

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT**

**VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM**

---

**ĐỖ HỮU SƠN**

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LOÀI CÂY MẸ VÀ BIẾN DỊ,  
DI TRUYỀN VỀ SINH TRƯỞNG VÀ TÍNH CHẤT GỖ  
TRONG CHỌN GIỐNG KEO LAI TỰ NHIÊN**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP**

**Hà Nội - 2017**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT**

**VIỆN KHOA HỌC LÂM NGHIỆP VIỆT NAM**

---

**ĐỖ HỮU SƠN**

**NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LOÀI CÂY MẸ VÀ BIẾN DỊ,  
DI TRUYỀN VỀ SINH TRƯỞNG VÀ TÍNH CHẤT GỖ  
TRONG CHỌN GIỐNG KEO LAI TỰ NHIÊN**

**Chuyên ngành đào tạo: Di truyền và chọn giống cây lâm nghiệp**

**Mã số:**

**62 62 02 07**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP**

**Người hướng dẫn khoa học: TS. Hà Huy Thịnh**

**GS.TS. Lê Đình Khả**

**Hà Nội - 2017**

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan công trình nghiên cứu khoa học này do tôi thực hiện, các số liệu trong luận án hoàn toàn trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ tài liệu hay công trình nghiên cứu nào khác, nếu sai tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Số liệu và kết quả trình bày trong luận án là do tôi trực tiếp thu thập, đồng thời được sự đồng ý cho phép kế thừa các kết quả nghiên cứu của đề tài “*Nghiên cứu cải thiện giống nhằm tăng năng suất, chất lượng cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu*” giai đoạn 2006 – 2010 và 2011 – 2015 và dự án ACIAR “*Các phương pháp chọn tạo và phát triển giống tiến bộ cho các loài keo nhiệt đới*” giai đoạn 2009 – 2015 do Tiến sỹ Hà Huy Thịnh (Viện nghiên cứu Giống và Công nghệ Sinh học Lâm nghiệp) làm chủ nhiệm đề tài, dự án và tôi làm cộng tác viên.

Hà Nội, ngày 10 tháng 06 năm 2017

Tác giả

Đỗ Hữu Sơn

## LỜI CẢM ƠN

Luận án được hoàn thành tại Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam năm 2017.

Có được kết quả này tôi xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của Lãnh đạo Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Ban Đào tạo và Hợp tác quốc tế đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt quá trình học tập nghiên cứu tại Viện. Tôi cũng xin chân thành cảm ơn Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp, là đơn vị trực tiếp hỗ trợ kinh phí, nhân lực, vật liệu giống và hiện trường nghiên cứu thông qua các đề tài và dự án nghiên cứu về cải thiện giống do đơn vị chủ trì thực hiện.

Tôi xin được bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc và kính trọng đến TS. Hà Huy Thịnh, GS.TS. Lê Đình Khả, là người hướng dẫn khoa học, đã dành nhiều thời gian, công sức giúp đỡ tôi hoàn thành luận án.

Xin chân thành cảm ơn TS. Nguyễn Đức Kiên, TS. Chris Harwood, TS. Phí Hồng Hải và tập thể cán bộ Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp, Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Bắc Trung Bộ, Trung tâm Nghiên cứu thực nghiệm Lâm nghiệp Đông Nam Bộ, đã giúp đỡ tôi trong việc thu thập, xử lý số liệu và có những ý kiến đóng góp quý giá để tôi hoàn thành luận án.

Xin chân thành cảm ơn sự động viên, giúp đỡ của gia đình và bạn bè đồng nghiệp.

*Hà Nội, ngày 10 tháng 06 năm 2017*

Tác giả

Đỗ Hữu Sơn

## MỤC LỤC

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>MỞ ĐẦU</b>                                                                  | <b>1</b>  |
| <b>Chương 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU</b>                                   | <b>6</b>  |
| 1.1. Keo lai tự nhiên trên thế giới                                            | 6         |
| 1.1.1. Lịch sử phát hiện và các đặc tính, đặc trưng                            | 6         |
| 1.1.2. Tình hình gây trồng và tiềm năng phát triển                             | 7         |
| 1.1.3. Tình hình nghiên cứu cải thiện giống                                    | 9         |
| 1.2. Keo lai tự nhiên tại Việt Nam                                             | 15        |
| 1.2.1. Lịch sử phát hiện và các đặc tính, đặc trưng                            | 15        |
| 1.2.2. Tình hình gây trồng và tiềm năng phát triển                             | 16        |
| 1.2.3. Tình hình nghiên cứu cải thiện giống                                    | 16        |
| 1.3. Nhận định chung                                                           | 27        |
| <b>Chương 2. NỘI DUNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU</b>                  | <b>29</b> |
| 2.1. Nội dung nghiên cứu                                                       | 29        |
| 2.2. Vật liệu nghiên cứu                                                       | 29        |
| 2.2.1. Vật liệu nghiên cứu đánh giá biến dị sinh trưởng và chất lượng thân cây | 29        |
| 2.2.2. Vật liệu nghiên cứu biến dị các tính chất gỗ                            | 31        |
| 2.2.3. Vật liệu nghiên cứu chọn lọc các dòng vô tính                           | 31        |
| 2.2.4. Đặc điểm tự nhiên khu vực nghiên cứu                                    | 33        |
| 2.3. Phương pháp nghiên cứu                                                    | 36        |
| 2.3.1. Phương pháp chung                                                       | 36        |
| 2.3.2. Phương pháp chọn lọc cây lai và cây trội                                | 38        |
| 2.3.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm                                           | 39        |
| 2.3.4. Phương pháp thu thập số liệu sinh trưởng và chất lượng thân cây         | 40        |
| 2.3.5. Phương pháp lấy mẫu đánh giá tính chất gỗ                               | 41        |
| 2.3.6. Phương pháp xác định các tính chất gỗ                                   | 42        |
| 2.3.7. Phương pháp phân tích xử lý số liệu                                     | 44        |

|                                                                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN</b>                                                                         | <b>49</b>  |
| 3.1. Biến dị về sinh trưởng, chất lượng thân cây và tính chất gỗ                                                         | 49         |
| 3.1.1. Biến dị về sinh trưởng và chất lượng thân cây của các dòng vô tính trong các khảo nghiệm giống lai                | 49         |
| 3.1.2. Biến dị về tính chất gỗ của các dòng vô tính trong các khảo nghiệm giống lai                                      | 59         |
| 3.2. Ảnh hưởng của loài cây mẹ và gia đình đến sinh trưởng, chất lượng thân cây và tính chất gỗ                          | 70         |
| 3.2.1. Ảnh hưởng của loài cây mẹ đến sinh trưởng và chất lượng thân cây                                                  | 70         |
| 3.2.2. Ảnh hưởng của loài cây mẹ đến tính chất gỗ                                                                        | 77         |
| 3.2.3. Ảnh hưởng của gia đình đến sinh trưởng và tính chất gỗ của dòng vô tính                                           | 81         |
| 3.3. Ước lượng thông số di truyền, tương tác kiểu gen – hoàn cảnh và tương quan giữa các tính trạng                      | 83         |
| 3.3.1. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây | 83         |
| 3.3.2. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng tính chất gỗ                       | 86         |
| 3.3.3. Tương tác kiểu gen - hoàn cảnh                                                                                    | 87         |
| 3.3.4. Tương quan giữa các tính trạng                                                                                    | 89         |
| 3.4. Chọn lọc dòng vô tính keo lai mới                                                                                   | 91         |
| <b>KẾT LUẬN, TỒN TẠI VÀ KIẾN NGHỊ</b>                                                                                    | <b>96</b>  |
| 1. Kết luận                                                                                                              | 96         |
| 2. Tồn tại                                                                                                               | 98         |
| 3. Kiến nghị                                                                                                             | 99         |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>                                                                                                | <b>100</b> |
| TIẾNG VIỆT NAM                                                                                                           | 100        |
| TIẾNG NƯỚC NGOÀI                                                                                                         | 103        |
| <b>PHỤ LỤC</b>                                                                                                           |            |

## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ VIẾT TẮT

| Ký hiệu/Từ viết tắt | Giải nghĩa đầy đủ                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Aa                  | Keo lá tràm ( <i>Acacia auriculiformis</i> )                            |
| AaxAm               | Keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm, cây bố là Keo tai tượng               |
| AaBB                | Keo lá tràm hạt từ vườn giống Bầu Bàng                                  |
| AaDT                | Keo lá tràm hạt đại trà                                                 |
| AaNS                | Keo lá tràm hạt nguyên sản Úc ( <i>xuất xứ Coen River</i> )             |
| Am                  | Keo tai tượng ( <i>Acacia mangium</i> )                                 |
| AmxAa               | Keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng, cây bố là Keo lá tràm               |
| AmBB                | Keo tai tượng hạt từ vườn giống Bầu Bàng                                |
| AmDT                | Keo tai tượng hạt đại trà                                               |
| AmNS                | Keo tai tượng hạt nguyên sản Úc ( <i>xuất xứ Pongaki</i> )              |
| CSO                 | Vườn giống vô tính ( <i>Clonal seed orchard</i> )                       |
| CV <sub>G</sub>     | Hệ số biến động kiểu gen ( <i>Genotypic coefficients of variation</i> ) |
| D <sub>1.3</sub>    | Đường kính ngang ngực                                                   |
| DC                  | Đối chứng                                                               |
| DVT                 | Dòng vô tính                                                            |
| Dtt                 | Độ thẳng thân                                                           |
| Dttt                | Độ duy trì trục thân                                                    |
| Fpr                 | Xác suất của F ( <i>Fisher</i> ) tính toán                              |
| GCN                 | Giống công nhận                                                         |
| H                   | Chiều cao vút ngọn                                                      |
| H <sup>2</sup>      | Hệ số di truyền theo nghĩa rộng                                         |
| KLR                 | Khối lượng riêng cơ bản của gỗ                                          |

|                  |                                                               |
|------------------|---------------------------------------------------------------|
| L.sd             | Khoảng sai dị đảm bảo ( <i>Least significant difference</i> ) |
| MoE <sub>d</sub> | Mô đun đàn hồi ( <i>Dynamic Modulus of Elasticity</i> )       |
| PVBD             | Phạm vi biến động                                             |
| TB               | Trung bình                                                    |
| TBKN             | Trung bình khảo nghiệm                                        |
| TLS              | Tỷ lệ sống                                                    |
| $r_p$            | Hệ số tương quan kiểu hình                                    |
| $r_g$            | Hệ số tương quan kiểu gen                                     |
| Vel              | Vận tốc truyền sóng âm thanh ( <i>Velocity</i> )              |
| V%               | Hệ số biến động                                               |
| $\bar{X}$        | Giá trị trung bình                                            |
| XH               | Xếp hạng                                                      |
| XHST             | Xếp hạng sinh trưởng                                          |
| XHKLR            | Xếp hạng khối lượng riêng                                     |



## DANH MỤC BẢNG

| <b>Bảng</b> | <b>Tên bảng</b>                                                                                                      | <b>Trang</b> |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Bảng 2.1    | Số lượng dòng và đối chứng tại các địa điểm                                                                          | 30           |
| Bảng 2.2    | Đặc điểm khí hậu các khu vực nghiên cứu                                                                              | 34           |
| Bảng 2.3    | Thành phần cơ giới và hóa học của đất ở các địa điểm nghiên cứu                                                      | 35           |
| Bảng 2.4    | Thiết kế thí nghiệm và các biện pháp kỹ thuật lâm sinh áp dụng trong các khảo nghiệm                                 | 39           |
| Bảng 3.1    | Mức độ sai khác và phạm vi biến động của trung bình dòng trên các khảo nghiệm giống lai (2 – 3 tuổi)                 | 51           |
| Bảng 3.2    | Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Ba Vì (10/2011 – 11/2014)                                                     | 52           |
| Bảng 3.3    | Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Yên Thế (5/2012 – 4/2015)                                                     | 54           |
| Bảng 3.4    | Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Đông Hà (12/2011 – 8/2014)                                                    | 55           |
| Bảng 3.5    | Bảng tổng hợp sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Bầu Bàng (9/2012 – 11/2014)                                     | 57           |
| Bảng 3.6    | Thể tích thân cây và độ vượt so với trung bình khảo nghiệm của các dòng keo lai mới có triển vọng                    | 58           |
| Bảng 3.7    | Mức độ sai khác và phạm vi biến động về KLR và MoEd của trung bình dòng trong các khảo nghiệm giống lai (2 – 3 tuổi) | 60           |
| Bảng 3.8    | Khối lượng riêng cơ bản của các dòng keo lai tại Ba Vì (10/2011 – 11/2014)                                           | 61           |
| Bảng 3.9    | Khối lượng riêng cơ bản của các dòng keo lai tại Yên Thế (5/2012 – 4/2015)                                           | 62           |
| Bảng 3.10   | Khối lượng riêng cơ bản của các dòng keo lai tại Bầu Bàng (9/2012 – 11/2014)                                         | 63           |
| Bảng 3.11   | Mô đun đàn hồi của các dòng keo lai tại Ba Vì (10/2011 – 11/2014)                                                    | 65           |
| Bảng 3.12   | Mô đun đàn hồi của các dòng keo lai tại Yên Thế (5/2012 – 4/2015)                                                    | 66           |
| Bảng 3.13   | Mô đun đàn hồi của các dòng keo lai tại Bầu Bàng (9/2012 – 11/2014)                                                  | 67           |

|           |                                                                                                                                              |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bảng 3.14 | Thể tích thân cây, khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi mô đun đàn hồi của một số dòng keo lai mới có triển vọng                        | 69 |
| Bảng 3.15 | Sinh trưởng và chất lượng thân cây của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Ba Vì (10/2011-11/2014)                                           | 70 |
| Bảng 3.16 | Sinh trưởng và chất lượng thân cây của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Yên Thế (5/2012 - 4/2015)                                         | 72 |
| Bảng 3.17 | Sinh trưởng và chất lượng thân cây của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Đông Hà (12/2011 - 08/2014)                                       | 74 |
| Bảng 3.18 | Sinh trưởng và chất lượng thân cây của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Bầu Bàng (09/2012 - 11/2014)                                      | 76 |
| Bảng 3.19 | Khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Ba Vì                                                      | 78 |
| Bảng 3.20 | Khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Yên Thế                                                    | 79 |
| Bảng 3.21 | Khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Bầu Bàng                                                   | 80 |
| Bảng 3.22 | Mức ý nghĩa của gia đình trong phương sai kiểu hình                                                                                          | 82 |
| Bảng 3.23 | Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây ở các dòng vô tính keo lai | 84 |
| Bảng 3.24 | Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng tính chất gỗ ở các dòng keo lai                               | 87 |
| Bảng 3.25 | Hệ số tương quan giữa các địa điểm nghiên cứu về tính trạng sinh trưởng, chỉ tiêu chất lượng thân vâ và tính chất gỗ                         | 88 |
| Bảng 3.26 | Hệ số tương quan kiểu gen và hệ số tương quan kiểu hình trong các khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì, Yên Thế, Bầu Bàng                         | 90 |
| Bảng 3.27 | Sinh trưởng của các dòng keo lai tại Đông Hà, Quảng Trị (12/2013 – 11/2016)                                                                  | 93 |
| Bảng 3.28 | Sinh trưởng của các dòng keo lai tại Quy Nhơn, Bình Định (12/2013 – 11/2016)                                                                 | 94 |

## DANH MỤC HÌNH

| Hình     | Tên hình                                              | Trang |
|----------|-------------------------------------------------------|-------|
| Hình 2.1 | Địa điểm nghiên cứu                                   | 32    |
| Hình 2.2 | Sơ đồ các bước nghiên cứu                             | 37    |
| Hình 2.3 | Mẫu gỗ và cân mẫu trong nước                          | 43    |
| Hình 2.4 | Thu số liệu Fakopp tại khảo nghiệm giống lai Ba Vì    | 44    |
| Hình 2.5 | Biểu đồ phân bố số dòng theo thể tích                 | 48    |
| Hình 3.1 | Khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì (3 tuổi)              | 50    |
| Hình 3.2 | Dòng keo lai có triển vọng BV175 tại Ba Vì (5 tuổi)   | 53    |
| Hình 3.3 | Dòng keo lai có triển vọng BV330 tại Đông Hà (4 tuổi) | 56    |
| Hình 3.4 | Khảo nghiệm giống lai tại Bầu Bàng (2 tuổi)           | 57    |
| Hình 3.5 | Dòng keo lai triển vọng BV523 tại Đông Hà (3 tuổi)    | 91    |
| Hình 3.6 | Dòng keo lai triển vọng BV585 tại Đông Hà (3 tuổi)    | 92    |

## DANH MỤC BIỂU ĐỒ

| <b>Biểu đồ</b> | <b>Tên biểu đồ</b>                                                                                        | <b>Trang</b> |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Biểu đồ 3.1    | Biểu đồ phân bố của các nhóm dòng keo lai theo thể tích thân cây tại Ba Vì                                | 71           |
| Biểu đồ 3.2    | Biểu đồ phân bố của các nhóm dòng keo lai theo thể tích thân cây tại Yên Thế                              | 73           |
| Biểu đồ 3.3    | Biểu đồ phân bố của các nhóm dòng keo lai theo thể tích thân cây tại Đông Hà                              | 74           |
| Biểu đồ 3.4    | Biểu đồ phân bố của các nhóm dòng keo lai theo thể tích thân cây tại Bầu Bàng                             | 76           |
| Biểu đồ 3.5    | So sánh thể tích của 5 dòng tốt nhất (5DTN) và giống công nhận (GCN) tại hai địa điểm Quy Nhơn và Đông Hà | 95           |

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Các loài keo thuộc chi *Acacia* có vai trò hết sức quan trọng trong cơ cấu cây trồng rừng ở Việt Nam cũng như nhiều nước Đông Nam Á để cung cấp nguyên liệu cho sản xuất giấy, MDF (ván ép cường độ trung bình), gỗ xẻ và đồ mộc gia dụng (Clark và cộng sự, 2001) [38]. Ở Việt Nam cũng như các nước trong khu vực, ba loài keo là Keo tai tượng, Keo lá tràm, Keo lá liềm và giống lai giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm (*Keo lai tự nhiên*) được trồng rừng chủ yếu. Đến năm 2012, ở Việt Nam có khoảng 1,2 triệu ha rừng trồng các loài keo, trong đó Keo tai tượng có 600.000 ha, Keo lai tự nhiên có hơn 400.000 ha, Keo lá tràm có 95.000 ha và Keo lá liềm có 5.000 ha (Tổng Cục Lâm nghiệp, 2013) [34]. Năm 2013, Việt Nam đã xuất khẩu 7,45 triệu tấn dăm tương đương 15 triệu m<sup>3</sup> gỗ tròn, trong đó các loài keo chiếm 90%, đạt giá trị xuất khẩu 900 triệu USD và là nước xuất khẩu dăm gỗ lớn nhất thế giới (Bộ công thương, 2013) [7]. Ngoài ra, gỗ các loài keo còn là nguồn nguyên liệu hết sức quan trọng cung cấp gỗ xẻ làm đồ mộc xuất khẩu cũng như tiêu dùng trong nước.

Keo lai là tên gọi tắt của giống lai tự nhiên giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm. Đây là giống cây sinh trưởng nhanh, chất lượng thân cây tốt, có khả năng thích ứng lớn, khả năng cải tạo đất cao và có tiềm năng bột giấy cao hơn so với cả Keo tai tượng và Keo lá tràm, khả năng nhân giống vô tính bằng mô - hom đạt tỷ lệ ra rễ cao, từ 90 – 95% (Lê Đình Khả và cộng sự, 2003) [18]. Hiện nay keo lai đang là giống cây trồng rừng chính ở nhiều nơi trong nước, đặc biệt là tại các tỉnh thuộc vùng duyên hải miền Trung và Đông Nam Bộ.

