dầu con rái tái sinh liên tục

dưới tán rừng. Khả năng tái sinh của Dầu con rái phụ thuộc chặt chẽ vào độ ưu thế của cây mẹ trong quần thụ. Dầu con rái tái sinh tốt trong những quần thụ với chỉ số IVI của cây mẹ nằm trong khoảng 29 – 33%. Mật độ cây mẹ thấp không đảm bảo đủ nguồn hạt giống cho tái sinh thế hệ mới. Trái lại, mật độ cây mẹ quá cao cũng là yếu tố giới hạn khả năng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Thông thường, tán rừng rất kín ở những quần thụ mà Dầu con rái không chiếm ưu thế. Trái lại, tán rừng lại bị mở trống ở những quần thụ mà Dầu con rái chiếm ưu thế cao. Hiện tượng sau xảy ra là do Dầu con rái và một số loài cây gỗ khác (Bằng lăng, Thành ngạnh) thay lá đồng loạt trước mùa sinh sản. Ở giai đoạn cây mầm và cây mạ, Dầu con rái đòi hỏi cường độ ánh sáng thấp. Vì thế, sự dư thừa ánh sáng là nguyên nhân dẫn đến sự đào thải những lớp cây tái sinh của Dầu con rái đã tái sinh ở mùa mưa năm trước. Đây là lý do giải thích vì sao mật độ cây mầm và cây mạ của Dầu con rái rất đông đúc vào mùa mưa, nhưng lại thiếu cây con ở những cấp chiều cao lớn.

#### **3.5.6.5. Ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ đến tái sinh của Dầu con rái**

Cấu trúc quần thụ có thể được đánh giá thông qua sự phân tầng tán, phân bố N/D và phân bố N/H... Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái được xác định thông qua mối quan hệ giữa mật độ và chất lượng cây tái sinh Dầu con rái với chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thụ (SCI). Chỉ số SCI gia tăng dần theo mức độ gia tăng S, N, D, H, G và M của quần thụ. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng Dầu con rái tái sinh liên tục dưới tán rừng. Những quần thụ với chỉ số SCI = 0,4 – 0,5 đảm bảo cho Dầu con rái tái sinh tốt nhất, kém nhất là những quần thụ với chỉ số SCI > 0,5.

#### **3.5.6.6. Ảnh hưởng của sự cạnh tranh đến tái sinh tự nhiên của Dầu con rái**

Các cây gỗ trưởng thành có thể cạnh tranh với nhau về ánh sáng, nước và chất khoáng. Sự cạnh tranh này cũng xảy ra giữa các cây trưởng thành và cây tái sinh dưới tán rừng. Kết quả của quá trình cạnh tranh này sẽ ảnh hưởng đến sự hình thành và sinh trưởng của cây tái sinh. Trong đề tài này, sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ được đánh giá theo chỉ số cạnh tranh tán (CCI). Chỉ số CCI của các cây gỗ trong quần thụ là tỷ lệ giữa tổng diện tích tán và diện tích 1 ha. Kết

qua nghiên cứu đã chỉ ra rằng, sự gia tăng mức độ cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ dẫn đến sự suy giảm khả năng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái tái. Dầu con rái tái sinh tốt ở những QXTV rừng với chỉ số CCI = 1,5 – 1,7.

### **3.5.6.7. Ảnh hưởng của đặc tính tầng đất mặt đến tái sinh của Dầu con rái**

Những đặc tính ở tầng đất mặt được nghiên cứu bao gồm 6 yếu tố: độ ẩm,  $pH_{H_2O}$ , hàm lượng mùn, hàm lượng N dễ tiêu, hàm lượng P dễ tiêu và hàm lượng K dễ tiêu. Nói chung, độ ẩm ở tầng đất mặt khá cao; phản ứng đất hơi chua; hàm lượng mùn, N, P và K dễ tiêu ở mức trung bình và có biến động rất mạnh. Sự biến động mạnh của những đặc tính ở tầng đất mặt là do các mẫu đất được thu thập ở những vị trí có sự khác biệt về vi địa hình, về tình trạng vật rừng, về sự phát triển của cây bụi và thảm tươi... Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, sự thay đổi của những đặc tính ở tầng đất mặt có ảnh hưởng đến độ phong phú của cây tái sinh Dầu con rái. Độ ẩm,  $pH_{H_2O}$ , hàm lượng mùn, N dễ tiêu, P dễ tiêu và K dễ tiêu ở tầng đất mặt thay đổi tương ứng từ 62 – 78%; 3,5 - 4,8; 2,3 – 3,5%; 15,2 - 23,7; 2,7 - 4,4 và 14,3 - 22,2 (mg/100g đất) là những điều kiện thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Trái lại, độ ẩm nhỏ hơn 62% hoặc lớn hơn 78%,  $pH_{H_2O}$  nhỏ hơn 3,5 hoặc lớn hơn 4,8, hàm lượng mùn nhỏ hơn 2,3% hoặc lớn hơn 3,5%, hàm lượng N dễ tiêu nhỏ hơn 15,2 hoặc lớn hơn 23,7 mg/100g đất, hàm lượng P dễ tiêu nhỏ hơn 2,7 hoặc lớn hơn 4,4 mg/100g đất và hàm lượng K dễ tiêu nhỏ hơn 14,3 hoặc lớn hơn 22,2 mg/100g đất là những yếu tố giới hạn đối với khả năng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái.

So sánh với nghiên cứu trước đây, Lâm Xuân Sanh (1985) cho rằng, sau khi tiếp đất 1 – 2 tuần, nếu thiếu ẩm thì hạt giống của cây họ Sao Dầu sẽ mất sức nảy mầm. Hoặc theo Ashton và Hall (1992), những đặc tính của đất như độ ẩm đất, hàm lượng mùn và pH có ảnh hưởng lớn đến tái sinh rừng. Sự nảy mầm của hạt giống chỉ xảy ra khi độ ẩm đất thích hợp. Hàm lượng Mg,  $P_2O_5$  tổng số và dễ tiêu có ảnh hưởng lớn đến tái sinh của cây họ Sao Dầu. Khô hạn là yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất đến sự nảy mầm của hạt giống và sự hình thành cây mầm (Brown, 1993). Sự sống sót của cây con dưới tán rừng có quan hệ chặt chẽ với khả năng cung cấp

nước trong đất và khả năng thích nghi của cây con với môi trường (Wong và Whitmore, 1970; Turner, 1990; Romell, 2011). Theo Pinard và ctv (1996) và Palmiotto và ctv (2004), độ ẩm đất đóng vai trò quyết định đối với quá trình tái sinh của cây họ Sao Dầu. Trong điều kiện thiếu ánh sáng dưới tán rừng, sự thiếu hụt nước có ảnh hưởng không lớn đối với cây tái sinh (Comita và Engelbrecht, 2009).

Nói chung, sự tương tác giữa các đặc tính ở tầng đất mặt có ảnh hưởng đến độ phong phú của cây tái sinh Dầu con rái. Nước, N dễ tiêu, P dễ tiêu và K dễ tiêu là những yếu tố rất cần thiết cho những hoạt động trao đổi chất của cây gỗ. Nước là yếu tố giúp cho hệ rễ cây hấp thu chất khoáng từ đất và vận chuyển vật chất đến các bộ phận của cây. Sự thay đổi hàm lượng nước trong đất cũng dẫn đến sự thay đổi nồng độ N dễ tiêu, P dễ tiêu và K dễ tiêu. Khi dư thừa nước trong đất, thì các chất khoáng sẽ bị rửa trôi mạnh. Kết quả là cây gỗ thiếu chất khoáng. Độ ẩm đất thích hợp sẽ giúp cho cây gỗ hấp thu tốt N, P và K. Trái lại, khi thiếu hụt nước trong đất, thì sự gia tăng của các yếu tố  $pH_{H_2O}$ , N, P và K có thể dẫn đến hạn sinh lý. Kết quả của hiện tượng này có thể dẫn đến sự tử vong đối với những cây tái sinh, đặc biệt ở giai đoạn cây mầm và cây mạ ( $H < 50$  cm).

### **3.5.7. Đề xuất áp dụng kết quả nghiên cứu**

#### **3.5.7.1. Thời gian thu hái hạt giống Dầu con rái**

Quả Dầu con rái chín sinh lý từ trung tuần tháng 4 và rụng đồng loạt từ đầu tháng 5 đến giữa tháng 5. Vì thế, thời điểm thích hợp để thu hái hạt giống Dầu con rái là đầu tháng 5 đến giữa tháng 5. Hạt giống được thu hoạch tốt nhất ở những cây mẹ có cấp  $D = 50 - 70$  cm.

#### **3.5.7.2. Những biện pháp hỗ trợ tái sinh tự nhiên của Dầu con rái**

Biện pháp 1. Điều chỉnh độ tàn che tán rừng. Đời sống của cây tái sinh Dầu con rái có thể được phân chia thành 2 giai đoạn. Giai đoạn chịu bóng cao tương ứng với cấp  $H < 100$  cm. Giai đoạn ưa sáng tương ứng với cấp  $H > 100$  cm. Ở giai đoạn chịu bóng cao, cây con Dầu con rái thường sống tập trung dưới tán cây mẹ hoặc dưới tán những loài cây gỗ khác; độ tàn che thích hợp lớn hơn 0,7. Vì thế, để

đảm bảo điều kiện tốt cho hạt giống nảy mầm và hình thành cây mầm, độ tàn tán rừng cần được giữ kín ở mức trên 0,7. Ở giai đoạn ưa sáng ( $H > 100$  cm), cây tái sinh Dầu con rái đòi hỏi nhiều ánh sáng; cấp  $C_R$  thích hợp là 0,5 – 0,8. Tuy vậy, khi đạt đến cấp  $H > 100$  cm, nếu những cây tái sinh Dầu con rái vẫn sống dưới cấp  $C_R > 0,7$ , thì chúng sẽ bị ức chế và chết. Vì thế, khi cây con của Dầu rái đã đạt đến cấp  $H > 100$  cm, thì biện pháp mở tán rừng thông qua khai thác chọn từ cây hoặc nhóm cây thành thực là cần thiết. Cấp độ tàn che thích hợp là  $C_R = 0,5 - 0,6$ .

Biện pháp 2. Xử lý cây bụi và thảm tươi. Dầu con rái tái sinh liên tục dưới tán lớp cây bụi và thảm tươi. Tuy vậy, số lượng và chất lượng cây tái sinh Dầu con rái giảm dần theo sự gia tăng mức độ che phủ của cây bụi và thảm tươi. Nói chung, tình trạng phát triển của cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng là yếu tố kiểm soát tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Vì thế, để tạo thuận lợi cho hạt giống tiếp đất và hình thành cây mầm, độ tàn che cao nhất của cây bụi chỉ nên giữ ở mức dưới 0,6 và chiều cao hạ thấp dưới 100 cm. Tương tự, độ che phủ của thảm tươi trên mặt đất chỉ nên giữ ở mức 25 – 50%.

Biện pháp 3. Tạo những lỗ trống trong tán rừng. Dầu con rái tái sinh liên tục trong các lỗ trống. Cấp LT từ 200 – 300 m<sup>2</sup> là điều kiện thuận lợi cho tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Trái lại, cấp LT lớn hơn 300 m<sup>2</sup> là yếu tố giới hạn khả năng tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Do đó, để đảm bảo cho cây tái sinh Dầu con rái sinh trưởng và phát triển tốt, cấp lỗ trống thích hợp là 200 – 300 m<sup>2</sup>. Các lỗ trống này được tạo ra bằng biện pháp khai thác chọn từng cây thành thực hoặc nhóm cây thành thực. Thời điểm tạo lỗ trống thích hợp ở vào lúc những cây con của Dầu con rái đòi hỏi cường độ ánh sáng cao, tương ứng với cấp  $H > 100$  cm. Mùa khai thác thích hợp là trước khi cây mẹ sinh sản.

Biện pháp 4. Điều chỉnh cấu trúc quần thụ. Kết quả nghiên cứu cho thấy Dầu con rái tái sinh tốt trong những QXTV rừng mà độ ưu thế của cây mẹ (IVI%) dao động trong khoảng 29 – 33%. Dầu con rái cũng tái sinh tốt trong những QXTV rừng với chỉ số SCI từ 0,4 – 0,5 và chỉ số CCI từ 1,5 – 1,7. Vì thế, điều chỉnh cấu

trúc rừng thông qua khai thác chọn từng cây hoặc nhóm cây thành thực để tạo ra những lỗ trống từ 200 – 300 m<sup>2</sup> là biện pháp thúc đẩy tái sinh tự nhiên của Dầu rái.

Biện pháp 5. Biện pháp tổng hợp. Tái sinh tự nhiên của Dầu con rái phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau như độ tàn che, sự phát triển của cây bụi và thảm tươi, độ ưu thế cây mẹ, cấu trúc quần thụ và đặc tính ở tầng đất mặt. Vì thế, sử dụng biện pháp khai thác chọn kết hợp với vệ sinh rừng sau khai thác là biện pháp lâm sinh khả dĩ nhất. Khai thác chọn không chỉ làm thay đổi độ tàn che tán rừng và cấu trúc rừng, mà còn cả tiểu khí hậu, tình trạng phát triển của cây bụi, thảm tươi và đặc tính đất.

### **3.5.7.3. Gieo ươm Dầu con rái**

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng cây tái sinh Dầu con rái sinh trưởng và phát triển tốt trên đất có độ ẩm từ 62 – 78%; pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> từ 3,5 - 4,8; hàm lượng mùn từ 2,3 – 3,5%; N dễ tiêu từ 15,2 - 23,7 mg/100 g đất; P dễ tiêu từ 2,7 - 4,4 mg/100 g đất và K dễ tiêu từ 14,3 - 22,2 mg/100 g đất. Những tham số sinh thái này là cơ sở để tạo hỗn hợp ruột bầu và nuôi dưỡng cây con Dầu con rái trong giai đoạn vườn ươm.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### Kết luận

(1) Những ưu hợp Dầu con rái ở khu vực nghiên cứu được hình thành trên nền khí hậu ẩm nhiệt đới thuộc cấp II theo phân loại chế độ khô ẩm của Thái văn Trùng (1999). Chúng phân bố trên những đồi thấp với độ cao từ 80 m đến 120 m so với mặt biển; độ dốc nhỏ hơn  $10^0$ ; đất xám trên đá hoa cương.

(2) Tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong những ưu hợp Dầu con rái là 54 loài; trong đó có 7 – 8 loài cây gỗ ưu thế và đồng ưu thế. Thành phần loài cây gỗ của các ưu hợp Dầu rái có sự tương đồng rất cao.

(3) Những ưu hợp Dầu con rái ở khu vực nghiên cứu đã phát triển đến giai đoạn ổn định. Cấu trúc của những ưu hợp Dầu con rái là thuần nhất theo không gian đứng và ngang. Dầu con rái phân bố ở mọi cấp D và cấp H; trong đó tỷ lệ số cây không gia tăng dần theo sự gia tăng cấp D và cấp H. Những ưu hợp Dầu con rái đều có khả năng tái sinh tự nhiên rất tốt dưới tán rừng. Thành phần cây tái sinh và cây trưởng thành có sự tương đồng rất cao.

(4) Mùa sinh sản của Dầu con rái bắt đầu từ cuối tháng 12 và kết thúc vào hạ tuần tháng 5. Quả non xuất hiện vào trung tuần tháng 2 và kéo dài đến hạ tuần tháng 3. Quả chín từ trung tuần đến hạ tuần tháng 4. Quả phát tán đồng loạt từ thượng tuần đến trung tuần tháng 5 và kết thúc vào cuối tháng 5. Thời điểm thích hợp để thu hái quả Dầu con rái là đầu tháng 5 đến giữa tháng 5. Sản lượng quả phát tán trên sàn rừng gia tăng theo sự ưu thế của Dầu con rái trong quần thụ. Tỷ lệ cây mầm trung bình hình thành hàng năm dưới tán rừng là 29,2%.

(5) Dầu con rái có khả năng tái sinh tự nhiên bằng hạt và bằng chồi gốc. Đời sống của cây tái sinh Dầu rái trải qua 2 giai đoạn. Giai đoạn chịu bóng cao tương ứng với cấp H < 100 cm. Giai đoạn ưa sáng tương ứng với cấp H > 100 cm. Ở giai đoạn chịu bóng cao, cây con Dầu con rái đòi hỏi độ tàn che thích hợp lớn hơn 0,7. Ở giai đoạn ưa sáng, cây con Dầu con rái đòi hỏi độ tàn che thích hợp là 0,5 – 0,7 và diện tích lỗ trống thích hợp là 200 – 300 m<sup>2</sup>.

(6) Sự phát triển của cây bụi và thảm tươi dưới tán rừng là yếu tố kiểm soát tái sinh tự nhiên của Dầu con rái. Độ tàn che của cây bụi nhỏ hơn 0,6 và độ che phủ của thảm tươi từ 25 – 50% là điều kiện tốt cho tái sinh tự nhiên của Dầu con rái.

(7) Dầu con rái tái sinh tốt trong những quần thụ có chỉ số IVI của cây mẹ từ 30 – 32%, chỉ số SCI từ 0,4 – 0,5 và chỉ số CCI từ 1,5 - 1,7.

(8) Độ ẩm,  $pH_{H_2O}$ , hàm lượng mùn, N dễ tiêu, P dễ tiêu và K dễ tiêu ở tầng đất mặt thay đổi tương ứng từ 62 – 78%, 3,5 - 4,8, 2,3 – 3,5%, 15,2 - 23,7 2,7 - 4,4 và 14,3 - 22,2 (mg/100g đất) là những điều kiện thích hợp đối với tái sinh tự nhiên của sinh Dầu con rái.

### **Kiến nghị**

Đề tài này đã phân tích so sánh kết cấu loài cây gỗ, cấu trúc quần thụ, tình trạng tái sinh tự nhiên và đa dạng loài cây gỗ đối với những *Uhdaurai*. Đề tài này cũng đã xác định rõ đặc tính tái sinh tự nhiên của Dầu con rái dưới tán rừng. Từ những kết quả nghiên cứu, đề tài đã đề xuất một số biện pháp nuôi dưỡng cây tái sinh của Dầu con rái. Nói chung, kết quả nghiên cứu này là cơ sở cho việc quản lý rừng và bảo vệ rừng. Vì thế, những cơ quan lâm nghiệp ở địa phương có thể sử dụng những kết quả nghiên cứu này để xây dựng những biện pháp quản lý rừng và những phương thức lâm sinh.

Bên cạnh đó đề tài này còn một số thiếu sót là xác định chưa rõ ràng những yếu tố ảnh hưởng đến mùa vụ sinh sản của Dầu con rái; khoảng cách phát tán hạt giống; kích thước cây mẹ cho sản lượng quả nhiều nhất và chất lượng tốt nhất; động thái biến đổi của mật độ cây tái sinh Dầu con rái dưới tán rừng; nhu cầu ánh sáng theo tuổi cây con và tỷ lệ cây tái sinh chuyển từ cấp chiều cao này đến cấp chiều cao khác và cơ chế tái sinh trong lỗ trống. Hướng giải quyết những thiếu sót trên đây là sử dụng phương pháp nghiên cứu thực nghiệm trên những ô mẫu định vị.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ashton P.M.S., 1990. Method for the evaluation of advanced regeneration in forest types of south and southeast Asia. *Forest Ecology and Management* 36: 163-175.
2. Ashton P.S. and Hall P., 1992. Comparisons of structure among mixed dipterocarp forests of northwestern Borneo. *Journal of Ecology* 80: 459-481.
3. Ashton P.M.S., Gunatilleke C.V.S. and Gunatilleke I A.U.N., 1995. Seedling survival and growth of four *Shorea* species in a Sri Lankan rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 11: 263-279.
4. Appanah S. & Turnbull J. M., 1998. *A review of Dipterocarps. Taxonomy, ecology and silviculture..* Bogor, Indonesia: Center for international forestry research.
5. Arriaga L., 2000. Gap-building-phase regeneration in a tropical montane cloud forest of north-eastern Mexico. *J Trop Ecol* 2000;16:535-62.
6. Baur G.N., 1962. *Cơ sở sinh thái học của kinh doanh rừng mưa*. Vương Tấn Nhị dịch, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1976, 599 trang.
7. Bawa K.S., 1983. Patterns of flowering in tropical plants. Page 394 – 410. In: Johns C.E. and Little, R.J. (eds). *Handbook of experimental pollination biology*. Van Nostrand Reinhold, New York.
8. Borchert R., 1983. Phenology and control of flowering in tropical trees. *Biotropica* 15: 81 – 89.
9. Bộ Lâm nghiệp, 1984. *Quy phạm thiết kế kinh doanh rừng*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 100 trang.
10. Bazzaz F., 1991. Regeneration of tropical forests: physiological responses of pioneer and secondary species. In: Gomez-Pompa, A. Whitmore, T. and Hadley, M. (eds.), *Rainforest regeneration and management*. Perthenon Publishers, Unesco, Paris. Pp. 91 – 118.

11. Brown N.D., 1993. The implications of climate and gap microclimate for seedling growth conditions in a Bornean lowland rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 9: 153-168.
12. Burgess P.F., 1975. Silviculture of hill forests of the Malay peninsular, Malaysia. Research Pamphlet no. 66. *Forest Research Institute Malaysia, Kepong*.
13. Burslem D.F.R.P., Grubb P.J. and Turner I.M., 1995. Responses to nutrient addition among shade-tolerant tree seedlings of lowland tropical rain forest in Singapore. *Journal of Ecology* 83: 113-122.
14. Barot S., Gignoux J. Menaut J.C., 1999. Seed shadows, survival and recruitment: how simple mechanisms lead to dynamics of population recruitment curves. *Oikos* 86, 320-330.
15. Cintrón G. and Schaeffer-Novelli Y., 1984. Methods for studying mangrove structure, In: Snedaker, S.C. (Ed.) (1984). The mangrove ecosystem: research methods. *Monographs on Oceanographic Methodology*, 8. UNESCO: Paris. ISBN 978-9231021817. xv, 251 pp.
16. Chazdon R., Pearcy R.L.D. and Fetcher N., 1996. Photosynthetic responses of tropical forest plants to contrasting light environments. In: Mulkey, S., Chazdon, R., Smith, A. (eds.). *Tropical forest plant ecophysiology*. Chapman and Hall, NY. Pages: 5 – 55.
17. Comita L.S. and Engelbrecht B.M.J., 2009. Seasonal and spatial variation in water availability drive habitat associations in a tropical forest. *Ecology*, Volume 90 No.10, pp. 2755-2765.
18. Denslow JS., Aaron ME. Sanford RE., 1998. Treefall gap size effects on above- and below-ground processes in a tropical wet forest. *J Ecol.*;86:597-609.
19. Đinh Quang Diệp, 1993. *Góp phần nghiên cứu tiến trình tái sinh tự nhiên ở rừng khộp - Easuop - Đắk Lắk*. Luận án Phó Tiến sĩ KHNN.
20. Hội khoa học đất Việt Nam, 2000. *Đất Việt Nam*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 404 trang.

21. Garwood N.C., 1983. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: a community study. *Ecol Monogr.* 53: 159 – 181.
22. Greene D.F. and Johnson E.A., 2004. Modelling the temporal variation in the seed production of North American trees. *Can. J. For. Res.* 34, 65-75.
23. Gagnon J.L., Jokela E.J. and Moser W.K., 2004. Characteristics of gaps and natural regeneration in mature longleaf pine flatwoods ecosystems. *For Ecol Manage.* 187: 373-80.
24. Griz L. M. S. and Machado I.C.S., 2001. Fruiting phenology and seed dispersal syndromes in caatinga, a tropical dry forest in the Northeast of Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 17:303–321.
25. Itoh A., Yamakura T., Ogino K., Lee H. S. and Ashton P. S., 1997. Spatial distribution patterns of two predominant emergent trees in a tropical rainforest in Sarawak, Malaysia. *Plant Ecology*, Volume 132 No.2, pp. 121-136.
26. Itoh A., Yamakura T., Ohkubo T., Kanzaki M., Palmiotto P.A., LaFrankie J. V., Ashton P. S. and Lee H. S., 2003a. Importance of topography and soil texture in the spatial distribution of two sympatric dipterocarp trees in a Bornean rainforest. *Ecological Research*, Volume 18, pp. 307-320.
25. IPCC, 2004. *Good practice guidance for land use, land-use change and forestry*, IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme.
26. Kimmins J.P., 1998. *Forest ecology*, Prentice – Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 750 p.
27. Kozłowski T.T., 2002. Physiological ecology of natural regeneration of harvested and disturbed forest stands: implications for forest management. *For. Ecol. Manag.* 158, 195-221.
28. Lâm Xuân Sanh, 1985. Vai trò của các loài cây họ Sao Dầu trong sinh thái phát sinh của các hệ sinh thái rừng ở miền Nam Việt Nam, *Phân viện lâm nghiệp phía Nam*.

29. Lê Văn Minh, 1985. *Đặc tính sinh thái của Sao, Dầu và Vên vên ở Đông Nam Bộ*. Báo cáo khoa học 01.02.3, Phân viện lâm nghiệp phía Nam.
30. Lê Văn Minh, 1986. *Báo cáo tóm tắt các đặc tính sinh thái của họ sao dầu ở Đông Nam Bộ*. Tập san khoa học kỹ thuật lâm nghiệp phía Nam, số 25/1986.
31. Leighton M. and Wirawan R., 1986. Catastrophic drought and fire in Borneo rain forests associated with the 1982-83 El Nino southern oscillation event. Im Prance, G.T. (ed.) *Tropical rain forests and the world atmosphere*, 54-68. Westview Press, Boulder.
32. Lê Minh Trung, 1991. *Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc phục vụ công tác nuôi dưỡng rừng ở cao nguyên Đắc Nông - Đắc Lắc*. Tóm tắt luận án PTS khoa học Nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 24 trang.
33. Lê Sáu, 1996. *Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc rừng và đề xuất các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cho phương thức khai thác chọn nhằm sử dụng rừng lâu bền ở Kon Hà Nừng - Tây nguyên*. Tóm tắt luận án Phó tiến sỹ khoa học Nông nghiệp. Trường Đại học Lâm nghiệp, 24 trang.
34. Lawes M.J., Joubert R. and Griffiths M.E., 2007. The effect of the spatial scale of recruitment on tree diversity in Afromontane forest fragments. *Biol Conserv.* 139: 447-56.
35. Lima R.A.F., and Moura L.C., 2008. Gap disturbance regime and composition in the Atlantic Montane Rain Forest: the influence of topography. *Plant Ecol* 2008;197:239-53.
36. Maury-Lechon G., Hassan A.M. and Bravo D.R., 1981. Seed storage of *Shorea parvifolia* and *Dipterocarpus humeratus*. *Malaysian Forester* 44: 267-280.
37. Meiners S.J., Pickett S.T.A. and Handel S.N., 2002. Probability of tree seedling establishment changes across a forest-old field edge gradient. *Am. J. Bot.* 89(3), 466-471.
38. Nguyễn Hải Tuất, 1982. *Thống kê toán học trong lâm nghiệp*. Nxb. Nông Nghiệp, Hà Nội, 185 trang.

39. Nguyễn Hải Tuất, 1990. Quá trình Poot xông và ứng dụng trong nghiên cứu quần thể rừng. *Thông tin khoa học kỹ thuật*, Số 1/1990. Trường Đại học Lâm nghiệp.
40. Nguyễn Văn Trương, 1983. *Quy luật cấu trúc rừng gỗ hỗn loài*. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
41. Nguyễn Minh Đường, 1985. *Nghiên cứu gây trồng Dầu con rái, Sao đen, Vên vên trên các dạng đất đai trồng trọt còn khả năng sản xuất gỗ lớn gỗ quý*. Báo cáo khoa học 01.9.3. Phân viện lâm nghiệp phía Nam.
42. Nguyễn Văn Sở, 1985. *Hình thái phát triển quả và hạt một số loài cây của họ sao-dầu*, Tập san khoa học kỹ thuật lâm nghiệp phía Nam số 21/1985.
43. Nguyễn Tuấn Bình, 2002. *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số nhân tố sinh thái đến sinh trưởng của Dầu song nàng (Dipterocarpus dyeri Pierre) ở giai đoạn vườn ươm*. Luận văn thạc sỹ khoa học nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm, Tp. Hồ Chí Minh, 82 trang.
44. Nguyễn Văn Thêm, 1992. *Nghiên cứu tái sinh tự nhiên của Dầu song nàng (Dipterocarpus dyerii Pierre) trong kiểu rừng kín thường xanh và nửa rụng lá ẩm nhiệt đới ở Đồng Nai*. Tóm tắt luận án phó tiến sỹ khoa học nông nghiệp, Viện khoa học lâm nghiệp Việt Nam, 24 trang.
45. Nguyễn Văn Thêm, 2002. *Sinh thái rừng*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 250 trang.
46. Nguyễn Văn Thêm, 2004. *Hướng dẫn sử dụng Statgraphics Plus Version 3.0 & 5.1 để xử lý thông tin trong lâm học*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 179 trang.
47. Nathan R. and Casagrandi R., 2004. A simple mechanistic model of seed dispersal, predation and plant establishment: *Janzen-Connell and beyond*. *J. Ecol.* 92(5), 733-746.
48. Nguyễn Văn Thêm, 2010. *Phân tích số liệu quần xã thực vật rừng*. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 397 trang.
49. Nguyễn Văn Thêm và Vũ Mạnh, 2017. *Mô hình hóa phân bố đường kính đối với rừng tự nhiên hỗn loài nhiệt đới ở khu vực Nam Cát Tiên thuộc tỉnh*

- Đồng Nai bằng hàm phân bố mũ và phân bố Beta*. Tạp chí khoa học Nông Lâm nghiệp, Trường ĐHNL. Tp. HCM, Số 2/2017.
50. Osunkoya O., Ash J., Hokins M. and Graham A., 1994. Influence of seed size and seedling ecological attributes on shade-tolerance of rainforest tree species in Northern Queensland. *Journal ecology*. 82: 149 – 163.
  51. Phùng Ngọc Lan, 1984. *Đảm bảo tái sinh trong khai thác rừng*. Tạp chí Lâm nghiệp, 84 (9).
  52. Phạm Đình Tam, 1987. *Khả năng tái sinh tự nhiên dưới tán rừng thứ sinh vùng Hương Sơn - Hà Tĩnh*. Thông tin Khoa học kỹ thuật lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 87 (1), tr. 23, 26.
  53. Phan Liêu, 1988. *Đất Đông Nam Bộ*. Trong cuốn sách: “*Thuyết minh bản đồ đất 1/250.000*”, Tp. Hồ Chí Minh, 245 trang.
  54. Phạm Quang Khánh, 1995. *Tài nguyên đất Đông Nam Bộ*. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 250 trang.
  55. Phùng Ngọc Lan và Hoàng Kim Ngũ, 1997. *Lâm học*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 205 trang.
  56. Phạm Xuân Hoàn, 2003. *Lâm học nhiệt đới*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 210 trang.
  57. Pompa J. and Bongers F., 1988. The effect of canopy gaps on growth and morphology of seedlings of rain forest species. *Oecologia* 75: 625 – 632.
  58. Palmiotto P.A., Davies S.J., Vogt K.A. Ashton M.S., Vogt D.J. and Ashton P.S., 2004. Soil-related habitat specialization in dipterocarp rain forest species in Borneo. *Journal of ecology*, Volume 92, pp. 609-623.
  59. Pinard M., Howlett B. and Davidson, D., 1996. Site conditions limit pioneer tree recruitment after logging of dipterocarps forests in Sabah, Malaysia. *Biotropica*, Volume 28, pp. 2-12.
  60. Richard P. V., 1952. *Rừng mưa nhiệt đới*. Vương Tấn Nhị dịch, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1965, 205 trang.