Các nghiên cứu về chọn giống keo lai đã được thực hiện một cách đồng bộ và toàn diện từ năm 1993 đến nay, hiện có hơn 20 giống keo lai đã được công nhận là giống quốc gia và giống tiến bộ kỹ thuật cho trồng rừng rộng rãi (Lê Đình Khả và cộng sự, 1999c, 2003; Nguyễn Hoàng Nghĩa và cộng sự, 2010, 2015; Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2010, 2015) [16] [18] [25] [26] [30] [31]. Các giống keo lai này đã góp phần nâng cao năng suất và chất lượng rừng trồng ở nước ta. Năm 1995 diện tích

trồng keo lai mới chỉ có 160 ha thì đến cuối năm 2013 cả nước đã trồng hơn 400.000 ha (Tổng cục Lâm nghiệp, 2013) [34].

Hiện nay tại Việt Nam, có khoảng 50.000 - 70.000 ha rừng trồng keo lai được trồng mới hàng năm, nhưng chỉ có khoảng 4 - 6 giống keo lai được sử dụng rộng rãi trong trồng rừng. Việc trồng rừng dòng vô tính trên diện tích lớn với một số lượng dòng hạn chế trong nhiều luân kỳ sẽ dẫn đến nguy cơ mất an toàn sinh học, tăng khả năng bị sâu bệnh hại trên diện rộng. Những năm gần đây ảnh hưởng cực đoan của biến đổi khí hậu ngày càng trở nên khốc liệt, nên rừng trồng keo lai đã xuất hiện đổ gãy và sâu bệnh hại nhiều hơn, thường xuyên hơn ở các tỉnh trong cả nước (Tổng cục Lâm nghiệp, 2013) [34]. Vì vậy, việc tiếp tục nghiên cứu chọn lọc bổ sung những dòng mới cho trồng rừng là việc làm hết sức cần thiết.

Các dòng Keo lai tự nhiên được công nhận trong các năm trước chủ yếu được chọn lọc từ các rừng trồng Keo tai tượng hoặc Keo lá tràm bằng các nguồn giống chưa được cải thiện cao, với nền tảng di truyền tương đối hạn hẹp. Trong những năm gần đây, các chương trình nghiên cứu cải thiện giống cho Keo tai tượng và Keo lá tràm đã được tiến hành một cách đồng bộ và bài bản tạo ra các quần thể chọn giống mới có chất lượng và tính đa dạng di truyền cao. Trên các quần thể chọn giống này, nhiều cây lai có sinh trưởng nhanh, hình dạng thân đẹp đã được phát hiện, tuy nhiên chưa được tiến hành nghiên cứu một cách bài bản. Vì vậy, nghiên cứu chọn lọc giống Keo lai tự nhiên từ các quần thể chọn giống Keo tai tượng và Keo lá tràm đã được cải thiện và có tính đa dạng di truyền cao là việc làm cần thiết nhằm khai thác tối đa tiềm năng của giống lai.

Tái cơ cấu kinh tế ngành Lâm nghiệp đang chuyển dịch từ sản xuất và xuất khẩu các sản phẩm thô có giá trị thấp như dăm gỗ sang các sản phẩm có giá trị cao và thúc đẩy giá trị gia tăng của ngành Lâm nghiệp, do vậy việc chọn tạo giống mới có tính chất gỗ phù hợp làm gỗ xẻ đang được đặt ra một cách cấp thiết. Phần lớn giống keo lai đang sử dụng hiện nay có nguồn gốc từ cây mẹ là Keo tai tượng, keo lai có nguồn gốc từ cây mẹ là Keo lá tràm chưa được quan tâm nghiên cứu nhiều. Vì vậy, việc nghiên cứu đánh giá khả năng sinh trưởng, chất lượng gỗ cũng như tình hình sâu bệnh hại của các giống keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm là rất cần thiết

nhằm chọn lọc được các giống keo lai có khả năng sinh trưởng tốt, đồng thời kết hợp được các đặc điểm ưu việt của Keo lá tràm như khả năng chống chịu bệnh và chất lượng gỗ tốt.

Để đáp ứng mục tiêu chọn tạo giống keo lai theo hướng nâng cao năng suất và chất lượng gỗ, đặc biệt là cung cấp gỗ lớn, tăng tính đa dạng di truyền và khả năng chống chịu, thì việc tiếp tục bổ sung các cơ sở khoa học cho nghiên cứu cải thiện giống, trong đó những vấn đề như ảnh hưởng của loài cây mẹ, đặc điểm biến dị và di truyền của các dòng vô tính cần được quan tâm nghiên cứu. Do vậy, đề tài **“Nghiên cứu ảnh hưởng của loài cây mẹ và biến dị, di truyền về sinh trưởng và tính chất gỗ trong chọn giống Keo lai tự nhiên”** là rất cần thiết, có ý nghĩa về khoa học cũng như có ý nghĩa trong thực tiễn sản xuất.

## 2. Mục tiêu nghiên cứu

### + Mục tiêu chung

Bổ sung một số cơ sở khoa học cho nghiên cứu cải thiện giống Keo lai tự nhiên (*Acacia mangium* x *A. auriculiformis* và *A. auriculiformis* x *A. mangium*).

### + Mục tiêu cụ thể

- Xác định được đặc điểm biến dị giữa các dòng vô tính, các thông số di truyền và tương tác kiểu gen – hoàn cảnh của các tính trạng sinh trưởng, chất lượng thân cây và một số tính chất gỗ của Keo lai tự nhiên.

- Xác định được ảnh hưởng của loài cây mẹ và gia đình đến các tính trạng sinh trưởng, chất lượng thân cây và một số tính chất gỗ của Keo lai tự nhiên.

- Chọn lọc được một số dòng Keo lai tự nhiên có triển vọng.

## 3. Đối tượng nghiên cứu

- 550 dòng Keo lai tự nhiên mới chọn lọc, trong đó có 215 dòng là giống keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng và cây bố là Keo lá tràm (*Am* x *Aa*) và 335 dòng là giống keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm và cây bố là Keo tai tượng (*Aa* x *Am*).

- Đối tượng nghiên cứu về biến dị và ước lượng thông số di truyền của các tính trạng sinh trưởng, chỉ tiêu chất lượng thân cây và một số tính chất gỗ của các dòng vô tính là các khảo nghiệm giống lai.

#### 4. Phạm vi nghiên cứu

##### *Về nội dung*

Nội dung nghiên cứu của luận án tập trung vào các chủ đề chính là:

- Đặc điểm biến dị về sinh trưởng, chỉ tiêu chất lượng thân cây và tính chất gỗ của các dòng vô tính Keo lai tự nhiên tại các khảo nghiệm giống lai.
- Ảnh hưởng của loài cây mẹ và gia đình đến sinh trưởng, chất lượng thân cây và tính chất gỗ.
- Ước lượng các thông số di truyền, tương tác kiểu gen – hoàn cảnh và tương quan giữa các tính trạng của các dòng vô tính keo lai.
- Chọn lọc các dòng vô tính mới.

Các tính trạng được đánh giá bao gồm đường kính ngang ngực ( $D_{1.3}$ ), chiều cao (H), độ thẳng thân (Dtt), độ duy trì trục thân (Dttt). Các tính chất gỗ được nghiên cứu là: khối lượng riêng cơ bản (KLR) và mô đun đàn hồi được đánh giá bằng phương pháp gián tiếp sử dụng thiết bị Fakopp ( $MoE_d$ ). Đây là những tính chất gỗ có liên quan đến hầu hết các tính chất quan trọng của sản phẩm gỗ như độ cứng, độ bền, độ đàn hồi của gỗ khi chịu uốn và hiệu suất bột giấy (Greaves và Borralho, 1996; Raymond, 2001; Rokeya và cộng sự, 2010) [44] [78] [82].

##### *Về địa điểm*

Nghiên cứu đặc điểm biến dị, ảnh hưởng của loài cây mẹ và gia đình, các thông số di truyền, tương quan giữa các tính trạng và tương tác kiểu gen – hoàn cảnh được tiến hành trên 4 khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì (Hà Nội), Yên Thế (Bắc Giang), Đông Hà (Quảng Trị) ở giai đoạn 3 tuổi và Bầu Bàng (Bình Dương) ở giai đoạn 2 tuổi, trong đó các tính chất gỗ được đánh giá trên 3 địa điểm là Ba Vì, Yên Thế và Bầu Bàng.

Nghiên cứu chọn lọc dòng vô tính có triển vọng cho trồng rừng được tiến hành trên 2 khảo nghiệm dòng vô tính tại Đông Hà (Quảng Trị) và Quy Nhơn (Bình Định) ở giai đoạn 3 tuổi.

#### 5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

##### **- Ý nghĩa khoa học**

Đã xác định được đặc điểm biến dị, các thông số di truyền, tương quan giữa các tính trạng, tương tác kiểu gen – hoàn cảnh và ảnh hưởng của loài cây mẹ và gia



đình đến sinh trưởng và một số tính chất gỗ, góp phần bổ sung cơ sở khoa học cho chọn tạo giống Keo lai tự nhiên.

#### **- Ý nghĩa thực tiễn**

Kết quả nghiên cứu về vai trò của loài cây mẹ là cơ sở định hướng chọn loài cây mẹ phù hợp để lai giống và chọn lọc giống lai cho các vùng sinh thái.

Đã xác định được 23 dòng vô tính có triển vọng (*20 dòng từ AmxAa và 3 dòng từ AaxAm*) từ đó chọn được 5 dòng sinh trưởng tốt nhất trên các lập địa và đủ tiêu chuẩn để công nhận giống theo tiêu chuẩn 04 TCN 147 – 2006, bổ sung vào tập đoàn giống cho trồng rừng.

### **6. Những điểm mới của luận án**

Xác định được ảnh hưởng của loài cây mẹ và gia đình đến sinh trưởng và tính chất gỗ trong chọn tạo giống Keo lai tự nhiên.

Xác định được đặc điểm biến dị, thông số di truyền, tương quan giữa các tính trạng và tương tác kiểu gen – hoàn cảnh về sinh trưởng, chất lượng thân cây và một số tính chất gỗ của các dòng Keo lai tự nhiên mới.

### **7. Thời gian thực hiện**

Thời gian thực hiện các kết quả nghiên cứu: 5 năm (2011 - 2015).

### **8. Bố cục luận án**

Luận án được viết với tổng số 99 trang, bao gồm 11 hình, 32 bảng và 5 biểu đồ; ngoài phần tài liệu tham khảo, danh mục các công trình liên quan đã công bố và phụ lục, luận án được kết cấu như sau:

- Phần mở đầu: (5 trang).
- Chương 1: Tổng quan vấn đề nghiên cứu (23 trang).
- Chương 2: Nội dung, vật liệu và phương pháp nghiên cứu (20 trang).
- Chương 3: Kết quả nghiên cứu và thảo luận (47 trang).
- Kết luận, tồn tại và khuyến nghị (4 trang).
- Luận án đã tham khảo 102 tài liệu, trong đó 35 tài liệu tiếng Việt và 67 tài liệu tiếng nước ngoài.

## Chương 1

### TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

#### 1.1. Keo lai tự nhiên trên thế giới

##### 1.1.1. Lịch sử phát hiện và các đặc tính, đặc trưng

Keo lai được phát hiện lần đầu tiên vào những năm 1970 ở Sabah, Malaysia (Pinso và Nasi, 1992) [77]. Những cây keo lai ở Ulu Kukut có kích thước lớn hơn, dạng cành và thân tròn đều hơn các cây Keo tai tượng đứng gần đó (Rufelds, 1988) [85]. Ngoài ra còn có dấu hiệu cho thấy khối lượng riêng gỗ và một số tính chất gỗ khác tốt hơn cây mẹ Keo tai tượng (Rufelds, 1988) [85].

Theo Pinso và Nasi (1992) [77] keo lai giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm được Hepburn và Shim phát hiện lần đầu tiên vào năm 1972 ở Sook. Sau này vào năm 1976, Tham [96] cho biết hai loài trên có thể lai với nhau và cây lai thường cao hơn cây bố mẹ. Đến tháng 7 năm 1978, sau khi xem xét các mẫu tiêu bản tại phòng tiêu bản thực vật ở Queensland (Úc) được gửi đến từ tháng 1 năm 1977, Pedgley đã xác nhận đó là giống lai tự nhiên giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm (dẫn từ Lê Đình Khả, 1999c) [16].

Keo lai tự nhiên cũng được tìm thấy ở một số nơi khác tại Sabah (Rufelds, 1988) [85] và Ulu Kukut (Darus và Rasip, 1989) [39] của Malaysia, vùng Balamuk và Old Tonda của Papua New Guinea (Gun và cộng sự, 1998; Griffin, 1988) [47] [45]. Keo lai còn được tìm thấy ở vườn ươm Keo tai tượng (lấy giống từ Malaysia) tại Trạm nghiên cứu Jon - Pu của Viện nghiên cứu Lâm nghiệp Đài Loan (Kiang Tao và cộng sự, 1988) [56] và ở khu trồng Keo tai tượng tại Quảng Châu, Trung Quốc (dẫn từ Lê Đình Khả, 1999c) [16].

Các kết quả nghiên cứu về hình thái cho thấy keo lai có các đặc trưng hình thái và giải phẫu trung gian giữa hai loài keo bố mẹ. Tuy nhiên, keo lai khác với Keo lá tràm và Keo tai tượng ở một số điểm: khi còn nhỏ tuổi thì keo lai có lớp vỏ màu lục nhạt, tương tự như vỏ cây Keo lá tràm, thêm một vài tuổi nữa, vỏ chuyển sang màu nâu, cuối cùng trở thành mịn như vỏ cây Keo lá tràm, với vảy mỏng, rãnh nông ở gần sát gốc cây (Rufeld, 1988; Pinso và Nasi, 1992; Kijkar, 1992) [85] [77] [57].

Tính chất trung gian của keo lai so với Keo tai tượng và Keo lá tràm còn được phát hiện ở các tính trạng khác như hoa tự, hoa và hạt (Bowen, 1981) [36].

Một số nghiên cứu đã cho thấy rằng, trong giai đoạn vườn ươm cây con keo lai hình thành lá giả (Phyllode) sớm hơn Keo tai tượng và muộn hơn Keo lá tràm. Lá giả đầu tiên của Keo lá tràm thường xuất hiện ở lá thứ 4 - 5 của cây con, của Keo tai tượng thường xuất hiện ở lá thứ 8 - 9 đến 10 - 11 thì lá giả đầu tiên ở keo lai thường xuất hiện ở lá thứ 5 - 6 đến 8 - 9 (Rufelds, 1988) [85].

Rufelds (1988) [85] khi đánh giá các chỉ tiêu chất lượng của cây, cho rằng keo lai hơn Keo tai tượng về độ tròn đều của thân, có đường kính cành nhỏ hơn và khả năng tia cành khá hơn Keo tai tượng, song độ thẳng thân cây, hình dạng tán lá và góc phân cành lại kém hơn Keo tai tượng. Pinso và Nasi (1992) [77] lại thấy rằng, độ thẳng thân cây, đoạn thân dưới cành, độ tròn đều của thân v.v... ở cây keo lai đều tốt hơn các loài keo bố mẹ và cho rằng keo lai rất phù hợp với các chương trình trồng rừng thương mại.

Sedgley và cộng sự (1992) [89], còn thấy keo lai có các kiểu isozym trung gian và gần với Keo lá tràm. Phân tích Peroxydase isozym của keo lai và 2 loài bố mẹ cho thấy keo lai thể hiện tính trung gian giữa hai loài bố mẹ (Kiang Tao và cộng sự, 1988) [56]. Trong lúc phổ isozym của Keo tai tượng có 2 vạch ở vị trí 1 và 2, Keo lá tràm có 2 vạch ở vị trí 1, 3 thì keo lai có 3 vạch ở vị trí 1, 2, 3 (Zakaria, 1993) [102]. Ngoài ra, cây keo lai cũng có hình thái thể nhiễm sắc trung gian giữa hai loài bố mẹ (Shukor và cộng sự, 1994) [90].

### **1.1.2. Tình hình gây trồng và tiềm năng phát triển**

Các loài keo nhiệt đới thuộc chi *Acacia* có vai trò quan trọng trong trồng rừng ở các nước nhiệt đới, nóng ẩm ở vùng Đông Nam Á. Trong đó 3 loài có tầm quan trọng đặc biệt cho trồng rừng bao gồm Keo tai tượng (*Acacia mangium*), Keo lá tràm (*A. auriculiformis*), Keo lá liềm (*A. crassicaarpa*) và giống lai giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm (*A. mangium* x *A. auriculiformis*). Tổng diện tích rừng trồng các loài keo ở các nước nhiệt đới vùng Đông Nam Á đến năm 2013 là gần 3,5 triệu ha tập trung chủ yếu ở Indonesia, Malaysia và Việt Nam, có một ít diện tích rừng trồng ở khu vực nhiệt đới Nam Á, Châu Phi và Châu Mỹ La tinh. Trong số các loài

keo thì Keo tai tượng có diện tích trồng rừng lớn nhất với tổng diện tích khoảng 1,5 triệu ha, tiếp đến là Keo lá liềm khoảng 1,2 triệu ha, keo lai là khoảng 600.000 ha và Keo lá tràm khoảng 200.000 ha (Griffin, 2012) [46]. Rừng trồng các loài keo phần lớn được kinh doanh để sản xuất bột giấy với chu kỳ 5 – 8 năm. Ngoài ra, gỗ keo còn được dùng để đóng đồ nội thất, chế biến ván MDF và gỗ dán (Harwood và cộng sự, 2014) [50].

Hiện nay, keo lai mới chỉ được gây trồng quy mô lớn ở Việt Nam, ở các nước khác keo lai mới chỉ được gây trồng ở quy mô nhỏ mang tính thử nghiệm. Cụ thể ở Lào, công ty OJI và STORAENSO đã gây trồng khoảng 2.000 ha keo lai sử dụng các dòng vô tính từ Việt Nam tại các tỉnh Khăm Muộn và Savannakhet (OJI Group, 2013) [69]. Một số công ty trồng rừng ở Việt Nam và các nước khác cũng đã mua cây giống keo lai từ Việt Nam và trồng rừng tại Campuchia, hiện nay diện tích rừng trồng keo lai ở Campuchia vào khoảng 1.000 đến 3.000 ha (Ra và Kimsun, 2012) [79]. Ở Ấn Độ từ đầu năm 2000, keo lai đã bắt đầu được trồng thử nghiệm trên diện rộng tại vùng khô nóng của bang Karnataka để cung cấp nguyên liệu giấy (Mohamed Amanulla và cộng sự, 2004) [62], cho đến nay ước tính có khoảng hơn 10.000 ha rừng trồng keo lai đã được trồng ở đây (*Damodarapers.comm*).

Malaysia là nước đầu tiên trong khu vực nghiên cứu về keo lai (Rufeld, C.W, 1988) [85]. Năm 1995, công ty Sabah Softwood Berhad đã trồng thử keo lai, các kết quả đánh giá bước đầu cho thấy keo lai có sinh trưởng nhanh hơn Keo tai tượng, tuy nhiên do không khắc phục được hiện tượng già hóa của vật liệu gốc nên cây keo lai thế hệ sau sinh trưởng kém, thân cong, cành nhánh nhiều nên không tiếp tục phát triển nữa (Nguyễn Đức Kiên, 2016a) [67].

Indonesia là nước có diện tích rừng trồng keo lớn nhất hiện nay với khoảng gần 2 triệu ha để làm bột giấy (Christopher Barr và Christian Cossalter, 2004) [37]. Các loài keo trồng rừng chính là Keo tai tượng trên các nhóm đất khoáng (mineral soil) và Keo lá liềm trên đất than bùn (peat soil), keo lai không phải là loài cây trồng rừng chính. Công ty Riau Andalan Pulp and Paper đã trồng thử nghiệm các dòng keo lai của Việt Nam trên cả hai nhóm đất từ năm 2000, kết quả trồng thử cho thấy trên đất khoáng, keo lai có sinh trưởng tương đương Keo tai tượng trong khi ở đất

than bùn cây có sinh trưởng kém hơn so với Keo lá liềm. Do kết quả trồng thử không khả quan nên công ty này đã không tiếp tục phát triển keo lai trên quy mô lớn.