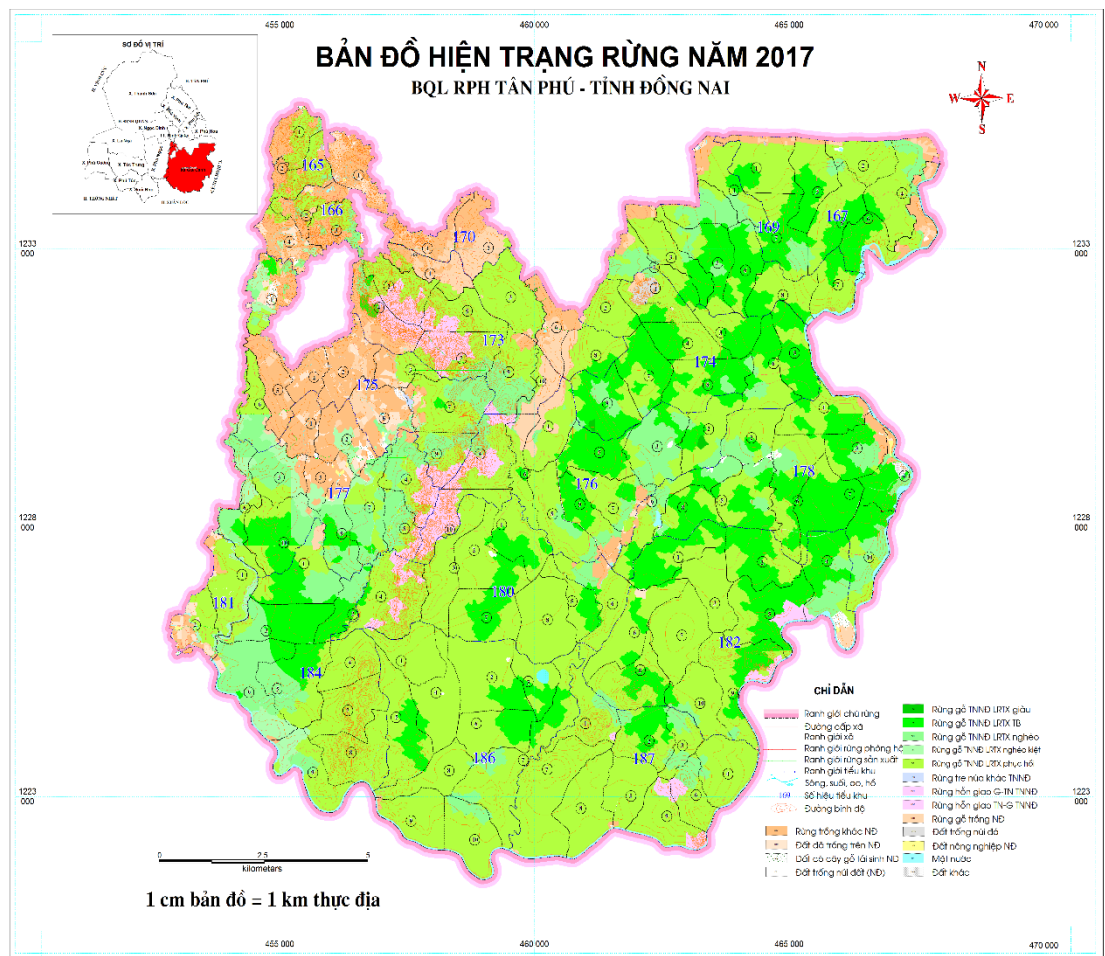
61. Reich P., Tjoelker M., Walters M., Vanderlein D. and Buschena C., 1998. Close association of RGR, leaf and root morphology, seed mass and shade tolerance in seedlings of nine boreal tree species grown in high and low light. *Functional ecology*. 12: 327 – 338.
62. Romell E., 2011. *Aspects of regeneration in tropical secondary forests of northwest borneo affected by selective logging, el niño-induced drought and fire*, Umeå: Doctoral thesis, Acta Universitatis Agriculturae Suecae. Swedish university of agricultural sciences.
63. Sasaki S. and Mori T., 1981. Growth responses of dipterocarp seedlings to light. *Malaysian Forester* 44: 319-345.
64. Sapkota IP, Tigabu M, Oden PC, 2009. Species diversity and regeneration of old-growth seasonally dry *Shorea robusta* forests following gap formation. *J For Res* 2009;20:7-14.
65. Song X., Chen Q., Wang D. and Yang J., 1984. A study on the principal storage conditions of *Hopea hainanensis* seeds. *Scientia Silvae Sinicae* 20: 225- 236.
66. Smith, D.M. 1986. *The practice of silviculture*. Wiley, New York, 350p.
67. Swarupanandan K. and Swasidharan N., 1992. Regeneration Studies on important tree in a natural moist deciduous forest ecosystem. *KFRI Reaserch Report* 83, 128 p.
68. Schnitzer SA., and Carson W.P., 2001. Treefall gaps and the maintenance of species diversity in a tropical forest. *Ecology*; 82: 913-9.
69. Souza R.. and Valio I., 2003. Seedlings growth of fifteen Brazilian tropical tree species differing in successional status. *Revista Brasil. Bot.* 26: 35 – 47.
70. Tompsett P.B., 1992. A review of the literature on storage of dipterocarp seeds. *Seed Science and Technology* 20: 251-267.
71. Thái Văn Trùng, 1985. *Báo cáo tổng kết về họ Sao – Dầu, một họ đặc sản của vùng Ấn Độ - Mã Lai*, Báo cáo khoa học tại Hội thảo họ Sao – Dầu Việt Nam, Phân viện khoa học Việt Nam, Tp. Hồ Chí Minh.

72. Thái Văn Trùng, 1999. *Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới Việt Nam*, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 566 trang.
73. Turner I.M., 1989. A shading experiment on some tropical rain forest tree seedlings. *Journal of Tropical Forest Science* 1: 383-389.
74. Turner I.M., 1990a. Tree seedling growth and survival in a Malaysian rain forest. *Biotropica* 22: 146-154.
75. Turner I.M., 1990b. The seedling survivorship and growth of three Shorea species in a Malaysian tropical rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 6: 469-477.
76. Tang H.T., 1971. Preliminary tests on the storage and collection of some Shorea species seeds. *Malaysian Forester* 34: 84-98.
77. Tuomela K., Kuusipalo J. and Vesa L., 1996. Growth of dipterocarp seedlings in artificial gaps: an experiment in a logged-over rainforest in South Kalimantan, Indonesia. *For Ecol Manage*; 81:95-100.
78. Trần Xuân Thiệp, 1995. *Nghiên cứu qui luật phân bố chiều cao cây tái sinh trong rừng chặt chọn tại lâm trường Hương Sơn, Hà Tĩnh*. Công trình nghiên cứu khoa học kỹ thuật, Viện Điều tra qui hoạch rừng 1991 – 1995, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
79. Trần Văn Con, 2001. *Nghiên cứu cấu trúc rừng tự nhiên ở Tây Nguyên và khả năng ứng dụng trong kinh doanh rừng tự nhiên*. Nxb. Thống kê, Hà Nội, trang 44-59.
80. Trần Hợp và Nguyễn Bội Quỳnh, 2003. *Cây gỗ kinh tế ở Việt Nam*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 873 trang.
81. Unesco, 1978b. Chapter 8. The Natural forest: plant biology, regeneration and tree growth. In: *Tropical forest ecosystems*: 180 – 215. Unesco – UNEP, France.
82. Ủy Ban nhân dân tỉnh Đồng Nai, 2016. *Quyết định 4189/QĐ-UBND*.
83. Vanclay J.K., 1992. Modelling regeneration and recruitment in a tropical rain forests, *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 22, pp. 1235-1248.

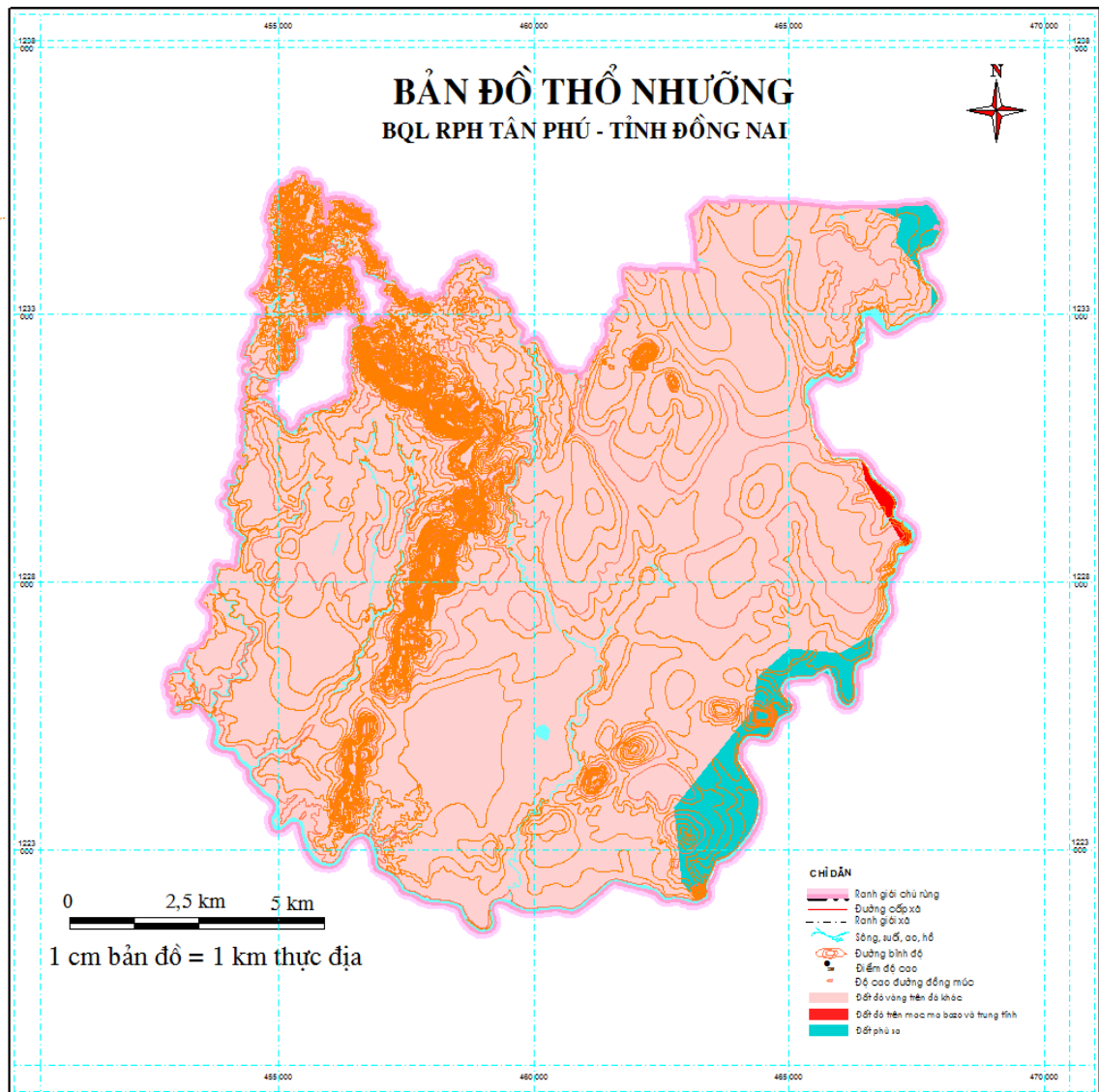
84. Van der Meer P.J. and Bongers F., 2001. Tree-falls and canopy gaps: patterns of natural disturbance. In: *Bongers F., Charles-Dominique P., Forget P.-M. and Thery M. (eds). Nouragues. Dynamics and Plant-Animal Interactions in a Neotropical Rainforest. pp. 243-250. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.*
85. Viện Điều tra Quy hoạch rừng, 1984. *Quy phạm thiết kế kinh doanh rừng (QPN 6 - 84).*
86. Vũ Xuân Đề, 1989. *Hiện trạng tài nguyên rừng Đông Nam Bộ, định hướng bảo vệ, phát triển và khai thác sử dụng.* Tổng luận về chuyên khảo khoa học kỹ thuật lâm nghiệp, số 3, 4/1989.
87. Vũ Tiến Hình, 1991. *Về đặc điểm tái sinh của rừng tự nhiên.* Tạp chí Lâm nghiệp, 91(2), tr. 2- 6.
88. Vũ Tiến Hình, 2003. *Sản lượng rừng.* Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 240 trang.
89. Vũ Tiến Hình, 2012. *Điều tra rừng.* Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 200 trang.
90. Vũ Mạnh, 2017. *Đặc điểm lâm học của những quần xã thực vật với ưu thế cây họ Sao Dầu (Dipterocarpaceae) thuộc kiểu rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Nam Cát Tiên, tỉnh Đồng Nai.* Luận án tiến sĩ khoa học lâm nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh, 211 trang.
91. Wong M., 1981. Impact of dipterocarp seedlings on the vegetative and reproductive characteristics of *Labisia pumila* (Myrsinaceae) in the understorey. *Malaysian Forester* 44: 370-376.
92. Whitmore T.C., 1996. A review of some aspects of tropical rain forest seedlings ecology with suggestion for further enquiry. In: Swaine, M. (eds.). *The ecology of tropical forest tree seedlings. Parthenon Publishers Unessco, Paris, Pp: 3 - 39.*
93. Whitmore T.C., 1998. *An introduction to tropical rainforests.* Second ed. New York: Oxford University Press.
94. Yamamoto, 2000. *Forest gap dynamics and tree regeneration.* J: For Res. 5: 223-9.

## **PHỤ LỤC**

**Phụ lục 1. Bản đồ hiện trạng rừng ở Ban quản lý rừng phòng hộ Tân Phú, tỉnh Đồng Nai.**



**Phụ lục 2. Bản đồ đất tại BQLR phòng hộ Tân Phú.**



Hệ tọa độ Vn2000 KT 107,75 mới 3

Tỷ lệ: 1/100.000

**Phụ lục 3. Đặc điểm khí hậu ở khu vực Định Quán và khu vực khác thuộc tỉnh Đồng Nai**

**3.1. Đặc điểm khí hậu ở khu vực Định Quán theo tháng trong năm.**

| Tháng   | Nhiệt độ không khí (°C) |            |      | Lượng mưa<br>(mm) | Bốc hơi<br>(mm) | Độ ẩm<br>(%) |
|---------|-------------------------|------------|------|-------------------|-----------------|--------------|
|         | Thấp                    | Trung bình | Cao  |                   |                 |              |
| (1)     | (2)                     | (3)        | (4)  | (5)               | (6)             | (7)          |
| I       | 18,3                    | 25,7       | 34,7 | 7,4               | 1661,7          | 76           |
| II      | 18,8                    | 26,6       | 36,0 | 4,9               | 1864,1          | 72           |
| III     | 21,0                    | 27,9       | 37,4 | 14,5              | 2144,6          | 72           |
| IV      | 22,8                    | 28,9       | 37,7 | 93,6              | 1806,7          | 76           |
| V       | 23,1                    | 28,8       | 37,4 | 208,8             | 1375,6          | 82           |
| VI      | 22,7                    | 27,2       | 35,3 | 312,7             | 1027,1          | 87           |
| VII     | 22,4                    | 26,8       | 34,3 | 380,4             | 1036,7          | 88           |
| VIII    | 22,4                    | 27,0       | 34,7 | 256,0             | 1094,0          | 87           |
| IX      | 22,4                    | 26,7       | 34,6 | 383,4             | 931,1           | 88           |
| X       | 22,2                    | 26,7       | 34,2 | 299,8             | 934,6           | 87           |
| XI      | 22,0                    | 26,8       | 34,1 | 128,8             | 1086,3          | 84           |
| XII     | 19,9                    | 26,0       | 33,9 | 39,1              | 1306,1          | 80           |
| B. quân | 21,5                    | 27,1       | 35,4 | 2.129,5           | 1355,7          | 82           |

(**Nguồn:** Đài khí tượng thủy văn Đồng Nai)

**3.2. Đặc trưng thống kê đối với một số yếu tố khí hậu ở khu vực La Ngà huyện Định Quán. Số liệu tính toán 7 năm từ 2010 – 2017.**

| TT  | Thống kê          | Nhiệt độ<br>(°C) | Lượng mưa<br>(mm) | Bốc hơi<br>(mm) | Độ ẩm<br>(%) |
|-----|-------------------|------------------|-------------------|-----------------|--------------|
| (1) | (2)               | (3)              | (4)               | (5)             | (6)          |
| 1   | Số năm            | 7                | 7                 | 7               | 7            |
| 2   | Trung bình        | 27,1             | 2.129,5           | 16.268,7        | 82           |
| 3   | ±S                | 0,26             | 261,5             | 343,1           | 0,7          |
| 4   | CV%               | 0,9              | 12,2              | 2,1             | 0,9          |
| 5   | Nhỏ nhất          | 26,6             | 1.755,7           | 15.828,0        | 80,0         |
| 6   | Lớn nhất          | 27,4             | 2.438,8           | 16.708,0        | 82,0         |
| 7   | Lớn nhất-Nhỏ nhất | 0,8              | 683,1             | 880,0           | 2,0          |

(**Nguồn:** Đài khí tượng thủy văn Đồng Nai)

## 3.2. Khu vực Biên Hòa

| Tháng  | Nhiệt độ không khí ( $^{\circ}\text{C}$ ) |            |      | Lượng mưa<br>(mm) | Bốc hơi<br>(mm) | Độ ẩm<br>(%) |
|--------|-------------------------------------------|------------|------|-------------------|-----------------|--------------|
|        | Thấp                                      | Trung bình | Cao  |                   |                 |              |
| (1)    | (2)                                       | (3)        | (4)  | (5)               | (6)             | (7)          |
| I      | 19,2                                      | 26,4       | 34,9 | 7,4               | 1260,6          | 73           |
| II     | 19,9                                      | 27,3       | 36,0 | 12,7              | 1467,4          | 69           |
| III    | 22,5                                      | 28,5       | 37,3 | 42,7              | 1622,1          | 70           |
| IV     | 23,5                                      | 29,4       | 37,5 | 76,5              | 1421,1          | 73           |
| V      | 24,3                                      | 29,6       | 37,3 | 172,8             | 1455,9          | 77           |
| VI     | 23,6                                      | 28,2       | 36,1 | 287,2             | 878,7           | 81           |
| VII    | 23,1                                      | 27,7       | 35,2 | 329,3             | 853,1           | 82           |
| VIII   | 23,3                                      | 28,0       | 35,3 | 248,2             | 959,0           | 81           |
| IX     | 23,2                                      | 27,6       | 35,1 | 362,3             | 775,9           | 83           |
| X      | 22,9                                      | 27,4       | 34,8 | 258,3             | 792,7           | 84           |
| XI     | 22,7                                      | 27,7       | 34,7 | 121,4             | 830,7           | 80           |
| XII    | 20,2                                      | 26,9       | 34,6 | 37,9              | 987,9           | 77           |
| B.quân | 22,4                                      | 27,9       | 35,7 | 1.956,9           | 13.305,1        | 77           |

(Nguồn: Đài khí tượng thủy văn Đồng Nai)

## 3.3. Khu vực Trị An

| Tháng  | Nhiệt độ không khí ( $^{\circ}\text{C}$ ) |            |      | Lượng mưa<br>(mm) | Bốc hơi<br>(mm) | Độ ẩm<br>(%) |
|--------|-------------------------------------------|------------|------|-------------------|-----------------|--------------|
|        | Thấp                                      | Trung bình | Cao  |                   |                 |              |
| (1)    | (2)                                       | (3)        | (4)  | (5)               | (6)             | (7)          |
| I      | 19,0                                      | 25,9       | 33,9 | 10,0              | 1173,1          | 74           |
| II     | 19,0                                      | 26,7       | 35,3 | 9,8               | 1422,4          | 70           |
| III    | 21,6                                      | 28,0       | 36,8 | 11,3              | 1657,1          | 70           |
| IV     | 23,0                                      | 28,9       | 37,2 | 74,0              | 1432,4          | 73           |
| V      | 23,8                                      | 28,9       | 36,8 | 111,6             | 1159,1          | 78           |
| VI     | 22,9                                      | 27,5       | 35,1 | 252,6             | 769,3           | 85           |
| VII    | 22,4                                      | 26,9       | 34,0 | 400,3             | 730,6           | 86           |
| VIII   | 22,6                                      | 27,0       | 34,1 | 246,9             | 730,0           | 86           |
| IX     | 22,4                                      | 26,6       | 33,9 | 336,3             | 564,1           | 88           |
| X      | 22,3                                      | 26,7       | 33,5 | 303,8             | 593,7           | 86           |
| XI     | 22,3                                      | 27,0       | 33,6 | 134,6             | 717,7           | 83           |
| XII    | 20,4                                      | 26,2       | 33,4 | 22,5              | 894,3           | 79           |
| B.quân | 21,8                                      | 27,2       | 34,8 | 1.913,7           | 11.844,0        | 80           |

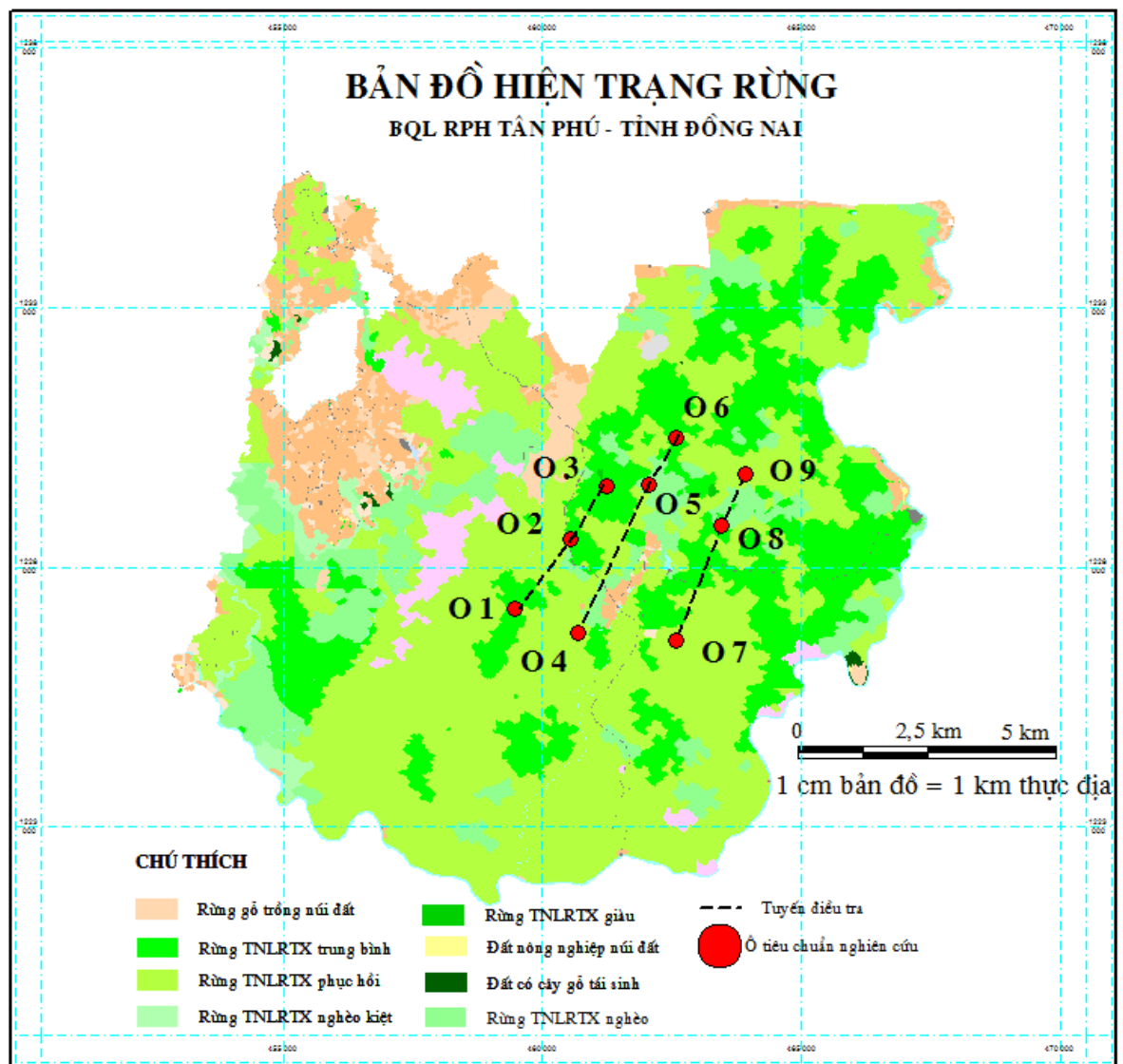
## 3.4. Khu vực Long Khánh

| Tháng  | Nhiệt độ không khí ( $^{\circ}\text{C}$ ) |            |      | Lượng mưa<br>(mm) | Bốc hơi<br>(mm) | Độ ẩm<br>(%) |
|--------|-------------------------------------------|------------|------|-------------------|-----------------|--------------|
|        | Thấp                                      | Trung bình | Cao  |                   |                 |              |
| (1)    | (2)                                       | (3)        | (4)  | (5)               | (6)             | (7)          |
| I      | 16,4                                      | 24,7       | 34,1 | 13,6              | 1083            | 76           |
| II     | 17,6                                      | 25,8       | 35,5 | 5,5               | 1386            | 71           |
| III    | 19,8                                      | 27,2       | 37,1 | 33,7              | 1612            | 72           |
| IV     | 22,2                                      | 28,1       | 37,4 | 112,4             | 1324            | 76           |
| V      | 22,6                                      | 28,1       | 36,8 | 219,1             | 949             | 82           |
| VI     | 22,3                                      | 26,7       | 34,6 | 300,2             | 643             | 87           |
| VII    | 21,5                                      | 26,2       | 33,7 | 363,5             | 647             | 88           |
| VIII   | 21,9                                      | 26,4       | 33,8 | 274,0             | 660             | 87           |
| IX     | 21,8                                      | 26,0       | 34,0 | 422,6             | 586             | 88           |
| X      | 21,4                                      | 26,0       | 33,6 | 290,0             | 614             | 87           |
| XI     | 20,7                                      | 26,2       | 33,6 | 152,3             | 745             | 84           |
| XII    | 18,5                                      | 25,2       | 33,6 | 26,1              | 769             | 82           |
| B.quân | 20,6                                      | 26,4       | 34,8 | 2.213,2           | 11.017          | 82           |

## Phụ lục 4a. Tọa độ các OTC và độ cao bất gặp những ưu hợp Dầu rái

| TT ô mẫu | X       | Y         | Độ cao (m) | Độ dốc (độ) |
|----------|---------|-----------|------------|-------------|
| (1)      | (3)     | (4)       | (5)        | (7)         |
| 1        | 459,463 | 1,227,196 | 94         | 10          |
| 2        | 460,550 | 1,228,540 | 98         | 16          |
| 3        | 461,229 | 1,229,558 | 82         | 9           |
| 4        | 460,682 | 1,226,750 | 85         | 12          |
| 5        | 462,062 | 1,229,601 | 108        | 11          |
| 6        | 462,580 | 1,230,491 | 81         | 13          |
| 7        | 462,573 | 1,226,599 | 87         | 10          |
| 8        | 463,459 | 1,228,797 | 99         | 9           |
| 9        | 463,911 | 1,229,798 | 77         | 8           |

Phụ lục 4b. Vị trí các OTC trên bản đồ hiện trạng



Hệ tọa độ Vn2000 KT 107,75 mức 3

Tỷ lệ: 1/100.000

**Phụ lục 5. Kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp Dầu con rái**

**5.1. Những ưu hợp với độ ưu thế của Dầu con rái nhỏ hơn 20%.**

(a) Ưu hợp Dầu con rái trên ô tiêu chuẩn 1. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT           | Loài cây gỗ | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%) |      |      |      |
|--------------|-------------|------------|------------------------|------------------------|-----------|------|------|------|
|              |             |            |                        |                        | N         | G    | V    | IVI  |
| (1)          | (2)         | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)       | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1            | Dầu rái     | 72         | 4,4                    | 47,0                   | 10,2      | 13,7 | 14,0 | 12,7 |
| 2            | Vên vên     | 24         | 5,0                    | 62,9                   | 3,4       | 15,5 | 18,8 | 12,6 |
| 3            | Dền đỏ      | 96         | 2,3                    | 18,1                   | 13,6      | 7,1  | 5,4  | 8,7  |
| 4            | Cám         | 128        | 1,3                    | 8,2                    | 18,2      | 4,1  | 2,5  | 8,2  |
| 5            | Bằng lăng   | 28         | 2,9                    | 31,8                   | 4,0       | 9,1  | 9,5  | 7,5  |
| 6            | Sao đen     | 32         | 2,7                    | 30,0                   | 4,5       | 8,5  | 8,9  | 7,3  |
| 7            | Cây         | 44         | 2,2                    | 23,2                   | 6,3       | 7,0  | 6,9  | 6,7  |
| 8            | Chiêu liệu  | 36         | 1,9                    | 19,5                   | 5,1       | 5,8  | 5,8  | 5,6  |
| 9            | Truong      | 8          | 2,1                    | 27,0                   | 1,1       | 6,7  | 8,1  | 5,3  |
| 10           | Sến mù      | 36         | 1,1                    | 10,8                   | 5,1       | 3,4  | 3,2  | 3,1  |
| Cộng 10 loài |             | 504        | 25,9                   | 278,3                  | 71,5      | 80,9 | 83,1 | 78,5 |
| 15           | Loài khác   | 200        | 6,2                    | 56,5                   | 100       | 100  | 100  | 100  |
| 25           | Tổng số     | 704        | 32,0                   | 334,8                  | 100       | 100  | 100  | 100  |

(b) Ưu hợp Dầu con rái trên ô tiêu chuẩn 2. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT          | Loài cây gỗ  | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%) |      |      |      |
|-------------|--------------|------------|------------------------|------------------------|-----------|------|------|------|
|             |              |            |                        |                        | N         | G    | V    | IVI  |
| (1)         | (2)          | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)       | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1           | Dầu con rái  | 84         | 4,5                    | 44,4                   | 13,0      | 14,9 | 14,6 | 14,2 |
| 2           | Cây          | 48         | 4,0                    | 50,5                   | 7,4       | 13,4 | 16,6 | 12,5 |
| 3           | Sến mù       | 16         | 4,4                    | 55,4                   | 2,5       | 14,5 | 18,2 | 11,7 |
| 4           | Vên vên      | 64         | 3,3                    | 34,4                   | 9,9       | 11,1 | 11,3 | 10,7 |
| 5           | Trâm vỏ đỏ   | 100        | 2,4                    | 17,6                   | 15,4      | 7,9  | 5,8  | 9,7  |
| 6           | Gáo          | 20         | 2,1                    | 20,5                   | 3,1       | 7,1  | 6,7  | 5,6  |
| 7           | Bằng lăng ổi | 76         | 0,8                    | 4,0                    | 11,7      | 2,5  | 1,3  | 5,2  |
| 8           | Mít nài      | 20         | 1,5                    | 16,6                   | 3,1       | 5,0  | 5,4  | 5,1  |
| Cộng 8 loài |              | 428        | 23,0                   | 243,3                  | 66,1      | 76,4 | 79,9 | 74,1 |
| 13          | Loài khác    | 220        | 7,09                   | 61,38                  | 33,9      | 23,6 | 20,1 | 25,9 |
| 21          | Tổng số      | 648        | 30,1                   | 304,7                  | 100       | 100  | 100  | 100  |

(c) Ưu hợp Dầu con rái trên ô tiêu chuẩn 3. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT  | Loài cây gỗ   | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%) |      |      |      |
|-----|---------------|------------|------------------------|------------------------|-----------|------|------|------|
|     |               |            |                        |                        | N         | G    | V    | IVI  |
| (1) | (2)           | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)       | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1   | Dầu con rái   | 144        | 4,7                    | 44,0                   | 22,2      | 15,3 | 13,9 | 17,1 |
| 2   | Dầu song nàng | 84         | 4,2                    | 43,5                   | 13,0      | 13,5 | 13,7 | 13,4 |
| 3   | Sao đen       | 20         | 4,2                    | 55,2                   | 3,1       | 13,7 | 17,4 | 11,4 |
| 4   | Săng máu      | 100        | 2,9                    | 24,9                   | 15,4      | 9,3  | 7,9  | 10,9 |
| 5   | Trường        | 92         | 2,3                    | 18,2                   | 14,2      | 7,4  | 5,8  | 9,1  |
| 6   | Cây           | 48         | 2,8                    | 31,1                   | 7,4       | 9,1  | 9,8  | 8,8  |
| 7   | Sến mủ        | 28         | 1,7                    | 17,5                   | 4,3       | 5,6  | 5,5  | 5,1  |
| 8   | Bằng lăng ổi  | 8          | 1,8                    | 19,6                   | 1,2       | 5,9  | 6,2  | 5,0  |
|     | Cộng 8 loài   | 524        | 24,6                   | 254,0                  | 80,8      | 79,8 | 80,2 | 80,2 |
| 13  | Loài khác     | 124        | 6,2                    | 62,7                   | 19,2      | 20,2 | 19,8 | 19,8 |
| 21  | Tổng số       | 648        | 30,8                   | 316,7                  | 100       | 100  | 100  | 100  |