Có thể thấy, hiện nay keo lai chưa được quan tâm phát triển trên thế giới mà nguyên nhân chủ yếu là do năng suất không cao hơn so với Keo tai tượng (Indonesia) do sử dụng giống chưa qua chọn lọc kỹ hoặc không phù hợp với điều kiện khí hậu đất đai, hoặc sự suy giảm năng suất, chất lượng thân cây ở thế hệ sau do sự già hóa của vật liệu giống (Malaysia). Tuy nhiên điều này không có nghĩa rằng keo lai không có tiềm năng phát triển rộng trên thế giới. Hiện nay, rừng trồng Keo tai tượng ở các nước Indonesia và Malaysia đang bị bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis* gây ra trên diện rộng, gây chết hàng loạt làm suy giảm năng suất rừng trồng (Roux và Wingfield, 2009; Tarigan và cộng sự, 2010; Jeremy Brawner và cộng sự, 2015) [84] [95] [54]. Nghiên cứu của Jeremy Brawner và cộng sự (2015) [54] đã chỉ ra rằng, mức độ biến dị về khả năng kháng hoặc chống chịu bệnh này ở Keo tai tượng là rất thấp, chứng tỏ việc chọn giống chống chịu bệnh này là không khả thi. Kết quả nghiên cứu bước đầu của Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam thông qua dự án ACIAR, cũng chỉ ra rằng có một số dòng keo lai có khả năng chống chịu bệnh tốt, trong khi một số dòng khác lại rất mẫn cảm với bệnh. Harwood (2016) [51] cho rằng trong tương lai nghiên cứu chọn giống chống chịu bệnh chết héo (*Ceratocystis sp.*) nên tập trung vào keo lai do cây lai được di truyền một phần khả năng chống chịu bệnh của Keo lá tràm trong khi vẫn duy trì được khả năng sinh trưởng nhanh của Keo tai tượng.

### **1.1.3. Tình hình nghiên cứu cải thiện giống**

#### **a. Nghiên cứu chọn giống**

Đánh giá keo lai tại Sabah một cách tổng hợp của Pinso và Nasi (1992) [77], kết quả cho thấy cây lai có ưu thế lai và ưu thế lai này có thể chịu sự ảnh hưởng của cả yếu tố di truyền lẫn điều kiện lập địa. Các tác giả cũng thấy sinh trưởng của cây Keo lai tự nhiên đời F<sub>1</sub> tốt hơn xuất xứ Sabah của Keo tai tượng, song kém hơn xuất xứ ngoại lai như Oriomo (Papua New Guinea) hoặc Claudie River (Queensland, Úc),

còn sinh trưởng của những cây đời  $F_2$  trở đi thì không đồng đều so với trị số trung bình và còn kém hơn cả Keo tai tượng, mặc dầu một số cây xuất sắc có khá hơn.

Theo thông báo của Tham (1976) [96] thì cây lai thường cao hơn cả hai loài bố mẹ, song vẫn giữ hình dáng kém của Keo lá tràm. Còn theo thông báo của Wong (dẫn từ Pinso và Nasi, 1992) [77] thì trong nhiều trường hợp ở Sabah cây lai vẫn giữ được hình dáng đẹp của Keo tai tượng. Ông cũng thấy ưu thế lai của keo lai thể hiện rất rõ rệt ở Ulu Kukut và cây lai thường to hơn và cao hơn rõ rệt so với các loài keo bố mẹ. Tuy vậy, Rufelds (1988) [85] lại không tìm thấy một sự sai khác nào đáng kể về sinh trưởng của keo lai so với các loài bố mẹ, các tính trạng của chúng đều thể hiện tính trung gian giữa hai loài bố mẹ mà không có ưu thế lai thật sự.

Kết quả nghiên cứu của Sunarti và cộng sự (2013) [92] ở Indonesia cho thấy, sinh trưởng của giống lai tự nhiên tương đương với Keo tai tượng, tuy nhiên, có sự biến động rất lớn giữa các cá thể lai, do đó có thể chọn lọc được những cá thể có sinh trưởng vượt trội để nhân giống và phát triển rừng trồng dòng vô tính. Ở giai đoạn 3 tuổi, 12 trong số 44 dòng vô tính khảo nghiệm có sinh trưởng nhanh hơn so với các giống đối chứng Keo tai tượng từ vườn giống với độ vượt về thể tích từ 12 đến 35,4%. Harwood và cộng sự (2014) [50] thông báo rằng, các dòng keo lai ở của Việt Nam có sinh trưởng tương đương với các lô hạt Keo tai tượng từ vườn giống khi trồng thử ở Indonesia nhưng giống lai sử dụng những cá thể tốt nhất trong quần thể chọn giống có sinh trưởng nhanh hơn các loài bố mẹ.

Nghiên cứu chọn lọc dòng vô tính keo lai đã được tiến hành ở các nước Ấn Độ, Malaysia, Indonesia từ khá lâu và đã đạt được một số thành tựu nhất định. Trong giai đoạn 1995 - 1996, công ty Sabah Softwood Berhad của Malaysia đã tiến hành chọn lọc gần 40 dòng keo lai (cây mẹ là Keo tai tượng) để khảo nghiệm, kết quả đánh giá sau 6 năm tuổi cho thấy có sự khác biệt khá rõ rệt giữa các dòng vô tính, trên cơ sở đó đã chọn lọc được 3 dòng sinh trưởng nhanh để tiếp tục nghiên cứu (Nguyễn Đức Kiên, 2016b) [68]. Tuy nhiên, do không trẻ hóa nguồn vật liệu, vì vậy cây sinh trưởng kém, thân cong, nhiều cành nhánh nên không thể phát triển ở quy mô lớn.

Ở bang Karnataka, Ấn Độ, công ty MPM cũng đã tiến hành chương trình chọn giống keo lai từ năm 1992 bằng việc chọn lọc cây lai trong các rừng trồng Keo tai tượng và Keo lá tràm. Năng suất rừng trồng keo lai ở giai đoạn 5 tuổi là 32 m<sup>3</sup>/ha/năm, gấp đôi so với Keo lá tràm. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra sự tương tác kiểu gen – hoàn cảnh mạnh giữa 2 vùng khô hạn và vùng ẩm (Mohamed Amanulla và cộng sự, 2004) [62]. Hiện nay, công ty này đang trồng 4 dòng keo lai HD3, K47, H4 và SV – 40 ở quy mô sản xuất (S.J. Patil và cộng sự, 2012; S.K. Sharma và cộng sự, 2016) [86] [87]. Nhìn chung khi so sánh với Keo tai tượng, keo lai có sinh trưởng vượt trội hơn ở những nơi có điều kiện đất khô và tầng đất nông, nhưng ở nơi có tầng đất sâu, ẩm thì sinh trưởng của keo lai và Keo tai tượng là gần như tương đương nhau (S.J. Patil và cộng sự, 2012) [86].

Tại Thái Lan, đã tiến hành khảo nghiệm 20 dòng keo trong đó có 6 dòng keo lai (4 dòng của Việt Nam từ cây mẹ là Keo tai tượng, 2 dòng của Thái Lan từ cây mẹ là Keo lá tràm) và 14 dòng Keo lá tràm trên đất sau khai thác mỏ với thành phần cơ giới nhẹ (cát pha), độ pH khoảng 5,5; hàm lượng chất hữu cơ trong đất rất thấp (C = 0,16 – 0,65; N = 0,05 – 0,10), lượng mưa khoảng 3700 mm với 4 tháng mùa khô, và nhiệt độ trung bình năm 27,1<sup>0</sup>C. Kết quả đánh giá ở giai đoạn 36 tháng tuổi cho thấy có sự khác biệt khá rõ rệt giữa các dòng vô tính, các dòng keo lai có sinh trưởng nhanh hơn rõ rệt so với các dòng Keo lá tràm. Các dòng keo lai từ cây mẹ Keo lá tràm có khả năng thích nghi tốt trong mùa khô (Sapit Diloksumpun và cộng sự 2014) [88].

#### *b. Nghiên cứu về tính chất gỗ*

Nghiên cứu của Yong và cộng sự (2013) [99] cho thấy keo lai có hàm lượng anpha - cellulose là 40,7% thấp hơn Keo tai tượng (45%) và tương đương Keo lá tràm (40,5%) nhưng lại có hàm lượng chất chiết (extractives) thấp hơn so với hai loài trên, đồng thời có sợi gỗ (1,19 mm) dài hơn so với Keo tai tượng và Keo lá tràm lần lượt là 17,7 và 26,4%. Kết quả này cũng phù hợp với đánh giá của Yahia và cộng sự (2010) tại Indonesia mà theo đó chiều dài sợi gỗ keo lai là 1,07 mm, dài hơn so với Keo tai tượng (0,98 mm) và Keo lá tràm (0,87 mm).

Nghiên cứu sử dụng gỗ keo lai làm gỗ xẻ cũng đã được Rokeya và cộng sự (2010) [82] tiến hành tại Bangladesh trên cây từ 9 đến 12 tuổi so sánh với Téch ở tuổi 40. Kết quả nghiên cứu cho thấy gỗ keo lai ở độ ẩm 12% có khối lượng riêng gỗ là  $560 \text{ kg/m}^3$ , tổng độ co rút là 13%, mô đun đàn hồi là  $120 \text{ kg/cm}^2$  và mô đun uốn tĩnh là  $867 \text{ kg/cm}^2$ , các chỉ số này xét về khả năng sử dụng đều kém hơn so với Téch nhưng vẫn có thể được xếp vào nhóm tương đối bền và có thể sử dụng làm đồ gỗ và các vật dụng gia đình khác.

Rafeadah Rusli và cộng sự (2013) [80] thử nghiệm các tính chất của ván dăm và ván MDF từ gỗ keo lai 4 tuổi cho thấy mặc dù khả năng ổn định, mô đun đàn hồi, mô đun uốn tĩnh từ ván keo lai thấp hơn so với Keo tai tượng nhưng các chỉ số đều đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật đối với ván dăm và MDF. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy các chỉ số của ván từ keo lai đạt tối ưu với tỷ lệ keo dính là 8%, khi tỷ lệ keo dính vượt quá 8% thì các chỉ số đều giảm xuống.

#### c. Nghiên cứu sâu bệnh hại và chọn giống kháng sâu bệnh

Các nghiên cứu về sâu bệnh hại trên cây keo lai đã chỉ ra rằng các sâu bệnh hại trên các loài cây bố mẹ đều có thể gặp trên keo lai. Trong đó các loại bệnh thường gặp nhất và gây hại nhiều trên keo lai bao gồm bệnh phấn hồng do nấm *Erythricium salmonicolor* gây ra, bệnh mục ruột (heart rot), bệnh thối rễ do nấm *Ganoderma sp.* và bệnh chết héo do nấm *Ceratocystis sp.* gây ra (Old và cộng sự, 2000) [70].

Chưa có nhiều nghiên cứu về chọn giống kháng bệnh được thực hiện cho các loài keo Acacia. Mới đây Hardiyanto (2014) [52] đã cho thấy sự cần thiết phải đi vào chọn các giống kháng bệnh cho bệnh thối rễ (*root rot*) gây nên bởi nấm *Ganoderma sp.* trên Keo tai tượng và bệnh chết héo (*wilt disease*) gây nên bởi nấm *Ceratocystis sp.* trên các rừng trồng keo luân kỳ 3 ở Indonesia. Ông cũng cho rằng nghiên cứu chọn giống kháng bệnh cho keo đứng trước nhiều thách thức vì các loài keo có nền tảng di truyền hẹp.

Song song với việc trồng khảo nghiệm để đánh giá năng suất và sự phù hợp của các giống keo lai, Keo lá tràm và Keo tai tượng trên các vùng sinh thái khác nhau, các nhà khoa học Úc đã tiến hành đánh giá tình hình bệnh hại của các



giống/dòng keo lai, Keo lá tràm và Keo tai tượng trên các vùng sinh thái ở các bang Tasmania, Victoria và Queensland để chọn các giống/dòng vừa có sinh trưởng nhanh, vừa có tính kháng bệnh (Irianto, 2003) [53].

Trong những năm gần đây, nghiên cứu về chọn giống Keo lá tràm mới được tiến hành ở các nước Indonesia và Malaysia chủ yếu nhằm chọn lọc các cá thể tốt nhất để phục vụ lai giống. Kết quả nghiên cứu cho thấy Keo lá tràm có tỷ lệ cây bị chết do bệnh chết héo rất thấp, dao động từ 0 đến 20% thấp hơn nhiều so với keo lai và Keo tai tượng (80 – 100%). Hiện tại các công ty ở Indonesia cũng đã bắt đầu chọn lọc cây trội trong các khu khảo nghiệm hậu thế để nhân giống khảo nghiệm dòng vô tính nhằm chọn ra những cá thể có sinh trưởng nhanh đồng thời có khả năng kháng bệnh cao để phục vụ trồng rừng cũng như làm cây bố mẹ lai giống nhằm tạo ra giống keo lai có sinh trưởng nhanh và có khả năng chống chịu bệnh chết héo tốt (Tarigan, 2016) [94].

Keo lai được coi là có tiềm năng kháng hoặc chống chịu với bệnh chết héo tốt hơn so với Keo tai tượng do thừa hưởng khả năng chống chịu của Keo lá tràm. Nghiên cứu chọn giống kháng bệnh tập trung chính cho Keo lá tràm nhằm xác định được các dòng hoặc gia đình có sinh trưởng nhanh đồng thời khả năng kháng hoặc chống chịu bệnh tốt để lai giống với Keo tai tượng nhằm tạo ra giống lai có khả năng kháng hoặc chống chịu bệnh tốt hơn. Việc sàng lọc các dòng và gia đình có khả năng kháng hoặc chống chịu bệnh tốt nên được coi là một phần bắt buộc đối với bất kỳ chương trình chọn giống nào của Keo lá tràm và keo lai bên cạnh các tính trạng khác như sinh trưởng, chất lượng thân cây và chất lượng gỗ (Harwood, 2016) [51]. Nghiên cứu chọn giống kháng bệnh chết héo do nấm *C. manginecans* gây ra nên tập trung vào 3 đối tượng chính là Keo lá tràm, Keo lá liềm và keo lai do khả năng chọn giống kháng bệnh này cho Keo tai tượng là rất thấp (Jeremy Brawner và cộng sự 2015) [54].

#### *d. Nghiên cứu nhân giống sinh dưỡng*

Từ năm 1992, Indonesia đã bắt đầu thí nghiệm trồng keo lai từ nuôi cấy mô phân sinh, cùng Keo tai tượng và Keo lá tràm (Umboh và cộng sự, 1993) [97].

Keo lai đã được nghiên cứu nhân giống bằng hom (Griffin, 1988) [45] hoặc nuôi cấy mô bằng môi trường cơ bản Murashige và Skooge (MS) có thêm 6 - Benzyl amino purine (BAP) 0,5 mg/l và cho ra rễ trong phòng hoặc nền cát sông 100% với khả năng ra rễ đến 70% (Darus, 1991) [39].

Nghiên cứu so sánh các môi trường nhân chồi và ra rễ của keo lai và Keo tai tượng cho thấy các môi trường nuôi cấy tối ưu cho hai loài này là hoàn toàn khác nhau. Khả năng nhân giống của các dòng keo lai có sự khác biệt khá lớn, nhưng nhìn chung là cao hơn và mức độ biến động giữa các dòng cũng thấp hơn so với Keo tai tượng ở các môi trường tối ưu cho từng loài (Galiana và cộng sự, 2003) [42].

#### *e. Nghiên cứu ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn giống*

Ứng dụng các chỉ thị phân tử trong chọn giống keo lai đã được nhiều nước nghiên cứu nhằm (i) phân biệt các dòng keo lai cũng như giữa keo lai và các loài bố mẹ; (ii) xác định các liên kết giữa các chỉ thị phân tử với biểu hiện của các tính trạng làm cơ sở cho chọn lọc sớm cũng như nâng cao hiệu quả chọn lọc.

Từ ngân hàng genome của Keo tai tượng, Keiya và Atsushi (2006) [55] đã nghiên cứu sử dụng 99 môi SSR và xác định được 6 môi SSR có tính đa hình cao cho Keo tai tượng, Keo lá tràm và keo lai. Các môi này rất hữu hiệu cho việc nhận dạng các dòng và/hoặc loài bố mẹ. Hơn thế nữa, các môi này có thể phân tích nguồn gốc hạt phấn trong một vườn giống, và đánh giá chất lượng hạt giống thông qua kiểu gen của bố mẹ và cây con.

Ng. C. H và cộng sự (2005) [64] đã xác định được 15 chỉ thị SSR cho keo lai dựa trên kỹ thuật PCR tại đầu 5'. Mức độ đa hình của các locus này được tính toán trên 24 mẫu thí nghiệm. Mức độ đa hình của các chỉ thị này dao động từ 2 đến 8 allel trên một locus với tỷ lệ dị hợp tử quan sát từ 0,083 đến 0,875. Đặc biệt các locus này có thể sử dụng cho 2 loài bố mẹ với số lượng các allel trên 1 locus là từ 2 đến 6, tỷ lệ dị hợp tử quan sát từ 0,167 đến 0,625 đối với Keo tai tượng và 0,042 đến 0,458 đối với Keo lá tràm. Năm trong số 15 locus này giải thích hiện tượng phân ly theo định luật di truyền Mendel ở thế hệ  $F_1$ , 4 locus không cho tỷ lệ phân ly theo quy luật này và 6 locus còn lại không thể hiện sự phân ly ở đời con cái dưới dạng đồng hợp tử như bố mẹ của chúng.

Yong và cộng sự (2011) [98] đã xác định được 47 chỉ thị EST có liên quan đến sự hình thành các thành phần lignin và cellulose ở gỗ keo lai. Trong số các chỉ thị này thì 7 chỉ thị có tương quan đến quá trình tổng hợp hàm lượng lignin và biểu hiện trên tất cả các cá thể. Dựa trên các kết quả nghiên cứu trên Yong và cộng sự (2013) [99] đã xác định cấu trúc và đặc điểm của gen tổng hợp cellulose (AaxmCesA1) trên keo lai. Tuy nhiên, đây chỉ là một trong những gen có tương quan trực tiếp đến tính trạng nghiên cứu. Bên cạnh đó, trình tự của một gen liên quan đến sự hình thành lignin và cellulose cũng được xác định (Pang và cộng sự, 2014) [72]. Yong và cộng sự (2011) [98] cũng đã xác định được kết quả này và cho thấy, khả năng chọn lọc các cá thể theo các tính chất gỗ ở keo lai là có cơ sở. Tuy nhiên, mức độ tương quan giữa chỉ thị EST và mức độ biểu hiện các tính trạng cần được nghiên cứu sâu hơn nhằm tìm ra các chỉ thị có tương quan chặt đến tính trạng làm cơ sở cho chọn lọc.

Sukganah và cộng sự (2013) [93] đã tiến hành phân lập được 2 gen liên quan đến hàm lượng lignin của keo lai và 2 loài bố mẹ là CCR và COMT, từ việc giải trình tự các gen này từ 480 cá thể keo lai, các tác giả đã xác định được một số chỉ thị SNP làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về sự liên quan giữa chỉ thị phân tử và tính trạng kiểu hình.