## 5.2. Những ưu hợp với độ ưu thế của Dầu con rái từ 20 - 30%.

(a) Ưu hợp Dầu con rái trên ô tiêu chuẩn 4. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT  | Loài cây gỗ   | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%) |      |      |      |
|-----|---------------|------------|------------------------|------------------------|-----------|------|------|------|
|     |               |            |                        |                        | N         | G    | V    | IVI  |
| (1) | (2)           | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)       | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1   | Dầu con rái   | 148        | 9,8                    | 97,7                   | 20,8      | 24,0 | 25,0 | 23,3 |
| 2   | Bằng lăng ổi  | 108        | 10,4                   | 103,8                  | 15,2      | 25,4 | 26,6 | 22,4 |
| 3   | Cây           | 80         | 7,7                    | 74,5                   | 11,2      | 18,8 | 19,1 | 16,4 |
| 4   | Trường lá nhỏ | 68         | 3,7                    | 38,9                   | 9,6       | 8,9  | 10,0 | 9,5  |
| 5   | Trâm vỏ đỏ    | 84         | 2,5                    | 19,7                   | 11,8      | 6,0  | 5,0  | 7,6  |
| 6   | Cám           | 36         | 1,3                    | 10,8                   | 5,1       | 3,2  | 2,8  | 2,7  |
|     | Cộng 6 loài   | 524        | 35,4                   | 345,4                  | 73,7      | 86,3 | 88,5 | 82,9 |
| 19  | Loài khác     | 188        | 5,5                    | 45,1                   | 26,3      | 13,7 | 11,5 | 17,1 |
| 25  | Tổng số       | 712        | 40,9                   | 390,4                  | 100       | 100  | 100  | 100  |

(b) Ưu hợp Dầu con rái trên ô tiêu chuẩn 5. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT          | Loài cây gỗ | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%) |      |      |      |
|-------------|-------------|------------|------------------------|------------------------|-----------|------|------|------|
|             |             |            |                        |                        | N         | G    | V    | IVI  |
| (1)         | (2)         | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)       | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1           | Dầu con rái | 120        | 7,6                    | 83,5                   | 17,2      | 25,8 | 27,9 | 23,7 |
| 2           | Sao đen     | 68         | 4,9                    | 53,4                   | 9,8       | 16,7 | 17,8 | 14,8 |
| 3           | Truong      | 60         | 4,4                    | 48,8                   | 8,6       | 15,0 | 16,3 | 13,3 |
| 4           | Bình linh   | 48         | 3,4                    | 36,2                   | 6,9       | 11,6 | 12,1 | 10,2 |
| 5           | Săng máu    | 56         | 1,7                    | 16,0                   | 8,0       | 5,8  | 5,3  | 6,4  |
| 6           | Cám         | 72         | 1,0                    | 6,8                    | 10,3      | 3,4  | 2,3  | 5,3  |
| 7           | Vên vên     | 40         | 0,9                    | 7,1                    | 5,7       | 3,0  | 2,4  | 3,7  |
| 8           | Gội nước    | 36         | 0,9                    | 7,2                    | 5,2       | 3,0  | 2,4  | 2,3  |
| Cộng 6 loài |             | 500        | 24,8                   | 259,1                  | 71,7      | 84,3 | 86,5 | 80,9 |
| 14          | Loài khác   | 196        | 4,6                    | 40,2                   | 28,3      | 15,7 | 13,5 | 19,1 |
| 20          | Tổng số     | 696        | 29,5                   | 299,3                  | 100       | 100  | 100  | 100  |

(c) Ưu hợp Dầu con rái trên ô tiêu chuẩn 6. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT          | Loài cây gỗ  | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%) |      |      |      |
|-------------|--------------|------------|------------------------|------------------------|-----------|------|------|------|
|             |              |            |                        |                        | N         | G    | V    | IVI  |
| (1)         | (2)          | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)       | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1           | Dầu con rái  | 156        | 6,8                    | 63,8                   | 26,5      | 27,5 | 27,6 | 27,2 |
| 2           | Vên vên      | 28         | 5,3                    | 57,0                   | 4,8       | 21,6 | 24,7 | 17,0 |
| 3           | Bình linh    | 56         | 2,0                    | 18,1                   | 9,5       | 8,3  | 7,9  | 8,5  |
| 4           | Bằng lăng ổi | 72         | 1,2                    | 7,8                    | 12,2      | 4,7  | 3,4  | 6,8  |
| 5           | Lầu tấu      | 16         | 1,6                    | 14,3                   | 2,7       | 6,3  | 6,2  | 5,1  |
| 6           | Sao đen      | 8          | 1,1                    | 13,8                   | 1,4       | 4,5  | 6,0  | 5,0  |
| 7           | Săng máu     | 4          | 1,1                    | 13,7                   | 0,7       | 4,4  | 5,9  | 3,7  |
| Cộng 7 loài |              | 340        | 19,0                   | 188,6                  | 57,8      | 77,3 | 81,7 | 72,3 |
| 18          | Loài khác    | 248        | 5,6                    | 42,2                   | 42,2      | 22,7 | 18,3 | 27,7 |
| 25          | Tổng số      | 588        | 24,6                   | 230,8                  | 100       | 100  | 100  | 100  |

### 5.3. Những ưu hợp với độ ưu thế của Dầu con rái lớn hơn 30%.

(a) Ưu hợp Dầu rái trên ô tiêu chuẩn 7. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT  | Loài cây gỗ    | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%) |      |      |      |
|-----|----------------|------------|------------------------|------------------------|-----------|------|------|------|
|     |                |            |                        |                        | N         | G    | V    | IVI  |
| (1) | (2)            | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)       | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1   | Dầu con rái    | 184        | 12,5                   | 120,8                  | 31,3      | 34,8 | 34,7 | 33,6 |
| 2   | Bằng lăng      | 156        | 10,0                   | 97,4                   | 26,5      | 27,8 | 28,0 | 27,4 |
| 3   | Bình linh nghệ | 60         | 3,5                    | 34,1                   | 10,2      | 9,8  | 9,8  | 9,9  |
| 4   | Dầu song nàng  | 24         | 2,1                    | 20,5                   | 4,1       | 5,7  | 5,9  | 5,2  |
| 5   | Trâm vô đồ     | 8          | 2,2                    | 27,9                   | 1,4       | 6,1  | 8,0  | 5,2  |
| 6   | Gáo            | 12         | 1,5                    | 15,8                   | 2,0       | 4,0  | 4,5  | 4,5  |
|     | Cộng 6 loài    | 444        | 31,7                   | 316,5                  | 75,5      | 88,2 | 90,9 | 84,8 |
| 13  | Loài khác      | 144        | 4,2                    | 31,9                   | 24,5      | 11,8 | 9,1  | 15,2 |
| 21  | Tổng số        | 588        | 35,9                   | 348,4                  | 100       | 100  | 100  | 100  |

(b) Ưu hợp Dầu con rái trên ô tiêu chuẩn 8. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT  | Loài cây gỗ   | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%) |      |      |      |
|-----|---------------|------------|------------------------|------------------------|-----------|------|------|------|
|     |               |            |                        |                        | N         | G    | V    | IVI  |
| (1) | (2)           | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)       | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1   | Dầu con rái   | 136        | 14,9                   | 179,1                  | 22,8      | 44,7 | 48,1 | 38,5 |
| 2   | Sao đen       | 112        | 5,2                    | 51,4                   | 18,8      | 15,5 | 13,8 | 16,1 |
| 3   | Cám           | 36         | 6                      | 78,9                   | 6,0       | 18,0 | 21,2 | 15,1 |
| 4   | Dầu song nàng | 76         | 1,2                    | 9,2                    | 12,8      | 3,7  | 2,5  | 6,3  |
| 5   | Săng máu      | 72         | 1                      | 6,9                    | 12,1      | 3,0  | 1,9  | 5,6  |
| 6   | Bằng lăng ổi  | 36         | 0,8                    | 6,9                    | 6,0       | 2,5  | 1,8  | 3,5  |
|     | Cộng 6 loài   | 468        | 29,1                   | 332,4                  | 78,5      | 87,4 | 89,3 | 85,1 |
| 16  | Loài khác     | 128        | 4,3                    | 39,9                   | 21,5      | 12,6 | 10,7 | 14,9 |
| 22  | Tổng số       | 596        | 33,4                   | 372,3                  | 100       | 100  | 100  | 100  |

(c) Ưu hợp Dầu con rái trên ô tiêu chuẩn 9. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT  | Loài cây gỗ   | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%) |      |      |      |
|-----|---------------|------------|------------------------|------------------------|-----------|------|------|------|
|     |               |            |                        |                        | N         | G    | V    | IVI  |
| (1) | (2)           | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)       | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1   | Dầu con rái   | 124        | 13,8                   | 143,1                  | 19,1      | 51,2 | 56,7 | 42,4 |
| 2   | Cây           | 60         | 4,5                    | 43,3                   | 9,3       | 16,6 | 17,2 | 14,3 |
| 3   | Trương lá nhỏ | 92         | 1,7                    | 11,5                   | 14,2      | 6,2  | 4,6  | 8,3  |
| 4   | Trâm vỏ đỏ    | 76         | 0,6                    | 3,0                    | 11,7      | 2,2  | 1,2  | 5,0  |
| 5   | Thị rừng      | 56         | 0,8                    | 4,8                    | 8,6       | 2,8  | 1,9  | 4,4  |
| 6   | Dền đỏ        | 40         | 0,9                    | 6,8                    | 6,2       | 3,4  | 2,7  | 2,1  |
|     | Cộng 6 loài   | 448        | 22,2                   | 212,4                  | 69,1      | 82,4 | 84,3 | 78,5 |
| 18  | Loài khác     | 200        | 4,7                    | 39,9                   | 30,9      | 17,6 | 15,7 | 21,5 |
| 24  | Tổng số       | 648        | 26,9                   | 252,3                  | 100       | 100  | 100  | 100  |

**Phụ lục 6. Danh lục các loài cây gỗ bắt gặp trong những ưu hợp Dầu con rái ở khu vực Tân Phú thuộc tỉnh Đồng Nai**

6.1. Danh lục các loài cây gỗ bắt gặp trong những ưu hợp Dầu con rái.

| TT  | Tên cây       | Tên khoa học                                                | Họ           | Họ khoa học      |
|-----|---------------|-------------------------------------------------------------|--------------|------------------|
| (1) | (2)           | (3)                                                         | (4)          | (5)              |
| 1   | Cóc rừng      | <i>Spondias pinnata</i> (L. f.) Kurz                        | Xoài         | Anacardiaceae    |
| 2   | Xoài rừng     | <i>Mangifera duperreana</i> Pierre                          | Xoài         | Anacardiaceae    |
| 3   | Dền đỏ        | <i>Xylopia vielana</i> Pierre                               | Na           | Annonaceae       |
| 4   | Nhọc          | <i>Polyalthia cerasoides</i> (Roxb.) Bedd.                  | Na           | Annonaceae       |
| 5   | Săng mây      | <i>Sageraea elliptica</i> (A.DC.) Hook.f. & Thomson         | Na           | Annonaceae       |
| 6   | Mò cua        | <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.                       | Trúc đào     | Apocynaceae      |
| 7   | Bứa           | <i>Garcinia planchonii</i> Pierre                           | Bứa          | Clusiaceae       |
| 8   | Thành ngạnh   | <i>Cratoxylum formosum</i> (Jacq.) Benth. & Hook.f. ex Dyer | Ban          | Hypericaceae     |
| 9   | Chiêu liên    | <i>Terminalia corticosa</i> Pierre ex Laness.               | Bàng         | Combretaceae     |
| 10  | Dầu con rái   | <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb.                           | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 11  | Dầu song nạng | <i>Dipterocarpus dyeri</i> Pierre ex Laness.                | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 12  | Làu tấu       | <i>Vatica</i> sp                                            | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 13  | Sao đen       | <i>Hopea odorata</i> Roxb.                                  | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 14  | Sến mù        | <i>Shorea roxburghii</i> G.Don                              | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 15  | Vên vên       | <i>Anisoptera costata</i> Korth.                            | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 16  | Vàng nghệ     | <i>Diospyros malabarica</i>                                 | Thị          | Ebenaceae        |
| 17  | Săng đen      | <i>Diospyros lanceifolia</i> Roxb.                          | Thị          | Ebenaceae        |
| 18  | Thị rừng      | <i>Diospyros sylvatica</i> Roxb.                            | Thị          | Ebenaceae        |
| 19  | Côm           | <i>Elaeocarpus macrocerus</i> (Turcz.) Merr.                | Côm          | Elaeocarpaceae   |
| 20  | Chòi mòi      | <i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaertn.                       | Diệp hạ châu | Phyllanthaceae   |
| 21  | Thầu tấu      | <i>Aporosa tetrapleura</i> Hance                            | Diệp hạ châu | Phyllanthaceae   |
| 22  | Ràng ràng mít | <i>Ormosia balansae</i> Drake                               | Đậu          | Fabaceae         |
| 23  | Gỗ đỏ         | <i>Azelia xylocarpa</i> (Kurz) Craib                        | Đậu          | Fabaceae         |
| 24  | Gỗ mật        | <i>Sindora siamensis</i> Miq.                               | Đậu          | Fabaceae         |
| 25  | Cốt khí       | <i>Tephrosia candida</i> (Roxb.) DC.                        | Đậu          | Fabaceae         |
| 26  | Móng bò       | <i>Bauhinia saigonensis</i> Gagnep.                         | Đậu          | Fabaceae         |
| 27  | Trai          | <i>Fagraea fragrans</i> Roxb.                               | Long đờm     | Gentianaceae     |
| 28  | Cuống vàng    | <i>Gonocaryum lobbianum</i> (Miers)                         | Thụ đào      | Icacinaceae      |

|    | Kurz           |                                                          |             |                  |
|----|----------------|----------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| 29 | Cây            | <i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W.Benn.              | Cây         | Irvingiaceae     |
| 30 | Bời lời        | <i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C.B.Rob.                 | Long não    | Lauraceae        |
| 31 | Hậu phát       | <i>Cinnamomum polyadelphum</i> (Lour.)<br>Kosterm.       | Quế         | Lauraceae        |
| 32 | Re hương       | <i>Cinnamomum porrectum</i> (Roxb.)<br>Kosterm.          | Quế         | Lauraceae        |
| 33 | Cắm xe         | <i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.)<br>Taub.                  | Đậu         | Fabaceae         |
| 34 | Chiếc tam lang | <i>Barringtonia pauciflora</i> King                      | Chiếc       | Lecythidaceae    |
| 35 | Bằng lăng      | <i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.                 | Bằng lăng   | Lythraceae       |
| 36 | Bằng lăng ôi   | <i>Lagerstroemia calyculata</i> Kurz                     | Bằng lăng   | Lythraceae       |
| 37 | Xoan           | <i>Melia azedarach</i> L.                                | Xoan        | Meliaceae        |
| 38 | Huỳnh đường    | <i>Dysoxylum loureirii</i> (Pierre) Pierre ex<br>Laness. | Xoan        | Meliaceae        |
| 39 | Gội nước       | <i>Aphanamixis polystachya</i> (Wall.)<br>R.Parker       | Xoan        | Meliaceae        |
| 40 | Mít nài        | <i>Artocarpus rigidus</i> Blume                          | Dâu tằm     | Moraceae         |
| 41 | Máu chó        | <i>Knema furfuracea</i> (Hook. f. & Thomson)<br>Warb.    | Máu chó     | Myristicaceae    |
| 42 | Săng máu       | <i>Horsfieldia amygdalina</i> (Wall.)<br>Warb.           | Máu chó     | Myristicaceae    |
| 43 | Mận rừng       | <i>Syzygium</i> sp.                                      | Sim         | Myrtaceae        |
| 44 | Trâm vỏ đỏ     | <i>Syzygium zeylanicum</i> (L.) DC.                      | Sim         | Myrtaceae        |
| 45 | Cám            | <i>Parinari anamensis</i> Hance                          | Cám         | Chrysobalanaceae |
| 46 | Gáo            | <i>Neonauclea sessilifolia</i> (Roxb.)<br>Merr.          | Cà phê      | Rubiaceae        |
| 47 | Vàng vè        | <i>Metadina trichotoma</i> (Zoll. & Moritzi)<br>Bakh.f.  | Cà phê      | Rubiaceae        |
| 48 | Xương cá       | <i>Canthium dicoccum</i> (Gaertn.) Merr.                 | Cà phê      | Rubiaceae        |
| 49 | Buổi bung      | <i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Miq.                  | Cam quít    | Rutaceae         |
| 50 | Trường         | <i>Xerospermum</i> sp1                                   | Nhãn        | Sapindaceae      |
| 51 | Trường lá nhỏ  | <i>Xerospermum</i> sp2                                   | Nhãn        | Sapindaceae      |
| 52 | Lòng mang      | <i>Pterospermum heterophyllum</i> Hance                  | Trôm        | Sterculiaceae    |
| 53 | Trôm           | <i>Sterculia foetida</i> L.                              | Trôm        | Sterculiaceae    |
| 54 | Bình linh nghệ | <i>Vitex pubescens</i> Vahl                              | Cỏ roi ngựa | Verbenaceae      |

## 6.2. Ưu hợp Dầu con rái với chỉ số IVI = 20%.

| TT  | Tên cây       | Tên khoa học                                                | Họ           | Họ khoa học      |
|-----|---------------|-------------------------------------------------------------|--------------|------------------|
| (1) | (2)           | (3)                                                         | (4)          | (5)              |
| 1   | Xoài rừng     | <i>Mangifera duperreana</i> Pierre                          | Xoài         | Anacardiaceae    |
| 2   | Dền đỏ        | <i>Xylopia vielana</i> Pierre                               | Na           | Annonaceae       |
| 3   | Săng mây      | <i>Sageraea elliptica</i> (A.DC.) Hook.f. & Thomson         | Na           | Annonaceae       |
| 4   | Vàng nghệ     | <i>Diospyros malabarica</i>                                 | Thị          | Ebenaceae        |
| 5   | Mồ cua        | <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.                       | Trúc đào     | Apocynaceae      |
| 6   | Bứa           | <i>Garcinia planchonii</i> Pierre                           | Bứa          | Clusiaceae       |
| 7   | Thành ngạnh   | <i>Cratoxylum formosum</i> (Jacq.) Benth. & Hook.f. ex Dyer | Ban          | Hypericaceae     |
| 8   | Chiêu liêu    | <i>Terminalia corticosa</i> Pierre ex Laness.               | Bàng         | Combretaceae     |
| 9   | Dầu con rái   | <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb.                           | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 10  | Dầu song năng | <i>Dipterocarpus dyeri</i> Pierre ex Laness.                | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 11  | Sao đen       | <i>Hopea odorata</i> Roxb.                                  | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 12  | Sến mủ        | <i>Shorea roxburghii</i> G.Don                              | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 13  | Vên vên       | <i>Anisoptera costata</i> Korth.                            | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 14  | Thị rừng      | <i>Diospyros sylvatica</i> Roxb.                            | Thị          | Ebenaceae        |
| 15  | Thầu tấu      | <i>Aporosa tetrapleura</i> Hance                            | Diệp hạ châu | Phyllanthaceae   |
| 16  | Ràng ràng mít | <i>Ormosia balansae</i> Drake                               | Đậu          | Fabaceae         |
| 17  | Gỗ đỏ         | <i>Azelia xylocarpa</i> (Kurz) Craib                        | Đậu          | Fabaceae         |
| 18  | Gỗ mật        | <i>Sindora siamensis</i> Miq.                               | Đậu          | Fabaceae         |
| 19  | Trai          | <i>Fagraea fragrans</i> Roxb.                               | Long đởm     | Gentianaceae     |
| 20  | Cây           | <i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W.Benn.                 | Cây          | Irvingiaceae     |
| 21  | Hậu phát      | <i>Cinnamomum polyadelphum</i> (Lour.) Kosterm.             | Quế          | Lauraceae        |
| 22  | Cắm xe        | <i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) Taub.                        | Đậu          | Fabaceae         |
| 23  | Bằng lăng     | <i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.                    | Bằng lăng    | Lythraceae       |
| 24  | Bằng lăng ổi  | <i>Lagerstroemia calyculata</i> Kurz                        | Bằng lăng    | Lythraceae       |
| 25  | Xoan          | <i>Melia azedarach</i> L.                                   | Xoan         | Meliaceae        |
| 26  | Huỳnh đường   | <i>Dysoxylum loureirii</i> (Pierre) Pierre ex Laness.       | Xoan         | Meliaceae        |

|    |               |                                                      |             |               |
|----|---------------|------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| 27 | Mít nài       | <i>Artocarpus rigidus</i> Blume                      | Dâu tằm     | Moraceae      |
| 28 | Săng máu      | <i>Horsfieldia amygdalina</i> (Wall.) Warb.          | Máu chó     | Myristicaceae |
| 29 | Trâm vỏ đỏ    | <i>Syzygium zeylanicum</i> (L.) DC.                  | Sim         | Myrtaceae     |
| 30 | Cám           | <i>Parinari anamensis</i> Hance                      | Hoa hồng    | Rosaceae      |
| 31 | Gáo           | <i>Neonauclea sessilifolia</i> (Roxb.) Merr.         | Cà phê      | Rubiaceae     |
| 32 | Vàng vè       | <i>Metadina trichotoma</i> (Zoll. & Moritzi) Bakh.f. | Cà phê      | Rubiaceae     |
| 33 | Trường        | <i>Xerospermum sp1</i>                               | Nhãn        | Sapindaceae   |
| 34 | Trường lá nhỏ | <i>Xerospermum sp2</i>                               | Nhãn        | Sapindaceae   |
| 35 | Bình linh     | <i>Vitex pubescens</i> Vahl                          | Cỏ roi ngựa | Verbenaceae   |

### 6.3. Ưu hợp Dầu con rái với chỉ số IVI = 20-30%.

| TT  | Tên cây       | Tên khoa học                                                | Họ       | Họ khoa học      |
|-----|---------------|-------------------------------------------------------------|----------|------------------|
| (1) | (2)           | (3)                                                         | (4)      | (5)              |
| 1   | Xoài rừng     | <i>Mangifera duperreana</i> Pierre                          | Xoài     | Anacardiaceae    |
| 2   | Cóc rừng      | <i>Spondias pinnata</i> (L. f.) Kurz                        | Xoài     | Anacardiaceae    |
| 3   | Dền đỏ        | <i>Xylopia vielana</i> Pierre                               | Na       | Annonaceae       |
| 4   | Nhọc          | <i>Polyalthia cerasoides</i> (Roxb.) Bedd.                  | Na       | Annonaceae       |
| 5   | Mức hoa trắng | <i>Holarrhena pubescens</i> Wall. ex G.Don.                 | Trúc đào | Apocynaceae      |
| 6   | Bứa           | <i>Garcinia planchonii</i> Pierre                           | Bứa      | Clusiaceae       |
| 7   | Thành ngạnh   | <i>Cratoxylum formosum</i> (Jacq.) Benth. & Hook.f. ex Dyer | Ban      | Hypericaceae     |
| 8   | Chiêu liêu    | <i>Terminalia corticosa</i> Pierre ex aness.                | Bàng     | Combretaceae     |
| 9   | Dầu con rái   | <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb.                           | Sao Dầu  | Dipterocarpaceae |
| 10  | Sao đen       | <i>Hopea odorata</i> Roxb.                                  | Sao Dầu  | Dipterocarpaceae |
| 11  | Vên vên       | <i>Anisoptera costata</i> Korth.                            | Sao Dầu  | Dipterocarpaceae |
| 12  | Làu tấu       | <i>Vatica sp</i>                                            | Sao Dầu  | Dipterocarpaceae |
| 13  | Thị rừng      | <i>Diospyros sylvatica</i> Roxb.                            | Thị      | Ebenaceae        |
| 14  | Săng đen      | <i>Diospyros lanceifolia</i> Roxb.                          | Thị      | Ebenaceae        |
| 15  | Vàng nghệ     | <i>Diospyros malabarica</i>                                 | Thị      | Ebenaceae        |
| 16  | Côm           | <i>Elaeocarpus macrocerus</i> (Turcz.) Merr.                | Côm      | Elaeocarpaceae   |

|    |                |                                                      |              |                  |
|----|----------------|------------------------------------------------------|--------------|------------------|
| 17 | Chòi mòi       | <i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaertn                 | Diệp hạ châu | Phyllanthaceae   |
| 18 | Thầu tẩu       | <i>Aporosa tetrapleura</i> Hance                     | Diệp hạ châu | Phyllanthaceae   |
| 19 | Gỗ đỏ          | <i>Afzelia xylocarpa</i> (Kurz) Craib                | Đậu          | Fabaceae         |
| 20 | Móng bò        | <i>Bauhinia saigonensis</i> Gagnep.                  | Đậu          | Fabaceae         |
| 21 | Cuồng vàng     | <i>Gonocaryum lobbianum</i> (Miers) Kurz             | Thụ đào      | Icacinaeae       |
| 22 | Cây            | <i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W.Benn.          | Cây          | Irvingiaceae     |
| 23 | Re hương       | <i>Cinnamomum porrectum</i> (Roxb.) Kosterm.         | Quế          | Lauraceae        |
| 24 | Hậu phát       | <i>Cinnamomum polyadelphum</i> (Lour.) Kosterm.      | Quế          | Lauraceae        |
| 25 | Bời lời        | <i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C.B.Rob.             | Long não     | Lauraceae        |
| 26 | Chiết tam lang | <i>Barringtonia pauciflora</i> King                  | Chiết        | Lecythidaceae    |
| 27 | Cắm xe         | <i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) Taub.                 | Đậu          | Fabaceae         |
| 28 | Bằng lăng ổi   | <i>Lagerstroemia calyculata</i> Kurz                 | Bằng lăng    | Lythraceae       |
| 29 | Gội nước       | <i>Aphanamixis polystachya</i> (Wall.) R.Parker      | Xoan         | Meliaceae        |
| 30 | Xoan           | <i>Melia azedarach</i> L.                            | Xoan         | Meliaceae        |
| 31 | Săng máu       | <i>Horsfieldia amygdalina</i> (Wall.) Warb.          | Máu chó      | Myristicaceae    |
| 32 | Máu chó        | <i>Knema furfuracea</i> (Hook. f. & Thomson) Warb.   | Máu chó      | Myristicaceae    |
| 33 | Trâm vò đỏ     | <i>Syzygium zeylanicum</i> (L.) DC.                  | Sim          | Myrtaceae        |
| 34 | Mận rừng       | <i>Syzygium</i> sp.                                  | Sim          | Myrtaceae        |
| 35 | Cám            | <i>Parinari anamensis</i> Hance                      | Cám          | Chrysobalanaceae |
| 36 | Gáo            | <i>Neonauclea sessilifolia</i> (Roxb.) Merr.         | Cà phê       | Rubiaceae        |
| 37 | Vàng vè        | <i>Metadina trichotoma</i> (Zoll. & Moritzi) Bakh.f. | Cà phê       | Rubiaceae        |
| 38 | Xương cá       | <i>Canthium dicoccum</i> (Gaertn.) Merr.             | Cà phê       | Rubiaceae        |
| 39 | Bưởi bung      | <i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Miq.              | Cam quít     | Rutaceae         |
| 40 | Trường         | <i>Xerospermum</i> sp1                               | Nhãn         | Sapindaceae      |
| 41 | Trường lá nhỏ  | <i>Xerospermum</i> sp2                               | Nhãn         | Sapindaceae      |
| 42 | Lòng mang      | <i>Pterospermum heterophyllum</i> Hance              | Trôm         | Sterculiaceae    |
| 43 | Bình linh      | <i>Vitex pubescens</i> Vahl                          | Cỏ roi ngựa  | Verbenaceae      |

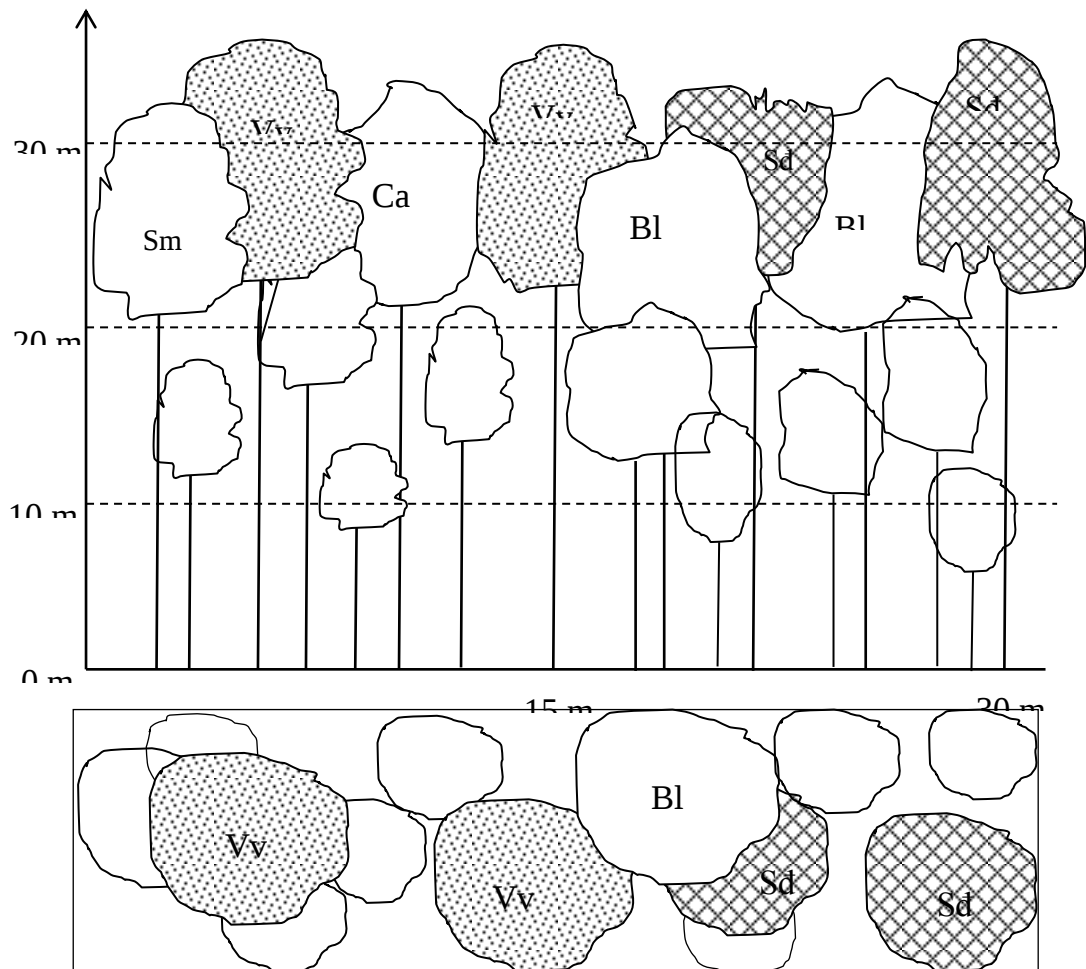
## 6.4. Ưu hợp Dầu con rái với chỉ số IVI &gt; 30%.

| TT  | Tên cây        | Tên khoa học                                                   | Họ           | Họ khoa học      |
|-----|----------------|----------------------------------------------------------------|--------------|------------------|
| (1) | (2)            | (3)                                                            | (4)          | (5)              |
| 1   | Xoài rừng      | <i>Mangifera duperreana</i> Pierre                             | Xoài         | Anacardiaceae    |
| 2   | Cóc rừng       | <i>Spondias pinnata</i> (L. f.) Kurz                           | Xoài         | Anacardiaceae    |
| 3   | Dền đỏ         | <i>Xylopiá vielana</i> Pierre                                  | Na           | Annonaceae       |
| 4   | Săng mây       | <i>Sageraea elliptica</i> (A.DC.) Hook.f. & Thomson            | Na           | Annonaceae       |
| 5   | Nhọc           | <i>Polyalthia cerasoides</i> (Roxb.) Bedd.                     | Na           | Annonaceae       |
| 6   | Chiếc tam lang | <i>Barringtonia pauciflora</i> King                            | Chiếc        | Lecythidaceae    |
| 7   | Mò cua         | <i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.                          | Trúc đào     | Apocynaceae      |
| 8   | Búra           | <i>Garcinia planchonii</i> Pierre                              | Búra         | Clusiaceae       |
| 9   | Thành ngạnh    | <i>Cratoxylum formosum</i> (Jacq.) Benth. & Hook.f.<br>ex Dyer | Ban          | Hypericaceae     |
| 10  | Chiêu liêu     | <i>Terminalia corticosa</i> Pierre ex Laness.                  | Bàng         | Combretaceae     |
| 11  | Dầu con rái    | <i>Dipterocarpusalatus</i> Roxb.                               | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 12  | Sao đen        | <i>Hopea odorata</i> Roxb.                                     | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 13  | Dầu song nạng  | <i>Dipterocarpus dyeri</i> Pierre ex Laness.                   | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 14  | Vên vên        | <i>Anisoptera costata</i> Korth.                               | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 15  | Sến mù         | <i>Shorea roxburghii</i> G.Don                                 | Sao Dầu      | Dipterocarpaceae |
| 16  | Thị rừng       | <i>Diospyros sylvatica</i> Roxb.                               | Thị          | Ebenaceae        |
| 17  | Săng đen       | <i>Diospyros lanceifolia</i> Roxb.                             | Thị          | Ebenaceae        |
| 18  | Vàng nghệ      | <i>Diospyros malabarica</i>                                    | Thị          | Ebenaceae        |
| 19  | Côm            | <i>Elaeocarpusmacrocerus</i> (Turcz.) Merr.                    | Côm          | Elaeocarpaceae   |
| 20  | Thầu tẩu       | <i>Aporosa tetrapleura</i> Hance                               | Diệp hạ châu | Euphorbiaceae    |
| 21  | Gỗ đỏ          | <i>Afzelia xylocarpa</i> (Kurz) Craib                          | Đậu          | Fabaceae         |
| 22  | Móng bò        | <i>Bauhinia saigonensis</i> Gagnep.                            | Đậu          | Fabaceae         |
| 23  | Cuống vàng     | <i>Gonocaryum lobbianum</i> (Miers) Kurz                       | Thụ đào      | Icacinaceae      |
| 24  | Cây            | <i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W.Benn.                    | Cây          | Irvingiaceae     |
| 25  | Re hương       | <i>Cinnamomum porrectum</i> (Roxb.) Kosterm.                   | Quế          | Lauraceae        |
| 26  | Hậu phát       | <i>Cinnamomum polyadelphum</i> (Lour.) Kosterm.                | Quế          | Lauraceae        |
| 27  | Bời lồi        | <i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C.B.Rob.                       | Long não     | Lauraceae        |
| 28  | Cắm xe         | <i>Xylia xylocarpa</i> (Roxb.) Taub.                           | Đậu          | Fabaceae         |
| 29  | Bằng lăng      | <i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.                       | Bằng lăng    | Lythraceae       |

|    |               |                                                    |             |               |
|----|---------------|----------------------------------------------------|-------------|---------------|
| 30 | Bằng lăng ổi  | <i>Lagerstroemia calyculata</i> Kurz               | Bằng lăng   | Lythraceae    |
| 31 | Gội nước      | <i>Aphanamixis polystachya</i> (Wall.) R.Parker    | Xoan        | Meliaceae     |
| 32 | Xoan          | <i>Melia azedarach</i> L.                          | Xoan        | Meliaceae     |
| 33 | Sắc máu       | <i>Horsfieldia amygdalina</i> (Wall.) Warb.        | Máu chó     | Myristicaceae |
| 34 | Máu chó       | <i>Knema furfuracea</i> (Hook. f. & Thomson) Warb. | Máu chó     | Myristicaceae |
| 35 | Trâm vỏ đỏ    | <i>Syzygium zeylanicum</i> (L.) DC.                | Sim         | Myrtaceae     |
| 36 | Mận rừng      | <i>Syzygium</i> sp.                                | Sim         | Myrtaceae     |
| 37 | Cám           | <i>Parinari anamensis</i> Hance                    | Hoa hồng    | Rosaceae      |
| 38 | Gáo           | <i>Neonauclea sessilifolia</i> (Roxb.) Merr.       | Cà phê      | Rubiaceae     |
| 39 | Xương cá      | <i>Canthium dicoccum</i> (Gaertn.) Merr.           | Cà phê      | Rubiaceae     |
| 40 | Trường lá nhỏ | <i>Xerospermum</i> sp1                             | Nhãn        | Sapindaceae   |
| 41 | Trường        | <i>Xerospermum</i> sp2                             | Nhãn        | Sapindaceae   |
| 42 | Bình linh     | <i>Vitex pubescens</i> Vahl                        | Cỏ roi ngựa | Verbenaceae   |

---

**Phụ lục 7. Biểu đồ trắc diện đối với nhóm UhDaurai<sub>20%</sub>**



**BIỂU ĐỒ TRẮC DIỆN**

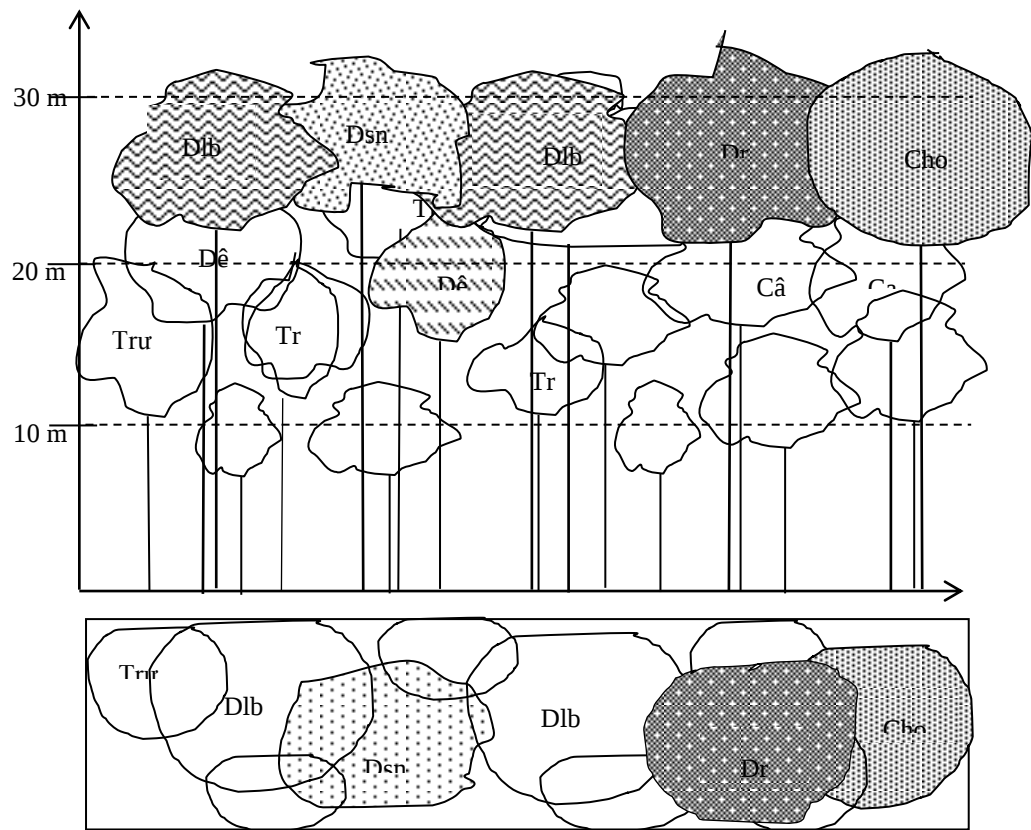
**Nhóm ưu hợp cây Dầu con rái 20%**

Kích thước dải vẽ: Chiều rộng 10 m, chiều dài 30 m.

Biểu đồ không thể hiện những cây gỗ có  $H < 10$  m.

Kí hiệu: Bl = Bằng lăng ổi; Ca = Cám; Sm = Sên mù; Sđ = Sao đen; Tr = Trâm; Tr = Trường; Vv = Vên vên...

**Phụ lục 8. Biểu đồ trắc diện đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>**



**BIỂU ĐỒ TRẮC DIỆN**

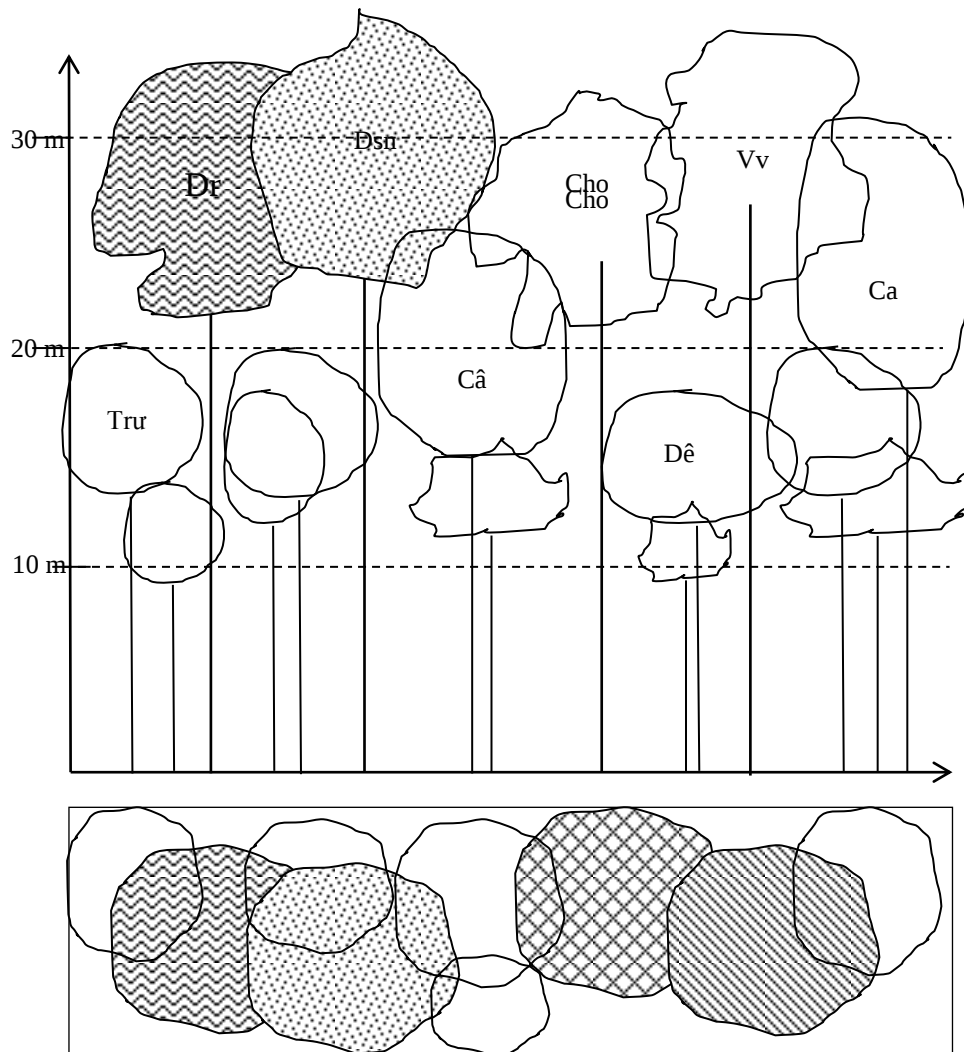
**Nhóm ưu hợp cây Dầu con rái = 20 - 30 %**

Kích thước dải vẽ: Chiều rộng 10 m, chiều dài 30 m.

Biểu đồ không thể hiện những cây gỗ có  $H < 10$  m.

Kí hiệu: Dlb = Dầu lá bóng; Dsn = Dầu song nòng, Dr = Dầu con rái; Trư = Trường; Tr = Trâm; Dê = Dền đỏ; Câ = Cây; Ca = Cám.

**Phụ lục 9. Biểu đồ trắc diện đối với nhóm UhDaurai<sub>30%</sub>**



**BIỂU ĐỒ TRẮC DIỆN**

**Nhóm ưu hợp Dầu con rái 30%**

Kích thước dải vẽ: rộng 10 m, dài 30 m.

Biểu đồ không thể hiện những cây gỗ có  $H < 10$  m.

Kí hiệu:

Dr = Dầu con rái; Dsn = Dầu song nàng; Tr = Trâm; Tru = Trường; Dê = Dền đỏ; Câ = Cây; Ca = Cám; Vv = Vên vên.

**Phụ lục 10. Đặc trưng thống kê đối với phân bố N/D của những ưu hợp Dầu con rái**10.1. Những đặc trưng thống kê đối với phân bố N/D của UhSaoDau<sub>20%</sub>. Đơn vị tính: 0,25 ha.

| OTC    | N   | Trung bình | Min  | Max  | Max-Min | ±S   | CV%  | Sk   | Ku   |
|--------|-----|------------|------|------|---------|------|------|------|------|
| (1)    | (2) | (3)        | (4)  | (5)  | (6)     | (7)  | (8)  | (9)  | (10) |
| 1      | 176 | 19,6       | 14,0 | 71,3 | 7,5     | 76,1 | 68,6 | 1,59 | 2,22 |
| 2      | 162 | 19,6       | 14,5 | 73,8 | 8,0     | 69,4 | 61,4 | 1,85 | 2,66 |
| 3      | 162 | 20,6       | 13,5 | 65,4 | 6,5     | 93,0 | 86,5 | 2,06 | 5,97 |
| T,bình | 167 | 19,9       | 14,0 | 70,2 | 7,3     | 79,5 | 72,2 | 1,83 | 3,62 |

10.2. Những đặc trưng thống kê đối với phân bố N/D của UhSaoDau<sub>20-30%</sub>. Đơn vị tính: 0,25 ha.

| OTC    | N   | Trung bình | Min  | Max  | Max-Min | ±S   | CV%  | Sk   | Ku   |
|--------|-----|------------|------|------|---------|------|------|------|------|
| (1)    | (2) | (3)        | (4)  | (5)  | (6)     | (7)  | (8)  | (9)  | (10) |
| 4      | 178 | 22,5       | 15,1 | 67,0 | 7,7     | 86,9 | 79,2 | 1,83 | 3,94 |
| 5      | 174 | 19,4       | 12,7 | 65,5 | 8,0     | 66,9 | 58,9 | 1,48 | 1,49 |
| 6      | 147 | 18,6       | 13,7 | 73,7 | 8,0     | 61,8 | 53,8 | 1,78 | 2,30 |
| T,bình | 166 | 20,2       | 13,8 | 68,7 | 7,9     | 71,9 | 64,0 | 1,70 | 2,58 |

10.3. Những đặc trưng thống kê đối với phân bố N/D của UhSaoDau<sub>30%</sub>. Đơn vị tính: 0,25 ha.

| OTC    | N   | Trung bình | Min  | Max  | Max-Min | ±S    | CV%  | Sk   | Ku        |
|--------|-----|------------|------|------|---------|-------|------|------|-----------|
| (1)    | (2) | (3)        | (4)  | (5)  | (6)     | (7)   | (8)  | (9)  | (10)      |
| 7      | 147 | 24,0       | 14,2 | 59,1 | 6,8     | 62,7  | 55,9 | 0,76 | -<br>0,34 |
| 8      | 149 | 21,3       | 16,2 | 75,9 | 5,6     | 104,9 | 99,3 | 2,05 | 5,47      |
| 9      | 162 | 18,2       | 14,1 | 77,4 | 8,0     | 73,5  | 65,5 | 2,05 | 3,88      |
| T,bình | 153 | 21,2       | 14,8 | 70,8 | 6,8     | 80,4  | 73,6 | 1,62 | 3,00      |

**Phụ lục 11. Phân bố N/D đối với nhóm UhDaurai<sub>20%</sub>**

11.1. Phân bố N/D thực nghiệm. Đơn vị tính 1,0 ha.

| TT      | Cấp D (cm) | Ô tiêu chuẩn: |     |     | Bình quân |
|---------|------------|---------------|-----|-----|-----------|
|         |            | 1             | 2   | 3   |           |
| (1)     | (2)        | (3)           | (4) | (5) | (6)       |
| 1       | 10         | 300           | 320 | 208 | 276       |
| 2       | 16         | 152           | 128 | 180 | 153       |
| 3       | 22         | 68            | 64  | 88  | 73        |
| 4       | 28         | 76            | 28  | 68  | 57        |
| 5       | 34         | 20            | 28  | 44  | 31        |
| 6       | 40         | 28            | 8   | 20  | 19        |
| 7       | 46         | 24            | 24  | 8   | 19        |
| 8       | 52         | 16            | 20  | 12  | 16        |
| 9       | 58         | 12            | 12  | 8   | 11        |
| 10      | 64         | 8             | 16  | 12  | 12        |
| Tổng số |            | 704           | 648 | 648 | 667       |

11.2. Những tham số của mô hình phân bố N/D. Đơn vị tính 1,0 ha.

| Tham số                     | Ô tiêu chuẩn: |           |           | Bình quân |
|-----------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|
|                             | 1             | 2         | 3         |           |
| (1)                         | (2)           | (3)       | (4)       | (5)       |
| m                           | 929,3530      | 1546,860  | 422,5650  | 792,081   |
| b                           | -0,118731     | -0,162862 | -0,062203 | -0,10962  |
| k                           | 14,80710      | 16,13740  | -6,28338  | 11,8586   |
| r <sup>2</sup>              | 98,4          | 99,7      | 96,8      | 99,7      |
| ±S                          | 13,3          | 6,2       | 14,8      | 5,4       |
| MAE                         | 8,0           | 4,3       | 9,0       | 3,2       |
| MAPE                        | 28,3          | 25,9      | 34,3      | 9,1       |
| Mô hình N = m*exp(-b*D) + k |               |           |           |           |

**Phụ lục 12. Phân bố N/D đối với nhóm UhDaurai<sub>20-30%</sub>**

12.1. Phân bố N/D thực nghiệm. Đơn vị tính 1,0 ha.

| TT      | Cấp D (cm) | Ô tiêu chuẩn: |     |     | Bình quân |
|---------|------------|---------------|-----|-----|-----------|
|         |            | 4             | 5   | 6   |           |
| (1)     | (2)        | (3)           | (4) | (5) | (6)       |
| 1       | 10         | 268           | 336 | 308 | 304       |
| 2       | 16         | 112           | 128 | 104 | 115       |
| 3       | 22         | 112           | 68  | 60  | 80        |
| 4       | 28         | 68            | 44  | 20  | 44        |
| 5       | 34         | 52            | 24  | 24  | 33        |
| 6       | 40         | 12            | 40  | 12  | 21        |
| 7       | 46         | 52            | 32  | 28  | 37        |
| 8       | 52         | 8             | 12  | 8   | 9         |
| 9       | 58         | 8             | 8   | 12  | 9         |
| 10      | 64         | 20            | 4   | 12  | 12        |
| Tổng số |            | 712           | 696 | 588 | 665       |

12.2. Những tham số của mô hình phân bố N/D. Đơn vị tính 1,0 ha.

| Tham số                     | Ô tiêu chuẩn: |           |          | Bình quân |
|-----------------------------|---------------|-----------|----------|-----------|
|                             | 4             | 5         | 6        |           |
| (1)                         | (2)           | (3)       | (4)      | (5)       |
| m                           | 654,264       | 1629,830  | 1854,33  | 1285,0    |
| b                           | -0,101189     | -0,164519 | -0,18502 | -0,152144 |
| k                           | 19,0577       | 19,4675   | 15,323   | 19,5244   |
| r <sup>2</sup>              | 93,6          | 98,8      | 99,3     | 98,4      |
| ±S                          | 22,8          | 12,4      | 8,7      | 12,9      |
| MAE                         | 16,5          | 9,0       | 6,3      | 9,6       |
| MAPE                        | 64,3          | 71,9      | 30,9     | 42,2      |
| Mô hình N = m*exp(-b*D) + k |               |           |          |           |

**Phụ lục 13. Phân bố N/D đối với nhóm UhDaurai<sub>30%</sub>**

13.1. Phân bố N/D thực nghiệm. Đơn vị tính 1,0 ha.

| TT      | Cấp D (cm) | Ô tiêu chuẩn: |     |     | Bình quân |
|---------|------------|---------------|-----|-----|-----------|
|         |            | 7             | 8   | 9   |           |
| (1)     | (2)        | (3)           | (4) | (5) | (6)       |
| 1       | 10         | 184           | 252 | 368 | 268       |
| 2       | 16         | 76            | 92  | 100 | 89        |
| 3       | 22         | 96            | 104 | 48  | 83        |
| 4       | 28         | 68            | 28  | 36  | 44        |
| 5       | 34         | 40            | 24  | 24  | 29        |
| 6       | 40         | 60            | 32  | 4   | 32        |
| 7       | 46         | 24            | 16  | 32  | 24        |
| 8       | 52         | 20            | 20  | 16  | 19        |
| 9       | 58         | 16            | 12  | 8   | 12        |
| 10      | 64         | 4             | 16  | 12  | 11        |
| Tổng số |            | 588           | 596 | 648 | 611       |

13.2. Những tham số của mô hình phân bố N/D. Đơn vị tính 1,0 ha.

| Tham số                     | Ô tiêu chuẩn: |           |           |           |
|-----------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|
|                             | 7             | 8         | 9         | Bình quân |
| (1)                         | (2)           | (3)       | (4)       | (5)       |
| m                           | 295,967       | 858,012   | 3458,96   | 1216,27   |
| b                           | -0,064516     | -0,132579 | -0,229363 | -0,162018 |
| k                           | 11,4379       | 18,0775   | 18,1077   | 22,3925   |
| r <sup>2</sup>              | 87,8          | 94,6      | 99,2      | 96,9      |
| ±S                          | 20,9          | 19,7      | 10,7      | 15,5      |
| MAE                         | 12,8          | 11,2      | 7,8       | 10,0      |
| MAPE                        | 48,3          | 25,4      | 67,0      | 32,4      |
| Mô hình N = m*exp(-b*D) + k |               |           |           |           |

**Phụ lục 14. Các tham số của hàm phân bố N/D và một số đặc trưng của ưu hợp Dầu con rái**

| OTC | m         | B        | k       | N   | D    | H    | G      | M     |
|-----|-----------|----------|---------|-----|------|------|--------|-------|
| (1) | (2)       | (3)      | (4)     | (5) | (6)  | (7)  | (8)    | (9)   |
| 1   | 929,353   | -0,11873 | 14,8071 | 704 | 19,6 | 15,9 | 32,0   | 334,8 |
| 2   | 1,546,860 | -0,16286 | 16,1374 | 648 | 19,6 | 14,6 | 30,1   | 304,7 |
| 3   | 422,565   | -0,06220 | -6,2834 | 648 | 20,6 | 16,5 | 30,8   | 316,7 |
| 4   | 654,264   | -0,10119 | 19,0577 | 712 | 22,5 | 15,3 | 40,9   | 390,4 |
| 5   | 1,629,830 | -0,16452 | 19,4675 | 696 | 19,4 | 16,0 | 29,5   | 299,3 |
| 6   | 1,854,330 | -0,18502 | 15,3230 | 588 | 18,6 | 14,0 | 24,6   | 230,8 |
| 7   | 295,967   | -0,06452 | 11,4379 | 588 | 24,0 | 15,4 | 35,944 | 348,4 |
| 8   | 858,012   | -0,13258 | 18,0775 | 596 | 21,3 | 16,7 | 33,435 | 372,3 |
| 9   | 3,458,960 | -0,22936 | 18,1077 | 648 | 18,2 | 13,8 | 26,886 | 252,3 |

**Phụ lục 15. Đặc trưng thống kê phân bố N/H đối với các ưu hợp Dầu con rái**15.1. Đặc trưng thống kê phân bố N/H đối với UhSaoDau<sub>20%</sub>. Đơn vị tính: 0,25 ha.

| OTC    | N   | Trung bình | Min | Max  | Max-Min | ±S   | CV%  | Sk   | Ku   |
|--------|-----|------------|-----|------|---------|------|------|------|------|
| (1)    | (2) | (3)        | (4) | (5)  | (6)     | (7)  | (8)  | (9)  |      |
| 1      | 176 | 15,9       | 5,8 | 36,4 | 6,2     | 30,3 | 24,1 | 0,56 | 0,73 |
| 2      | 162 | 14,6       | 5,2 | 35,6 | 8,7     | 31,0 | 22,3 | 1,43 | 1,59 |
| 3      | 162 | 16,5       | 5,2 | 31,4 | 7,9     | 32,2 | 24,3 | 0,43 | 0,49 |
| T.bình | 167 | 15,7       | 5,4 | 34,5 | 7,6     | 31,2 | 23,6 | 0,81 | 0,94 |

15.2. Đặc trưng thống kê phân bố N/H đối với UhDaurai<sub>20-30%</sub>. Đơn vị tính: 0,25 ha.

| OTC    | N   | Trung bình | Min | Max  | Max-Min | ±S   | CV%  | Sk   | Ku   |
|--------|-----|------------|-----|------|---------|------|------|------|------|
| (1)    | (2) | (3)        | (4) | (5)  | (6)     | (7)  | (8)  | (9)  |      |
| 4      | 178 | 15,3       | 4,8 | 31,7 | 8,0     | 28,0 | 20,0 | 0,40 | 0,56 |
| 5      | 174 | 16,0       | 5,5 | 34,3 | 6,2     | 29,2 | 23,0 | 0,52 | 0,77 |
| 6      | 147 | 14,0       | 4,8 | 34,0 | 8,0     | 28,0 | 20,0 | 1,08 | 0,44 |
| T.bình | 166 | 15,1       | 5,0 | 33,3 | 7,4     | 28,4 | 21,0 | 0,67 | 0,30 |

15.3. Đặc trưng thống kê phân bố N/H đối với UhDaurai<sub>20-30%</sub>. Đơn vị tính: 0,25 ha.

| OTC    | N   | Trung bình | Min | Max  | Max-Min | ±S   | CV%  | Sk   | Ku   |
|--------|-----|------------|-----|------|---------|------|------|------|------|
| (1)    | (2) | (3)        | (4) | (5)  | (6)     | (7)  | (8)  | (9)  |      |
| 7      | 147 | 15,4       | 5,9 | 38,5 | 8,3     | 28,6 | 20,3 | 0,84 | 0,59 |
| 8      | 149 | 16,7       | 5,8 | 34,5 | 6,6     | 33,3 | 26,7 | 0,55 | 0,50 |
| 9      | 162 | 13,8       | 4,6 | 33,5 | 8,0     | 26,5 | 18,5 | 1,06 | 0,29 |
| T.bình | 153 | 15,3       | 5,5 | 35,5 | 7,6     | 29,5 | 21,8 | 0,82 | 0,26 |

**Phụ lục 16. Phân bố N/H đối với UhSaoDau<sub>20%</sub>**16.1. Phân bố N/H đối với UhSaoDau<sub>20%</sub>. Đơn vị tính: 1,0 ha

| TT      | Cấp H (m) | Ô tiêu chuẩn: |     |     | Bình quân |
|---------|-----------|---------------|-----|-----|-----------|
|         |           | 1             | 2   | 3   |           |
| (1)     | (2)       | (3)           | (4) | (5) | (6)       |
| 1       | 8         | 124           | 144 | 68  | 112       |
| 2       | 12        | 208           | 260 | 184 | 217       |
| 3       | 16        | 132           | 116 | 144 | 131       |
| 4       | 20        | 128           | 60  | 144 | 111       |
| 5       | 24        | 52            | 28  | 80  | 53        |
| 6       | 28        | 60            | 40  | 28  | 43        |
| Tổng số |           | 704           | 648 | 648 | 667       |

16.2. Những tham số của mô hình phân bố N/H. Đơn vị tính 1,0 ha.

| Tham số                                              | Ô tiêu chuẩn: |        |        | Bình quân |
|------------------------------------------------------|---------------|--------|--------|-----------|
|                                                      | 1             | 2      | 3      |           |
| (1)                                                  | (2)           | (3)    | (4)    | (5)       |
| a                                                    | 0,1761        | 0,2222 | 0,1049 | 0,1680    |
| b                                                    | 0,5748        | 0,4878 | 0,5748 | 0,5517    |
| Hàm phân bố khoảng cách: $P(x) = (1-a)*(1-b)^*b^X-1$ |               |        |        |           |

**Phụ lục 17. Phân bố N/H đối với UhSaoDau<sub>20-30%</sub>**17.1. Phân bố N/H đối với UhSaoDau<sub>20%</sub>. Đơn vị tính: 1,0 ha

| TT      | Cấp H (m) | Ô tiêu chuẩn: |     |     | Bình quân |
|---------|-----------|---------------|-----|-----|-----------|
|         |           | 4             | 5   | 6   |           |
| (1)     | (2)       | (3)           | (4) | (5) | (6)       |
| 1       | 8         | 100           | 136 | 124 | 120       |
| 2       | 12        | 212           | 200 | 240 | 217       |
| 3       | 16        | 204           | 148 | 112 | 155       |
| 4       | 20        | 116           | 104 | 64  | 95        |
| 5       | 24        | 68            | 84  | 36  | 63        |
| 6       | 28        | 12            | 24  | 12  | 16        |
| Tổng số |           | 712           | 696 | 588 | 665       |

17.2. Những tham số của mô hình phân bố N/H. Đơn vị tính 1,0 ha.

| Tham số                                             | Ô tiêu chuẩn: |        |        | Bình quân |
|-----------------------------------------------------|---------------|--------|--------|-----------|
|                                                     | 4             | 5      | 6      |           |
| (1)                                                 | (2)           | (3)    | (4)    | (5)       |
| a                                                   | 0,1404        | 0,1954 | 0,2109 | 0,1804    |
| b                                                   | 0,5292        | 0,5570 | 0,4605 | 0,5222    |
| Hàm phân bố khoảng cách: $P(x) = (1-a)*(1-b)*b^X-1$ |               |        |        |           |

**Phụ lục 18. Phân bố N/H đối với UhSaoDau<sub>30%</sub>**

18.1. Phân bố N/H đối với UhSaoDau<sub>30%</sub>. Đơn vị tính: 1,0 ha

| TT      | Cấp H (m) | Ô tiêu chuẩn: |     |     | Bình quân |
|---------|-----------|---------------|-----|-----|-----------|
|         |           | 7             | 8   | 9   |           |
| (1)     | (2)       | (3)           | (4) | (5) | (6)       |
| 1       | 8         | 128           | 72  | 132 | 111       |
| 2       | 12        | 220           | 176 | 240 | 212       |
| 3       | 16        | 88            | 116 | 156 | 120       |
| 4       | 20        | 40            | 112 | 76  | 76        |
| 5       | 24        | 56            | 72  | 36  | 55        |
| 6       | 28        | 56            | 48  | 8   | 37        |
| Tổng số |           | 588           | 596 | 648 | 611       |

18.2. Những tham số của mô hình phân bố N/H. Đơn vị tính 1,0 ha.

| Tham số                                             | Ô tiêu chuẩn: |        |        | Bình quân |
|-----------------------------------------------------|---------------|--------|--------|-----------|
|                                                     | 7             | 8      | 9      |           |
| (1)                                                 | (2)           | (3)    | (4)    | (5)       |
| a                                                   | 0,2177        | 0,1208 | 0,2037 | 0,1812    |
| b                                                   | 0,5490        | 0,5881 | 0,4647 | 0,5393    |
| Hàm phân bố khoảng cách: $P(x) = (1-a)*(1-b)*b^X-1$ |               |        |        |           |