## **1.2. Keo lai tự nhiên tại Việt Nam**

### **1.2.1. Lịch sử phát hiện và các đặc tính, đặc trưng**

Keo lai tự nhiên ở nước ta đã được chọn tạo từ những năm 1990 trên cơ sở phát hiện các cây lai tự nhiên có sinh trưởng và chất lượng thân cây tốt nhất tại Ba Vì (Hà Nội), Tân Tạo (TP Hồ Chí Minh), Sông Mỹ (Đồng Nai) (Lê Đình Khả và cộng sự, 1993) [9]. Qua nghiên cứu nhân giống, khảo nghiệm giống trên một số vùng sinh thái như tại Ba Vì, Hoà Bình, Phú Thọ, Tuyên Quang v.v.. ở Bắc Bộ và Tân Tạo, Sông Mỹ, Trại An, Trảng Bom ở Đông Nam Bộ, đã chọn được các dòng keo lai có năng suất cao gấp 2 – 3 lần các loài bố mẹ là Keo tai tượng và Keo lá tràm. Đặc điểm chính của Keo lai tự nhiên về hình thái lá, quả là trung gian giữa hai loài bố mẹ, về sinh trưởng keo lai không những có năng suất cao, chất lượng thân cây tốt, mà còn có hiệu suất bột giấy lớn, lượng nôt sần ở rễ cũng cao hơn rất nhiều

so với các loài keo bố mẹ, một số cá thể cây lai còn có khả năng chịu hạn (Lê Đình Khả và cộng sự, 1995; Lê Đình Khả, 1999a, 1999b, 1999c) [10] [14] [15] [16].

### ***1.2.2. Tình hình gây trồng và tiềm năng phát triển***

Ở Việt Nam, với các nghiên cứu chọn giống Keo lai tự nhiên từ đầu những năm 1990 (Lê Đình Khả và cộng sự, 1993) [9], đã góp phần tăng năng suất rừng trồng. Kết quả khảo nghiệm trên các địa điểm gây trồng cho thấy những cây keo lai được chọn có đường kính vượt Keo tai tượng 30,1 – 149,1% (tại Ba Vì) và 25,3 – 107,7% (tại Đông Nam Bộ), có chiều cao vượt Keo tai tượng từ 29,4 – 125,8% tại Ba Vì và từ 12,1 – 81,8% tại Đông Nam Bộ, riêng các dòng ưu việt có thể tích thân cây từ 161 – 204 dm<sup>3</sup>/cây gấp 1,6 – 4,0 lần các loài keo bố mẹ khi được trồng theo đám. Nơi đất có độ phì cao thì keo lai sinh trưởng khá hơn nơi đất có độ phì thấp, song ở tất cả các nơi khảo nghiệm keo lai có sinh trưởng nhanh gấp 1,5 – 3 lần các loài keo bố mẹ. Những nơi keo lai sinh trưởng nhanh là Hàm Yên (Tuyên Quang), Bình Thanh (Hoà Bình), Phú Lương (Thái nguyên), Đông Hà (Quảng Trị), Long Thành (Đồng Nai), Ba Tơ (Quảng Ngãi). Năng suất của các dòng này có thể đạt 19 – 27 m<sup>3</sup>/ha/năm trong 3 năm đầu (Lê Đình Khả và cộng sự, 2003) [18].

Trên cơ sở các kết quả đánh giá này, năm 2000 Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã tiến hành công nhận 6 dòng Keo lai tự nhiên là các giống quốc gia và giống tiến bộ kỹ thuật và cho đến nay đã có hơn 20 giống keo lai được công nhận để phát triển vào sản xuất. Nhờ khả năng sinh trưởng nhanh, tính chất gỗ tốt, khả năng nhân giống dễ dàng nên keo lai đã trở thành một trong những loài cây trồng rừng được ưa chuộng nhất ở nước ta với diện tích rừng trồng đến năm 2015 là khoảng trên 520.000 ha (Báo Nông nghiệp, 2016) [1]. Diện tích này còn có xu hướng tiếp tục tăng lên với diện tích rừng trồng hàng năm khoảng từ 50.000 đến 70.000 ha, chủ yếu ở các tỉnh miền Bắc, Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ với năng suất trung bình đạt từ 15 đến 35 m<sup>3</sup>/ha/năm tùy theo điều kiện lập địa.

### ***1.2.3. Tình hình nghiên cứu cải thiện giống***

Nghiên cứu cải thiện giống keo lai ở nước ta đã được bắt đầu từ năm 1993 và được thực hiện liên tục trong suốt thời gian qua với những nghiên cứu quy mô bài

bản và trên tất cả các lĩnh vực như chọn giống, lai giống, nghiên cứu nhân giống cũng như các nghiên cứu về tính chất gỗ và ứng dụng chỉ thị phân tử trong nghiên cứu.

*a. Nghiên cứu chọn lọc dòng vô tính*

Năm 1993, Trung tâm nghiên cứu giống cây rừng đã tiến hành khảo nghiệm 20 dòng vô tính Keo lai tự nhiên chọn lọc trong các rừng trồng tại Ba Vì (Hà Nội). Kết quả nghiên cứu sau 5 năm trồng cho thấy có sự khác biệt rất lớn giữa các dòng vô tính, trên cơ sở đó đã chọn được một số dòng như BV5, BV10, BV16, BV32, BV29 và BV33 có thể tích thân cây từ 161 đến 204 dm<sup>3</sup>/cây, gấp 1,6 đến 4 lần các loài bố mẹ trồng theo đám (Lê Đình Khả, 1999c, 2001) [16] [17]. Cũng trong giai đoạn này, Keo lai tự nhiên đã được chọn lọc và khảo nghiệm ở vùng Đông Nam Bộ, kết quả đã chọn lọc được một số dòng có triển vọng như TB3, TB5, TB6, TB12 (Luu Bá Thịnh, 1999) [33]. Năm 2000, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã công nhận các giống BV10, BV16, BV32, BV33, TB3, TB5, TB6, TB12 là các giống quốc gia và giống tiến bộ kỹ thuật.

Trong giai đoạn 1999 – 2000, Trung tâm nghiên cứu giống cây rừng và Trung tâm khoa học sản xuất lâm nghiệp Đông Nam Bộ đã phối hợp khảo nghiệm một số dòng Keo lai tự nhiên mới chọn lọc tại Ba Vì (Hà Nội), Yên Thành (Nghệ An), Bầu Bàng (Bình Dương), kết quả khảo nghiệm đã chọn lọc được các dòng BV71, BV73, BV75, TB1, TB7, TB11 có sinh trưởng cũng như chất lượng thân cây tốt và các dòng này đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận là giống tiến bộ kỹ thuật (Lê Đình Khả, 2003; Hà Huy Thịnh, Lê Đình Khả và cộng sự, 2010) [18] [30].

Nghiên cứu chọn lọc dòng vô tính Keo lai tự nhiên cũng đã được Trung tâm cây nguyên liệu giấy Phù Ninh tiến hành từ năm 2000, kết quả đã chọn lọc được 2 dòng KL2 và KLTA3 có sinh trưởng nhanh và đã được công nhận giống tiến bộ kỹ thuật (dẫn từ Lê Đình Khả, 2001) [17].

Nghiên cứu của Lê Đình Khả và cộng sự (2012) [60] trong một số khảo nghiệm keo lai ở tuổi 3, 4, 5 và tuổi 9 tại Ba Vì (Hà Nội), Yên Thành (Nghệ An) và Long Thành (Đồng Nai), với tổng cộng 27 dòng vô tính, kết quả cho thấy có sự sai khác rõ rệt về đường kính và chiều cao ở các khảo nghiệm. Tại Ba Vì và Yên

Thành, có sự sai khác ở tuổi 4 và tuổi 9 giữa 22 dòng tham gia khảo nghiệm. Tại Long Thành không có sự sai khác ở tuổi 3, nhưng lại có sai khác ở tuổi 5 về đường kính giữa 12 dòng khảo nghiệm. Năng suất của các dòng keo lai tại Long Thành ở tuổi 5 trung bình đạt  $34 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ , cao nhất là dòng BV10 và thấp nhất là dòng BV75 với năng suất tương ứng  $39 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$  và  $30 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ . Tương quan về đường kính của các dòng trên các cặp lập địa khác nhau dao động từ -0,54 đến 0,33 và không có ý nghĩa, chứng tỏ mức độ tương tác kiểu gen – hoàn cảnh rất mạnh. Tuy nhiên, kết quả đánh giá này chỉ dựa trên một số lượng dòng vô tính hạn chế giữa các địa điểm nên có thể chưa phản ánh chính xác mức độ tương tác kiểu gen – hoàn cảnh.

Thông qua đề tài “*Khảo nghiệm và nhân giống cho một số giống Keo lai và Bạch đàn lai tự nhiên mới trên một số vùng sinh thái chính ở Việt Nam*” giai đoạn 2009 – 2013, đã tiến hành chọn lọc được 3000 cây lai đạt tiêu chuẩn với cường độ chọn 1/6000, số 3000 cây này được khảo nghiệm và so sánh với giống BV10, đến giai đoạn 2 – 3 năm tuổi lại chọn lọc lần 2 với tỷ lệ 1/65 – 1/70. Tiến hành nhân giống hom và khảo nghiệm các dòng này trên một số vùng sinh thái, kết quả đã chọn được các giống keo lai mới vừa có sinh trưởng nhanh, vừa có chỉ số chất lượng thân cây cao hơn các giống BV10, BV16, trên cơ sở đó đã công nhận được 4 giống keo lai K85, K79, K84, K80 là các giống quốc gia và tiến bộ kỹ thuật (Lê Đình Khả và cộng sự, 2013) [19].

Một nghiên cứu khác của Hà Huy Thịnh và cộng sự (2015) [31] cũng được thực hiện để đánh giá khảo nghiệm mở rộng các giống keo lai tại Quy Nhơn (Bình Định) ở thời điểm 6,5 năm tuổi, kết quả cho thấy, các giống keo lai đã được công nhận là giống quốc gia BV10, BV16, BV32 và BV33 vẫn thể hiện sự ưu trội về sinh trưởng với năng suất đạt từ  $30,4 - 33,7 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ , hai giống có năng suất cao nhất là các giống keo lai đã được công nhận là giống tiến bộ kỹ thuật gồm BV73 ( $38,5 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ ) và BV71 ( $34,6 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{năm}$ ), đề tài đã đề nghị công nhận 2 giống này là giống quốc gia.

Từ vườn giống thế hệ 1 của Keo tai tượng và Keo lá tràm tại Chơn Thành (Bình Phước) năm 1996, đã chọn lọc được 200 cây trội (100 cây trội Keo tai tượng

và 100 cây trội Keo lá tràm), làm vật liệu để tiến hành xây dựng 2 vườn giống vô tính (CSO) liền kề nhau tại Bầu Bàng (Bình Dương) năm 2001 (2 cây/ô với 10 lần lặp). Sử dụng nguồn hạt từ các cây trội chọn lọc trong hai vườn giống vô tính để xây dựng các khảo nghiệm hậu thế kết hợp làm vườn giống ở thế hệ kế tiếp đã quan sát thấy sự xuất hiện của một số cây lai tự nhiên bao gồm cả Keo tai tượng làm cây mẹ ( $Am \times Aa$ ) và Keo lá tràm làm cây mẹ ( $Aa \times Am$ ) (Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2006, 2010) [29] [30].

#### *b. Nghiên cứu về tính chất gỗ*

Một đặc tính ưu việt của keo lai so với các loài bố mẹ là hiệu suất bột giấy cao hơn, giấy có độ bền cơ học tốt hơn, các chỉ tiêu kéo và gấp thể hiện sự vượt trội so với giấy sản xuất từ Keo tai tượng hoặc Keo lá tràm. Độ bền nếp gấp trước và sau khi tẩy trắng của giấy sản xuất từ keo lai là 790 – 1300 lần, trong khi đó của Keo tai tượng là 305 – 440 lần còn Keo lá tràm là 417 – 820 lần. Hàm lượng cellulose của gỗ keo lai cũng cao hơn rõ rệt so với Bạch đàn uro, Bạch đàn camal và một số loài cây bản địa khác như Bò đề, Mỡ. Độ trắng và hiệu suất tẩy trắng của các dòng keo lai về cơ bản giống với hai loài keo bố mẹ và của Bạch đàn camal (*E. camaldulensis*). Các tính chất này làm cho gỗ keo lai rất thích hợp cho sản xuất giấy. Trong số các dòng keo lai đang được gây trồng rộng rãi thì dòng BV33 có hàm lượng cellulose cao nhất, tiếp đó là các dòng BV10 và BV5. Đặc biệt dòng BV10 vừa có hàm lượng cellulose cao vừa có hàm lượng lignin thấp nhất, ở mức dùng kiềm 20% và 22%. Đây là dòng có hiệu suất bột giấy cao nhất, tiếp theo là các dòng BV5, BV16 và BV29 (Lê Đình Khả và cộng sự, 1995) [10].

Nghiên cứu về khối lượng riêng và các đặc tính cơ học của gỗ keo lai của Lê Đình Khả và cộng sự (1995) [10] cho thấy gỗ keo lai có khối lượng riêng trung gian giữa Keo lá tràm và Keo tai tượng. Các dòng keo lai có khối lượng riêng và độ co rút của gỗ khác nhau. Trong đó, các dòng BV32, BV33 có khối lượng riêng của gỗ cao nhất, còn gỗ dòng BV16 không bị nứt khi phơi khô.

Khi nghiên cứu mô đun uốn cho keo lai, Lê Đình Khả (1999c) [16] cũng chỉ ra rằng mô đun uốn theo chiều xuyên tâm và tiếp tuyến của keo lai có giá trị trung gian giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm.

Nguyễn Tử Kim và cộng sự (2008) [58] đánh giá về tính chất gỗ của 6 dòng keo lai tự nhiên BV5, BV10, BV16, BV29, BV32 và BV33 ở giai đoạn 8 tuổi tại Ba Vì, cho thấy có sự sai khác rõ rệt giữa các dòng về sinh trưởng và một số tính chất gỗ. Mô hình phân bố về khối lượng riêng gỗ cho thấy có những vùng có khối lượng riêng cao và thấp khác nhau trên một thân gỗ. Khối lượng riêng ở vị trí 0,3 m là thích hợp để dự đoán khối lượng riêng của toàn bộ thân cây. Kết quả nghiên cứu cho thấy dòng BV5 có sinh trưởng tốt và khối lượng riêng cao nhất.

Nghiên cứu của Lê Đình Khả và cộng sự (2012) [60] về khối lượng riêng gỗ của các dòng keo lai ở các cấp tuổi khác nhau, tại 2 khảo nghiệm ở Yên Thành (Nghệ An) và Long Thành (Đồng Nai), kết quả cho thấy khối lượng riêng gỗ của các dòng keo lai tại Yên Thành là  $539 \text{ kg/m}^3$  ở tuổi 8 và  $473 \text{ kg/m}^3$  tại Long Thành ở tuổi 5, trong khi khối lượng riêng của Keo tai tượng được trồng đối chứng trong khảo nghiệm tại Long Thành chỉ là  $461 \text{ kg/m}^3$ . Kết quả khối lượng riêng tại Long Thành thấp hơn so với Yên Thành được tác giả lý giải, có thể một phần do ảnh hưởng bởi lập địa, với sự sinh trưởng nhanh của các cây tại Long Thành, cũng có thể do một lý do khác, đó là khối lượng riêng gỗ tăng theo tuổi. Đánh giá trị số Pilodyn cũng cho thấy sự sai khác giữa các dòng trên ở tất cả các khảo nghiệm, tương quan về trị số Pilodyn với khối lượng riêng của các dòng trên hai khảo nghiệm là tương đối cao, hệ số tương quan  $r = 0,71 - 0,78$ .

Nguyễn Tử Kim và cộng sự (2011) [59] nghiên cứu về ảnh hưởng của dòng và lập địa đến một số tính chất gỗ cơ bản của 7 dòng keo lai BV5, BV10, BV16, BV32, BV33, TB6 và TB12 tại Ba Vì và Bầu Bàng. Kết quả cho thấy, không có sự sai khác về chiều dài sợi gỗ giữa các dòng và giữa các lập địa. Góc vi sợi của tầng S2 không có sai khác ý nghĩa giữa các dòng nhưng có sự sai khác giữa hai lập địa. Tác giả đã kết luận rằng các dòng và lập địa có ảnh hưởng rõ rệt đến khối lượng riêng. Sự sai khác về chiều dài sợi gỗ, góc vi sợi và khối lượng riêng giữa các dòng thể hiện rõ rệt hơn ở miền Bắc. Các tác giả cũng nhận định rằng khi chọn lọc các



dòng keo lai cho trồng rừng ở miền Bắc, có thể kết hợp chọn lọc giữa sinh trưởng và tính chất gỗ, ngược lại chọn lọc dòng ở miền Nam phụ thuộc chủ yếu vào sinh trưởng và có thể cân nhắc dựa vào khối lượng riêng.

Kết quả nghiên cứu của Lê Đình Khả (2013) [19] cũng cho thấy, nhiều dòng Keo lai tự nhiên chọn sớm trong khảo nghiệm từ 21 – 29 tháng tuổi, có khối lượng riêng gỗ khô không khí và khô tuyệt đối cao hơn dòng BV10 cùng tuổi được dùng như một giống đối chứng. Cụ thể là khối lượng riêng gỗ khô không khí và khô kiệt của dòng BV10 ở giai đoạn 21 tháng tuổi là 0,41 g/cm<sup>3</sup> và 0,34 g/cm<sup>3</sup>, thì một số dòng keo lai mới như K56, K76, K72 có khối lượng riêng tương ứng là 0,62 – 0,63 g/cm<sup>3</sup> và 0,52 – 0,55 g/cm<sup>3</sup>. Một số dòng vô tính như K63, K66, K79, K10, K83 và K85 sinh trưởng nhanh hơn BV10, cũng có khối lượng riêng gỗ khô không khí 0,51 – 0,59 g/cm<sup>3</sup>, khối lượng riêng gỗ khô kiệt là 0,45 – 0,52 g/cm<sup>3</sup>, cao hơn rõ rệt so với dòng BV10 cùng tuổi. Dòng BV10 ở giai đoạn 29 tháng tuổi có khối lượng riêng là 0,41 g/cm<sup>3</sup>, thì các dòng vô tính cùng tuổi được chọn như K10, K83 và K85 có khối lượng riêng tương ứng là 0,52, 0,55 và 0,55 g/cm<sup>3</sup>, vượt trội hơn rõ rệt so với dòng BV10 cùng tuổi.

#### *c. Nghiên cứu sâu bệnh hại và chọn giống kháng sâu bệnh*

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Hoàng Nghĩa và cộng sự (2010) [25] cho thấy rằng, các loài keo gây trồng ở nước ta có một số bệnh cần quan tâm và chọn giống theo hướng chống chịu bệnh như phấn hồng, loét thân, rỗng ruột và thối rễ. Với bệnh hại keo, các nghiên cứu đã xác định được 15 loài sinh vật chính gây bệnh tại vùng Đông Bắc Bộ và Trung tâm, 17 loài sinh vật chính gây bệnh tại miền Trung, 17 loài nấm gây hại cho các loài keo trong đó có nấm gây bệnh loét thân và nấm gây bệnh phấn hồng ở Tây Nguyên, tại vùng Đông Nam Bộ, xác định được 22 loài sinh vật chính gây bệnh, trong đó nấm gây bệnh phấn hồng là nấm gây bệnh khá nghiêm trọng cho keo lai và Keo tai tượng.

Các dòng Keo lai tự nhiên có mẹ là Keo lá tràm như AH7 và AH1 do Nguyễn Hoàng Nghĩa và cộng sự tuyển chọn và khảo nghiệm đã được công nhận giống tiên bộ kỹ thuật năm 2007 và 2010, các dòng này có sinh trưởng nhanh, đạt 30 – 34,9 m<sup>3</sup>/ha/năm ở Bình Dương, chỉ số bị bệnh trung bình bằng 0, hai dòng AH1, AH7 hiện

đã được trồng ở một số tỉnh Nam Trung Bộ, Nam Bộ và đã được công nhận giống quốc gia năm 2015 (Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2005, 2010, 2015) [24] [25] [26].