**Phụ lục 19. Mối quan hệ giữa các tham số của hàm phân bố N/H đối với một số đặc tính của ưu hợp Dầu con rái**

| OTC | M      | b      | N   | D    | H    | G    | M     |
|-----|--------|--------|-----|------|------|------|-------|
| (1) | (2)    | (3)    | (4) | (5)  | (6)  | (7)  | (8)   |
| 1   | 0,1761 | 0,5748 | 704 | 19,6 | 15,9 | 32,0 | 334,8 |
| 2   | 0,2222 | 0,4878 | 648 | 19,6 | 14,6 | 30,1 | 304,7 |
| 3   | 0,1049 | 0,5748 | 648 | 20,6 | 16,5 | 30,8 | 316,7 |
| 4   | 0,1404 | 0,5292 | 712 | 22,5 | 15,3 | 40,9 | 390,4 |
| 5   | 0,1954 | 0,5570 | 696 | 19,4 | 16,0 | 29,5 | 299,3 |
| 6   | 0,2109 | 0,4605 | 588 | 18,6 | 14,0 | 24,6 | 230,8 |
| 7   | 0,2177 | 0,5490 | 588 | 24,0 | 15,4 | 35,9 | 348,4 |
| 8   | 0,1208 | 0,5881 | 596 | 21,3 | 16,7 | 33,4 | 372,3 |
| 9   | 0,2037 | 0,4647 | 648 | 18,2 | 13,8 | 26,9 | 252,3 |

**Phụ lục 20. Chỉ số đa dạng cấu trúc đối với những ưu hợp Dầu rái. Diện tích ô mẫu: 0,25 ha.**

| OTC       | S (Loài) | N (cây) | H (m) | G (m <sup>2</sup> ) | SCI   |
|-----------|----------|---------|-------|---------------------|-------|
| (1)       | (2)      | (3)     | (4)   | (5)                 | (6)   |
| 1         | 25       | 176     | 15,9  | 8,0                 | 0,559 |
| 2         | 21       | 162     | 14,6  | 7,5                 | 0,374 |
| 3         | 21       | 162     | 16,5  | 7,7                 | 0,432 |
| 4         | 25       | 178     | 15,3  | 10,2                | 0,696 |
| 5         | 26       | 174     | 16,0  | 7,4                 | 0,533 |
| 6         | 25       | 147     | 14,0  | 6,2                 | 0,316 |
| 7         | 22       | 147     | 15,4  | 9,0                 | 0,448 |
| 8         | 22       | 149     | 16,7  | 8,4                 | 0,458 |
| 9         | 24       | 162     | 13,8  | 6,7                 | 0,361 |
| Bình quân | 23       | 162     | 15,4  | 7,9                 | 0,464 |

**Phụ lục 21. Kết cấu loài cây tái sinh đối với những ưu hợp Dầu con rái****21.1. Nhóm  $U_{hDaurai_{20\%}}$ .**

| TT      | Loài cây      | N (cây/ha) | N(%) |
|---------|---------------|------------|------|
| (1)     | (2)           | (3)        | (4)  |
| 1       | Dầu con rái   | 1542       | 21,0 |
| 2       | Cám           | 1254       | 17,1 |
| 3       | Cây           | 1104       | 15,1 |
| 4       | Dền đỏ        | 513        | 7,0  |
| 5       | Trường        | 425        | 5,8  |
| 6       | Dầu song nàng | 400        | 5,5  |
| 7       | Bứa           | 196        | 2,7  |
| 8       | Vên vên       | 192        | 2,6  |
| 9       | Chiêu liêu    | 183        | 2,5  |
| 10      | Dái ngựa      | 179        | 2,4  |
| 11      | Huỳnh đường   | 154        | 2,1  |
| 12      | Bằng lăng ổi  | 150        | 2,0  |
| 13      | Bình linh     | 129        | 1,8  |
| 14      | Mít nài       | 129        | 1,8  |
| 15      | Cồng          | 117        | 1,6  |
| 16      | Thành ngạnh   | 108        | 1,5  |
| 17      | Gáo           | 79         | 1,1  |
| 18      | Cắm xe        | 71         | 1,0  |
| 19      | Thị rừng      | 58         | 0,8  |
| 20      | Gỗ đỏ         | 54         | 0,7  |
| 21      | Gỗ mật        | 54         | 0,7  |
| 22      | Lòng mức      | 46         | 0,6  |
| 23      | Sến mù        | 33         | 0,5  |
| 24      | Thầu tẩu      | 33         | 0,5  |
| 25      | Trâm          | 38         | 0,5  |
| 26      | Xoài rừng     | 29         | 0,4  |
| 27      | Vàng vè       | 25         | 0,3  |
| 28      | Hậu phát      | 13         | 0,2  |
| 29      | Săng mây      | 13         | 0,2  |
| 30      | Sao đen       | 13         | 0,2  |
| Tổng số |               | 7334       | 100  |

**21.2. Nhóm  $U_{hDaurai_{20-30\%}}$ .**

| TT  | Loài cây      | N (cây/ha) | N(%) |
|-----|---------------|------------|------|
| (1) | (2)           | (3)        | (4)  |
| 1   | Dầu con rái   | 2334       | 31,3 |
| 2   | Cám           | 1604       | 21,5 |
| 3   | Cây           | 1050       | 14,1 |
| 4   | Trường        | 471        | 6,3  |
| 5   | Dầu song nàng | 379        | 5,1  |
| 6   | Vên vên       | 371        | 5,0  |
| 7   | Huỳnh đường   | 175        | 2,3  |
| 8   | Bằng lăng ổi  | 146        | 2,0  |
| 9   | Chiêu liêu    | 133        | 1,8  |
| 10  | Bứa           | 129        | 1,7  |
| 11  | Dền           | 113        | 1,5  |
| 12  | Thị rừng      | 108        | 1,5  |

|         |                |      |     |
|---------|----------------|------|-----|
| 13      | Côm            | 67   | 0,9 |
| 14      | Mít nài        | 58   | 0,8 |
| 15      | Nhọc           | 58   | 0,8 |
| 16      | Chiếc tam lang | 50   | 0,7 |
| 17      | Xoài rừng      | 50   | 0,7 |
| 18      | Xương cá       | 42   | 0,6 |
| 19      | Cuống vàng     | 29   | 0,4 |
| 20      | Móng bò        | 21   | 0,3 |
| 21      | Re hương       | 25   | 0,3 |
| 22      | Lòng mức       | 13   | 0,2 |
| 23      | Sỗ             | 13   | 0,2 |
| 24      | Thành ngạnh    | 13   | 0,2 |
| 25      | Thầu tấu       | 13   | 0,2 |
| Tổng số |                | 7465 | 100 |

21.3. Nhóm Uhdaurai<sub>30%</sub>.

| TT      | Loài cây       | N (cây/ha) | N(%) |
|---------|----------------|------------|------|
| (1)     | (2)            | (3)        | (4)  |
| 1       | Dầu con rái    | 2200       | 35,2 |
| 2       | Cám            | 1313       | 21,0 |
| 3       | Cây            | 721        | 11,5 |
| 4       | Dền            | 317        | 5,1  |
| 5       | Côm            | 279        | 4,5  |
| 6       | Trường         | 250        | 4,0  |
| 7       | Thị rừng       | 138        | 2,2  |
| 8       | Bứa            | 104        | 1,7  |
| 9       | Làu tấu        | 100        | 1,6  |
| 10      | Nhọc           | 88         | 1,4  |
| 11      | Chiêu liêu     | 75         | 1,2  |
| 12      | Mận rừng       | 63         | 1,0  |
| 13      | Máu chó        | 58         | 0,9  |
| 14      | Chòi mòi       | 50         | 0,8  |
| 15      | Bình linh      | 42         | 0,7  |
| 16      | Gỗ mật         | 46         | 0,7  |
| 17      | Re hương       | 46         | 0,7  |
| 18      | Bằng lăng ổi   | 38         | 0,6  |
| 19      | Cắm xe         | 38         | 0,6  |
| 20      | Dầu song nạng  | 38         | 0,6  |
| 21      | Chiếc tam lang | 29         | 0,5  |
| 22      | Mít nài        | 29         | 0,5  |
| 23      | Thành ngạnh    | 33         | 0,5  |
| 24      | Vàng vè        | 29         | 0,5  |
| 25      | Vên vên        | 29         | 0,5  |
| 26      | Cóc rừng       | 25         | 0,4  |
| 27      | Bình linh      | 17         | 0,3  |
| 28      | Móng bò        | 17         | 0,3  |
| 29      | Xoài rừng      | 17         | 0,3  |
| 30      | Xương cá       | 17         | 0,3  |
| 31      | Sến mù         | 8          | 0,1  |
| Tổng số |                | 6250       | 100  |

**Phụ lục 22. Sản lượng quả Dầu con rái phát tán trên sàn rừng****22.1. Hạ tuần tháng 4.**

| TT  | Thống kê                         | Nhóm ưu hợp Dầu con rái: |          |       |
|-----|----------------------------------|--------------------------|----------|-------|
|     |                                  | < 20%                    | 20 – 30% | > 30% |
| (1) | (2)                              | (3)                      | (4)      | (5)   |
| 1   | Số ô (n)                         | 30                       | 30       | 30    |
| 2   | Trung bình (quả/m <sup>2</sup> ) | 0,20                     | 0.13     | 0,16  |
| 3   | ±Se                              | 0,40                     | 0.34     | 0,37  |
| 4   | CV%                              | 203,4                    | 259.3    | 227,4 |
| 5   | Nhỏ nhất                         | 0,0                      | 0.0      | 0,0   |
| 6   | Lớn nhất                         | 1,0                      | 1.0      | 1,0   |
| 7   | Lớn nhất – Nhỏ nhất              | 1,0                      | 1.0      | 1,0   |
| 8   | Tổng số quả (quả/ha)             | 2.000                    | 1.333    | 1.667 |

**22.2. Thượng tuần và trung tuần tháng 5.**

| TT  | Thống kê                         | Nhóm ưu hợp Dầu con rái: |          |        |
|-----|----------------------------------|--------------------------|----------|--------|
|     |                                  | < 20%                    | 20 – 30% | > 30%  |
| (1) | (2)                              | (3)                      | (4)      | (5)    |
| 1   | Số ô (n)                         | 30                       | 30       | 30     |
| 2   | Trung bình (quả/m <sup>2</sup> ) | 0,87                     | 1.40     | 1,93   |
| 3   | ±Se                              | 0,86                     | 1.52     | 1,79   |
| 4   | CV%                              | 99,2                     | 108.7    | 93,0   |
| 5   | Nhỏ nhất                         | 0,0                      | 0.0      | 0,0    |
| 6   | Lớn nhất                         | 3,0                      | 5.0      | 5,0    |
| 7   | Lớn nhất – Nhỏ nhất              | 3,0                      | 5.0      | 5,0    |
| 8   | Tổng số quả (quả/ha)             | 8.667                    | 14.000   | 19.333 |

**22.3. Hạ tuần tháng 5.**

| TT  | Thống kê                         | Nhóm ưu hợp Dầu con rái: |          |       |
|-----|----------------------------------|--------------------------|----------|-------|
|     |                                  | < 20%                    | 20 – 30% | > 30% |
| (1) | (2)                              | (3)                      | (4)      | (5)   |
| 1   | Số ô (n)                         | 30                       | 30       | 30    |
| 2   | Trung bình (quả/m <sup>2</sup> ) | 0,13                     | 0.23     | 0,30  |
| 3   | ±Se                              | 0,34                     | 0.43     | 0,46  |
| 4   | CV%                              | 259,3                    | 184.3    | 155,3 |
| 5   | Nhỏ nhất                         | 0,0                      | 0.0      | 0,0   |
| 6   | Lớn nhất                         | 1,0                      | 1.0      | 1,0   |
| 7   | Lớn nhất – Nhỏ nhất              | 1,0                      | 1.0      | 1,0   |
| 8   | Tổng số quả (quả/ha)             | 1.333                    | 2.333    | 3.000 |

**22.4. Số cây mầm hình thành.**

| TT  | Thống kê                         | Nhóm ưu hợp Dầu con rái: |          |       |
|-----|----------------------------------|--------------------------|----------|-------|
|     |                                  | < 20%                    | 20 – 30% | > 30% |
| (1) | (2)                              | (3)                      | (4)      | (5)   |
| 1   | Số ô (n)                         | 30                       | 30       | 30    |
| 2   | Trung bình (cây/m <sup>2</sup> ) | 0,26                     | 0,50     | 0,80  |
| 3   | ±Se                              | 0,44                     | 0,73     | 0,92  |
| 4   | CV%                              | 168,6                    | 146,2    | 115,5 |
| 5   | Nhỏ nhất                         | 0,0                      | 0,0      | 0,0   |
| 6   | Lớn nhất                         | 1,0                      | 2,0      | 2,0   |
| 7   | Lớn nhất – Nhỏ nhất              | 1,0                      | 2,0      | 2,0   |
| 8   | Tổng số cây mầm (cây/ha)         | 2.667                    | 5.000    | 8.000 |

**Phụ lục 23. Ảnh hưởng của độ tàn che tán rừng đến tái sinh của Dầu con rái****23.1. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái dưới độ tàn che < 0,4.**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 150                 | 100 | 100                       | 66,7 | 50       | 33,3 |
| 2       | 50 – 100   | 100                 | 100 | 75                        | 75,0 | 25       | 25,0 |
| 3       | 100 – 150  | 75                  | 100 | 50                        | 66,7 | 25       | 33,3 |
| 4       | 150 – 200  | 75                  | 100 | 50                        | 66,7 | 25       | 33,3 |
| 5       | 200 – 250  | 50                  | 100 | 50                        | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50                  | 100 | 50                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 500                 | 100 | 375                       | 75,0 | 125      | 25,0 |

**23.2. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái dưới độ tàn che < 0,4.**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 150     | 100 | 100                   | 66,7 | 25         | 16,7 | 25   | 16,7 |
| 2       | 50 - 100   | 100     | 100 | 50                    | 50,0 | 25         | 25,0 | 25   | 25,0 |
| 3       | 100 - 150  | 75      | 100 | 50                    | 66,7 | 25         | 33,3 | 0    | 0,0  |
| 4       | 150 - 200  | 75      | 100 | 75                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 50      | 100 | 50                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50      | 100 | 50                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 500     | 100 | 375                   | 75,0 | 75         | 15,0 | 50   | 10,0 |

**23.3. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái dưới độ tàn che 0,5 – 0,6.**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 850                 | 100 | 700                       | 82,4 | 150      | 17,6 |
| 2       | 50 - 100   | 525                 | 100 | 425                       | 81,0 | 100      | 19,0 |
| 3       | 100 - 150  | 225                 | 100 | 175                       | 77,8 | 50       | 22,2 |
| 4       | 150 - 200  | 200                 | 100 | 175                       | 87,5 | 25       | 12,5 |
| 5       | 200 - 250  | 125                 | 100 | 125                       | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 75                  | 100 | 75                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 2.000               | 100 | 1.675                     | 83,8 | 325      | 16,3 |

## 23.4. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái dưới độ tàn che 0,5 – 0,6.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 850     | 100 | 525                   | 61,8 | 225        | 26,5 | 100  | 11,8 |
| 2       | 50 - 100   | 525     | 100 | 325                   | 61,9 | 125        | 23,8 | 75   | 14,3 |
| 3       | 100 - 150  | 225     | 100 | 150                   | 66,7 | 50         | 22,2 | 25   | 11,1 |
| 4       | 150 - 200  | 200     | 100 | 200                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 125     | 100 | 125                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 75      | 100 | 75                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.000   | 100 | 1.400                 | 70,0 | 400        | 20,0 | 200  | 10,0 |

## 23.5. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái dưới độ tàn che 0,7 – 0,8.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 1150                | 100 | 750                       | 65,2 | 400      | 34,8 |
| 2       | 50 - 100   | 550                 | 100 | 375                       | 68,2 | 175      | 31,8 |
| 3       | 100 - 150  | 350                 | 100 | 275                       | 78,6 | 75       | 21,4 |
| 4       | 150 - 200  | 225                 | 100 | 175                       | 77,8 | 50       | 22,2 |
| 5       | 200 - 250  | 175                 | 100 | 175                       | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 100                 | 100 | 100                       | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 2.550               | 100 | 1.850                     | 72,5 | 700      | 27,5 |

## 23.6. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái dưới độ tàn che 0,7 – 0,8.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 1150    | 100 | 750                   | 65,2 | 275        | 23,9 | 125  | 10,9 |
| 2       | 50 - 100   | 550     | 100 | 350                   | 63,6 | 150        | 27,3 | 50   | 9,1  |
| 3       | 100 - 150  | 350     | 100 | 250                   | 71,4 | 75         | 21,4 | 25   | 7,1  |
| 4       | 150 - 200  | 225     | 100 | 175                   | 77,8 | 25         | 11,1 | 25   | 11,1 |
| 5       | 200 - 250  | 175     | 100 | 175                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 100     | 100 | 100                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.550   | 100 | 1.800                 | 70,6 | 525        | 20,6 | 225  | 8,8  |

## 23.7. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái dưới độ tàn che 0,9 – 1,0.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 1200                | 100 | 775                       | 64,6 | 425      | 35,4 |
| 2       | 50 - 100   | 850                 | 100 | 575                       | 67,6 | 275      | 32,4 |
| 3       | 100 - 150  | 450                 | 100 | 300                       | 66,7 | 150      | 33,3 |
| 4       | 150 - 200  | 350                 | 100 | 300                       | 85,7 | 50       | 14,3 |
| 5       | 200 - 250  | 100                 | 100 | 100                       | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50                  | 100 | 50                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 3.000               | 100 | 2.100                     | 70,0 | 900      | 30,0 |

## 23.8. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái dưới độ tàn che 0,9 – 1,0.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 1200    | 100 | 925                   | 77,1 | 200        | 16,7 | 75   | 6,2  |
| 2       | 50 - 100   | 850     | 100 | 650                   | 76,5 | 125        | 14,7 | 75   | 8,8  |
| 3       | 100 - 150  | 450     | 100 | 300                   | 66,7 | 100        | 22,2 | 50   | 11,1 |
| 4       | 150 - 200  | 350     | 100 | 300                   | 85,7 | 50         | 14,3 | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 100     | 100 | 100                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50      | 100 | 50                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 3.000   | 100 | 2.325                 | 77,5 | 475        | 15,8 | 200  | 6,7  |

**Phụ lục 24. Ảnh hưởng của cây bụi đến tái sinh của Dầu con rái****24.1. Độ tàn che cây bụi: < 0,4.****(a) Phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao.**

| H (cm)    | Mật độ cây tái sinh theo cấp chiều cao cây bụi: |       |              |       |          |       |
|-----------|-------------------------------------------------|-------|--------------|-------|----------|-------|
|           | < 100 cm                                        |       | 100 – 200 cm |       | > 200 cm |       |
|           | N/ha                                            | %     | N/ha         | %     | N/ha     | %     |
| (1)       | (2)                                             | (3)   | (4)          | (5)   | (6)      | (7)   |
| < 50      | 1000                                            | 44,4  | 750          | 44,1  | 450      | 46,2  |
| 50 - 100  | 600                                             | 26,7  | 425          | 25,0  | 200      | 20,5  |
| 100 - 150 | 350                                             | 15,6  | 300          | 17,6  | 175      | 17,9  |
| 150 - 200 | 175                                             | 7,8   | 100          | 5,9   | 75       | 7,7   |
| 200 - 250 | 75                                              | 3,3   | 75           | 4,4   | 50       | 5,1   |
| > 250     | 50                                              | 2,2   | 50           | 2,9   | 25       | 2,6   |
| Tổng số   | 2250                                            | 100,0 | 1700         | 100,0 | 975      | 100,0 |

(b) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi < 100 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 1.000               | 100 | 725                       | 72,5 | 275      | 27,5 |
| 2       | 50 - 100   | 600                 | 100 | 475                       | 79,2 | 125      | 20,8 |
| 3       | 100 - 150  | 350                 | 100 | 275                       | 78,6 | 75       | 21,4 |
| 4       | 150 - 200  | 175                 | 100 | 150                       | 85,7 | 25       | 14,3 |
| 5       | 200 - 250  | 75                  | 100 | 75                        | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50                  | 100 | 50                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 2.250               | 100 | 1.750                     | 77,8 | 500      | 22,2 |

(c) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi < 100 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |       |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|-------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |       | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%    | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)   | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 1.000   | 100 | 525                   | 52,5  | 300        | 30,0 | 175  | 17,5 |
| 2       | 50 - 100   | 600     | 100 | 400                   | 66,7  | 125        | 20,8 | 75   | 12,5 |
| 3       | 100 - 150  | 350     | 100 | 200                   | 57,1  | 100        | 28,6 | 50   | 14,3 |
| 4       | 150 - 200  | 175     | 100 | 125                   | 71,4  | 50         | 28,6 | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 75      | 100 | 75                    | 100,0 | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50      | 100 | 50                    | 100   | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.250   | 100 | 1.375                 | 61,1  | 575        | 25,6 | 300  | 13,3 |

(d) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi = 100-200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 750                 | 100 | 525                       | 70,0 | 225      | 30,0 |
| 2       | 50 - 100   | 425                 | 100 | 300                       | 70,6 | 125      | 29,4 |
| 3       | 100 - 150  | 300                 | 100 | 225                       | 75,0 | 75       | 25,0 |
| 4       | 150 - 200  | 100                 | 100 | 75                        | 75,0 | 25       | 25,0 |
| 5       | 200 - 250  | 75                  | 100 | 75                        | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50                  | 100 | 50                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 1.700               | 100 | 1.250                     | 73,5 | 450      | 26,5 |

(e) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi = 100-200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 750     | 100 | 350                   | 46,7 | 300        | 40,0 | 100  | 13,3 |
| 2       | 50 - 100   | 425     | 100 | 225                   | 52,9 | 125        | 29,4 | 75   | 17,6 |
| 3       | 100 - 150  | 300     | 100 | 175                   | 58,3 | 75         | 25,0 | 50   | 16,7 |
| 4       | 150 - 200  | 100     | 100 | 75                    | 75,0 | 25         | 25,0 | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 75      | 100 | 75                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50      | 100 | 50                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 1700    | 100 | 950                   | 55,9 | 525        | 30,9 | 225  | 13,2 |

(f) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi > 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 450                 | 100 | 350                       | 77,8 | 100      | 22,2 |
| 2       | 50 - 100   | 200                 | 100 | 175                       | 87,5 | 25       | 12,5 |
| 3       | 100 - 150  | 175                 | 100 | 150                       | 85,7 | 25       | 14,3 |
| 4       | 150 - 200  | 75                  | 100 | 75                        | 100  | -        | -    |
| 5       | 200 - 250  | 50                  | 100 | 50                        | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 25                  | 100 | 25                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 975                 | 100 | 825                       | 84,6 | 150      | 15,4 |

(g) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi > 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 450     | 100 | 200                   | 44,4 | 150        | 33,3 | 100  | 22,2 |
| 2       | 50 - 100   | 200     | 100 | 100                   | 50,0 | 75         | 37,5 | 25   | 12,5 |
| 3       | 100 - 150  | 175     | 100 | 100                   | 57,1 | 50         | 28,6 | 25   | 14,3 |
| 4       | 150 - 200  | 75      | 100 | 75                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 50      | 100 | 50                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 25      | 100 | 25                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 975     | 100 | 550                   | 56,4 | 275        | 28,2 | 150  | 15,4 |

**24.2. Độ tàn che cây bụi: 0,5 - 0,6.**

(a) Phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao.

| H (cm)    | Mật độ cây tái sinh theo cấp chiều cao cây bụi: |      |              |      |          |      |
|-----------|-------------------------------------------------|------|--------------|------|----------|------|
|           | < 100 cm                                        |      | 100 – 200 cm |      | > 200 cm |      |
|           | N/ha                                            | %    | N/ha         | %    | N/ha     | %    |
| (1)       | (2)                                             | (3)  | (4)          | (5)  | (6)      | (7)  |
| < 50      | 900                                             | 42,4 | 700          | 44,4 | 325      | 34,2 |
| 50 - 100  | 475                                             | 22,4 | 375          | 23,8 | 225      | 23,7 |
| 100 - 150 | 275                                             | 12,9 | 200          | 12,7 | 150      | 15,8 |
| 150 - 200 | 250                                             | 11,8 | 150          | 9,5  | 125      | 13,2 |
| 200 - 250 | 150                                             | 7,1  | 100          | 6,3  | 75       | 7,9  |
| > 250     | 75                                              | 3,5  | 50           | 3,2  | 50       | 5,3  |
| Tổng số   | 2125                                            | 100  | 1575         | 100  | 950      | 100  |

(b) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi &lt; 100 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 900                 | 100 | 500                       | 55,6 | 400      | 44,4 |
| 2       | 50 - 100   | 475                 | 100 | 300                       | 63,2 | 175      | 36,8 |
| 3       | 100 - 150  | 275                 | 100 | 200                       | 72,7 | 75       | 27,3 |
| 4       | 150 - 200  | 250                 | 100 | 200                       | 80,0 | 50       | 20,0 |
| 5       | 200 - 250  | 150                 | 100 | 150                       | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 75                  | 100 | 75                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 2.125               | 100 | 1425                      | 67,1 | 700      | 32,9 |

(c) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi &lt; 100 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 900     | 100 | 500                   | 55,6 | 275        | 30,6 | 125  | 13,9 |
| 2       | 50 - 100   | 475     | 100 | 275                   | 57,9 | 150        | 31,6 | 50   | 10,5 |
| 3       | 100 - 150  | 275     | 100 | 175                   | 63,6 | 75         | 27,3 | 25   | 9,1  |
| 4       | 150 - 200  | 250     | 100 | 150                   | 60,0 | 75         | 30,0 | 25   | 10,0 |
| 5       | 200 - 250  | 150     | 100 | 100                   | 66,7 | 50         | 33,3 | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 75      | 100 | 50                    | 66,7 | 25         | 33,3 | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.125   | 100 | 1.250                 | 58,8 | 650        | 30,6 | 225  | 10,6 |

(d) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi = 100-200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |       |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|-------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |       | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %     | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)   | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 700                 | 100 | 500                       | 71,4  | 200      | 28,6 |
| 2       | 50 - 100   | 375                 | 100 | 275                       | 73,3  | 100      | 26,7 |
| 3       | 100 - 150  | 200                 | 100 | 150                       | 75,0  | 50       | 25,0 |
| 4       | 150 - 200  | 150                 | 100 | 125                       | 83,3  | 25       | 16,7 |
| 5       | 200 - 250  | 100                 | 100 | 100                       | 100,0 | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50                  | 100 | 50                        | 100,0 | -        | -    |
| Tổng số |            | 1.575               | 100 | 1.200                     | 76,2  | 375      | 23,8 |

(e) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi = 100 - 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 700     | 100 | 325                   | 46,4 | 275        | 39,3 | 100  | 14,3 |
| 2       | 50 - 100   | 375     | 100 | 175                   | 46,7 | 150        | 40,0 | 50   | 13,3 |
| 3       | 100 - 150  | 200     | 100 | 125                   | 62,5 | 50         | 25,0 | 25   | 12,5 |
| 4       | 150 - 200  | 150     | 100 | 100                   | 66,7 | 25         | 16,7 | 25   | 16,7 |
| 5       | 200 - 250  | 100     | 100 | 75                    | 75,0 | 25         | 25,0 | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50      | 100 | 50                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 1.575   | 100 | 850                   | 54,0 | 525        | 33,3 | 200  | 12,7 |

(f) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi > 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 325                 | 100 | 150                       | 46,2 | 175      | 53,8 |
| 2       | 50 - 100   | 225                 | 100 | 125                       | 55,6 | 100      | 44,4 |
| 3       | 100 - 150  | 150                 | 100 | 100                       | 66,7 | 50       | 33,3 |
| 4       | 150 - 200  | 125                 | 100 | 100                       | 80,0 | 25       | 20,0 |
| 5       | 200 - 250  | 75                  | 100 | 75                        | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50                  | 100 | 50                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 950                 | 100 | 600                       | 63,2 | 350      | 36,8 |

(g) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi > 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 325     | 100 | 50                    | 15,4 | 150        | 46,2 | 125  | 38,5 |
| 2       | 50 - 100   | 225     | 100 | 100                   | 44,4 | 75         | 33,3 | 50   | 22,2 |
| 3       | 100 - 150  | 150     | 100 | 100                   | 66,7 | 25         | 16,7 | 25   | 16,7 |
| 4       | 150 - 200  | 125     | 100 | 75                    | 60,0 | 25         | 20,0 | 25   | 20,0 |
| 5       | 200 - 250  | 75      | 100 | 75                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50      | 100 | 50                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 950     | 100 | 450                   | 47,4 | 275        | 28,9 | 225  | 23,7 |

### 24.3. Độ tàn che cây bụi: 0,7 – 0,8.

(a) Phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao.

| H (cm)    | Mật độ cây tái sinh theo cấp chiều cao cây bụi: |      |              |      |          |      |
|-----------|-------------------------------------------------|------|--------------|------|----------|------|
|           | < 100 cm                                        |      | 100 – 200 cm |      | > 200 cm |      |
|           | N/ha                                            | %    | N/ha         | %    | N/ha     | %    |
| (1)       | (2)                                             | (3)  | (4)          | (5)  | (6)      | (7)  |
| < 50      | 125                                             | 18,5 | 75           | 16,7 | -        | -    |
| 50 - 100  | 225                                             | 33,3 | 125          | 27,8 | 75       | 25,0 |
| 100 - 150 | 150                                             | 22,2 | 150          | 33,3 | 100      | 33,3 |
| 150 - 200 | 75                                              | 11,1 | 50           | 11,1 | 75       | 25,0 |
| 200 - 250 | 50                                              | 7,4  | 25           | 5,6  | 25       | 8,3  |
| > 250     | 50                                              | 7,4  | 25           | 5,6  | 25       | 8,3  |
| Tổng số   | 675                                             | 100  | 450          | 100  | 300      | 100  |

(b) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi < 100 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 125                 | 100 | 75                        | 60,0 | 50       | 40,0 |
| 2       | 50 - 100   | 225                 | 100 | 125                       | 55,6 | 100      | 44,4 |
| 3       | 100 - 150  | 150                 | 100 | 100                       | 66,7 | 50       | 33,3 |
| 4       | 150 - 200  | 75                  | 100 | 50                        | 66,7 | 25       | 33,3 |
| 5       | 200 - 250  | 50                  | 100 | 50                        | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50                  | 100 | 50                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 675                 | 100 | 450                       | 66,7 | 225      | 33,3 |

(c) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi < 100 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 125     | 100 | 25                    | 20,0 | 50         | 40,0 | 50   | 40,0 |
| 2       | 50 - 100   | 225     | 100 | 50                    | 22,2 | 75         | 33,3 | 100  | 44,4 |
| 3       | 100 - 150  | 150     | 100 | 75                    | 50,0 | 50         | 33,3 | 25   | 16,7 |
| 4       | 150 - 200  | 75      | 100 | 75                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 50      | 100 | 50                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50      | 100 | 50                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 675     | 100 | 325                   | 48,1 | 175        | 25,9 | 175  | 25,9 |

(d) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi = 100- 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 75                  | 100 | 25                        | 33,3 | 50       | 66,7 |
| 2       | 50 - 100   | 125                 | 100 | 50                        | 40,0 | 75       | 60,0 |
| 3       | 100 - 150  | 150                 | 100 | 50                        | 33,3 | 100      | 66,7 |
| 4       | 150 - 200  | 50                  | 100 | 25                        | 50,0 | 25       | 50,0 |
| 5       | 200 - 250  | 25                  | 100 | 25                        | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 25                  | 100 | 25                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 450                 | 100 | 200                       | 44,4 | 250      | 55,6 |

(e) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi = 100-200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 75      | 100 | 25                    | 33,3 | 25         | 33,3 | 25   | 33,3 |
| 2       | 50 - 100   | 125     | 100 | 50                    | 40,0 | 25         | 20,0 | 50   | 40,0 |
| 3       | 100 - 150  | 150     | 100 | 50                    | 33,3 | 50         | 33,3 | 50   | 33,3 |
| 4       | 150 - 200  | 50      | 100 | 50                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 25      | 100 | 25                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 25      | 100 | 25                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 450     | 100 | 225                   | 50,0 | 100        | 22,2 | 125  | 27,8 |

(f) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi > 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | -                   | -   | -                         | -    | -        | -    |
| 2       | 50 - 100   | 75                  | 100 | 25                        | 33,3 | 50       | 66,7 |
| 3       | 100 - 150  | 100                 | 100 | 50                        | 50,0 | 50       | 50,0 |
| 4       | 150 - 200  | 75                  | 100 | 50                        | 66,7 | 25       | 33,3 |
| 5       | 200 - 250  | 25                  | 100 | 25                        | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 25                  | 100 | 25                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 300                 | 100 | 175                       | 58,3 | 125      | 41,7 |

(g) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi > 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | -       | -   | -                     | -    | -          | -    | -    | -    |
| 2       | 50 - 100   | 75      | 100 | 25                    | 33,3 | 25         | 33,3 | 25   | 33,3 |
| 3       | 100 - 150  | 100     | 100 | 25                    | 25,0 | 50         | 50,0 | 25   | 25,0 |
| 4       | 150 - 200  | 75      | 100 | 25                    | 33,3 | 25         | 33,3 | 25   | 33,3 |
| 5       | 200 - 250  | 25      | 100 | 25                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 25      | 100 | 25                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 300     | 100 | 125                   | 41,7 | 100        | 33,3 | 75   | 25,0 |

#### 24.4. Độ tàn che cây bụi: > 0,9.

(a) Phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp chiều cao.

| H (cm)    | Mật độ cây tái sinh theo cấp chiều cao cây bụi: |      |              |      |          |      |
|-----------|-------------------------------------------------|------|--------------|------|----------|------|
|           | < 100 cm                                        |      | 100 – 200 cm |      | > 200 cm |      |
|           | N/ha                                            | %    | N/ha         | %    | N/ha     | %    |
| (1)       | (2)                                             | (3)  | (4)          | (5)  | (6)      | (7)  |
| < 50      | -                                               | -    | -            | -    | -        | -    |
| 50 - 100  | 100                                             | 26,7 | 50           | 16,7 | 25       | 9,1  |
| 100 - 150 | 100                                             | 26,7 | 75           | 25,0 | 50       | 18,2 |
| 150 - 200 | 75                                              | 20,0 | 75           | 25,0 | 100      | 36,4 |
| 200 - 250 | 50                                              | 13,3 | 50           | 16,7 | 75       | 27,3 |
| > 250     | 50                                              | 13,3 | 50           | 16,7 | 25       | 9,1  |
| Tổng số   | 375                                             | 100  | 300          | 100  | 275      | 100  |

(b) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi < 100 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | -                   | -   | -                         | -    | -        | -    |
| 2       | 50 - 100   | 100                 | 100 | 25                        | 25,0 | 75       | 75,0 |
| 3       | 100 - 150  | 100                 | 100 | 25                        | 25,0 | 75       | 75,0 |
| 4       | 150 - 200  | 75                  | 100 | 25                        | 33,3 | 50       | 66,7 |
| 5       | 200 - 250  | 50                  | 100 | 25                        | 50,0 | 25       | 50,0 |
| 6       | ≥ 250      | 50                  | 100 | 25                        | 50,0 | 25       | 50,0 |
| Tổng số |            | 375                 | 100 | 125                       | 33,3 | 250      | 66,7 |

(c) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi < 100 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | -       | -   | -                     | -    | -          | -    | -    | -    |
| 2       | 50 - 100   | 100     | 100 | 25                    | 25,0 | 25         | 25,0 | 50   | 50,0 |
| 3       | 100 - 150  | 100     | 100 | 25                    | 25,0 | 25         | 25,0 | 50   | 50,0 |
| 4       | 150 - 200  | 75      | 100 | 25                    | 33,3 | 25         | 33,3 | 25   | 33,3 |
| 5       | 200 - 250  | 50      | 100 | 25                    | 50,0 | 25         | 50,0 | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50      | 100 | 25                    | 50   | 25         | 50   | -    | -    |
| Tổng số |            | 375     | 100 | 125                   | 33,3 | 125        | 33,3 | 125  | 33,3 |

(d) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi = 100 - 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |       |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|-------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |       | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %     | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)   | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | -                   | -   | -                         | -     | -        | -    |
| 2       | 50 - 100   | 50                  | 100 | -                         | -     | 50       | 100  |
| 3       | 100 - 150  | 75                  | 100 | -                         | -     | 75       | 100  |
| 4       | 150 - 200  | 75                  | 100 | 50                        | 66,7  | 25       | 33,3 |
| 5       | 200 - 250  | 50                  | 100 | 25                        | 50,0  | 25       | 50,0 |
| 6       | ≥ 250      | 50                  | 100 | 50                        | 100,0 | -        | -    |
| Tổng số |            | 300                 | 100 | 125                       | 41,7  | 175      | 58,3 |

(e) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi = 100 - 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | -       | -   | -                     | -    | -          | -    | -    | -    |
| 2       | 50 - 100   | 50      | 100 | 0                     | 0,0  | 25         | 50,0 | 25   | 50,0 |
| 3       | 100 - 150  | 75      | 100 | 25                    | 33,3 | 25         | 33,3 | 25   | 33,3 |
| 4       | 150 - 200  | 75      | 100 | 50                    | 66,7 | 25         | 33,3 | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 50      | 100 | 25                    | 50   | 25         | 50,0 | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 50      | 100 | 25                    | 50   | 25         | 50,0 | -    | -    |
| Tổng số |            | 300     | 100 | 125                   | 41,7 | 125        | 41,7 | 50   | 16,7 |

(f) Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi > 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |       |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|-------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |       | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %     | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)   | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | -                   | -   | -                         | -     | -        | -    |
| 2       | 50 - 100   | 25                  | 100 | 25                        | 100,0 | 0        | 0,0  |
| 3       | 100 - 150  | 50                  | 100 | 25                        | 50,0  | 25       | 50,0 |
| 4       | 150 - 200  | 100                 | 100 | 50                        | 50,0  | 50       | 50,0 |
| 5       | 200 - 250  | 75                  | 100 | 25                        | 33,3  | 50       | 66,7 |
| 6       | ≥ 250      | 25                  | 100 | 25                        | 100   | -        | -    |
| Tổng số |            | 275                 | 100 | 150                       | 54,5  | 125      | 45,5 |

(g) Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở cấp chiều cao cây bụi > 200 cm.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |       |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|-------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |       |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%    |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10)  |
| 1       | < 50       | -       | -   | -                     | -    | -          | -    | -    | -     |
| 2       | 50 - 100   | 25      | 100 | 0                     | 0,0  | 0          | 0,0  | 25   | 100,0 |
| 3       | 100 - 150  | 50      | 100 | 25                    | 50,0 | 25         | 50,0 | 0    | 0,0   |
| 4       | 150 - 200  | 100     | 100 | 25                    | 25   | 25         | 25   | 50   | 50    |
| 5       | 200 - 250  | 75      | 100 | 25                    | 33   | 25         | 33   | 25   | 33    |
| 6       | ≥ 250      | 25      | 100 | -                     | -    | -          | -    | 25   | 100   |
| Tổng số |            | 275     | 100 | 75                    | 27,3 | 75         | 27,3 | 125  | 45,5  |

**Phụ lục 25. Ảnh hưởng của lỗ trống đến tái sinh của Dầu con rái**

**25.1. Phân bố cây tái sinh Dầu con rái theo cấp H (cm) trong những lỗ trống.**

| Cấp H<br>(cm) | Số cây tái sinh Dầu rái theo cấp lỗ trống (m <sup>2</sup> ): |      |           |      |           |      |       |      |
|---------------|--------------------------------------------------------------|------|-----------|------|-----------|------|-------|------|
|               | < 100                                                        |      | 100 - 200 |      | 200 - 300 |      | > 300 |      |
|               | N/ha                                                         | %    | N/ha      | %    | N/ha      | %    | N/ha  | %    |
| (1)           | (2)                                                          | (3)  | (4)       | (5)  | (6)       | (7)  | (8)   | (9)  |
| < 50          | 625                                                          | 33,8 | 900       | 42,4 | 750       | 33,3 | 325   | 29,5 |
| 50 - 100      | 450                                                          | 24,3 | 525       | 24,7 | 625       | 27,8 | 275   | 25,0 |
| 100-150       | 325                                                          | 17,6 | 275       | 12,9 | 275       | 12,2 | 175   | 15,9 |
| 150-200       | 250                                                          | 13,5 | 200       | 9,4  | 250       | 11,1 | 150   | 13,6 |
| 200-250       | 125                                                          | 6,8  | 125       | 5,9  | 200       | 8,9  | 100   | 9,1  |
| > 250         | 75                                                           | 4,1  | 100       | 4,7  | 150       | 6,7  | 75    | 6,8  |
| Tổng số       | 1.850                                                        | 100  | 2.125     | 100  | 2.250     | 100  | 1.100 | 100  |

**25.2. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái theo cấp H trong những lỗ trống.**

**(a) Kích thước lỗ trống dưới 100 m<sup>2</sup>.**

| Cấp H (cm) | Tổng số |     | Cây hạt |      | Cây chồi |      |
|------------|---------|-----|---------|------|----------|------|
|            | N/ha    | %   | N/ha    | %    | N/ha     | %    |
| (1)        | (2)     | (3) | (4)     | (5)  | (6)      | (7)  |
| ≤ 50       | 625     | 100 | 425     | 68,0 | 200      | 32,0 |
| 50 – 100   | 450     | 100 | 350     | 77,8 | 100      | 22,2 |
| 100 – 150  | 325     | 100 | 250     | 76,9 | 75       | 23,1 |
| 150 – 200  | 250     | 100 | 200     | 80,0 | 50       | 20,0 |
| 200 250    | 125     | 100 | 125     | 100  | -        | -    |
| ≥ 250      | 75      | 100 | 75      | 100  | -        | -    |
| Tổng       | 1.850   | 100 | 1.425   | 77,0 | 425      | 23,0 |

**(b) Kích thước lỗ trống từ 100 – 200 m<sup>2</sup>.**

| Cấp H (cm) | Tổng số |     | Cây hạt |      | Cây chồi |      |
|------------|---------|-----|---------|------|----------|------|
|            | N/ha    | %   | N/ha    | %    | N/ha     | %    |
| (1)        | (2)     | (3) | (4)     | (5)  | (6)      | (7)  |
| ≤ 50       | 900     | 100 | 650     | 72,2 | 250      | 27,8 |
| 50 – 100   | 525     | 100 | 350     | 66,7 | 175      | 33,3 |
| 100 – 150  | 275     | 100 | 200     | 72,7 | 75       | 27,3 |
| 150 – 200  | 200     | 100 | 150     | 75,0 | 50       | 25,0 |
| 200 250    | 125     | 100 | 125     | 100  | 0        | 0,0  |
| ≥ 250      | 100     | 100 | 100     | 100  | 0        | 0    |
| Tổng       | 2.125   | 100 | 1.575   | 74,1 | 550      | 25,9 |

(c) Kích thước lỗ trống từ 200 – 300 m<sup>2</sup>.

| Cấp H (cm) | Tổng số |     | Cây hạt |      | Cây chồi |      |
|------------|---------|-----|---------|------|----------|------|
|            | N/ha    | %   | N/ha    | %    | N/ha     | %    |
| (1)        | (2)     | (3) | (4)     | (5)  | (6)      | (7)  |
| ≤ 50       | 750     | 100 | 500     | 66,7 | 250      | 33,3 |
| 50 – 100   | 625     | 100 | 475     | 76,0 | 150      | 24,0 |
| 100 – 150  | 275     | 100 | 200     | 72,7 | 75       | 27,3 |
| 150 – 200  | 250     | 100 | 200     | 80,0 | 50       | 20,0 |
| 200 – 250  | 200     | 100 | 200     | 100  | -        | -    |
| ≥ 250      | 150     | 100 | 150     | 100  | -        | -    |
| Tổng       | 2.250   | 100 | 1.725   | 76,7 | 525      | 23,3 |

(d) Kích thước lỗ trống lớn hơn 300 m<sup>2</sup>.

| Cấp H (cm) | Tổng số |     | Cây hạt |      | Cây chồi |      |
|------------|---------|-----|---------|------|----------|------|
|            | N/ha    | %   | N/ha    | %    | N/ha     | %    |
| (1)        | (2)     | (3) | (4)     | (5)  | (6)      | (7)  |
| ≤ 50       | 325     | 100 | 100     | 30,8 | 225      | 69,2 |
| 50 – 100   | 275     | 100 | 100     | 36,4 | 175      | 63,6 |
| 100 – 150  | 175     | 100 | 75      | 42,9 | 100      | 57,1 |
| 150 – 200  | 150     | 100 | 75      | 50,0 | 75       | 50,0 |
| 200 – 250  | 100     | 100 | 50      | 50,0 | 50       | 50,0 |
| ≥ 250      | 75      | 100 | 50      | 67   | 25       | 33   |
| Tổng       | 1.100   | 100 | 450     | 40,9 | 650      | 59,1 |

25.3. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái theo cấp H trong những lỗ trống.

(a) Kích thước lỗ trống dưới 100 m<sup>2</sup>.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |       |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|-------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |       | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%    | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)   | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 625     | 100 | 275                   | 44,0  | 250        | 40,0 | 100  | 16,0 |
| 2       | 50 – 100   | 450     | 100 | 200                   | 44,4  | 175        | 38,9 | 75   | 16,7 |
| 3       | 100 – 150  | 325     | 100 | 175                   | 53,8  | 100        | 30,8 | 50   | 15,4 |
| 4       | 150 – 200  | 250     | 100 | 150                   | 60,0  | 50         | 20   | 50   | 20   |
| 5       | 200 – 250  | 125     | 100 | 125                   | 100,0 | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 75      | 100 | 75                    | 100   | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 1.850   | 100 | 1.000                 | 54,1  | 575        | 31,1 | 275  | 14,9 |

(b) Kích thước lỗ trống từ 100 – 200 m<sup>2</sup>.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 900     | 100 | 625                   | 69,4 | 225        | 25,0 | 50   | 5,6  |
| 2       | 50 – 100   | 525     | 100 | 400                   | 76,2 | 100        | 19,0 | 25   | 4,8  |
| 3       | 100 – 150  | 275     | 100 | 200                   | 72,7 | 50         | 18,2 | 25   | 9,1  |
| 4       | 150 – 200  | 200     | 100 | 175                   | 87,5 | 25         | 12,5 | -    | -    |
| 5       | 200 – 250  | 125     | 100 | 125                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 100     | 100 | 100                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.125   | 100 | 1.625                 | 76,5 | 400        | 18,8 | 100  | 4,7  |

(c) Kích thước lỗ trống từ 200 – 300 m<sup>2</sup>.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 750     | 100 | 500                   | 66,7 | 175        | 23,3 | 75   | 10,0 |
| 2       | 50 – 100   | 625     | 100 | 450                   | 72,0 | 125        | 20,0 | 50   | 8,0  |
| 3       | 100 – 150  | 275     | 100 | 200                   | 72,7 | 50         | 18,2 | 25   | 9,1  |
| 4       | 150 – 200  | 250     | 100 | 200                   | 80,0 | 25         | 10   | 25   | 10,0 |
| 5       | 200 – 250  | 200     | 100 | 200                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 150     | 100 | 150                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.250   | 100 | 1.700                 | 75,6 | 375        | 16,7 | 175  | 7,8  |

(d) Kích thước lỗ trống lớn hơn 300 m<sup>2</sup>.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 325     | 100 | 100                   | 30,8 | 100        | 30,8 | 125  | 38,5 |
| 2       | 50 – 100   | 275     | 100 | 75                    | 27,3 | 75         | 27,3 | 125  | 45,5 |
| 3       | 100 – 150  | 175     | 100 | 50                    | 28,6 | 75         | 42,9 | 50   | 28,6 |
| 4       | 150 – 200  | 150     | 100 | 50                    | 33,3 | 50         | 33,3 | 50   | 33,3 |
| 5       | 200 – 250  | 100     | 100 | 50                    | 50,0 | 25         | 25,0 | 25   | 25,0 |
| 6       | ≥ 250      | 75      | 100 | 50                    | 67,0 | 25         | 33,3 | -    | -    |
| Tổng số |            | 1100    | 100 | 375                   | 34,1 | 350        | 31,8 | 375  | 34,1 |

**Phụ lục 26. Ảnh hưởng của độ ưu thế cây mẹ đến tái sinh của Dầu con rái****26.1. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái đối với  $UhDaurai_{20\%}$ .**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 600                 | 100 | 508                       | 84,7 | 92       | 15,3 |
| 2       | 50 - 100   | 371                 | 100 | 325                       | 87,6 | 46       | 12,4 |
| 3       | 100 - 150  | 304                 | 100 | 258                       | 85,0 | 46       | 15,0 |
| 4       | 150 - 200  | 133                 | 100 | 125                       | 94,0 | 8        | 6,0  |
| 5       | 200 - 250  | 67                  | 100 | 67                        | 100  | -        | -    |
| 6       | $\geq 250$ | 67                  | 100 | 67                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 1.542               | 100 | 1.350                     | 87,6 | 192      | 12,4 |

**26.2. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái đối với  $UhDaurai_{20\%}$ .**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 600     | 100 | 488                   | 81,3 | 71         | 11,8 | 42   | 6,9  |
| 2       | 50 – 100   | 371     | 100 | 296                   | 79,7 | 46         | 12,4 | 29   | 7,9  |
| 3       | 100 - 150  | 304     | 100 | 242                   | 79,5 | 38         | 12,3 | 25   | 8,2  |
| 4       | 150 - 200  | 133     | 100 | 117                   | 87,7 | 13         | 9,4  | 4    | 2,9  |
| 5       | 200 - 250  | 67      | 100 | 67                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | $\geq 250$ | 67      | 100 | 67                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 1.542   | 100 | 1.275                 | 82,7 | 167        | 10,8 | 100  | 6,5  |

**26.3. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái đối với  $UhDaurai_{20-30\%}$ .**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 963                 | 100 | 875                       | 90,9 | 88       | 9,1  |
| 2       | 50 - 100   | 508                 | 100 | 429                       | 84,5 | 79       | 15,5 |
| 3       | 100 - 150  | 387                 | 100 | 342                       | 88,3 | 45       | 11,7 |
| 4       | 150 - 200  | 238                 | 100 | 238                       | 100  | -        | -    |
| 5       | 200 - 250  | 163                 | 100 | 163                       | 100  | -        | -    |
| 6       | $\geq 250$ | 75                  | 100 | 75                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 2.334               | 100 | 2.121                     | 90,9 | 213      | 9,1  |

26.4. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái đối với UhDaurai<sub>20-30%</sub>.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 963     | 100 | 742                   | 77,0 | 133        | 13,8 | 88   | 9,1  |
| 2       | 50 - 100   | 508     | 100 | 354                   | 69,7 | 92         | 18,0 | 62   | 12,2 |
| 3       | 100 - 150  | 387     | 100 | 313                   | 80,8 | 46         | 11,8 | 29   | 7,4  |
| 4       | 150 - 200  | 238     | 100 | 217                   | 91,0 | 21         | 8,8  | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 163     | 100 | 163                   | 99,7 | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 75      | 100 | 75                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.334   | 100 | 1.863                 | 79,8 | 292        | 12,5 | 180  | 7,7  |

26.5. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái đối với UhDaurai<sub>30%</sub>.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 837                 | 100 | 729                       | 87,1 | 108      | 12,9 |
| 2       | 50 - 100   | 467                 | 100 | 371                       | 79,4 | 96       | 20,6 |
| 3       | 100 - 150  | 375                 | 100 | 317                       | 84,5 | 58       | 15,5 |
| 4       | 150 - 200  | 329                 | 100 | 321                       | 97,5 | 8        | 2,5  |
| 5       | 200 - 250  | 146                 | 100 | 146                       | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 46                  | 100 | 46                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 2.200               | 100 | 1.929                     | 87,7 | 271      | 12,3 |

26.6. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái đối với UhDaurai<sub>30%</sub>.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 837     | 100 | 667                   | 79,7 | 117        | 13,9 | 54   | 6,4  |
| 2       | 50 - 100   | 467     | 100 | 321                   | 68,7 | 83         | 17,8 | 63   | 13,4 |
| 3       | 100 - 150  | 375     | 100 | 288                   | 76,7 | 54         | 14,4 | 33   | 8,9  |
| 4       | 150 - 200  | 329     | 100 | 329                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 146     | 100 | 146                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 46      | 100 | 46                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.200   | 100 | 1.796                 | 81,6 | 254        | 11,6 | 150  | 6,8  |

**Phụ lục 27. Phân tích mối quan hệ giữa cây tái sinh Dầu con rái với độ ưu thế của cây mẹ (IVI) trong các QXTV**

27.1. Mật độ cây tái sinh Dầu con rái và chỉ số IVI của cây mẹ. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| OTC | Tổng số | Cây tốt | IVI (Dau rai) |
|-----|---------|---------|---------------|
|     | N/ha    | N/ha    |               |
| (1) | (2)     | (3)     | (4)           |
| 1   | 1.188   | 900     | 12,7          |
| 2   | 1.613   | 1.325   | 14,2          |
| 3   | 1.825   | 1.600   | 17,1          |
| 4   | 2.475   | 2.088   | 23,3          |
| 5   | 2.225   | 1.750   | 23,7          |
| 6   | 2.300   | 1.750   | 27,2          |
| 7   | 2.300   | 1.838   | 33,6          |
| 8   | 2.125   | 1.750   | 38,5          |
| 9   | 2.125   | 1.800   | 42,4          |

27.2. Đối với tổng mật độ cây tái sinh Dầu con rái.

|                |          | Standard | T         |         |
|----------------|----------|----------|-----------|---------|
| Parameter      | Estimate | Error    | Statistic | P-Value |
| CONSTANT       | -688.893 | 412.256  | -1.67103  | 0.1457  |
| X              | 201.526  | 33.3261  | 6.04711   | 0.0009  |
| X <sup>2</sup> | -3.25952 | 0.604675 | -5.39054  | 0.0017  |

Analysis of Variance

| Source        | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|---------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Model         | 1.1851E6       | 2  | 592551.     | 25.63   | 0.0012  |
| Residual      | 138695.        | 6  | 23115.8     |         |         |
| Total (Corr.) | 1.3238E6       | 8  |             |         |         |

R-squared = 89.5229 percent

27.3. Đối với mật độ cây tái sinh Dầu con rái có chất lượng tốt.

|                |          | Standard | T         |         |
|----------------|----------|----------|-----------|---------|
| Parameter      | Estimate | Error    | Statistic | P-Value |
| CONSTANT       | -409.692 | 522.213  | -0.784532 | 0.4626  |
| X              | 150.349  | 42.2148  | 3.56152   | 0.0119  |
| X <sup>2</sup> | -2.38799 | 0.765954 | -3.11767  | 0.0206  |

Analysis of Variance

| Source        | Sum of Squares | Df | Mean Square | F-Ratio | P-Value |
|---------------|----------------|----|-------------|---------|---------|
| Model         | 727499.        | 2  | 363750.     | 9.81    | 0.0129  |
| Residual      | 222547.        | 6  | 37091.2     |         |         |
| Total (Corr.) | 950046.        | 8  |             |         |         |

R-squared = 76.5751 percent

**Phụ lục 28. Chỉ số phức tạp về cấu trúc (SCI) đối với ưu hợp Dầu con rái. Đơn vị tính: 0,25 ha**

| OTC | S (loài) | N (cây) | D (cm) | H (m) | G (m <sup>2</sup> ) | V (m <sup>3</sup> ) | SCI   |
|-----|----------|---------|--------|-------|---------------------|---------------------|-------|
| (1) | (2)      | (3)     | (4)    | (5)   | (6)                 | (7)                 | (8)   |
| 1   | 25       | 176     | 19,6   | 15,9  | 8                   | 83,7                | 0,560 |
| 2   | 21       | 162     | 19,6   | 14,6  | 7,5                 | 76,2                | 0,372 |
| 3   | 21       | 162     | 20,6   | 16,5  | 7,7                 | 79,2                | 0,432 |
| 4   | 25       | 178     | 22,5   | 15,3  | 10,2                | 97,6                | 0,694 |
| 5   | 26       | 174     | 19,4   | 16    | 7,4                 | 74,8                | 0,536 |
| 6   | 25       | 147     | 18,6   | 14    | 6,1                 | 57,7                | 0,314 |
| 7   | 22       | 147     | 24,0   | 15,4  | 9                   | 87,1                | 0,448 |
| 8   | 22       | 149     | 21,3   | 16,7  | 8,4                 | 93,1                | 0,458 |
| 9   | 24       | 162     | 18,2   | 13,8  | 6,7                 | 63,1                | 0,360 |

**Phụ lục 29. Đặc trưng của ba nhóm ưu hợp Dầu con rái với SCI khác nhau. Đơn vị tính: 0,25 ha**

| UhDaurai      | S (loài) | N (cây) | D (cm) | H (m) | G (m <sup>2</sup> ) | M (m <sup>3</sup> ) |
|---------------|----------|---------|--------|-------|---------------------|---------------------|
| (1)           | (2)      | (3)     | (4)    | (5)   | (6)                 | (7)                 |
| SCI < 0,4     | 23       | 157     | 18,8   | 14,1  | 6,8                 | 65,7                |
| SCI = 0,4-0,5 | 22       | 153     | 22,0   | 16,2  | 8,4                 | 86,5                |
| SCI > 0,5     | 25       | 176     | 20,5   | 15,7  | 8,5                 | 85,4                |
| Trung bình    | 23       | 162     | 20,4   | 15,4  | 7,9                 | 79,2                |

**Phụ lục 30. Kết cấu loài cây gỗ đối với ba nhóm ưu hợp Dầu con rái với chỉ số SCI khác nhau**

30.1. Kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp Dầu con rái với SCI < 0,4. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT  | Loài cây gỗ   | N (cây) | G (m <sup>2</sup> ) | V (m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%): |      |      |      |
|-----|---------------|---------|---------------------|---------------------|------------|------|------|------|
|     |               |         |                     |                     | N          | G    | V    | IVI  |
| (1) | (2)           | (3)     | (4)                 | (5)                 | (6)        | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1   | Dầu con rái   | 121     | 8,3                 | 83,7                | 19,3       | 30,7 | 31,9 | 27,3 |
| 2   | Cây           | 40      | 3,1                 | 33,8                | 6,4        | 11,4 | 12,9 | 10,2 |
| 3   | Vên vên       | 31      | 2,9                 | 30,5                | 4,9        | 10,6 | 11,6 | 9,0  |
| 4   | Trâm vô đo    | 68      | 1,2                 | 8,3                 | 10,8       | 4,4  | 3,1  | 6,1  |
| 5   | Dái ngựa      | 12      | 1,7                 | 20,1                | 1,9        | 6,2  | 7,6  | 5,2  |
| 6   | Bằng lăng ổi  | 56      | 0,7                 | 4,4                 | 8,9        | 2,7  | 1,7  | 4,4  |
| 7   | Trường lá nhỏ | 43      | 0,9                 | 7,2                 | 6,8        | 3,5  | 2,7  | 4,3  |

|    |             |     |      |       |      |      |      |      |
|----|-------------|-----|------|-------|------|------|------|------|
| 8  | Gạo         | 12  | 1,3  | 13,3  | 1,9  | 4,9  | 5,1  | 4,0  |
|    | Cộng 8 loài | 383 | 20,1 | 201,3 | 60,9 | 74,4 | 76,6 | 70,5 |
| 35 | Loài khác   | 245 | 7,1  | 61,3  | 39,1 | 25,6 | 23,4 | 29,5 |
| 43 | Tổng số     | 628 | 27,2 | 262,6 | 100  | 100  | 100  | 100  |

30.2. Kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp Dầu con rái với SCI = 0,4 – 0,5. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT  | Loài cây gỗ    | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%): |      |      |      |
|-----|----------------|------------|------------------------|------------------------|------------|------|------|------|
|     |                |            |                        |                        | N          | G    | V    | IVI  |
| (1) | (2)            | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)        | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1   | Dầu con rái    | 155        | 10,7                   | 114,6                  | 25,3       | 32,1 | 33,2 | 30,2 |
| 2   | Bằng lăng      | 53         | 3,6                    | 36,4                   | 8,7        | 10,9 | 10,5 | 10,1 |
| 3   | Sao đen        | 45         | 3,2                    | 35,6                   | 7,4        | 9,4  | 10,3 | 9,1  |
| 4   | Dầu song nòng  | 61         | 2,5                    | 24,4                   | 10,0       | 7,5  | 7,1  | 8,2  |
| 5   | Cám            | 23         | 2,2                    | 27,8                   | 3,7        | 6,7  | 8,0  | 6,1  |
| 6   | Săng mầu       | 57         | 1,3                    | 10,6                   | 9,4        | 3,9  | 3,1  | 5,4  |
| 7   | Bình linh nghệ | 32         | 1,4                    | 13,4                   | 5,2        | 4,3  | 3,9  | 4,5  |
|     | Cộng 7 loài    | 426        | 24,9                   | 262,8                  | 69,7       | 74,8 | 76,1 | 73,6 |
| 27  | Loài khác      | 185        | 8,5                    | 83,0                   | 30,3       | 25,2 | 23,9 | 26,4 |
| 34  | Tổng số        | 611        | 33,4                   | 345,8                  | 100        | 100  | 100  | 100  |

30.3. Kết cấu loài cây gỗ đối với những ưu hợp Dầu con rái với SCI > 0,5. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT  | Loài cây gỗ  | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%): |      |      |      |
|-----|--------------|------------|------------------------|------------------------|------------|------|------|------|
|     |              |            |                        |                        | N          | G    | V    | IVI  |
| (1) | (2)          | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)        | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1   | Dầu con rái  | 113        | 7,3                    | 76,1                   | 16,1       | 21,3 | 22,3 | 19,9 |
| 2   | Cây          | 49         | 3,6                    | 35,0                   | 7,0        | 10,5 | 10,2 | 9,2  |
| 3   | Bằng lăng ổi | 37         | 3,5                    | 34,7                   | 5,3        | 10,2 | 10,1 | 8,5  |
| 4   | Sao đen      | 37         | 3,1                    | 33,0                   | 5,3        | 9,0  | 9,7  | 8,0  |
| 5   | Cám          | 79         | 1,2                    | 8,6                    | 11,2       | 3,5  | 2,5  | 5,7  |
| 6   | Trường       | 23         | 2,2                    | 25,3                   | 3,2        | 6,4  | 7,4  | 5,7  |
| 7   | Vên vên      | 24         | 2,0                    | 23,7                   | 3,4        | 5,9  | 6,9  | 5,4  |
| 8   | Bình linh    | 24         | 1,5                    | 15,5                   | 3,4        | 4,4  | 4,5  | 4,1  |
|     | Cộng 8 loài  | 386        | 24,4                   | 251,9                  | 54,9       | 71,2 | 73,6 | 66,5 |
| 36  | Loài khác    | 318        | 9,7                    | 89,6                   | 45,1       | 28,8 | 26,4 | 33,5 |
| 44  | Tổng số      | 704        | 34,1                   | 341,5                  | 100        | 100  | 100  | 100  |

**Phụ lục 31. Ảnh hưởng của cấu trúc quần thụ đến tái sinh của Dầu con rái****31.1. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với SCI < 0,4.**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 908                 | 100 | 825                       | 90,9 | 83       | 9,1  |
| 2       | 50 - 100   | 417                 | 100 | 354                       | 84,9 | 63       | 15,1 |
| 3       | 100 - 150  | 329                 | 100 | 275                       | 83,6 | 54       | 16,4 |
| 4       | 150 - 200  | 179                 | 100 | 179                       | 100  | -        | -    |
| 5       | 200 - 250  | 113                 | 100 | 113                       | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 67                  | 100 | 67                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 2.013               | 100 | 1.813                     | 90,1 | 200      | 9,9  |

**31.2. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với SCI < 0,4.**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 908     | 100 | 729                   | 80,3 | 125        | 13,8 | 54   | 5,9  |
| 2       | 50 - 100   | 417     | 100 | 321                   | 76,9 | 63         | 15,0 | 34   | 8,1  |
| 3       | 100 - 150  | 329     | 100 | 246                   | 74,7 | 50         | 15,2 | 33   | 10,1 |
| 4       | 150 - 200  | 179     | 100 | 150                   | 83,8 | 25         | 14,0 | 4    | 2,2  |
| 5       | 200 - 250  | 113     | 100 | 113                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 67      | 100 | 67                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.013   | 100 | 1.625                 | 80,7 | 263        | 13,0 | 125  | 6,2  |