Nguyễn Hoàng Nghĩa và cộng sự (2015) [26] cũng đã xác định được 22 loại bệnh gây hại cây con trong vườn ươm tại vùng Đông Bắc Bộ và Trung tâm, 14 loại bệnh tại miền Trung và Tây Nguyên, 16 loại bệnh xuất hiện và gây hại cây con các loài keo tại vùng Đông Nam Bộ. Kết quả điều tra về bệnh hại các loài keo ở rừng trồng cũng xác định được 45 loài sinh vật gây bệnh hại tại vùng Đông Bắc Bộ và Trung tâm, 36 loài nấm gây hại tại khu vực miền Trung và Tây Nguyên, 38 loài nấm gây hại cho các loài Keo tai tượng, Keo lá tràm và keo lai tại vùng Đông Nam Bộ. Tiến hành gây bệnh nhân tạo với nấm bệnh gây thối rễ *Phytophthora sp.* và nấm bệnh gây chết héo *Ceratocystis sp.*, đã xác định được các dòng keo lai AH7, 11B, BT3, AH7, H13BĐ có tính chống chịu tốt đối với bệnh thối rễ và chết héo. Thông qua các khảo nghiệm được thiết lập, đề tài đã công nhận được các dòng AH15, AH12, AH9 là giống tiến bộ kỹ thuật có năng suất từ 26,8 – 37,8 m<sup>3</sup>/ha/năm và có khả năng chống chịu bệnh.

#### *d. Nghiên cứu lai giống nhân tạo*

Năm 1997, Trung tâm nghiên cứu giống cây rừng đã tiến hành lai giống và khảo nghiệm 10 tổ hợp lai thuận nghịch giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm tại Ba Vì, Hà Nội. Qua khảo nghiệm đã chọn được một dòng cây lai tốt nhất, ký hiệu là BV01 (keo lai nhân tạo cây trội số 1) thuộc tổ hợp lai Am31Aa32. Sau đó đến năm 1998 và 1999 các tổ hợp lai mới tạo ra đã được trồng so sánh với dòng keo lai BV10 (giống được công nhận là giống quốc gia) và dòng BV01. Kết quả đã chọn tiếp được 6 dòng cây lai khá tốt thuộc các tổ hợp lai Am7Aa32, Aa34Am2, BV16Am7, BV16Am2, BV16Am25 và BV33Am7 và ký hiệu lần lượt là BV02, BV03, BV04, BV05, BV07 và BV08. Những tổ hợp lai này có sinh trưởng nhanh hơn cây bố mẹ và giống đối chứng, đồng thời có sai khác rất rõ rệt (Lê Đình Khả, 2001) [17].

Trong giai đoạn 2001 – 2010, trong phạm vi đề tài “Nghiên cứu lai giống Keo, Bạch đàn, Thông và Tràm” đã tạo ra nhiều tổ hợp lai thuận nghịch giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm. Qua khảo nghiệm các giống Keo lai nhân tạo ở một số

vùng sinh thái đã chọn lọc được 10 dòng Keo lai nhân tạo có sinh trưởng nhanh hoặc bằng các dòng Keo lai tự nhiên, các giống lai như AM2, AM3 vừa có ưu thế lai về số lượng vừa có ưu thế lai về chất lượng (như sức chịu nén dọc của gỗ, sức chịu uốn tĩnh), khối lượng thể tích vượt hơn so với Keo lá tràm là 7,3%, Keo tai tượng: 9,3% và Keo lai tự nhiên: 11,6%. Qua đó, đã công nhận được 2 giống quốc gia là MA1, MAM8 và 3 giống tiến bộ kỹ thuật MA2, AM2 và AM3 (Nguyễn Việt Cường, 2010) [2]. Thông qua kết quả nghiên cứu, tác giả cũng nhận định rằng khi Keo tai tượng làm mẹ thường cho năng suất cao hơn so với Keo lá tràm làm mẹ, tuy nhiên nó lại bộc lộ một số nhược điểm như hiện tượng đổ gãy khi trồng ở vùng có nhiều gió bão. Với mục đích sử dụng gỗ keo lai nhân tạo làm gỗ xẻ thì nên chọn Keo lá tràm làm mẹ, ngoài ưu thế lai về năng suất, chúng còn có ưu thế lai về chất lượng như khối lượng thể tích, hiệu suất bột giấy, sức chịu uốn tĩnh... hơn bố mẹ và giống sản xuất đại trà. Hai giống keo lai nhân tạo AM2, AM3 mẹ là Keo lá tràm có năng suất từ 28 – 29 m<sup>3</sup>/ha/năm, khối lượng thể tích cao đạt trên 640 kg/m<sup>3</sup> và hàm lượng cellulose khá cao trên dưới 50% với hàm lượng lignin và các hợp chất tan thấp.

Năm 2012 – 2013, đề tài đã khảo nghiệm 11 dòng Keo lai nhân tạo mới tại Bắc Giang và Hòa Bình cũng đã chọn được một số dòng sinh trưởng nhanh vượt hơn so với giống đối chứng như MAM81, AM14... trong đó có 2 dòng MA132, AM13 được đề nghị công nhận giống (Nguyễn Việt Cường, 2015) [3].

Trong giai đoạn 2011 đến nay, các nghiên cứu thuộc phạm vi đề tài “*Nghiên cứu cải thiện giống nhằm tăng năng suất, chất lượng cho một số loài cây trồng rừng kinh tế chủ lực*”, Viện nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học đã tạo ra được 40 tổ hợp lai mới từ các cây trội có giá trị chọn giống cao về các tính trạng cần được cải thiện của Keo lá tràm và Keo tai tượng. Đề tài cũng đã tiến hành cải tiến phương thức thu hái và bảo quản hạt phấn đã đem lại hiệu quả rất khả quan về tỷ lệ đậu quả và số lượng hạt chắc tính cho 100 hoa được thụ phấn (SYI – Seed Yield Index) theo thứ tự là 25 hạt chắc đối với các phép lai dùng Keo tai tượng làm mẹ, 30 hạt chắc đối với các phép lai dùng Keo lá tràm làm mẹ và 35 hạt chắc trong các phép lai trong loài Keo lá tràm, cao gấp 8 – 10 lần so với thụ phấn tự do. Kết quả khảo nghiệm tại hiện

trường đã cho thấy bước đầu có sự phân hóa về sinh trưởng của các tổ hợp lai ở giai đoạn 1 năm tuổi sau khi trồng. Sinh trưởng chiều cao của các tổ hợp lai với Keo lá tràm làm mẹ (2,24 – 4,14 m) có phần vượt trội hơn so với các tổ hợp lai với Keo tai tượng làm mẹ (1,78 – 3,37 m) (Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2015) [31].

#### *e. Nghiên cứu nhân giống sinh dưỡng*

Nghiên cứu của Lê Đình Khả và cộng sự (1997) [12] cho thấy keo lai đời  $F_1$  có hình thái trung gian giữa hai loài keo bố mẹ và tương đối đồng nhất, đồng thời có ưu thế lai rõ rệt về sinh trưởng và có nhiều đặc trưng ưu việt khác. Đến đời  $F_2$  keo lai có biểu hiện thoái hóa và phân ly khá rõ rệt thành các dạng cây khác nhau. Cây lai  $F_2$  không những sinh trưởng kém hơn cây lai đời  $F_1$  mà còn có biến động lớn về sinh trưởng. Như vậy, để phát triển giống keo lai vào sản xuất không nên dùng hạt mà phải dùng phương pháp nhân giống hom hoặc nuôi cấy mô cho những dòng keo lai tốt nhất đã được chọn lọc và được đánh giá qua khảo nghiệm.

Song song với nghiên cứu chọn giống, nghiên cứu nhân giống sinh dưỡng bằng nuôi cấy mô và giâm hom đã được chú trọng. Nguyễn Ngọc Tân và cộng sự (1997) [28] đã nghiên cứu nuôi cấy mô cho keo lai, kết quả cho thấy, có thể nhân nhanh keo lai bằng phương pháp nuôi cấy mô trong môi trường MS với BAP 2 mg/l thì số chồi nhân lên 20 – 21 lần và có thể cho các chồi ra rễ bằng biện pháp giâm hom thông thường trên nền cát sông được phun sương trong nhà kính. Nghiên cứu của các tác giả trên đã xác định được môi trường thích hợp và tỷ lệ các nguyên tố đa lượng, vi lượng, tỷ lệ các chất kích thích sinh trưởng, cũng như điều kiện môi trường tốt nhất (chế độ nhiệt, cường độ chiếu sáng) cho nuôi cấy mô từng dòng keo lai riêng biệt (Lê Đình Khả, 1999c) [16].

Nghiên cứu về nhân giống hom keo lai cho thấy Indol Butiric Axit (IBA) dạng bột nồng độ 0,75% là loại thuốc kích thích ra rễ thích hợp nhất cho keo lai cho tỷ lệ ra rễ trung bình 86,7 – 93,3%. Kết quả nghiên cứu nhân giống hom keo lai tại Đông Nam Bộ do Phạm Văn Tuấn và cộng sự tiến hành (1995, 1998, 1999) cũng cho thấy hom keo lai có tỷ lệ ra rễ cao nhất nếu được giâm từ tháng 5 đến tháng 7 và được xử lý bằng IBA dạng bột, nồng độ 0,7% và 1%. Kết quả nghiên

cứu còn cho thấy các cá thể keo lai khác nhau có tỷ lệ ra rễ của hom giâm là khác nhau (Lê Đình Khả, 1999c) [16].

Nhằm tối ưu hóa quy trình nhân giống, giảm thiểu chi phí nhân công chuẩn bị môi trường, Trung tâm Nghiên cứu Giống cây rừng đã tiến hành nghiên cứu xác định môi trường nhân chồi tối ưu cho tất cả các giống là môi trường  $MS^* + 1,75 \text{ mg/l BAP} + 0,25 \text{ mg/l Kn}$  cho hiệu quả nhân giống tương đương với quy trình cũ (sử dụng các môi trường riêng rẽ cho từng đối tượng). Đã xác định môi trường nâng cao chất lượng chồi chung cho cả 6 giống keo lai sản xuất là  $MS + BAP 1,25 \text{ mg/l} + NAA 0,5 \text{ mg/l} + Kn 0,25 \text{ mg/l} + 0,15\%$  than hoạt tính cho tỷ lệ chồi hữu hiệu đạt trên 60% (Đoàn Thị Mai và cộng sự, 1998, 2004, 2009; Lê Sơn, 2012) [21] [22] [23] [27].

Nghiên cứu nhân nhanh các giống keo lai cũng được thực hiện thông qua đề tài “*Nghiên cứu nhân nhanh một số giống Keo và Bạch đàn mới bằng công nghệ tế bào thực vật*” thực hiện cho 4 giống keo lai mới chọn tạo là AH1, AH7, TB1 và TB11, kết quả cho thấy sử dụng  $HgCl_2$  nồng độ 0,1% với thời gian 5 phút là phương pháp khử trùng tốt nhất, môi trường MS là môi trường tái sinh chồi ban đầu, môi trường nhân nhanh chồi là  $MS^* + 1,5 \text{ mg/l BAP}$ , môi trường nâng cao chất lượng chồi phục vụ giai đoạn ra rễ invitro là  $MS^* + 1,5 \text{ mg/l BAP} + 0,25 \text{ mg/l NAA}$  và môi trường ra rễ tối ưu là  $\frac{1}{2} MS^* + 1,5 \text{ mg/l IBA}$ . Từ các kết quả này, đề tài đã xây dựng mô hình nhân giống cho các đơn vị nghiên cứu trong nước (Cần Thị Lan và cộng sự, 2014) [20].

Trong giai đoạn 2011 – 2015, trên cơ sở chọn tạo được các dòng keo lai tự nhiên mới như 92/3, 233/3, BV105, BV107, BV101..., kế thừa những nghiên cứu về giâm hom cho keo lai ở các giai đoạn trước, sử dụng IBA 1% làm chất kích thích ra rễ và giâm trên các loại giá thể khác nhau. Kết quả cho thấy tỷ lệ ra rễ của tất cả các dòng nghiên cứu là cao trên giá thể compost (hỗn hợp gồm: 70% xơ dừa + 10% trấu hun + 20% cát vàng) và kém nhất ở giá thể cát vàng mịn. Tuy nhiên, tính hiệu quả kinh tế ở quy mô sản xuất thì giá thể chỉ có đất vườn ươm + phân hữu cơ và 1% phân lân vẫn được khuyến khích sử dụng. Thuốc giâm hom TTG (IBA 1%) cho giâm hom các dòng Keo lai tự nhiên mới cho tỷ lệ tốt nhất. Giá thể thích hợp là hỗn

hợp 89% đất vườn ươm, 10% phân hữu cơ, 1% phân lân. Thời vụ hè – thu (trong khoảng tháng 5 đến tháng 8) là thích hợp nhất (Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2015) [31].

Tiếp tục các thí nghiệm nuôi cấy mô cho một số dòng keo lai mới chọn tạo cũng cho thấy, môi trường nhân chồi tối ưu cho keo lai là  $MS^* + (1,0 - 1,5) \text{ mg/L BAP} + 0,5 \text{ mg/L NAA}$  và môi trường ra rễ tối ưu là  $MS^* + (1,0 - 1,5) \text{ mg/L BAP} + 0,5 \text{ mg/L}$  (Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2015) [31].

#### *f. Nghiên cứu ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn giống*

Trong chọn giống các loài keo bắt đầu được thực hiện từ năm 2001 với nghiên cứu sử dụng các chỉ thị vi vệ tinh (microsatellite) để xác định tỷ lệ thụ phấn chéo và tỷ lệ tự thụ phấn của 6 vườn giống Keo tai tượng tại Việt Nam. Để xác định mối liên hệ giữa tỷ lệ giao phối cận huyết và khả năng sinh trưởng, các con lai từ thụ phấn chéo và tự thụ phấn cũng đồng thời được tiến hành trồng khảo nghiệm trên hiện trường. Kết quả nghiên cứu cho thấy các cây con từ hạt thu từ các vườn giống với các xuất xứ Papua New Guinea có tỷ lệ thụ phấn chéo cao và có sinh trưởng tốt nhất. Các cây hạt thu được từ vườn giống có xuất xứ từ Queensland có tỷ lệ tự thụ phấn 51% và sinh trưởng thấp nhất. Các cây con từ tự thụ phấn có sinh trưởng thấp hơn 15% về chiều cao và 16% về đường kính ngang ngực so với các cây con từ thụ phấn chéo tại các khảo nghiệm 18 tháng tuổi. Kết quả nghiên cứu cho thấy tầm quan trọng của việc giảm tỷ lệ tự thụ phấn trong các vườn giống Keo tai tượng (Harwood và cộng sự, 2004) [49].

Nghiên cứu chọn giống Keo lá tràm bằng các chỉ thị phân tử SSR cũng đã được Vương Đình Tuấn (2009) tiến hành trong vườn giống vô tính Keo lá tràm tại Bầu Bàng (Bình Dương). Tuy nhiên, tác giả sử dụng lượng mỗi SSR tương đối thấp (18 mỗi đa hình và 5 mỗi liên quan đến sinh trưởng) cũng như số lượng mẫu nghiên cứu là chưa cao, nên nghiên cứu chưa tìm ra được môi nào có liên kết với tính trạng sinh trưởng nhanh. Ngoài ra, việc sử dụng DNA fingerprinting để phân biệt sự khác nhau về mặt di truyền của các dòng keo lai và Keo lá tràm bằng các chỉ thị vi vệ tinh (microsatellite) cũng đã được tiến hành (Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2006) [29]. Sử dụng các chỉ thị phân tử để đánh giá mức độ đa dạng di truyền cho các vườn giống vô tính Keo tai tượng đã được tiến hành, kết quả cho thấy, quá trình chọn lọc

giống với cường độ thấp không làm ảnh hưởng nhiều đến tính đa dạng di truyền của vườn giống vô tính (Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2010) [30].

Các kết quả nghiên cứu của đề tài “*Nghiên cứu chọn giống keo lai sinh trưởng nhanh bằng chỉ thị phân tử*” cho thấy, khi tiến hành sàng lọc các chỉ thị phân tử hoạt động tốt trên hai loài bố mẹ và cây lai, đã sàng lọc được 40 cặp môi SSR có tính đa hình cao cho các loài Keo tai tượng và Keo lá tràm. Kết quả tối ưu hóa các điều kiện của phản ứng PCR và thiết lập các phản ứng PCR đa môi (PCR multiplex), đã tối ưu được 4 nhóm phản ứng PCR đa môi với 17 môi SSR hoạt động ổn định trên cả Keo tai tượng, Keo lá tràm và keo lai. Nghiên cứu xác định mối tương quan giữa tính trạng sinh trưởng và chỉ thị phân tử, cũng đã xác định được 21 cặp môi đa hình hoạt động ổn định trên keo lai và 2 loài bố mẹ với mức độ tác động cộng gộp của các allele lên biểu hiện của tính trạng sinh trưởng nhanh từ 3,8% đến 8,1% trên hiện trường thí nghiệm (Hà Huy Thịnh và cộng sự, 2016) [32].

### **1.3. Nhận định chung**

Nghiên cứu về chọn giống keo lai tự nhiên trong thời gian vừa qua đã đạt được nhiều thành công. Đã chọn lọc và được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận nhiều giống keo lai, một số giống đã được phát triển rộng rãi trong sản xuất bằng công nghệ nhân giống mô – hom. Bên cạnh hướng chọn giống truyền thống thì các hướng nghiên cứu khác như sử dụng chỉ thị phân tử để chọn lọc sớm hay tạo giống đa bội đã bước đầu thu được nhiều kết quả tương đối khả quan. Kết quả nghiên cứu chọn giống kháng bệnh cũng đã chọn lọc và công nhận được một số giống keo lai sinh trưởng nhanh và có khả năng kháng bệnh.

Tuy nhiên, bên cạnh những kết quả đã đạt được, nghiên cứu về chọn tạo giống keo lai trong thời gian vừa qua cũng bộc lộ một số tồn tại như:

- Mặc dù cho đến nay đã nhiều giống được chọn tạo và phát triển vào sản xuất nhưng với diện tích trồng rừng lớn thì số lượng giống này vẫn còn hạn chế. Việc trồng rừng trên quy mô lớn với số lượng giống hạn chế làm cho nền tảng di truyền bị thu hẹp, rừng trồng dễ bị tác động bởi các ảnh hưởng bất lợi như sâu bệnh hại, gió bão, hạn hán. Do đó, yêu cầu cấp thiết hiện nay là phải tăng số lượng giống

trong trồng rừng nhằm giảm thiểu các nguy cơ về sâu bệnh hại cũng như các ảnh hưởng bất lợi khác của môi trường.

- Trong thực tế sản xuất hiện nay, phần lớn giống keo lai đều có nguồn gốc từ cây mẹ là Keo tai tượng, keo lai có nguồn gốc từ cây mẹ là Keo lá tràm chưa được quan tâm nghiên cứu nhiều. Vì vậy, việc nghiên cứu đánh giá khả năng sinh trưởng, chất lượng gỗ cũng như tình hình sâu bệnh hại của các giống keo lai từ cây mẹ Keo lá tràm là rất cần thiết nhằm chọn lọc được các giống keo lai có khả năng sinh trưởng tốt, đồng thời kết hợp được các đặc điểm ưu việt của Keo lá tràm như khả năng chống chịu bệnh và chất lượng gỗ tốt.