**31.3. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với SCI = 0,4 – 0,5.**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 617                 | 100 | 529                       | 85,8 | 88       | 14,2 |
| 2       | 50 - 100   | 500                 | 100 | 438                       | 87,5 | 62       | 12,5 |
| 3       | 100 - 150  | 433                 | 100 | 383                       | 88,5 | 50       | 11,5 |
| 4       | 150 - 200  | 321                 | 100 | 313                       | 97,4 | 8        | 2,6  |
| 5       | 200 - 250  | 150                 | 100 | 150                       | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 63                  | 100 | 63                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 2.084               | 100 | 1.876                     | 90,0 | 208      | 10,0 |

## 31.4. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với SCI = 0,4 – 0,5.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 617     | 100 | 475                   | 77,0 | 92         | 14,9 | 50   | 8,2  |
| 2       | 50 - 100   | 500     | 100 | 375                   | 75,0 | 75         | 15,0 | 50   | 10,0 |
| 3       | 100 - 150  | 433     | 100 | 346                   | 79,9 | 54         | 12,5 | 33   | 7,6  |
| 4       | 150 - 200  | 321     | 100 | 321                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 150     | 100 | 150                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 63      | 100 | 63                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.084   | 100 | 1.730                 | 83,0 | 221        | 10,6 | 133  | 6,4  |

## 31.5. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với SCI &gt; 0,5.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 875                 | 100 | 758                       | 86,7 | 117      | 13,3 |
| 2       | 50 - 100   | 413                 | 100 | 333                       | 80,7 | 80       | 19,3 |
| 3       | 100 - 150  | 304                 | 100 | 258                       | 85,0 | 46       | 15,0 |
| 4       | 150 - 200  | 200                 | 100 | 192                       | 95,8 | 8        | 4,2  |
| 5       | 200 - 250  | 113                 | 100 | 113                       | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 58                  | 100 | 58                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 1.963               | 100 | 1.712                     | 87,2 | 251      | 12,8 |

## 31.6. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với SCI &gt; 0,5.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 875     | 100 | 692                   | 79,1 | 104        | 11,9 | 79   | 9,0  |
| 2       | 50 - 100   | 413     | 100 | 275                   | 66,6 | 83         | 20,2 | 55   | 13,2 |
| 3       | 100 - 150  | 304     | 100 | 250                   | 82,2 | 33         | 11,0 | 21   | 6,8  |
| 4       | 150 - 200  | 200     | 100 | 192                   | 96   | 8          | 4,2  | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 113     | 100 | 113                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 58      | 100 | 58                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 1.963   | 100 | 1.579                 | 80,5 | 229        | 11,7 | 154  | 7,9  |

### Phụ lục 32. Xác định diện tích tán đối với những ưu hợp Dầu con rái

32.1. Xây dựng mô hình ước lượng đường kính tán của những cây gỗ hình thành các ưu hợp Dầu con rái.

#### Estimation Results

|           |           |                | Asymptotic | 95.0%    |
|-----------|-----------|----------------|------------|----------|
|           |           | Asymptotic     | Confidence | Interval |
| Parameter | Estimate  | Standard Error | Lower      | Upper    |
| A         | 1.15833   | 0.21817        | 0.712761   | 1.60389  |
| B         | 0.454498  | 0.0909583      | 0.268736   | 0.64026  |
| C         | 0.0758936 | 0.114227       | -0.157388  | 0.309176 |

#### Analysis of Variance

| Source        | Sum of Squares | Df | Mean Square |
|---------------|----------------|----|-------------|
| Model         | 1959.49        | 3  | 653.163     |
| Residual      | 28.1522        | 30 | 0.938408    |
| Total         | 1987.64        | 33 |             |
| Total (Corr.) | 162.756        | 32 |             |

R-Squared = 82.7028 percent

R-Squared (adjusted for d.f.) = 81.5497 percent

Standard Error of Est. = 0.968714

Mean absolute error = 0.767401

#### Residual Analysis

|      | Estimation  | Validation |
|------|-------------|------------|
| n    | 33          |            |
| MSE  | 0.938408    |            |
| MAE  | 0.767401    |            |
| MAPE | 11.4119     |            |
| ME   | -0.00747709 |            |
| MPE  | -2.42331    |            |

DTan =  $1.15833 \cdot D^{0.454498} \cdot H^{0.0758936}$

32.2. Tổng diện tích tán của những ưu hợp Dầu con rái. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| OTC | N/ha | D(cm) | H(m) | S <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> /cây) | S <sub>T</sub> /0,25ha | S <sub>T</sub> /ha | CCI  |
|-----|------|-------|------|--------------------------------------|------------------------|--------------------|------|
| (1) | (2)  | (3)   | (4)  | (5)                                  | (6)                    | (7)                | (8)  |
| 1   | 704  | 19,6  | 15,9 | 24,4                                 | 4.291                  | 17.164             | 1,72 |
| 2   | 648  | 19,6  | 14,6 | 23,4                                 | 3.797                  | 15.188             | 1,52 |
| 3   | 648  | 20,6  | 16,5 | 25,2                                 | 4.088                  | 16.352             | 1,64 |
| 4   | 712  | 22,5  | 15,3 | 26,5                                 | 4.718                  | 18.872             | 1,89 |
| 5   | 696  | 19,4  | 16,0 | 23,5                                 | 4.088                  | 16.352             | 1,64 |
| 6   | 588  | 18,6  | 14,0 | 22,7                                 | 3.343                  | 13.372             | 1,34 |
| 7   | 588  | 24,0  | 15,4 | 28,8                                 | 4.235                  | 16.940             | 1,69 |
| 8   | 596  | 21,3  | 16,7 | 26,1                                 | 3.882                  | 15.528             | 1,55 |
| 9   | 648  | 18,2  | 13,8 | 22,1                                 | 3.584                  | 14.336             | 1,43 |

**Phụ lục 33. Kết cấu loài cây gỗ đối với ba nhóm ưu hợp Dầu con rái với chỉ số CCI khác nhau**

33.1. Kết cấu loài cây gỗ đối với Uhdaurai với CCI < 1,5. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT  | Loài cây gỗ   | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%): |      |      |      |
|-----|---------------|------------|------------------------|------------------------|------------|------|------|------|
|     |               |            |                        |                        | N          | G    | V    | IVI  |
| (1) | (2)           | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)        | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1   | Dầu con rái   | 140        | 10,3                   | 103,4                  | 22,7       | 39,9 | 42,8 | 35,1 |
| 2   | Cây           | 36         | 2,6                    | 25,4                   | 5,8        | 10,1 | 10,5 | 8,8  |
| 3   | Vên vên       | 14         | 2,7                    | 28,5                   | 2,3        | 10,3 | 11,8 | 8,1  |
| 4   | Trường lá nhỏ | 54         | 1,0                    | 6,6                    | 8,7        | 3,7  | 2,7  | 5,1  |
| 5   | Bình linh     | 28         | 1,0                    | 9,1                    | 4,5        | 4,0  | 3,8  | 4,1  |
| 6   | Trâm vỏ đỏ    | 52         | 0,6                    | 3,6                    | 8,4        | 2,3  | 1,5  | 4,1  |
| 7   | Bằng lăng ổi  | 46         | 0,7                    | 4,7                    | 7,4        | 2,8  | 1,9  | 4,0  |
|     | Cộng 7 loài   | 370        | 18,83                  | 181,3                  | 59,9       | 73,1 | 75,1 | 69,4 |
| 32  | Loài khác     | 248        | 6,9                    | 60,2                   | 40,1       | 26,9 | 24,9 | 30,6 |
| 39  | Tổng số       | 618        | 25,7                   | 241,5                  | 100        | 100  | 100  | 100  |

33.2. Kết cấu loài cây gỗ đối với Uhdaurai với CCI = 1,5-1,7. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT  | Loài cây gỗ    | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%): |      |      |      |
|-----|----------------|------------|------------------------|------------------------|------------|------|------|------|
|     |                |            |                        |                        | N          | G    | V    | IVI  |
| (1) | (2)            | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)        | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1   | Dầu con rái    | 152        | 10,1                   | 102,2                  | 23,7       | 30,7 | 31,6 | 28,7 |
| 2   | Bằng lăng      | 78         | 5,0                    | 48,7                   | 12,1       | 15,3 | 15   | 14,2 |
| 3   | Sao đen        | 36         | 2,5                    | 26,8                   | 5,6        | 7,6  | 8,3  | 7,1  |
| 4   | Trường         | 30         | 2,2                    | 24,4                   | 4,7        | 6,8  | 7,5  | 6,3  |
| 5   | Bình linh nghệ | 30         | 1,8                    | 17,0                   | 4,7        | 5,4  | 5,3  | 5,1  |
| 6   | Bình linh      | 24         | 1,7                    | 18,1                   | 3,7        | 5,2  | 5,6  | 4,9  |
|     | Cộng 6 loài    | 350        | 23,2                   | 237,2                  | 54,5       | 71,0 | 73,3 | 66,3 |
| 28  | Loài khác      | 292        | 9,5                    | 86,6                   | 45,5       | 29,0 | 26,7 | 33,7 |
| 34  | Tổng số        | 642        | 32,7                   | 323,8                  | 100        | 100  | 100  | 100  |

## 33.3. Kết cấu loài cây gỗ đối với UhDaurai với CCI &gt; 1,7. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| TT          | Loài cây gỗ   | N<br>(cây) | G<br>(m <sup>2</sup> ) | V<br>(m <sup>3</sup> ) | Tỷ lệ (%): |      |      |      |
|-------------|---------------|------------|------------------------|------------------------|------------|------|------|------|
|             |               |            |                        |                        | N          | G    | V    | IVI  |
| (1)         | (2)           | (3)        | (4)                    | (5)                    | (6)        | (7)  | (8)  | (9)  |
| 1           | Dầu rái       | 110        | 7,1                    | 72,3                   | 15,5       | 19,5 | 20   | 18,3 |
| 2           | Bằng lăng ổi  | 54         | 5,2                    | 51,9                   | 7,6        | 14,3 | 14,3 | 12,1 |
| 3           | Cây           | 62         | 5                      | 48,8                   | 8,8        | 13,6 | 13,5 | 11,9 |
| 4           | Vên vên       | 16         | 2,6                    | 32                     | 2,3        | 7    | 8,8  | 6,0  |
| 5           | Cám           | 82         | 1,3                    | 9,5                    | 11,6       | 3,6  | 2,6  | 5,9  |
| 6           | Trường lá nhỏ | 38         | 1,9                    | 19,6                   | 5,4        | 5,1  | 5,4  | 5,3  |
| 7           | Sao đen       | 22         | 2,1                    | 22,8                   | 3,1        | 5,9  | 6,3  | 5,1  |
| 8           | Dền đỏ        | 52         | 1,2                    | 9,7                    | 7,3        | 3,4  | 2,7  | 4,5  |
| 9           | Trâm vỏ đỏ    | 42         | 1,2                    | 9,8                    | 5,9        | 3,4  | 2,7  | 4,0  |
| Cộng 9 loài |               | 478        | 27,6                   | 276,4                  | 67,5       | 75,8 | 76,3 | 73,1 |
| 31          | Loài khác     | 230        | 8,8                    | 86,2                   | 32,5       | 24,2 | 23,7 | 26,9 |
| 40          | Tổng số       | 708        | 36,4                   | 362,6                  | 100        | 100  | 100  | 100  |

## 33.4. Kết cấu của những nhóm UhDaurai với CCI khác nhau. Đơn vị tính: 1,0 ha.

| OTC | IVI  | N/ha | D (cm) | H (m) | D <sub>T</sub> (m) | S <sub>T</sub> (m <sup>2</sup> /ha) | CCI  |
|-----|------|------|--------|-------|--------------------|-------------------------------------|------|
| (1) | (2)  | (3)  | (4)    | (5)   | (6)                | (7)                                 | (8)  |
| 1   | 12,7 | 704  | 19,6   | 15,9  | 5.6                | 17.164                              | 1,72 |
| 2   | 14,2 | 648  | 19,6   | 14,6  | 5.5                | 15.188                              | 1,52 |
| 3   | 17,1 | 648  | 20,6   | 16,5  | 5.7                | 16.352                              | 1,64 |
| 4   | 23,3 | 712  | 22,5   | 15,3  | 5.8                | 18.872                              | 1,89 |
| 5   | 23,7 | 696  | 19,4   | 16,0  | 5.5                | 16.352                              | 1,64 |
| 6   | 27,2 | 588  | 18,6   | 14,0  | 5.4                | 13.372                              | 1,34 |
| 7   | 33,6 | 588  | 24,0   | 15,4  | 6.1                | 16.940                              | 1,69 |
| 8   | 38,5 | 596  | 21,3   | 16,7  | 5.8                | 15.528                              | 1,55 |
| 9   | 42,4 | 648  | 18,2   | 13,8  | 5.3                | 14.336                              | 1,43 |

**Phụ lục 34. Ảnh hưởng của sự cạnh tranh giữa những cây gỗ trong quần thụ****34.1. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với CCI < 1,5.**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 725                 | 100 | 650                       | 89,7 | 75       | 10,3 |
| 2       | 50 - 100   | 488                 | 100 | 431                       | 88,4 | 57       | 11,6 |
| 3       | 100 - 150  | 419                 | 100 | 369                       | 88,0 | 50       | 12,0 |
| 4       | 150 - 200  | 350                 | 100 | 350                       | 100  | -        | -    |
| 5       | 200 - 250  | 156                 | 100 | 156                       | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 75                  | 100 | 75                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 2.213               | 100 | 2.031                     | 91,8 | 182      | 8,2  |

**34.2. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với CCI < 1,5.**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 725     | 100 | 513                   | 70,7 | 138        | 19,0 | 75   | 10,3 |
| 2       | 50 - 100   | 488     | 100 | 350                   | 71,7 | 81         | 16,6 | 57   | 11,6 |
| 3       | 100 - 150  | 419     | 100 | 331                   | 79,1 | 56         | 13,4 | 32   | 7,5  |
| 4       | 150 - 200  | 350     | 100 | 319                   | 91,1 | 31         | 8,9  | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 156     | 100 | 156                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 75      | 100 | 75                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.213   | 100 | 1.744                 | 78,8 | 306        | 13,8 | 163  | 7,4  |

**34.3. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với CCI = 1,5 – 1,7.**

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 863                 | 100 | 763                       | 88,4 | 101      | 11,6 |
| 2       | 50 - 100   | 506                 | 100 | 419                       | 82,8 | 87       | 17,2 |
| 3       | 100 - 150  | 456                 | 100 | 406                       | 89,1 | 50       | 10,9 |
| 4       | 150 - 200  | 244                 | 100 | 231                       | 94,8 | 13       | 5,2  |
| 5       | 200 - 250  | 168                 | 100 | 168                       | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 44                  | 100 | 44                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 2.281               | 100 | 2.031                     | 89,0 | 250      | 11,0 |

## 34.4. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với CCI = 1,5 – 1,7.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 863     | 100 | 669                   | 77,5 | 119        | 13,8 | 76   | 8,7  |
| 2       | 50 - 100   | 506     | 100 | 338                   | 66,7 | 100        | 19,8 | 69   | 13,5 |
| 3       | 100 - 150  | 456     | 100 | 375                   | 82,2 | 50         | 11,0 | 31   | 6,8  |
| 4       | 150 - 200  | 244     | 100 | 244                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 168     | 100 | 168                   | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 44      | 100 | 44                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 2.281   | 100 | 1.837                 | 80,5 | 269        | 11,8 | 175  | 7,7  |

## 34.5. Nguồn gốc cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với CCI &gt; 1,7.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số<br>(cây/ha) |     | Phân chia theo nguồn gốc: |      |          |      |
|---------|------------|---------------------|-----|---------------------------|------|----------|------|
|         |            |                     |     | Cây hạt                   |      | Cây chồi |      |
|         |            | Số cây              | %   | Số cây                    | %    | Số cây   | %    |
| (1)     | (2)        | (3)                 | (4) | (5)                       | (6)  | (7)      | (8)  |
| 1       | < 50       | 875                 | 100 | 756                       | 86,4 | 119      | 13,6 |
| 2       | 50 - 100   | 350                 | 100 | 288                       | 82,1 | 63       | 17,9 |
| 3       | 100 - 150  | 250                 | 100 | 213                       | 85,0 | 38       | 15,0 |
| 4       | 150 - 200  | 206                 | 100 | 194                       | 94,1 | 12       | 5,9  |
| 5       | 200 - 250  | 94                  | 100 | 94                        | 100  | -        | -    |
| 6       | ≥ 250      | 56                  | 100 | 56                        | 100  | -        | -    |
| Tổng số |            | 1.831               | 100 | 1.600                     | 87,4 | 231      | 12,6 |

## 34.6. Chất lượng cây tái sinh Dầu con rái ở Uhdaurai với CCI &gt; 1,7.

| TT      | Cấp H (cm) | Tổng số |     | Phân theo chất lượng: |      |            |      |      |      |
|---------|------------|---------|-----|-----------------------|------|------------|------|------|------|
|         |            |         |     | Tốt                   |      | Trung bình |      | Xấu  |      |
|         |            | N/ha    | N%  | N/ha                  | N%   | N/ha       | N%   | N/ha | N%   |
| (1)     | (2)        | (3)     | (4) | (5)                   | (6)  | (7)        | (8)  | (9)  | (10) |
| 1       | < 50       | 875     | 100 | 706                   | 80,7 | 106        | 12,1 | 63   | 7,1  |
| 2       | 50 - 100   | 350     | 100 | 244                   | 69,6 | 69         | 19,6 | 38   | 10,7 |
| 3       | 100 - 150  | 250     | 100 | 200                   | 80,0 | 31         | 12,5 | 19   | 7,5  |
| 4       | 150 - 200  | 206     | 100 | 194                   | 94,1 | 13         | 6,1  | -    | -    |
| 5       | 200 - 250  | 94      | 100 | 94                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| 6       | ≥ 250      | 56      | 100 | 56                    | 100  | -          | -    | -    | -    |
| Tổng số |            | 1.831   | 100 | 1.494                 | 81,6 | 219        | 11,9 | 119  | 6,5  |

**Phụ lục 35. Phân tích hàm phản hồi giữa xác suất bắt gặp (P) cây tái sinh Dầu con rái với những đặc tính của tầng đất mặt.**

Hàm phản hồi có dạng:

$$P = \exp(b_0 + b_1 \cdot X_i - b_2 \cdot X_i^2) / (1 + \exp(b_0 + b_1 \cdot X_i - b_2 \cdot X_i^2))$$

$X_1$  = Độ ẩm đất (%);

$X_2$  = pH<sub>H2O</sub>;

$X_3$  = Hàm lượng mùn (%).

$X_4$  = Hàm lượng N dễ tiêu (mmg/100g đất);

$X_5$  = Hàm lượng P dễ tiêu (mmg/100g đất).

$X_6$  = Hàm lượng K dễ tiêu (mmg/100g đất).

35.1. Hàm phản hồi  $P = f(X_1)$  đối với cấp H < 100 cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -33.6503        | 6.74501         |                   |
| R                | 0.994094        | 0.190122        | 2.70227           |
| R <sup>2</sup>   | -0.00689938     | 0.00128864      | 0.993124          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 48.234          | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 115.982         | 117       | 0.5093         |
| Total (corr.) | 164.216         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 29.3723

Adjusted percentage = 25.7186

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| N    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0275953         |                   |
| MAE  | 0.353068          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | -0.0197462        |                   |
| MPE  |                   |                   |

35.2. Hàm phản hồi  $P = f(X_1)$  đối với cấp H = 100 – 200 cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -24.3358        | 5.36045         |                   |
| R                | 0.736596        | 0.153175        | 2.08881           |
| R <sup>2</sup>   | -0.00515106     | 0.00104633      | 0.994862          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 32.9823         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 126.779         | 117       | 0.2528         |
| Total (corr.) | 159.761         | 119       |                |

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| N    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0354881         |                   |
| MAE  | 0.386228          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | -0.0339339        |                   |
| MPE  |                   |                   |

35.3. Hàm phản hồi  $P = f(X_1)$  đối với cấp  $H > 200$  cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -56.9642        | 11.2689         |                   |
| R                | 1.81291         | 0.353108        | 6.12825           |
| R <sup>2</sup>   | -0.0131091      | 0.00253817      | 0.986976          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 96.9143         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 54.4252         | 117       | 1.0000         |
| Total (corr.) | 151.339         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 64.0377

Adjusted percentage = 60.0731

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| N    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0128195         |                   |
| MAE  | 0.355836          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | 0.0284164         |                   |
| MPE  |                   |                   |

35.4. Hàm phản hồi  $P = f(X_1)$  đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh của Dầu con rái.

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -34.3461        | 6.64094         |                   |
| R                | 1.08632         | 0.199742        | 2.96335           |
| R <sup>2</sup>   | -0.00773334     | 0.00139691      | 0.992296          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 55.5675         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 85.593          | 117       | 0.9870         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 39.3648

Adjusted percentage = 35.1143

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0224308         |                   |
| MAE  | 0.367447          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | -0.0568769        |                   |
| MPE  |                   |                   |

**Phụ lục 36. Phân tích mối quan hệ giữa độ bắt gập cây tái sinh Dầu con rái với  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  ở tầng đất mặt.**

36.1. Hàm phản hồi  $P = f(X_2)$  đối với cấp  $H < 100$  cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -32.325         | 8.16879         |                   |
| X2               | 14.8558         | 3.58154         | 2.8299E6          |
| X2^2             | -1.62694        | 0.382672        | 0.19653           |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 45.1163         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 119.099         | 117       | 0.4286         |
| Total (corr.) | 164.216         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 27.4738

Adjusted percentage = 23.8201

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| N    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0328661         |                   |
| MAE  | 0.387765          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | -0.0201437        |                   |
| MPE  |                   |                   |

36.2. Hàm phản hồi  $P = f(X_2)$  đối với cấp  $H = 100 - 200$  cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -20.6077        | 6.80128         |                   |
| X2               | 10.1859         | 3.00571         | 26526.3           |
| X2^2             | -1.17484        | 0.324071        | 0.308867          |

**Analysis of Deviance**

| Source        | Deviance | Df  | P-Value |
|---------------|----------|-----|---------|
| Model         | 43.237   | 2   | 0.0000  |
| Residual      | 116.524  | 117 | 0.4950  |
| Total (corr.) | 159.761  | 119 |         |

Percentage of deviance explained by model = 27.0635

Adjusted percentage = 23.3079

**Residual Analysis**

|      | Estimation | Validation |
|------|------------|------------|
| n    | 120        |            |
| MSE  | 0.0290241  |            |
| MAE  | 0.358524   |            |
| MAPE |            |            |
| ME   | -0.0104533 |            |
| MPE  |            |            |

36.3. Hàm phản hồi  $P = f(X_2)$  đối với cấp H > 200 cm.

**Estimated Regression Model**

|           |          | Standard | Estimated  |
|-----------|----------|----------|------------|
| Parameter | Estimate | Error    | Odds Ratio |
| CONSTANT  | -18.4706 | 6.74366  |            |
| X2        | 9.47718  | 2.95661  | 13058.3    |
| X2^2      | -1.10672 | 0.314572 | 0.330643   |

**Analysis of Deviance**

| Source        | Deviance | Df  | P-Value |
|---------------|----------|-----|---------|
| Model         | 47.7489  | 2   | 0.0000  |
| Residual      | 103.591  | 117 | 0.8075  |
| Total (corr.) | 151.339  | 119 |         |

Percentage of deviance explained by model = 31.5508

Adjusted percentage = 27.5862

**Residual Analysis**

|      | Estimation  | Validation |
|------|-------------|------------|
| n    | 120         |            |
| MSE  | 0.0222316   |            |
| MAE  | 0.313756    |            |
| MAPE |             |            |
| ME   | -0.00617523 |            |
| MPE  |             |            |

36.4. Hàm phản hồi  $P = f(X_2)$  đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh của Dầu con rái.

**Estimated Regression Model**

|           |          | Standard | Estimated  |
|-----------|----------|----------|------------|
| Parameter | Estimate | Error    | Odds Ratio |
| CONSTANT  | -16.9995 | 7.49276  |            |
| X2        | 9.26971  | 3.2791   | 10611.7    |
| X2^2      | -1.11436 | 0.347841 | 0.328125   |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 58.0895         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 83.071          | 117       | 0.9925         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 41.1514

Adjusted percentage = 36.9009

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0128413         |                   |
| MAE  | 0.244499          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | -0.00882726       |                   |
| MPE  |                   |                   |

**Phụ lục 37. Phân tích mối quan hệ giữa độ bắt gập cây tái sinh Dầu con rái với hàm lượng mùn ở tầng đất mặt**

37.1. Hàm phản hồi  $P = f(X_3)$  đối với cấp  $H < 100$  cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -20.1627        | 3.92494         |                   |
| X3               | 14.9192         | 2.78987         | 3.0153E6          |
| X3^2             | -2.33617        | 0.435829        | 0.09666974        |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 89.8279         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 74.3878         | 117       | 0.9992         |
| Total (corr.) | 164.216         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 54.7012

Adjusted percentage = 51.0474

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0225712         |                   |
| MAE  | 0.400777          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | 0.00564106        |                   |
| MPE  |                   |                   |

37.2. Hàm phản hồi  $P = f(X_3)$  đối với cấp H = 100 – 200 cm.

#### Estimated Regression Model

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -13.7373        | 2.51427         |                   |
| X3               | 10.8335         | 1.87162         | 50692.2           |
| X3^2             | -1.74525        | 0.304162        | 0.174602          |

#### Analysis of Deviance

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 72.6186         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 87.1427         | 117       | 0.9823         |
| Total (corr.) | 159.761         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 45.4544

Adjusted percentage = 41.6988

#### Residual Analysis

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0230143         |                   |
| MAE  | 0.355785          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | -0.001942         |                   |
| MPE  |                   |                   |

37.3. Hàm phản hồi  $P = f(X_3)$  đối với cấp H > 200 cm.

#### Estimated Regression Model

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -6.25317        | 1.68133         |                   |
| X3               | 5.71608         | 1.30373         | 303.713           |
| X3^2             | -0.975108       | 0.220532        | 0.377151          |

#### Analysis of Deviance

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 38.4049         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 112.935         | 117       | 0.5891         |
| Total (corr.) | 151.339         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 25.3767

Adjusted percentage = 21.4121

#### Residual Analysis

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0289464         |                   |
| MAE  | 0.364262          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | 0.0137256         |                   |
| MPE  |                   |                   |

37.4. Hàm phản hồi  $P = f(X_3)$  đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh của Dầu con rái.

#### Estimated Regression Model

|           |          | Standard | Estimated  |
|-----------|----------|----------|------------|
| Parameter | Estimate | Error    | Odds Ratio |
| CONSTANT  | -7.63864 | 1.87323  |            |
| X3        | 7.23387  | 1.50505  | 1385.57    |
| X3^2      | -1.24816 | 0.255551 | 0.287034   |

#### Analysis of Deviance

| Source        | Deviance | Df  | P-Value |
|---------------|----------|-----|---------|
| Model         | 49.5438  | 2   | 0.0000  |
| Residual      | 91.6167  | 117 | 0.9602  |
| Total (corr.) | 141.161  | 119 |         |

Percentage of deviance explained by model = 35.0975

Adjusted percentage = 30.847

#### Residual Analysis

|      | Estimation | Validation |
|------|------------|------------|
| n    | 120        |            |
| MSE  | 0.0191433  |            |
| MAE  | 0.322261   |            |
| MAPE |            |            |
| ME   | 0.0260221  |            |
| MPE  |            |            |

**Phụ lục 38. Phân tích mối quan hệ giữa độ bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái với hàm lượng N dễ tiêu ở tầng đất mặt.**

38.1. Hàm phản hồi  $P = f(X_4)$  đối với cấp  $H < 100$  cm.

#### Estimated Regression Model

|           |            | Standard   | Estimated  |
|-----------|------------|------------|------------|
| Parameter | Estimate   | Error      | Odds Ratio |
| CONSTANT  | -20.0398   | 3.88713    |            |
| X4        | 2.21357    | 0.412544   | 9.14831    |
| X4^2      | -0.0517228 | 0.00962124 | 0.949592   |

#### Analysis of Deviance

| Source        | Deviance | Df  | P-Value |
|---------------|----------|-----|---------|
| Model         | 89.5428  | 2   | 0.0000  |
| Residual      | 74.6728  | 117 | 0.9992  |
| Total (corr.) | 164.216  | 119 |         |

Percentage of deviance explained by model = 54.5276

Adjusted percentage = 50.8738

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0227093         |                   |
| MAE  | 0.400904          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | 0.00604097        |                   |
| MPE  |                   |                   |

38.2. Hàm phản hồi  $P = f(X_4)$  đối với cấp H = 100 – 200 cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -13.7218        | 2.51265         |                   |
| X4               | 1.6149          | 0.2792          | 5.0274            |
| X4^2             | -0.038815       | 0.00677051      | 0.961929          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 72.5056         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 87.2558         | 117       | 0.9819         |
| Total (corr.) | 159.761         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 45.3837

Adjusted percentage = 41.6281

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0230377         |                   |
| MAE  | 0.355964          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | -0.00045977       |                   |
| MPE  |                   |                   |

38.3. Hàm phản hồi  $P = f(X_4)$  đối với cấp H > 200 cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -6.24995        | 1.68161         |                   |
| X4               | 0.85246         | 0.194533        | 2.34541           |
| X4^2             | -0.0216934      | 0.00490834      | 0.97854           |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 38.3942         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 112.945         | 117       | 0.5889         |
| Total (corr.) | 151.339         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 25.3696

Adjusted percentage = 21.405

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0289246         |                   |
| MAE  | 0.36412           |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | 0.0138556         |                   |
| MPE  |                   |                   |

38.4. Hàm phản hồi  $P = f(X_4)$  đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh của Dầu con rái.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -7.61395        | 1.87227         |                   |
| X4               | 1.07642         | 0.224365        | 2.93414           |
| X4 <sup>2</sup>  | -0.0277124      | 0.00568281      | 0.972668          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 49.4384         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 91.7221         | 117       | 0.9595         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 35.0228

Adjusted percentage = 30.7723

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0190948         |                   |
| MAE  | 0.321603          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | 0.02604           |                   |
| MPE  |                   |                   |

**Phụ lục 39. Phân tích mối quan hệ giữa độ bắt gắp cây tái sinh Dầu con rái với hàm lượng lân dễ tiêu ở tầng đất mặt**

39.1. Hàm phản hồi  $P = f(X_5)$  đối với cấp  $H < 100$  cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -21.4151        | 4.27317         |                   |
| X5               | 13.1913         | 2.53374         | 535696.           |
| X5 <sup>2</sup>  | -1.7213         | 0.328962        | 0.178833          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 91.6885         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 72.5271         | 117       | 0.9996         |
| Total (corr.) | 164.216         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 55.8342  
Adjusted percentage = 52.1805

#### Residual Analysis

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0223405         |                   |
| MAE  | 0.408963          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | 0.00128787        |                   |
| MPE  |                   |                   |

39.2. Hàm phản hồi  $P = f(X_5)$  đối với cấp  $H = 100 - 200$  cm.

#### Estimated Regression Model

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -13.9017        | 2.54111         |                   |
| X5               | 9.13064         | 1.57963         | 9233.91           |
| X5 <sup>2</sup>  | -1.22651        | 0.21413         | 0.293316          |

#### Analysis of Deviance

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 71.7951         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 87.9663         | 117       | 0.9792         |
| Total (corr.) | 159.761         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 44.939  
Adjusted percentage = 41.1834

#### Residual Analysis

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0233757         |                   |
| MAE  | 0.357329          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | -0.0072188        |                   |
| MPE  |                   |                   |

39.3. Hàm phản hồi  $P = f(X_5)$  đối với cấp  $H > 200$  cm.

#### Estimated Regression Model

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -6.56982        | 1.73819         |                   |
| X5               | 4.95409         | 1.12259         | 141.753           |
| X5 <sup>2</sup>  | -0.702256       | 0.158021        | 0.495466          |

#### Analysis of Deviance

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 38.9944         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 112.345         | 117       | 0.6044         |
| Total (corr.) | 151.339         | 119       |                |