- Các nghiên cứu về keo lai ở nước ta cho đến nay mới chỉ tập trung chính cho nghiên cứu về sinh trưởng và một số tính chất gỗ liên quan đến bột giấy mà chưa có nhiều nghiên cứu về chọn giống theo các mục tiêu sử dụng gỗ khác nhau, đặc biệt là các tính chất gỗ đáp ứng yêu cầu sản xuất gỗ lớn. Để trồng rừng keo lai cung cấp gỗ lớn thì nghiên cứu chọn giống kết hợp giữa sinh trưởng và các tính chất gỗ phù hợp làm gỗ xẻ là rất cần thiết.

- Phần lớn các giống lai tự nhiên là được chọn lọc trong các rừng trồng từ nguồn giống chưa được cải thiện ở mức độ cao. Hiện nay các giống bố mẹ đã qua cải thiện 1 – 2 thế hệ, vì vậy cần nghiên cứu các cá thể lai từ quần thể chọn giống mới của các loài bố mẹ để tận dụng tối đa tiềm năng di truyền của chúng. Mặt khác việc nghiên cứu lai giống cũng như khảo nghiệm giống lai cho mỗi vùng còn tốn nhiều công sức và kinh phí, do chưa xác định được tính ưu việt của cây bố mẹ ở mỗi vùng để giới hạn nghiên cứu (ở vùng này tập trung vào cây mẹ là Keo tai tượng, vùng khác tập trung vào cây mẹ là Keo lá tràm). Vì vậy, đánh giá khả năng sinh trưởng của keo lai qua các thế hệ chọn giống khác nhau, khả năng biến dị của các dòng vô tính, tương tác kiểu gen – hoàn cảnh, tương quan giữa tính trạng sinh trưởng và tính chất gỗ, cũng như ảnh hưởng của cây mẹ đến sinh trưởng của cây lai cần được nghiên cứu cụ thể, đóng góp thêm cơ sở cho xây dựng chiến lược cải thiện giống cho keo lai ở nước ta.



## Chương 2

### NỘI DUNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Nội dung nghiên cứu

1. Nghiên cứu đặc điểm biến dị của các tính trạng sinh trưởng, chỉ tiêu chất lượng thân cây và một số tính chất gỗ giữa các dòng Keo lai tự nhiên (*Acacia mangium* x *A. auriculiformis* và *A. auriculiformis* x *A. mangium*) trên một số địa điểm.

2. Nghiên cứu ảnh hưởng của loài cây mẹ và gia đình đến khả năng sinh trưởng, chất lượng thân cây và một số tính chất gỗ của các dòng Keo lai tự nhiên trên một số địa điểm.

3. Ước lượng các thông số di truyền, tương tác kiểu gen – hoàn cảnh của các tính trạng sinh trưởng, chất lượng thân cây, một số tính chất gỗ và tương quan giữa các tính trạng trên một số địa điểm.

4. Chọn lọc dòng vô tính có triển vọng cho trồng rừng sản xuất.

#### 2.2. Vật liệu nghiên cứu

##### 2.2.1. Vật liệu nghiên cứu đánh giá biến dị sinh trưởng và chất lượng thân cây

Vật liệu cho nghiên cứu là bộ giống gồm 550 dòng Keo lai tự nhiên mới chọn lọc kế thừa từ đề tài “Nghiên cứu cải thiện giống nhằm tăng năng suất, chất lượng cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu” và dự án ACIAR “Các phương pháp chọn tạo và phát triển giống tiến bộ cho các loài keo nhiệt đới”, trong đó có 215 dòng là giống keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng và cây bố là Keo lá tràm ( $Am \times Aa$ ) và 335 dòng là giống keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm và cây bố là Keo tai tượng ( $Aa \times Am$ ). Các dòng keo lai này được chọn lọc từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm từ vườn giống thế hệ 2 các loài Keo tai tượng và Keo lá tràm tại Ba Vì và Tuyên Quang, và từ lô hạt hỗn hợp Keo tai tượng và Keo lá tràm thu hái trong các vườn giống và rừng giống tại Ba Vì (Hà Nội), Đông Hà (Quảng Trị), Bàu Bàng (Bình Dương) và Long Thành (Đồng Nai) (phụ lục 1).

Các dòng keo lai này sau khi được nhân giống trong vườn ươm đã được đưa vào để xây dựng các khảo nghiệm giống lai tại 4 địa điểm bao gồm: khảo nghiệm tại Ba Vì (Hà Nội) (trồng tháng 10/2011); Yên Thế (Bắc Giang) (5/2012); Đông Hà (Quảng Trị) (11/2011) và Bầu Bàng (Bình Dương) (9/2012).

Mỗi khảo nghiệm gồm 150 – 240 công thức, cụ thể như sau:

- Các dòng keo lai mới được chọn: 228 dòng tại khảo nghiệm Ba Vì; 138 dòng tại Yên Thế; 228 dòng tại Đông Hà và 156 dòng tại Bầu Bàng (bảng 2.1).

- Các công thức đối chứng: trong 3 khảo nghiệm tại Ba Vì, Yên Thế và Đông Hà sử dụng 12 công thức đối chứng gồm 6 giống Keo lai tự nhiên BV10, BV16, BV32, BV33, BV71, BV73; 3 lô hạt hỗn hợp Keo tai tượng từ vườn giống vô tính tại Bầu Bàng (AmBB), xuất xứ Pongaki (AmNS) và hạt đại trà (AmDT); và 3 lô hạt hỗn hợp Keo lá tràm từ vườn giống vô tính tại Bầu Bàng (AaBB), xuất xứ Coen River (AaNS) và hạt đại trà (AaDT). Khảo nghiệm tại Bầu Bàng chỉ sử dụng 4 giống Keo lai tự nhiên BV10, BV16, BV32 và TB6 làm đối chứng (bảng 2.1).

Bảng 2.1. Số lượng dòng và đối chứng tại các địa điểm

| Địa điểm | Năm trồng | Keo lai mới  |              | Đối chứng      |                           |                           |
|----------|-----------|--------------|--------------|----------------|---------------------------|---------------------------|
|          |           | <i>AmxAa</i> | <i>AaxAm</i> | <i>GCN</i>     | <i>Am hạt<sup>c</sup></i> | <i>Aa hạt<sup>d</sup></i> |
| Ba Vì    | 2011      | 84           | 144          | 6 <sup>a</sup> | 3                         | 3                         |
| Yên Thế  | 2012      | 111          | 27           | 6 <sup>a</sup> | 3                         | 3                         |
| Đông Hà  | 2011      | 52           | 176          | 6 <sup>a</sup> | 3                         | 3                         |
| Bầu Bàng | 2012      | 102          | 54           | 4 <sup>b</sup> | 0                         | 0                         |

<sup>a</sup> BV10, BV16, BV32, BV33, BV71, BV73

<sup>b</sup> BV10, BV16, BV32, TB6

<sup>c</sup> hạt từ vườn giống vô tính Keo tai tượng tại Bầu Bàng (AmBB), hạt xuất xứ Pongaki (AmNS), hạt đại trà (AmDT).

<sup>d</sup> hạt từ vườn giống vô tính Keo lá tràm tại Bầu Bàng (AaBB), hạt xuất xứ Coen River (AaNS), hạt đại trà (AaDT).

### **2.2.2. Vật liệu nghiên cứu biến dị các tính chất gỗ**

Với các chỉ tiêu tính chất gỗ, trên cơ sở thu thập số liệu sinh trưởng, tiến hành chọn lọc ngẫu nhiên các dòng trên 3 khảo nghiệm tại Ba Vì, Yên Thế và Bầu Bàng ở giai đoạn tuổi 2 và tuổi 3, để tiến hành thu thập số liệu mô đun đàn hồi thông qua tốc độ âm thanh truyền trong gỗ bằng thiết bị Fakopp và thu thập mẫu gỗ để xác định khối lượng riêng của gỗ, cụ thể như sau:

- Tại Ba Vì: 465 cây từ 93 dòng, với 5 mẫu/dòng thu ở các lặp khác nhau từ 240 dòng trong khảo nghiệm.

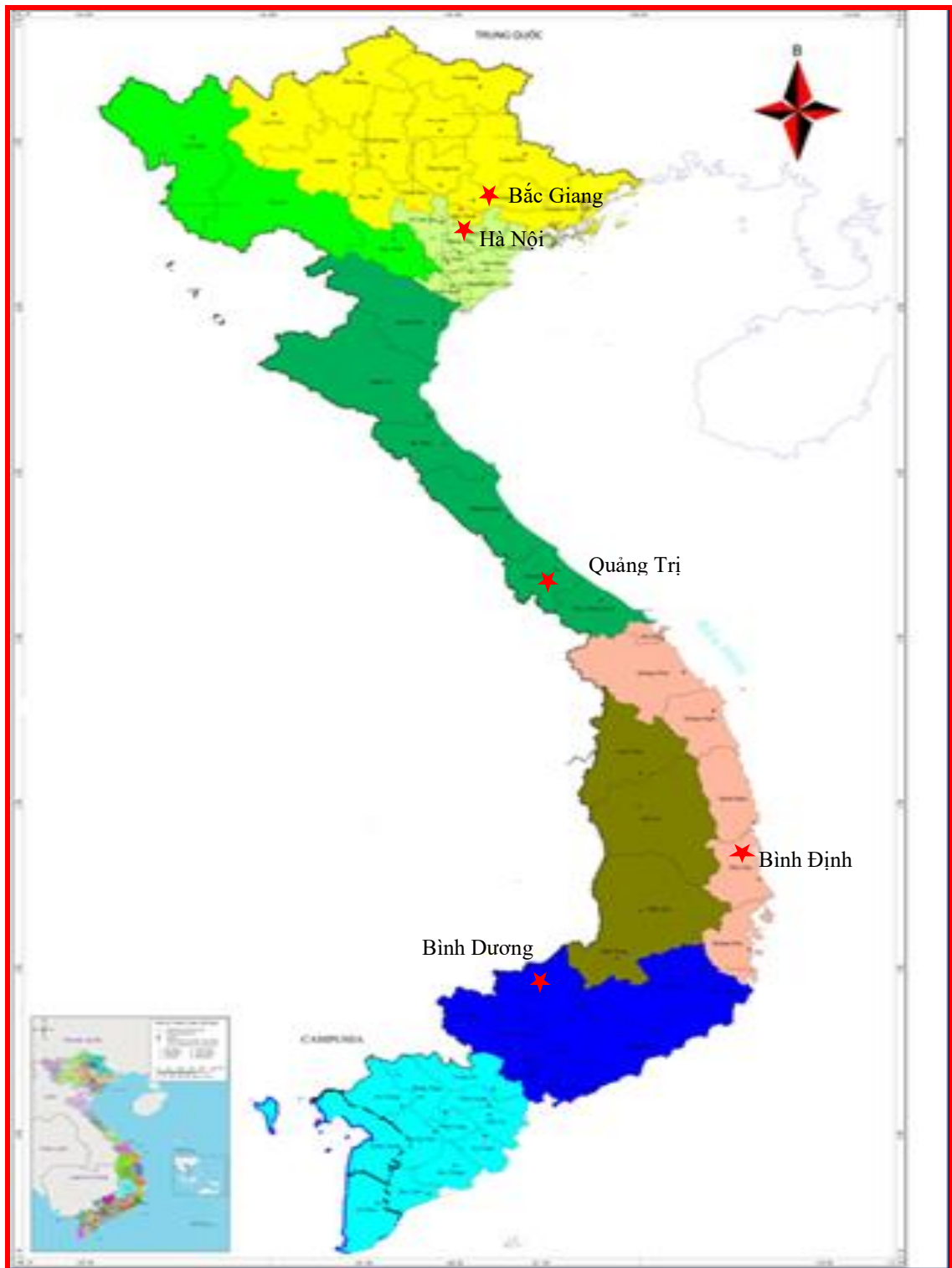
- Tại Yên Thế: 264 cây từ 66 dòng, với 4 mẫu/dòng thu ở các lặp khác nhau từ 150 dòng trong khảo nghiệm.

- Tại Bầu Bàng: 380 cây từ 95 dòng, với 4 mẫu/dòng thu ở các lặp khác nhau từ 160 dòng trong khảo nghiệm.

### **2.2.3. Vật liệu nghiên cứu chọn lọc các dòng vô tính**

Trên cơ sở đánh giá sinh trưởng của các dòng keo lai trong các khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì, Yên Thế và Đông Hà ở giai đoạn 18 tháng tuổi, đã chọn lọc được 56 dòng keo lai để xây dựng các khảo nghiệm dòng vô tính, gồm 31 dòng là giống keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng ( $Am \times Aa$ ) và 25 dòng là giống keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm ( $Aa \times Am$ ).

Các dòng này được nhân giống và khảo nghiệm dòng vô tính tại Đông Hà (Quảng Trị) (12/2013) và Quy Nhơn (Bình Định) (12/2013) cùng với các đối chứng là 3 dòng keo lai đã được công nhận giống BV10, BV16, BV32 và 2 lô hạt hỗn hợp thu từ vườn giống thế hệ 2 tại Bầu Bàng (Bình Dương) của Keo tai tượng và Keo lá tràm (phụ lục 2).



★ Vị trí nghiên cứu

Hình 2.1. Địa điểm nghiên cứu

#### **2.2.4. Đặc điểm tự nhiên khu vực nghiên cứu**

##### **+ Đặc điểm khí hậu**

*Các đặc điểm khí hậu được trình bày ở bảng 2.2:*

- Khảo nghiệm tại Ba Vì (Hà Nội) nằm tại vùng Trung tâm miền Bắc, thuộc khu vực nhiệt đới gió mùa ảnh hưởng của khí hậu lục địa, mùa hè nóng và mùa đông lạnh, nhiệt độ trung bình năm đạt  $23,1^{\circ}\text{C}$ , lượng mưa đạt 1800 mm, mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 10.

- Khảo nghiệm tại Yên Thế (Bắc Giang), thuộc vùng khí hậu khu vực Đông Bắc và trung tâm miền Bắc, nhiệt độ trung bình năm đạt  $23,4^{\circ}\text{C}$ , trong đó nhiệt độ tối cao trung bình là  $27,1^{\circ}\text{C}$ , nhiệt độ tối thấp trung bình là  $20,7^{\circ}\text{C}$ , có sự thay đổi nhiệt độ lớn giữa các tháng trong năm. Lượng mưa chỉ đạt 1552 mm và tập trung chủ yếu từ tháng 4 đến tháng 10, các tháng còn lại trong năm lượng mưa rất thấp, chỉ đạt 10 – 30 mm/tháng.

- Khảo nghiệm tại Đông Hà (Quảng Trị) nằm ở phía nam của Bắc Trung Bộ, trọn vẹn trong khu vực nhiệt đới ẩm gió mùa, là vùng chuyển tiếp giữa hai 2 miền khí hậu. Miền khí hậu phía Bắc có mùa đông lạnh và phía Nam nóng ẩm quanh năm. Ở vùng này khí hậu khắc nghiệt, chịu hậu quả nặng nề của gió Tây Nam khô nóng, bão, mưa lớn, khí hậu biến động mạnh. Nhiệt độ trung bình hàng năm là  $25,1^{\circ}\text{C}$ , cao nhất vào tháng 7 còn thấp nhất vào tháng 1. Mùa mưa từ tháng 08 đến tháng 01 năm sau, lượng mưa chiếm khoảng 75 – 85% tổng lượng mưa cả năm. Các tháng mưa kéo dài, lớn nhất là tháng 9 – 11 (cao nhất khoảng 600 mm/tháng).

- Khảo nghiệm tại Quy Nhơn (Bình Định) nằm tại vùng Duyên Hải Nam Trung Bộ, với đặc trưng khí hậu nhiệt đới gió mùa với hai mùa mưa và khô rõ rệt, nhiệt độ trung bình năm là  $26,9^{\circ}\text{C}$ , lượng mưa đạt 1800 mm tập trung chủ yếu từ tháng 8 đến tháng 12, các tháng còn lại ít mưa.

- Khảo nghiệm tại Bầu Bàng (Bình Dương) nằm ở vùng Đông Nam Bộ, với nhiệt độ trung bình năm là  $27^{\circ}\text{C}$ . Lượng mưa đạt 1926 mm tập trung chủ yếu từ tháng 5 đến tháng 10.

Bảng 2.2. Đặc điểm khí hậu các khu vực nghiên cứu

| Địa điểm <sup>1</sup> | Vĩ độ  | Kinh độ | Nhiệt độ (°C) |                                  |                                 | Lượng mưa (mm) | Tháng mưa >100mm | Lượng bốc hơi (mm) |
|-----------------------|--------|---------|---------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------|------------------|--------------------|
|                       |        |         | Trung bình    | Tối thấp trung bình <sup>2</sup> | Tối cao trung bình <sup>2</sup> |                |                  |                    |
| Yên Thế, Bắc Giang    | 21°31' | 106°09' | 23,4          | 20,7                             | 27,1                            | 1552           | 4-10             | 1050               |
| Ba Vì, Hà Nội         | 21°06' | 105°26' | 23,1          | 20,5                             | 27,2                            | 1800           | 4-10             | 959                |
| Đông Hà, Quảng Trị    | 16°50' | 107°05' | 25,1          | 22,4                             | 29,4                            | 2250           | 8-1              | 1509               |
| Quy Nhơn, Bình Định   | 13°46' | 109°13' | 26,9          | 24,4                             | 31,0                            | 1807           | 8-12             | 1044               |
| Bầu Bàng, Bình Dương  | 11°02' | 106°39' | 27,0          | 23,7                             | 33,5                            | 1926           | 5-10             | 1308               |

(Nguồn: QCXDVN02: 2008/BXD)

<sup>1</sup> Lấy theo thông tin của trạm khí tượng gần nhất

<sup>2</sup> Nhiệt độ tối cao hoặc tối thấp ở đây là nhiệt độ trung bình ngày cao nhất hoặc thấp nhất của tháng nóng nhất hoặc lạnh nhất trong năm

<sup>3</sup> Lượng mưa và lượng bốc hơi là con số được làm tròn

#### **+ Đặc điểm đất đai**

Các đặc điểm về đất đai được trình bày ở bảng 2.3:

- Đất trong khảo nghiệm tại Ba Vì (Hà Nội) là đất ferralit đỏ vàng phát triển trên đá trầm tích chua. Đất có thành phần cơ giới thịt nhẹ, hàm lượng mùn tương đối cao, tầng đất dày, thành phần các chất dễ tiêu ở mức trung bình với độ pH<sub>KCl</sub> từ 3,5 đến 4.

- Đất trong khảo nghiệm tại Yên Thế (Bắc Giang) là đất ferralit nâu vàng phát triển trên đá phiến sét, tầng đất tương đối dày, thành phần cơ giới thịt nhẹ, độ pH<sub>KCl</sub> chỉ đạt 4,0 – 4,3 thuộc nhóm đất có phản ứng chua mạnh, đất có thành phần mùn và hàm lượng chất dễ tiêu ở mức nghèo.

- Đất trong khảo nghiệm tại Đông Hà (Quảng Trị) là đất ferralit đỏ vàng phát triển trên đá phiến sét với độ pH<sub>KCl</sub> từ 4 đến 5. Đất có thành phần cơ giới nhẹ, tầng đất mỏng, nhiều đá lộ đầu, hàm lượng mùn và chất dễ tiêu nghèo.

Bảng 2.3. Thành phần cơ giới và hóa học của đất ở các địa điểm nghiên cứu

| Độ<br>sâu<br>(cm) | pH<br>KCl | Tổng số<br>(%) |       | Chất dễ tiêu<br>(mg/100g) |                               |                  | Tỷ lệ (%) các cấp hạt (mm) |              |         |
|-------------------|-----------|----------------|-------|---------------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|--------------|---------|
|                   |           | Mùn            | N     | N                         | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | 2 – 0,02                   | 0,02 – 0,002 | < 0,002 |
| Ba Vì             |           |                |       |                           |                               |                  |                            |              |         |
| 0-10              | 3,50      | 3,70           | 0,16  | 2,58                      | 2,22                          | 7,24             | 30,1                       | 41,1         | 28,8    |
| 10-30             | 3,50      | 2,62           | 0,14  | 2,25                      | 1,65                          | 6,11             | 32,3                       | 34,9         | 32,9    |
| 30-50             | 3,60      | 1,59           | 0,12  | 1,85                      | 1,42                          | 5,43             | 36,5                       | 30,7         | 32,8    |
| Yên Thế           |           |                |       |                           |                               |                  |                            |              |         |
| 0-10              | 4,27      | 1,72           | 0,11  | 2,10                      | 4,60                          | 4,50             | 46,56                      | 30,90        | 22,54   |
| 10-30             | 3,95      | 1,21           | 0,08  | 1,26                      | 1,90                          | 4,30             | 46,74                      | 29,92        | 23,34   |
| 30-60             | 3,98      | 0,86           | 0,07  | 0,70                      | 2,80                          | 3,00             | 36,02                      | 29,84        | 34,14   |
| Đông Hà           |           |                |       |                           |                               |                  |                            |              |         |
| 0-10              | 4,05      | 1,44           | 0,12  | 3,45                      | 1,37                          | 10,1             | 29,3                       | 48,3         | 22,4    |
| 10-20             | 4,05      | 1,17           | 0,09  | 2,91                      | 0,76                          | 10,1             | 20,2                       | 45,0         | 34,8    |
| 20-30             | 4,07      | 1,09           | 0,09  | 1,42                      | 0,25                          | 9,4              | 35,2                       | 36,6         | 28,2    |
| 30-50             | 3,76      | 0,79           | 0,07  | 1,12                      | 0,37                          | 8,0              | 32,2                       | 34,5         | 33,3    |
| Quy Nhơn          |           |                |       |                           |                               |                  |                            |              |         |
| 0-20              | 3,65      | 1,64           | 0,085 | 3,20                      | 4,00                          | 6,00             | 49,70                      | 16,16        | 34,14   |
| 20-40             | 3,76      | 1,04           | 0,069 | 2,89                      | 3,20                          | 3,80             | 49,36                      | 14,22        | 36,42   |
| 40-60             | 3,44      | 1,22           | 0,079 | 3,02                      | 2,00                          | 3,10             | 47,22                      | 12,48        | 30,30   |
| Bầu Bàng          |           |                |       |                           |                               |                  |                            |              |         |
| 0-20              | 3,94      | 1,44           | 0,056 | 4,20                      | 4,23                          | 7,35             | 71,00                      | 13,15        | 15,85   |
| 20-40             | 4,04      | 1,02           | 0,042 | 3,50                      | 1,34                          | 4,66             | 74,85                      | 11,36        | 13,79   |
| 40-60             | 4,07      | 0,88           | 0,028 | 2,80                      | 1,06                          | 2,58             | 76,23                      | 10,79        | 12,98   |

(Nguồn: Hà Huy Thịnh và cộng sự 2015 [31])

- Đất trong khảo nghiệm tại Quy Nhơn (Bình Định) là đất xám phát triển trên phù sa cổ với tầng đất dày (> 1 m), thành phần cơ giới nhẹ với tỷ lệ cát vào khoảng 47 – 50%, độ pH<sub>KCl</sub> dao động từ 3,4 đến 3,8 đất có hàm lượng mùn và thành phần chất dễ tiêu ở mức nghèo.

- Đất trong khảo nghiệm tại Bầu Bàng (Bình Dương) là đất xám phát triển trên phù sa cổ với tầng đất dày ( $> 1$  m), đất có thành phần cơ giới nhẹ, độ  $pH_{KCl}$  dao động từ 4,5 đến 5 đất có hàm lượng mùn và thành phần phân NPK để tiêu ở mức trung bình.

## **2.3. Phương pháp nghiên cứu**

### **2.3.1. Phương pháp chung**

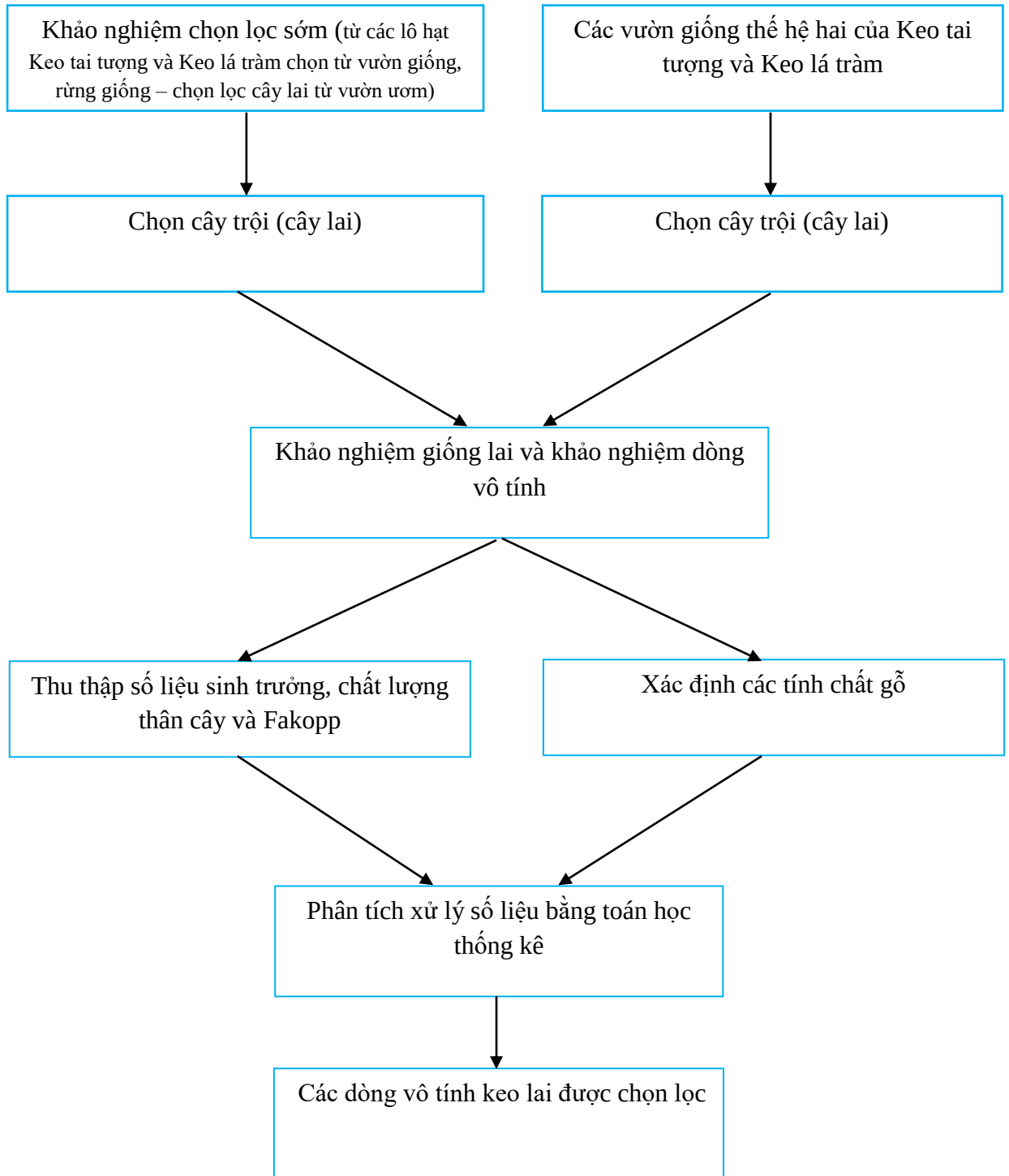
Chọn giống là quá trình thường xuyên và liên tục, được thực hiện qua nhiều giai đoạn, đặc biệt là cây Lâm nghiệp, có chu kỳ kinh doanh dài, thì yêu cầu về thời gian lại càng dài hơn, để khắc phục khó khăn này, trong khuôn khổ thời gian có hạn, luận án đã kế thừa các nghiên cứu ở giai đoạn trước của đề tài “Nghiên cứu cải thiện giống nhằm tăng năng suất, chất lượng cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu” giai đoạn 2011 – 2015 và dự án ACIAR “Các phương pháp chọn tạo và phát triển giống tiến bộ cho các loài keo nhiệt đới” giai đoạn 2009 – 2015, được thực hiện bởi Viện nghiên cứu Giống và Công nghệ Sinh học Lâm nghiệp, cụ thể:

- Từ các khảo nghiệm chọn lọc sớm bằng các cây lai được chọn lọc ở giai đoạn vườn ươm trong các gia đình cây trội Keo tai tượng và Keo lá tràm từ các vườn giống và rừng giống (thu hạt cây trội, gieo ươm và chọn lọc cây lai), luận án đã tiến hành chọn lọc cây trội để thu thập vật liệu xây dựng khảo nghiệm giống lai
- Từ các vườn giống thế hệ hai của Keo tai tượng và Keo lá tràm chọn lọc cây trội để thu thập vật liệu xây dựng khảo nghiệm giống lai.
- Thu thập các số liệu sinh trưởng, chỉ tiêu chất lượng thân cây và các tính chất gỗ trên các khảo nghiệm giống lai.
- Từ các khảo nghiệm giống lai, chọn lọc các dòng có sinh trưởng tốt để khảo nghiệm dòng vô tính nhằm chọn được các dòng ưu trội.

Trong quá trình chọn lọc cây trội, khảo nghiệm, thu thập phân tích số liệu, luận án tập trung vào các giống lai có loài cây mẹ khác nhau (giống lai có mẹ là Keo tai tượng, bố là Keo lá tràm và giống lai có mẹ là Keo lá tràm, bố là Keo tai tượng). Để bảo đảm độ tin cậy cho các kết quả nghiên cứu, toán học thống kê được sử dụng như một công cụ để bố trí thí nghiệm, thu thập và xử lý số liệu.



Các bước nghiên cứu được trình bày theo sơ đồ dưới đây:



Hình 2.2: Sơ đồ các bước nghiên cứu

### 2.3.2. Phương pháp chọn lọc cây lai và cây trội

- Phương pháp chọn lọc cây lai ở vườn ươm và trên các vườn giống thế hệ 2 Keo tai tượng và Keo lá tràm ở giai đoạn 2 tuổi theo mô tả đặc điểm hình thái keo lai của Lê Đình Khả (1999c) [16], cụ thể như sau:

- Về hình thái lá: Keo tai tượng có lá lớn và to bản, chỉ số lá (chiều dài trên chiều rộng) là 2,73 – 2,79; Keo lá tràm có lá dài và hẹp, chỉ số lá là 5,23 – 6,69 trong khi keo lai có vị trí trung gian giữa hai loài keo này (chỉ số là 3,09 – 3,37). Ngoài ra, trong khi lá của Keo tai tượng có 4 gân chính, lá của Keo lá tràm có 2 – 3 gân chính thì lá của keo lai thường có 3 – 4 gân chính, hay cả hai kiểu phân gân cùng tồn tại trên một cây.

- Ở giai đoạn vườn ươm, số lá chết đầu tiên của Keo tai tượng là 7,6 của Keo lá tràm là 5,8 thì của keo lai là 8,1 – 8,5. Số lá kép ở cây con của Keo lá tràm là 4,6; ở Keo tai tượng là 6,0 thì ở keo lai là 5,3. Ngoài ra, ở cây con của Keo tai tượng không thấy có lá trung gian chuyển tiếp, trong khi ở Keo lá tràm và keo lai đều có lá chuyển tiếp.

- Ở nách lá Keo tai tượng có tuyến mật có thể làm nguồn thức ăn cho ong thì keo lai cũng có tuyến mật này, trong lúc Keo lá tràm lại không có.

- Mặt cắt ngang của quả Keo lá tràm có hình dẹt, quả Keo tai tượng có hình tròn thì quả keo lai có hình bầu dục.

- Hình thái tán và màu sắc vỏ của cây lai cũng trung gian giữa hai loài bố mẹ, song có phần giống Keo lá tràm hơn.

- Phương pháp chọn lọc cây trội: Chọn lọc cây trội trong rừng trồng theo phương pháp được mô tả trong tiêu chuẩn ngành 04 TCN 147 – 2006, cụ thể:

- Cây trội được chọn có độ vượt so với trị số bình quân của đám rừng (30 - 40 cây chung quanh) ít nhất 1,2  $S_x$  (độ lệch chuẩn) về đường kính và chiều cao, hoặc 25% về đường kính và 10% về chiều cao.

- Đạt các chỉ tiêu chất lượng về phẩm chất thân cây (đoạn thân dưới cành ít nhất dài bằng 1/3 chiều cao cả cây, thân thẳng và tròn đều, cành nhỏ, góc phân cành lớn, tán lá tròn đều).

- Không bị sâu bệnh hại.

### 2.3.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Các khảo nghiệm được thiết kế theo khối ngẫu nhiên không đầy đủ hàng – cột (Williams và cộng sự, 2002) [101] sử dụng phần mềm Cycdesign 2.0.

Bảng 2.4. Thiết kế thí nghiệm và các biện pháp kỹ thuật lâm sinh áp dụng trong các khảo nghiệm

| TT                          | Địa điểm                     | Thiết kế                                   | Mật độ                                    | Các biện pháp kỹ thuật lâm sinh áp dụng                                                          |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. Khảo nghiệm giống lai    |                              |                                            |                                           |                                                                                                  |
| 1                           | Ba Vì – Hà Nội (2011)        | 240 dòng/lô hạt, 11 lần lặp lại và 1 cây/ô | Khoảng cách trồng 3 x 1,5 m (2200 cây/ha) | Đào hố 40x40x40 cm, bón lót 200g NPK + 2kg phân hữu cơ/hố, bón thúc 100g NPK/cây trong 3 năm đầu |
| 2                           | Yên Thế – Bắc Giang (2012)   | 150 dòng/lô hạt, 6 lần lặp lại và 2 cây/ô  | Khoảng cách trồng 3 x 2 m (1660 cây/ha)   |                                                                                                  |
| 3                           | Đông Hà – Quảng Trị (2011)   | 240 dòng/lô hạt, 10 lần lặp lại và 1 cây/ô | Khoảng cách trồng 3 x 1,5 m (2200 cây/ha) |                                                                                                  |
| 4                           | Bầu Bàng – Bình Dương (2012) | 160 dòng, 5 lần lặp lại và 2 cây/ô         | Khoảng cách trồng 3 x 2 m (1660 cây/ha)   |                                                                                                  |
| B. Khảo nghiệm dòng vô tính |                              |                                            |                                           |                                                                                                  |
| 1                           | Đông Hà – Quảng Trị (2013)   | 60 dòng/lô hạt, 5 lần lặp lại và 10 cây/ô  | Khoảng cách trồng 3 x 2 m (1660 cây/ha)   | Đào hố 40x40x40 cm, bón lót 200g NPK + 2kg phân hữu cơ/hố, bón thúc 100g NPK/cây trong 3 năm đầu |
| 2                           | Quy Nhơn – Bình Định (2013)  | 40 dòng/lô hạt, 4 lần lặp lại và 10 cây/ô  | Khoảng cách trồng 3 x 2 m (1660 cây/ha)   |                                                                                                  |

Các khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì, Yên Thế, Đông Hà và Bầu Bàng được thiết kế theo khối ngẫu nhiên không đầy đủ hàng – cột (bảng 2.4), cụ thể như sau:

- Khảo nghiệm tại Ba Vì: gồm 240 dòng/lô hạt, 11 lần lặp lại và trồng 1 cây/ô, khoảng cách trồng là 3 m x 1,5 m.

- Khảo nghiệm tại Yên Thế: gồm 150 dòng/lô hạt, 6 lần lặp lại và trồng 2 cây/ô, khoảng cách trồng là 3 m x 2 m.
- Khảo nghiệm tại Đông Hà: gồm 240 dòng/lô hạt, 10 lần lặp lại và trồng 1 cây/ô, khoảng cách trồng là 3 m x 1,5 m.
- Khảo nghiệm tại Bầu Bàng: gồm 160 dòng, 5 lần lặp lại và trồng 2 cây/ô, khoảng cách trồng là 3 m x 2 m.

Các khảo nghiệm dòng vô tính tại Đông Hà và Quy Nhơn (bảng 2.4), được thiết kế cụ thể như sau:

- Khảo nghiệm tại Đông Hà: gồm 60 dòng/lô hạt, 5 lần lặp lại và trồng 10 cây/ô, khoảng cách trồng là 3 m x 2 m.
- Khảo nghiệm tại Đông Hà: gồm 40 dòng/lô hạt, 4 lần lặp lại và trồng 10 cây/ô, khoảng cách trồng là 3 m x 2 m.

Các khảo nghiệm đều được đào hố 40x40x40 cm, bón lót 200g NPK + 2kg phân hữu cơ/hố, bón thúc 100g NPK/cây trong 3 năm đầu.

#### **2.3.4. Phương pháp thu thập số liệu sinh trưởng và chất lượng thân cây**

- Các chỉ tiêu sinh trưởng như đường kính ngang ngực ( $D_{1.3}$ ), chiều cao vút ngọn (H) được đo đếm theo các phương pháp thông dụng trong điều tra rừng của Vũ Tiến Hình và Phạm Ngọc Giao (1997) [6].

Chiều cao (H) đo bằng thước đo cao, đơn vị tính m, độ chính xác đến 0,1 m.

Đường kính ngang ngực ( $D_{1.3}$ ) đo bằng thước thước đo chu vi, đơn vị tính cm, độ chính xác đến 0,1 cm.

- Độ duy trì trực thân (Dttt) được thực hiện theo phương pháp cho điểm của Luangviriyasaeng V. và Pinyopusarerk K. (2002) [61], thân cây được chia thành 4 đoạn theo thứ tự từ gốc lên ngọn và tùy thuộc vào vị trí phân thân để cho điểm, với thang điểm cụ thể như sau:

- |                                                       |        |
|-------------------------------------------------------|--------|
| * Phân thân ngay gần gốc:                             | 1 điểm |
| * Phân thân tại đoạn $\frac{1}{4}$ thân cây thứ nhất: | 2 điểm |
| * Phân thân tại đoạn $\frac{1}{4}$ thân cây thứ 2:    | 3 điểm |

- \* Phân thân tại đoạn  $\frac{1}{4}$  thân cây thứ 3: 4 điểm
- \* Phân thân tại đoạn  $\frac{1}{4}$  thân cây thứ 4: 5 điểm
- \* Không phân thân: 6 điểm

- Độ thẳng thân (Dtt) được thực hiện theo phương pháp cho điểm của Lê Đình Khả và cộng sự (1998) [13].

- \* Cây rất thẳng: 5 điểm
- \* Cây thẳng: 4 điểm
- \* Cây hơi cong: 3 điểm
- \* Cây cong: 2 điểm
- \* Cây rất cong: 1 điểm

### **2.3.5. Phương pháp lấy mẫu đánh giá tính chất gỗ**

Luận án đã tiến hành chọn lọc ngẫu nhiên các dòng trong các khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì và Yên Thế ở thời điểm 3 năm tuổi và Bầu Bàng (2 năm tuổi), mỗi dòng chọn 4 – 5 cây trên các lặp khác nhau. Các cây sau khi chọn được tiến hành đánh số trên hiện trường và đánh giá gián tiếp mô đun đàn hồi ( $MoE_d$ ) thông qua việc thu thập số liệu tốc độ truyền âm thanh trong gỗ bằng thiết bị Fakopp, sau đó tiến hành cắt cây lấy mẫu gỗ (1 mẫu/cây) để xác định khối lượng riêng cơ bản (KLR), cụ thể như sau:

+ Khảo nghiệm tại Ba Vì: 465 mẫu của 93 dòng/240 dòng có sinh trưởng trung bình trở lên trong khảo nghiệm, mỗi dòng chọn 5 cây trên các lặp khác nhau.