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0292892         |                   |
| MAE  | 0.367759          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | 0.0125181         |                   |
| MPE  |                   |                   |

39.4. Hàm phản hồi  $P = f(X_5)$  đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh của Dầu con rái.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -7.95536        | 1.94169         |                   |
| X5               | 6.21935         | 1.29755         | 502.375           |
| X5^2             | -0.892287       | 0.183221        | 0.409718          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 49.7606         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 91.3999         | 117       | 0.9616         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 35.251

Adjusted percentage = 31.0006

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0195681         |                   |
| MAE  | 0.327298          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | 0.0255242         |                   |
| MPE  |                   |                   |

**Phụ lục 40. Phân tích mối quan hệ giữa độ bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái với hàm lượng kali dễ tiêu ở tầng đất mặt**

40.1. Hàm phản hồi  $P = f(X_6)$  đối với cấp  $H < 100$  cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -20.3431        | 3.96766         |                   |
| X6               | 2.38826         | 0.447608        | 10.8945           |
| X6^2             | -0.0593648      | 0.011098        | 0.942363          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 90.0674         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 74.1483         | 117       | 0.9993         |
| Total (corr.) | 164.216         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 54.847

Adjusted percentage = 51.1933

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0224286         |                   |
| MAE  | 0.400414          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | 0.00520697        |                   |
| MPE  |                   |                   |

40.2. Hàm phản hồi  $P = f(X_6)$  đối với cấp  $H = 100 - 200$  cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -13.9001        | 2.54394         |                   |
| X6               | 1.73828         | 0.300372        | 5.68753           |
| X6^2             | -0.0444423      | 0.0077437       | 0.956531          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 73.1129         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 86.6484         | 117       | 0.9839         |
| Total (corr.) | 159.761         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 45.7638

Adjusted percentage = 42.0082

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0230305         |                   |
| MAE  | 0.357105          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | -0.00256527       |                   |
| MPE  |                   |                   |

40.3. Hàm phản hồi  $P = f(X_6)$  đối với cấp  $H > 200$  cm.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -6.30761        | 1.68824         |                   |
| X6               | 0.913739        | 0.207804        | 2.49363           |
| X6 <sup>2</sup>  | -0.0247353      | 0.00558034      | 0.975568          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 38.5505         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 112.789         | 117       | 0.5929         |
| Total (corr.) | 151.339         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 25.4728

Adjusted percentage = 21.5082

**Residual Analysis**

|      | <i>Estimation</i> | <i>Validation</i> |
|------|-------------------|-------------------|
| n    | 120               |                   |
| MSE  | 0.0288863         |                   |
| MAE  | 0.363975          |                   |
| MAPE |                   |                   |
| ME   | 0.0136586         |                   |
| MPE  |                   |                   |

40.4. Hàm phản hồi  $P = f(X_6)$  đối với toàn bộ giai đoạn tái sinh của Dầu con rái.

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -7.72394        | 1.88251         |                   |
| X6               | 1.15863         | 0.240129        | 3.18557           |
| X6 <sup>2</sup>  | -0.0317188      | 0.00647259      | 0.968779          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 49.8072         | 2         | 0.0000         |
| Residual      | 91.3533         | 117       | 0.9619         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

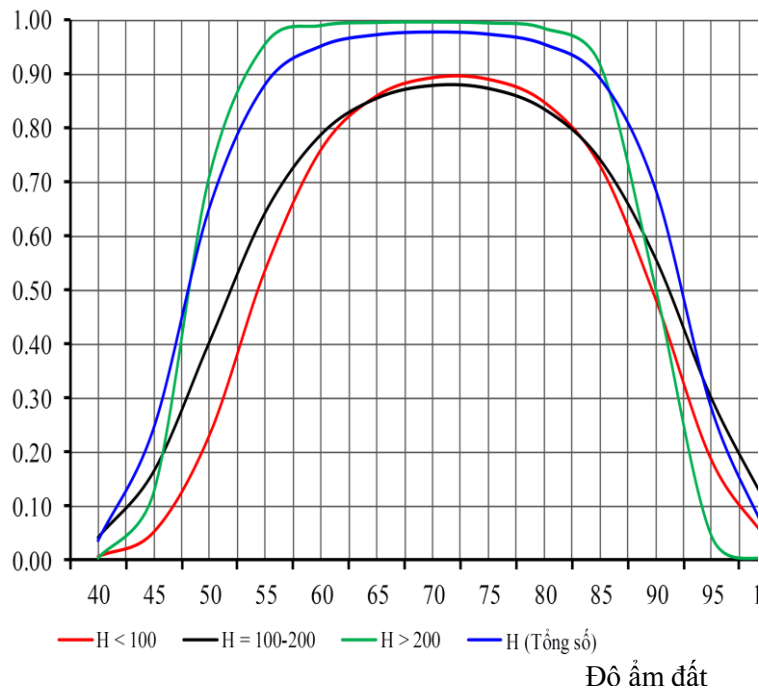
Percentage of deviance explained by model = 35.2841

Adjusted percentage = 31.0336

**Phụ lục 41. Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ ẩm của tầng đất mặt (%)**

| Cấp độ ẩm<br>(%) | Xác suất bắt gặp Dầu con rái theo cấp H (cm): |         |       |         |
|------------------|-----------------------------------------------|---------|-------|---------|
|                  | < 100                                         | 100-200 | >200  | Tổng số |
| (1)              | (2)                                           | (3)     | (4)   | (5)     |
| 40               | 0,007                                         | 0,043   | 0,004 | 0,037   |
| 45               | 0,053                                         | 0,165   | 0,127 | 0,246   |
| 50               | 0,233                                         | 0,405   | 0,713 | 0,654   |
| 55               | 0,538                                         | 0,645   | 0,957 | 0,882   |
| 60               | 0,761                                         | 0,789   | 0,990 | 0,952   |
| 65               | 0,860                                         | 0,856   | 0,996 | 0,973   |
| 70               | 0,894                                         | 0,879   | 0,997 | 0,978   |
| 75               | 0,891                                         | 0,874   | 0,995 | 0,974   |
| 80               | 0,848                                         | 0,835   | 0,985 | 0,955   |
| 85               | 0,731                                         | 0,742   | 0,918 | 0,893   |
| 90               | 0,483                                         | 0,558   | 0,503 | 0,686   |
| 95               | 0,186                                         | 0,300   | 0,045 | 0,281   |
| 100              | 0,038                                         | 0,101   | 0,001 | 0,045   |

Xác suất bắt gặp cây tái sinh

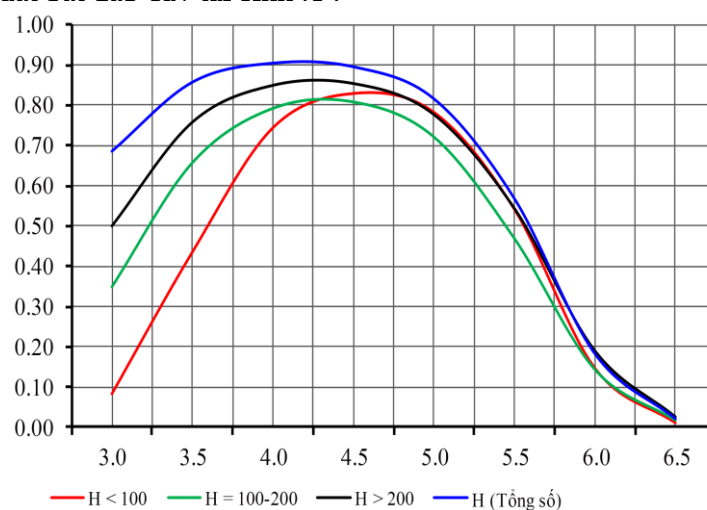


Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo độ ẩm ở tầng đất

**Phụ lục 42. Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ pH của tầng đất mặt**

| Cấp $pH_{H_2O}$ | Xác suất bắt gặp Dầu con rái theo cấp H (cm): |         |       |         |
|-----------------|-----------------------------------------------|---------|-------|---------|
|                 | < 100                                         | 100-200 | >200  | Tổng số |
| (1)             | (2)                                           | (3)     | (4)   | (5)     |
| 3,0             | 0,083                                         | 0,349   | 0,500 | 0,686   |
| 3,5             | 0,435                                         | 0,657   | 0,758 | 0,857   |
| 4,0             | 0,744                                         | 0,792   | 0,849 | 0,905   |
| 4,5             | 0,829                                         | 0,808   | 0,854 | 0,896   |
| 5,0             | 0,783                                         | 0,721   | 0,777 | 0,816   |
| 5,5             | 0,542                                         | 0,469   | 0,544 | 0,568   |
| 6,0             | 0,147                                         | 0,143   | 0,190 | 0,183   |
| 6,5             | 0,011                                         | 0,017   | 0,026 | 0,021   |

**Xác suất bắt gặp cây tái sinh (P)**

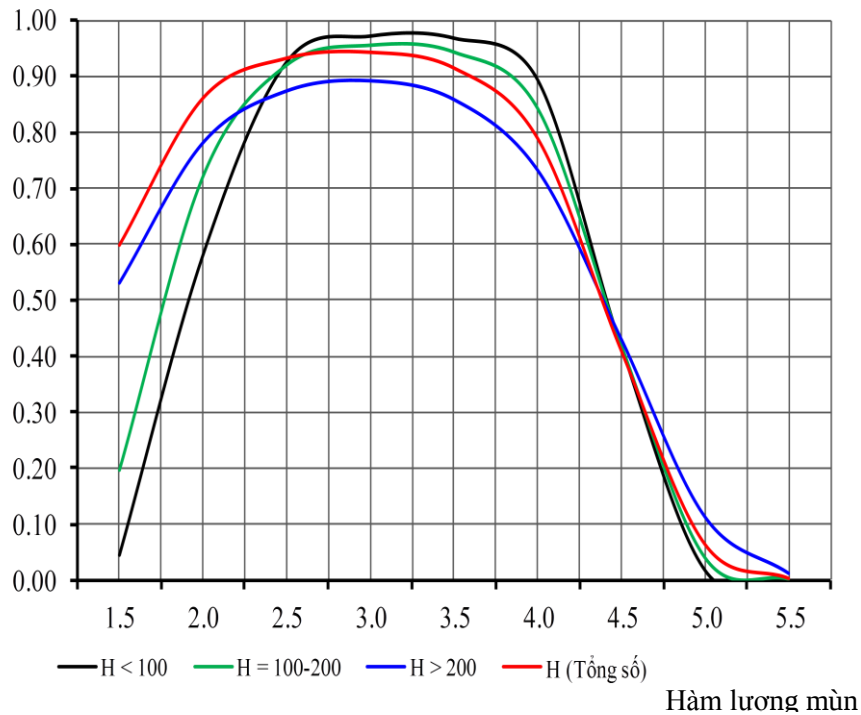


Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo  $pH_{H_2O}$  ở tầng đất mặt.

**Phụ lục 43. Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ hàm lượng mùn của tầng đất mặt**

| Cấp Mùn<br>(%) | Xác suất bắt gặp Dầu rái theo cấp H (cm): |         |       |         |
|----------------|-------------------------------------------|---------|-------|---------|
|                | < 100                                     | 100-200 | >200  | Tổng số |
| (1)            | (2)                                       | (3)     | (4)   | (5)     |
| 1,5            | 0,046                                     | 0,196   | 0,532 | 0,600   |
| 2,0            | 0,582                                     | 0,721   | 0,782 | 0,863   |
| 2,5            | 0,927                                     | 0,920   | 0,875 | 0,934   |
| 3,0            | 0,973                                     | 0,955   | 0,893 | 0,944   |
| 3,5            | 0,969                                     | 0,943   | 0,859 | 0,916   |
| 4,0            | 0,894                                     | 0,842   | 0,733 | 0,790   |
| 4,5            | 0,417                                     | 0,419   | 0,431 | 0,411   |
| 5,0            | 0,019                                     | 0,039   | 0,114 | 0,065   |
| 5,5            | 0,000                                     | 0,001   | 0,013 | 0,004   |

**Xác xuất bắt gặp cây tái sinh (P)**

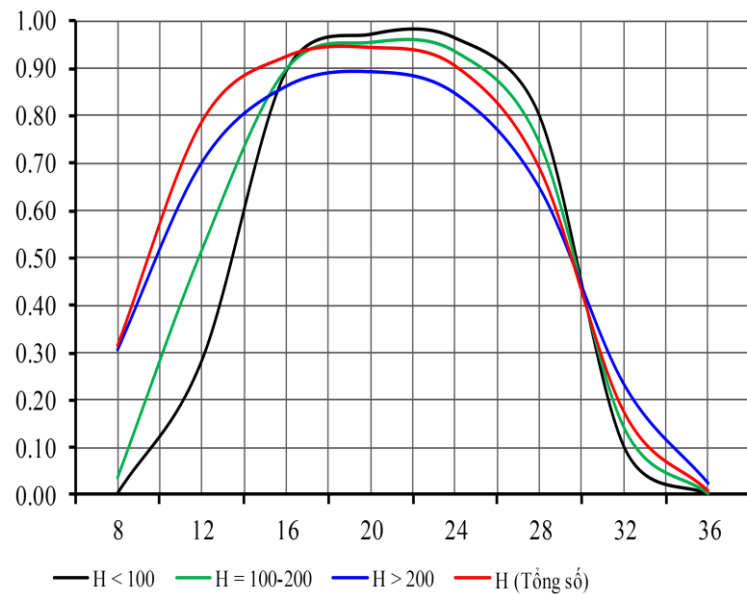


Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo hàm lượng mùn.

**Phụ lục 44. Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ hàm lượng đạm để tiêu của tầng đất mặt**

| Cấp N<br>(%) | Xác suất bắt gặp Dầu con rái theo cấp H (cm): |         |       |         |
|--------------|-----------------------------------------------|---------|-------|---------|
|              | < 100                                         | 100-200 | >200  | Tổng số |
| (1)          | (2)                                           | (3)     | (4)   | (5)     |
| 8            | 0,004                                         | 0,036   | 0,306 | 0,315   |
| 12           | 0,284                                         | 0,517   | 0,702 | 0,788   |
| 16           | 0,894                                         | 0,898   | 0,862 | 0,925   |
| 20           | 0,972                                         | 0,955   | 0,893 | 0,944   |
| 24           | 0,964                                         | 0,936   | 0,847 | 0,905   |
| 28           | 0,801                                         | 0,744   | 0,648 | 0,690   |
| 32           | 0,103                                         | 0,143   | 0,234 | 0,176   |
| 36           | 0,001                                         | 0,003   | 0,025 | 0,008   |

**Xác suất bắt gặp cây tái sinh (P)**



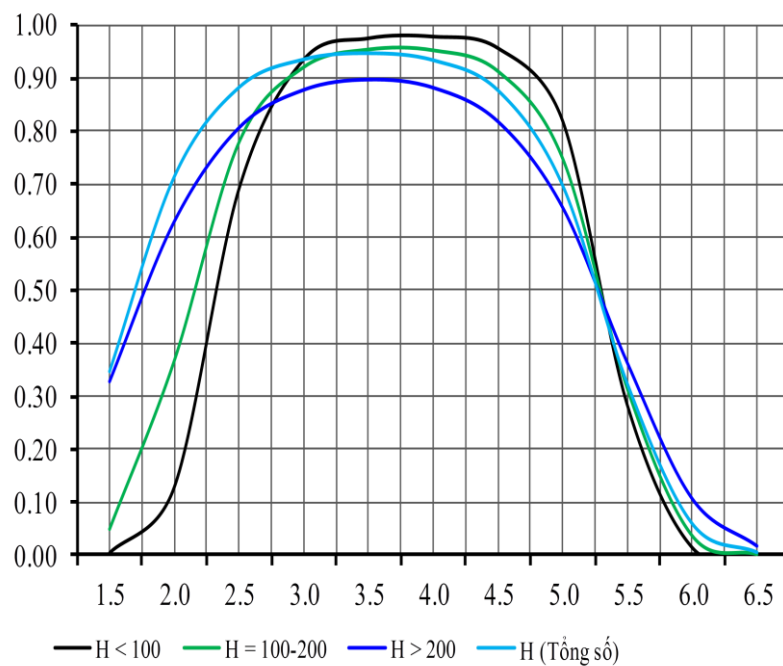
Hàm lượng N%

Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo hàm lượng đạm.

**Phụ lục 45. Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ hàm lượng lân để tiêu của tầng đất mặt**

| Cấp N<br>(%) | Xác suất bắt gặp Dầu con rái theo cấp H (cm): |         |       |         |
|--------------|-----------------------------------------------|---------|-------|---------|
|              | < 100                                         | 100-200 | >200  | Tổng số |
| (1)          | (2)                                           | (3)     | (4)   | (5)     |
| 1,5          | 0,004                                         | 0,049   | 0,328 | 0,347   |
| 2,0          | 0,128                                         | 0,367   | 0,629 | 0,714   |
| 2,5          | 0,691                                         | 0,779   | 0,806 | 0,882   |
| 3,0          | 0,935                                         | 0,921   | 0,878 | 0,935   |
| 3,5          | 0,975                                         | 0,954   | 0,897 | 0,947   |
| 4,0          | 0,978                                         | 0,952   | 0,882 | 0,934   |
| 4,5          | 0,956                                         | 0,913   | 0,818 | 0,877   |
| 5,0          | 0,819                                         | 0,748   | 0,656 | 0,697   |
| 5,5          | 0,282                                         | 0,313   | 0,362 | 0,323   |
| 6,0          | 0,014                                         | 0,037   | 0,107 | 0,059   |
| 6,5          | 0,000                                         | 0,002   | 0,017 | 0,005   |

Xác suất bắt gặp cây tái sinh (P)



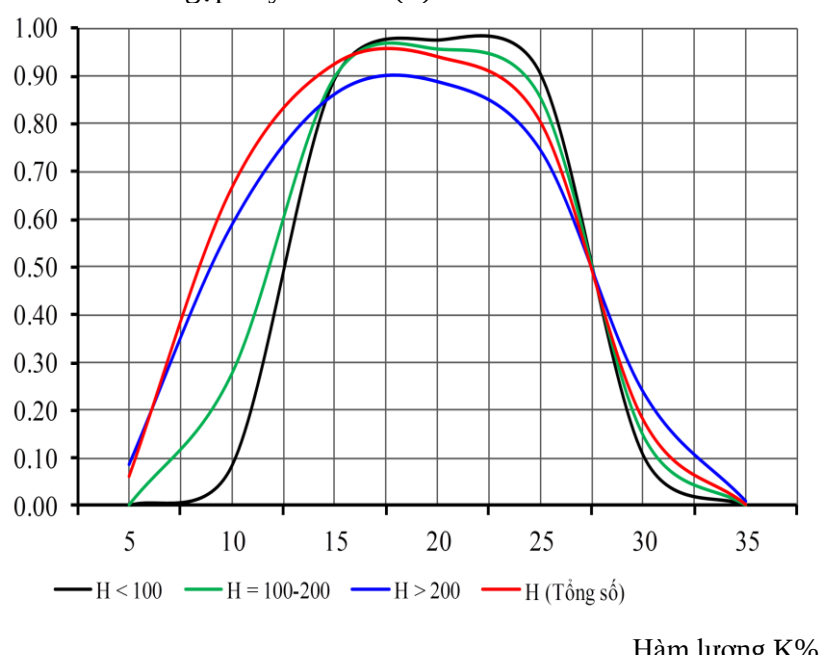
Hàm lượng P%

Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo hàm lượng lân.

**Phụ lục 46. Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái ở những cấp H khác nhau theo độ hàm lượng Kali để tiêu của tầng đất mặt**

| Cấp N<br>(%) | Xác suất bắt gặp Dầu rái theo cấp H (cm): |         |       |         |
|--------------|-------------------------------------------|---------|-------|---------|
|              | < 100                                     | 100-200 | >200  | Tổng số |
| (1)          | (2)                                       | (3)     | (4)   | (5)     |
| 5            | 0,000                                     | 0,002   | 0,086 | 0,062   |
| 10           | 0,083                                     | 0,277   | 0,588 | 0,666   |
| 15           | 0,893                                     | 0,898   | 0,862 | 0,925   |
| 20           | 0,975                                     | 0,956   | 0,888 | 0,941   |
| 25           | 0,906                                     | 0,856   | 0,746 | 0,805   |
| 30           | 0,107                                     | 0,148   | 0,239 | 0,181   |
| 35           | 0,000                                     | 0,001   | 0,010 | 0,002   |

Xác suất bắt gặp cây tái sinh (P)



Xác suất bắt gặp cây tái sinh Dầu con rái theo hàm lượng Kali.

**Phụ lục 47. Phân tích ảnh hưởng tổng hợp của nhiều yếu tố đến độ bắt gắp cây tái sinh Dầu con rái.**

Hàm phản hồi:  $P = (b_0 + b_1X_i + b_2X_i^2 + b_3X_j + b_4X_j^2 + b_5X_iX_j)$ .

47.1. Hàm phản hồi:  $P = f(X_1, X_2)$

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -31.9122        | 22.0352         |                   |
| X1               | 0.684454        | 0.343979        | 1.98269           |
| X1 <sup>2</sup>  | -0.005736       | 0.00198953      | 0.99428           |
| X2               | 7.39565         | 6.55016         | 1628.88           |
| X2 <sup>2</sup>  | -1.05724        | 0.567799        | 0.347415          |
| X1*X2            | 0.0156395       | 0.0279627       | 1.01576           |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 87.5257         | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 53.6348         | 114       | 1.0000         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 62.0044

Adjusted percentage = 53.5034

47.2. Hàm phản hồi:  $P = f(X_1, X_3)$

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -44.6643        | 11.7559         |                   |
| X1               | 0.933678        | 0.295106        | 2.54385           |
| X1 <sup>2</sup>  | -0.00578908     | 0.00237539      | 0.994228          |
| X3               | 14.8167         | 6.61481         | 2.72145E6         |
| X3 <sup>2</sup>  | -1.00803        | 1.09095         | 0.364937          |
| X1*X3            | -0.0945716      | 0.125061        | 0.909763          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 81.0361         | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 60.1244         | 114       | 1.0000         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 57.407

Adjusted percentage = 48.9061

47.3. Hàm phản hồi:  $P = f(X_1, X_4)$

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -45.0744        | 11.86           |                   |
| X1               | 0.938583        | 0.298712        | 2.55636           |
| X1 <sup>2</sup>  | -0.00564123     | 0.00239969      | 0.994375          |
| X4               | 2.25677         | 1.01711         | 9.55217           |
| X4 <sup>2</sup>  | -0.0194158      | 0.023603        | 0.980771          |
| X1*X4            | -0.0160731      | 0.0187589       | 0.984055          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 80.8699         | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 60.2906         | 114       | 1.0000         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 57.2893

Adjusted percentage = 48.7884

47.4. Hàm phản hồi:  $P = f(X_1, X_5)$

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -46.7575        | 12.4428         |                   |
| X1               | 0.951647        | 0.29998         | 2.58997           |
| X1 <sup>2</sup>  | -0.00562579     | 0.00241825      | 0.99439           |
| X5               | 13.5419         | 6.2224          | 760651.           |
| X5 <sup>2</sup>  | -0.636419       | 0.784124        | 0.529184          |
| X1*X5            | -0.097547       | 0.112821        | 0.90706           |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 81.1624         | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 59.9981         | 114       | 1.0000         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 57.4966

Adjusted percentage = 48.9956

47.5. Hàm phản hồi:  $P = f(X_1, X_6)$

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -44.2131        | 11.6442         |                   |
| X1               | 0.924986        | 0.291798        | 2.52183           |
| X1 <sup>2</sup>  | -0.00592574     | 0.00237101      | 0.994092          |
| X6               | 2.31556         | 1.02615         | 10.1306           |
| X6 <sup>2</sup>  | -0.0293995      | 0.0285605       | 0.971029          |
| X1*X6            | -0.0128028      | 0.0199454       | 0.987279          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 81.3511         | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 59.8094         | 114       | 1.0000         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 57.6302

Adjusted percentage = 49.1293

47.6. Hàm phân hồi:  $P = f(X_2, X_3)$ **Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -15.9091        | 7.79901         |                   |
| X2               | 6.39401         | 3.60226         | 598.248           |
| X2^2             | -0.754052       | 0.388826        | 0.470456          |
| X3               | 3.78694         | 2.09105         | 44.1211           |
| X3^2             | -0.589943       | 0.325912        | 0.554359          |
| X2*X3            | -0.0705285      | 0.389328        | 0.931901          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 64.0019         | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 77.1586         | 114       | 0.9967         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 45.3398

Adjusted percentage = 36.8389

47.7. Hàm phân hồi:  $P = f(X_2, X_4)$ **Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -15.9778        | 7.80024         |                   |
| X2               | 6.4412          | 3.59952         | 627.159           |
| X2^2             | -0.759059       | 0.388488        | 0.468107          |
| X4               | 0.56054         | 0.311901        | 1.75162           |
| X4^2             | -0.0130462      | 0.00724338      | 0.987039          |
| X2*X4            | -0.0104117      | 0.0580281       | 0.989642          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 63.9404         | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 77.2201         | 114       | 0.9967         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 45.2963

Adjusted percentage = 36.7953

47.8. Hàm phân hồi:  $P = f(X_2, X_5)$ **Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -15.7857        | 7.81451         |                   |
| X2               | 6.20974         | 3.62254         | 497.573           |
| X2^2             | -0.730949       | 0.390686        | 0.481452          |
| X5               | 3.36031         | 1.79873         | 28.798            |
| X5^2             | -0.422115       | 0.233467        | 0.655658          |
| X2*X5            | -0.0784821      | 0.330017        | 0.924519          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 64.2014         | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 76.9591         | 114       | 0.9969         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 45.4811

Adjusted percentage = 36.9802

47.9. Hàm phản hồi:  $P = f(X_2, X_6)$

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -15.9089        | 7.80141         |                   |
| X2               | 6.34846         | 3.60095         | 571.613           |
| X2 <sup>2</sup>  | -0.748089       | 0.388647        | 0.47327           |
| X6               | 0.613267        | 0.333209        | 1.84645           |
| X6 <sup>2</sup>  | -0.0150642      | 0.00825528      | 0.985049          |
| X2*X6            | -0.011949       | 0.0620307       | 0.988122          |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 64.119          | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 77.0415         | 114       | 0.9968         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 45.4228

Adjusted percentage = 36.9218

47.10. Hàm phản hồi:  $P = f(X_3, X_5)$

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -10.4521        | 2.73576         |                   |
| X3               | -15.3494        | 29.2127         | 2.15685E-7        |
| X3 <sup>2</sup>  | 350.253         | 650.72          | 1.29719E152       |
| X5               | 20.5067         | 25.0466         | 8.05268E8         |
| X5 <sup>2</sup>  | 244.824         | 453.712         | 2.1166E106        |
| X3*X5            | -586.971        | 1086.76         | 1.20651E-25       |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 53.3236         | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 87.8369         | 114       | 0.9672         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 37.7752

Adjusted percentage = 29.2742

47.11. Hàm phản hồi:  $P = f(X_4, X_5)$

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -10.3381        | 2.72638         |                   |
| X4               | -4.63928        | 4.94232         | 0.00966464        |
| X4 <sup>2</sup>  | -9.61408        | 16.0844         | 0.000066782       |
| X5               | 33.7878         | 28.3416         | 4.71908E14        |
| X5 <sup>2</sup>  | -301.049        | 505.756         | 1.80263E-13       |
| X4*X5            | 107.401         | 180.383         | 4.40268E46        |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 54.9597         | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 86.2008         | 114       | 0.9756         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 38.9342

Adjusted percentage = 30.4332

47.12. Hàm phản hồi:  $P = f(X_5, X_6)$

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -9.97499        | 2.63103         |                   |
| X5               | 8.57942         | 22.4859         | 5321.03           |
| X5 <sup>2</sup>  | 520.453         | 419.884         | 1.07124E22        |
| X6               | -0.239223       | 4.17457         | 0.78724           |
| X6 <sup>2</sup>  | 18.7981         | 15.2349         | 1.45853E8         |
| X5*X6            | -198.024        | 159.975         | 9.98765E-87       |

**Analysis of Deviance**

| <i>Source</i> | <i>Deviance</i> | <i>Df</i> | <i>P-Value</i> |
|---------------|-----------------|-----------|----------------|
| Model         | 52.5642         | 5         | 0.0000         |
| Residual      | 88.5963         | 114       | 0.9626         |
| Total (corr.) | 141.161         | 119       |                |

Percentage of deviance explained by model = 37.2372

Adjusted percentage = 28.7362

47.13. Hàm phản hồi:  $P = f(X_1, X_2, X_3)$

**Estimated Regression Model**

|                  |                 | <i>Standard</i> | <i>Estimated</i>  |
|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <i>Parameter</i> | <i>Estimate</i> | <i>Error</i>    | <i>Odds Ratio</i> |
| CONSTANT         | -34.4921        | 18.1095         |                   |
| X1               | 0.368293        | 0.386887        | 1.44526           |
| X1 <sup>2</sup>  | -0.0034843      | 0.00230866      | 0.996522          |
| X2               | 8.96651         | 5.70189         | 7836.17           |
| X2 <sup>2</sup>  | -1.11836        | 0.616829        | 0.326816          |
| X3               | 9.23494         | 4.50309         | 10249.1           |
| X3 <sup>2</sup>  | -1.22964        | 0.944456        | 0.292399          |
| X1*X2*X3         | -0.00151052     | 0.0078891       | 0.998491          |

**Analysis of Deviance**

| Source        | Deviance | Df  | P-Value |
|---------------|----------|-----|---------|
| Model         | 95.5212  | 7   | 0.0000  |
| Residual      | 45.6393  | 112 | 1.0000  |
| Total (corr.) | 141.161  | 119 |         |

Percentage of deviance explained by model = 67.6685

Adjusted percentage = 56.3339

47.14. Hàm phản hồi:  $P = f(X_2, X_3, X_4)$

**Estimated Regression Model**

|                 |             | Standard  | Estimated   |
|-----------------|-------------|-----------|-------------|
| Parameter       | Estimate    | Error     | Odds Ratio  |
| CONSTANT        | -10.1122    | 8.55843   |             |
| X2              | 4.1387      | 3.92562   | 62.7209     |
| X2 <sup>2</sup> | -0.541191   | 0.410669  | 0.582054    |
| X3              | 316.805     | 296.789   | 3.85932E13  |
| X3 <sup>2</sup> | -28.0986    | 62.9544   | 6.26506E-13 |
| X4              | -46.7904    | 44.2825   | 4.77748E-21 |
| X4 <sup>2</sup> | 0.620319    | 1.39811   | 1.85952     |
| X2*X3*X4        | -0.00847397 | 0.0135875 | 0.991562    |

**Analysis of Deviance**

| Source        | Deviance | Df  | P-Value |
|---------------|----------|-----|---------|
| Model         | 70.2453  | 7   | 0.0000  |
| Residual      | 70.9152  | 112 | 0.9991  |
| Total (corr.) | 141.161  | 119 |         |

Percentage of deviance explained by model = 49.7627

Adjusted percentage = 38.4281

47.15. Hàm phản hồi:  $P = f(X_4, X_5, X_6)$

**Estimated Regression Model**

|                 |            | Standard  | Estimated   |
|-----------------|------------|-----------|-------------|
| Parameter       | Estimate   | Error     | Odds Ratio  |
| CONSTANT        | 30.536     | 15.1016   |             |
| X4              | 145.463    | 63.9197   | 1.49144E63  |
| X4 <sup>2</sup> | -7.46072   | 2.98433   | 0.000575245 |
| X5              | -143.741   | 63.7351   | 3.75066E-63 |
| X5 <sup>2</sup> | 40.9091    | 16.8793   | 5.84276E17  |
| X6              | -134.876   | 61.5583   | 2.65627E-59 |
| X6 <sup>2</sup> | 7.52612    | 3.06601   | 1855.89     |
| X4*X5*X6        | -0.0561609 | 0.0211094 | 0.945387    |

**Analysis of Deviance**

| Source        | Deviance | Df  | P-Value |
|---------------|----------|-----|---------|
| Model         | 86.3515  | 7   | 0.0000  |
| Residual      | 54.809   | 112 | 1.0000  |
| Total (corr.) | 141.161  | 119 |         |

Percentage of deviance explained by model = 61.1726

Adjusted percentage = 49.838