+ Khảo nghiệm tại Yên Thế: 264 mẫu của 66 dòng/150 dòng có sinh trưởng trung bình trở lên trong khảo nghiệm, mỗi dòng chọn 4 cây trên các lặp khác nhau.

+ Khảo nghiệm tại Bầu Bàng: 380 mẫu của 95 dòng/160 dòng có sinh trưởng trung bình trở lên trong khảo nghiệm, mỗi dòng chọn 4 cây trên các lặp khác nhau.

- Phương pháp thu số liệu tốc độ truyền âm thanh bằng thiết bị Fakopp: Xác định tốc độ âm thanh truyền trong gỗ bằng thiết bị Fakopp, việc đo này được thực hiện bằng máy đo Fakopp microsecond timer (đơn vị  $\mu s$ ) (Ross, 1999) [83] và tham khảo phương pháp của Phí Hồng Hải (2015) [76]. Thiết bị này truyền sóng âm thanh giữa 1 cực truyền và 1 cực tiếp nhận. Các cực được đặt ở vị trí 0,1 m và 1,5 m

tính từ gốc lên. Sóng âm được tạo ra bởi việc dùng búa gõ vào cực truyền ở vị trí 0,1 m tính từ gốc lên, tiến hành gõ 5 lần và lấy số liệu của 3 lần cuối cùng. Thời gian truyền âm thanh được chuyển thành vận tốc sóng âm (Velocity – Vel) truyền trong lớp ngoài của thân gỗ ở khoảng cách giữa 2 cực.

- Phương pháp lấy mẫu đánh giá khối lượng riêng của gỗ: Sau khi đo tốc độ truyền âm bằng Fakopp, các cây được cắt và lấy mẫu gỗ tại vị trí 1,3 m của cây, mẫu thớt dày 5 cm. Mẫu gỗ được đánh số, sau đó được bọc giấy parafin và bảo quản trong túi nilon được ép không khí ra ngoài và dán mép để giảm mất nước, sau đó vận chuyển về phòng thí nghiệm để tiến hành đo số liệu.

### **2.3.6. Phương pháp xác định các tính chất gỗ**

#### **- Phương pháp xác định khối lượng riêng cơ bản của gỗ**

Các nghiên cứu xác định khối lượng riêng cơ bản của gỗ được thực hiện tại phòng thí nghiệm của Viện Nghiên cứu giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp. Khối lượng riêng cơ bản của gỗ được xác định bằng phương pháp nước chiếm chỗ của Olesen (1971) [71] theo đó mẫu gỗ được cân xác định khối lượng tươi của gỗ và được ngâm bão hòa nước trong 48 giờ và được cân trong nước để xác định thể tích mẫu gỗ theo các bước sau:

- Bước 1: đặt bình chuyên dụng có kích thước phù hợp chứa lượng nước vừa đủ lên cân (sao cho khi nhúng mẫu gỗ ngập chìm hoàn toàn trong nước mà mẫu gỗ không tiếp xúc với mặt trong của bình và nước không bị tràn ra ngoài) sau đó đưa số đo của cân về 0.

- Bước 2: đưa mẫu gỗ vào bình sao cho mẫu gỗ ngập chìm hoàn toàn trong bình, cách mặt nước khoảng 1 cm và không tiếp xúc với mặt trong của bình và tiến hành cân, khối lượng này tương đương với thể tích của phần gỗ chiếm chỗ trong nước và được quy đổi ra  $\text{cm}^3$  ( $w_1$ ).

Mẫu gỗ sau đó được sấy khô kiệt ở nhiệt độ  $105^\circ\text{C}$  trong 48 giờ và cân khối lượng khô kiệt ( $w_2$ ). Khối lượng riêng cơ bản của gỗ (KLR) được xác định bằng công thức:

$$KLR = \frac{w_2}{w_1} \text{ (g/cm}^3\text{)} \quad (2.1)$$





Hình 2.4. Thu số liệu Fakopp tại khảo nghiệm giống lai Ba Vì

### 2.3.7. Phương pháp phân tích xử lý số liệu

- Thể tích thân cây được tính bằng công thức:

$$V = \frac{\pi D_{1.3}^2}{4} H \cdot f \quad (2.5)$$

Trong đó:

$D_{1.3}$  là đường kính ngang ngực.

$H$  là chiều cao vút ngọn và  $f$  là hình số (giả định là 0,5).

- Chỉ tiêu chất lượng tổng hợp (Icl) được tính theo công thức:

$$Icl = Dtt \times Dttt \quad (2.6)$$



- Số liệu được xử lý bằng các phần mềm thống kê thông dụng trong cải thiện giống bao gồm Genstat 12.0 (VSN International), ASREML 4.0 (VSN International) và R 3.3.2 (R development core team).

- Mô hình toán học tuyến tính hỗn hợp (Mixed linear model):

$$Y = \mu + m + a + \varepsilon \quad (2.7)$$

*Trong đó:*

$\mu$  là trung bình chung toàn thí nghiệm.

$m$  là ảnh hưởng của các thành phần cố định (fixed effects) như lặp, loài cây mẹ.

$a$  là ảnh hưởng của các yếu tố ngẫu nhiên (random effects) như hàng, cột, gia đình và dòng vô tính.

$\varepsilon$  là sai số.

- Phân tích thống kê được thực hiện bằng phương pháp của Gilmour và cộng sự (2009) [48], theo 2 bước:

**Bước 1:** Xử lý đơn biến được thực hiện dự đoán phương sai thành phần của các yếu tố ngẫu nhiên như hàng, cột, gia đình và dòng vô tính cho từng tính trạng.

Ảnh hưởng của gia đình đến các tính trạng của dòng vô tính thể hiện bởi mức ý nghĩa của thành phần phương sai gia đình được đánh giá bằng phép thử dựa vào phân số khả năng (Log - likelihood ratio test) bằng tiêu chuẩn  $\chi^2$  với bậc tự do bằng 1. Nếu giá trị xác suất của phân bố  $\chi^2 < 0,05$  chứng tỏ gia đình có ảnh hưởng rõ rệt đến các tính trạng của dòng vô tính và ngược lại.

**Bước 2:** Xử lý đa biến được thực hiện để dự đoán hiệp phương sai giữa các cặp tính trạng.

So sánh sai dị giữa các trung bình mẫu được tiến hành theo tiêu chuẩn Fisher (tiêu chuẩn F):

Nếu xác suất của F. pr (xác suất tính)  $> 0,05$  hoặc  $0,001$  có nghĩa là các công thức đồng nhất về giá trị so sánh; nếu xác suất của F. pr (xác suất tính)  $< 0,05$  hoặc  $0,001$  có nghĩa là giữa các công thức có sự sai khác rõ rệt, ở mức ý nghĩa 95% hoặc 99%.

- Trung bình mẫu: 
$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (2.8)$$

- Phương sai: 
$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad (2.9)$$

- Hệ số biến động (V%) được tính theo công thức

$$V\% = \frac{Sd}{\bar{X}} \times 100 \quad (2.10)$$

- Khoảng sai dị đảm bảo (Least Significant Difference).

$$Lsd = Sed \times t_{0.05}(k) \quad (2.11)$$

*Trong đó:*

- + Lsd : Khoảng sai dị có ý nghĩa giữa các trung bình mẫu.
- + Sed (Standard error difference): Sai tiêu chuẩn của các trung bình mẫu.
- +  $t_{0.05}(k)$  giá trị t tra bảng ở mức xác suất có ý nghĩa 0,05 với bậc tự do k.

Các thông số di truyền như hệ số di truyền theo nghĩa rộng và tương quan giữa các tính trạng được tính toán dựa trên phương sai và hiệp phương sai thành phần.

- Hệ số di truyền theo nghĩa rộng (clonal repeatability) được tính theo công thức:

$$H^2 = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_p^2} = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_c^2 + \sigma_m^2 + \sigma_e^2} \quad (2.12)$$

- Hệ số biến động kiểu gen:

$$CV_G = \frac{100\sigma_c}{\bar{X}} \quad (2.13)$$

*Trong đó:*

$\sigma_c^2$  là phương sai giữa các dòng vô tính.

$\sigma_p^2$  là phương sai kiểu hình.

$\sigma_m^2$  là phương sai của ô trong lặp.

$\sigma_e^2$  là phương sai ngẫu nhiên.

- Tương quan kiểu hình ( $r_p$ ) giữa hai tính trạng 1 và 2 được tính theo công thức :

$$r_p = \frac{\sigma_{P_1 P_2}}{\sigma_{P_1} \sigma_{P_2}} \quad (2.14)$$

Trong đó:

$\sigma_{P_1 P_2}$  là hiệp biến động kiểu hình của tính trạng 1 và 2.

$\sigma_{P_1}, \sigma_{P_2}$  là biến động kiểu hình của tính trạng 1 và 2.

- Tương quan kiểu gen ( $r_g$ ) giữa hai tính trạng 1 và 2 được tính theo công thức :

$$r_g = \frac{\sigma_{c_1 c_2}}{\sigma_{c_1} \sigma_{c_2}} \quad (2.15)$$

Trong đó:

$\sigma_{c_1 c_2}$  là hiệp biến động dòng vô tính của tính trạng 1 và 2.

$\sigma_{c_1}, \sigma_{c_2}$  là các biến động dòng vô tính của tính trạng 1 và 2.

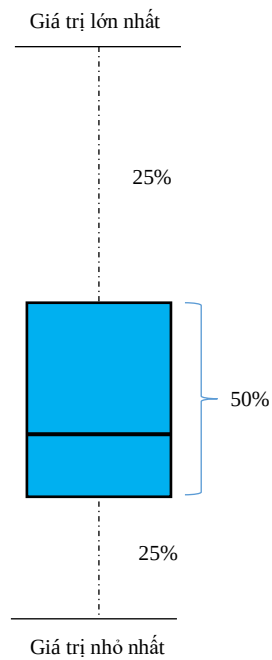
Qui ước trị tuyệt đối của r (Nguyễn Hải Tuất, 2006) [35] như sau:

|                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| $0 \leq r < 0,3$   | : Tương quan yếu            |
| $0,3 \leq r < 0,5$ | : Tương quan vừa phải       |
| $0,5 \leq r < 0,7$ | : Tương quan tương đối chặt |
| $0,7 \leq r < 0,9$ | : Tương quan chặt           |
| $0,9 \leq r < 1$   | : Tương quan rất chặt       |

- Biểu đồ hình hộp (box plot):

Biểu đồ phân bố là dạng biểu đồ hình hộp (box plot) được thực hiện bởi phần mềm R 3.3.2 (phát triển từ Robert Gentleman và Ross Ihaka, 1993) [81].

Biểu đồ thể hiện sự phân bố số dòng theo thể tích, bao gồm 4 phần, mỗi phần có 25% số dòng trong một nhóm của khảo nghiệm, với phạm vi biến động thông qua giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất.



Hình 2.5. Biểu đồ phân bố số dòng theo thể tích

Hình hộp trên biểu đồ biểu diễn phân bố tập trung nhất với 50% số dòng, và tùy theo phân bố chuẩn hay phân bố lệch trái hoặc lệch phải, hình hộp này sẽ ở vị trí giữa, trên hay dưới giữa 2 giá trị lớn nhất và nhỏ nhất.

## Chương 3

### KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Biến dị về sinh trưởng, chất lượng thân cây và tính chất gỗ

Nghiên cứu về đặc điểm biến dị là phần quan trọng nhất trong quá trình chọn giống, là cơ sở khoa học cho việc lựa chọn xuất xứ, gia đình hay cá thể. Tùy theo đặc điểm biến dị và phạm vi phân bố mà loài có biến dị lớn hay nhỏ, nhiều hay ít. Phạm vi biến dị càng lớn thì tăng thu di truyền nhận được càng cao. Nói cách khác sai khác giữa các xuất xứ, gia đình hay dòng vô tính của loài càng lớn thì tăng thu di truyền đạt được qua chọn lọc càng cao.

Phát triển rừng trồng dòng vô tính cũng đòi hỏi sự hiểu biết về biến dị và thông số di truyền để quyết định chiến lược cải thiện giống và chọn lọc dòng vô tính, đồng thời dự đoán tăng thu di truyền có thể nhận được từ việc sử dụng các dòng vô tính ưu việt (Namkoong và cộng sự, 1989) [63]. Tuy nhiên, các thông tin về biến dị và thông số di truyền của các dòng vô tính keo lai còn hạn chế ở cả Việt Nam và trên thế giới.

Các chỉ tiêu về sinh trưởng như đường kính, chiều cao, thể tích và một số chỉ tiêu về hình dạng thân như độ thẳng thân, độ duy trì trục thân là những tính trạng dễ đo đếm và có vai trò quan trọng đến năng suất và chất lượng rừng. Vì lẽ đó trong bất kỳ chương trình cải thiện giống nào đều phải đo đếm và đánh giá các chỉ tiêu này.

Để có cơ sở khoa học trong chọn giống keo lai, trong khuôn khổ của luận án tác giả tập trung nghiên cứu biến dị về sinh trưởng, chất lượng thân cây và một số tính chất gỗ giữa các dòng vô tính trong các khảo nghiệm giống lai được trồng trên các lập địa khác nhau tại 4 địa điểm là Ba Vì, Yên Thế, Đông Hà và Bầu Bàng.

##### ***3.1.1. Biến dị về sinh trưởng và chất lượng thân cây của các dòng vô tính trong các khảo nghiệm giống lai***

Nghiên cứu đánh giá biến dị về sinh trưởng và chất lượng thân cây của các dòng vô tính trong luận án này, được thực hiện trên cơ sở 550 dòng vô tính, trong

đó có 215 dòng là giống keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng và cây bố là Keo lá tràm, 335 dòng là giống keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm và cây bố là Keo tai tượng trên các khảo nghiệm giống lai tại 4 địa điểm là Ba Vì, Yên Thế, Đông Hà và Bầu Bàng, mỗi thí nghiệm gồm 150 - 240 công thức, 1 – 2 cây/ô bao gồm các dòng keo lai mới được chọn và các công thức đối chứng.



Hình 3.1. Khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì (3 tuổi)

Kết quả đánh giá sinh trưởng của các khảo nghiệm tại 3 địa điểm Ba Vì, Yên Thế và Đông Hà ở giai đoạn 3 năm tuổi (bảng 3.1) cho thấy sinh trưởng của keo lai tại Yên Thế là tốt nhất, tiếp đến là Ba Vì và cuối cùng là Đông Hà, khảo nghiệm tại Bầu Bàng ở giai đoạn 2 tuổi cũng có sinh trưởng tương đối tốt với đường kính trung bình đạt 5,8 cm và chiều cao đạt 8,5 m. Tỷ lệ sống của khảo nghiệm tại Ba Vì 71,6%, thấp hơn so với các khảo nghiệm khác dao động từ 79% đến 88%.

Sự khác biệt về sinh trưởng giữa ba địa điểm khảo nghiệm có thể được giải thích bởi ảnh hưởng của điều kiện lập địa, trong đó tại Ba Vì và Yên Thế khảo nghiệm được xây dựng trên đất sâu, ẩm, thoát nước tốt trong khi tại Đông Hà là trên đất xấu, tầng đất mỏng, nhiều đá lộ đầu. Tỷ lệ sống thấp trong khảo nghiệm tại Ba Vì là do bị ảnh hưởng của các luồng gió lốc cục bộ trong năm thứ hai làm gãy đổ một số cây trong khảo nghiệm.

Qua kết quả tổng hợp ở bảng 3.1 cho ta thấy, tất cả các chỉ tiêu về sinh trưởng và chất lượng thân cây đều có sự sai khác rõ rệt giữa các dòng vô tính trong

các khảo nghiệm ( $F_{pr} < 0,001$ ). Kết quả cũng cho thấy các chỉ tiêu về sinh trưởng và chất lượng thân cây có sự biến động khá lớn ở từng địa điểm nghiên cứu, cũng như giữa các địa điểm nghiên cứu.

Bảng 3.1. Mức độ sai khác và phạm vi biến động của trung bình các dòng trên các khảo nghiệm giống lai (2 – 3 tuổi)

| <b>Khảo nghiệm</b>   | <b>Số công thức</b> | <b>Tính trạng</b> | <b>Đơn vị tính</b> | <b>TB</b> | <b>Fpr</b> | <b>PVBD</b> |
|----------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-----------|------------|-------------|
| Ba Vì<br>(3 tuổi)    | 240                 | D <sub>1.3</sub>  | cm                 | 7,8       | <0,001     | 3,7 - 13,3  |
|                      |                     | H                 | m                  | 8,8       | <0,001     | 4,9 - 13,2  |
|                      |                     | V                 | dm <sup>3</sup>    | 27,8      | <0,001     | 3,5 - 83,7  |
|                      |                     | Dtt               | điểm               | 3,1       | <0,001     | 2,2 - 4,8   |
|                      |                     | Dttt              | điểm               | 3,2       | <0,001     | 1,2 - 5,1   |
|                      |                     | TLS               | %                  | 71,6      | <0,001     | 0 - 100     |
| Yên Thế<br>(3 tuổi)  | 150                 | D <sub>1.3</sub>  | cm                 | 8,3       | <0,001     | 4,2 - 12,0  |
|                      |                     | H                 | m                  | 11,4      | <0,001     | 3,2 - 14,5  |
|                      |                     | V                 | dm <sup>3</sup>    | 35,7      | <0,001     | 2,3 - 80,1  |
|                      |                     | Dtt               | điểm               | 3,1       | <0,001     | 2,1 - 4,0   |
|                      |                     | Dttt              | điểm               | 3,2       | <0,001     | 1,8 - 4,5   |
|                      |                     | TLS               | %                  | 88,1      | <0,001     | 41,6 - 100  |
| Đông Hà<br>(3 tuổi)  | 240                 | D <sub>1.3</sub>  | cm                 | 5,9       | <0,001     | 3,4 - 9,8   |
|                      |                     | H                 | m                  | 7,3       | <0,001     | 4,1 - 9,3   |
|                      |                     | V                 | dm <sup>3</sup>    | 11,6      | <0,001     | 2,8 - 37,7  |
|                      |                     | Dtt               | điểm               | 3,2       | <0,001     | 1,0 - 4,6   |
|                      |                     | Dttt              | điểm               | 3,2       | <0,001     | 1,0 - 4,9   |
|                      |                     | TLS               | %                  | 79,2      | <0,001     | 0 - 100     |
| Bầu Bàng<br>(2 tuổi) | 160                 | D <sub>1.3</sub>  | cm                 | 5,8       | <0,001     | 2,5 - 7,9   |
|                      |                     | H                 | m                  | 8,5       | <0,001     | 3,5 - 10,3  |
|                      |                     | V                 | dm <sup>3</sup>    | 13,9      | <0,001     | 1,6 - 25,2  |
|                      |                     | Dtt               | điểm               | 3,4       | <0,001     | 2,7 - 4,0   |
|                      |                     | Dttt              | điểm               | 4,9       | <0,001     | 3,6 - 5,9   |
|                      |                     | TLS               | %                  | 83,2      | <0,001     | 30 - 100    |

Khảo nghiệm có phạm vi biến động lớn nhất về đường kính là ở Ba Vì (3,7 – 13,3 cm), về chiều cao là ở Yên Thế (3,2 – 14,5 m), khảo nghiệm ở Ba Vì cũng có biến động cao về thể tích giữa các dòng (1,29 – 83,70 dm<sup>3</sup>/cây); về tỷ lệ sống thì cả hai khảo nghiệm ở Đông Hà và Ba Vì đều có biến động về tỷ lệ sống là cao (0 – 100%). Khảo nghiệm ở Đông Hà có phạm vi biến động cao về các chỉ tiêu chất lượng thân cây (từ 1 – 4,6 điểm đối với độ thẳng thân và 1 – 4,9 điểm đối với độ duy trì trục thân) (bảng 3.1).

Bảng 3.2. Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Ba Vì  
(10/2011 – 11/2014)

| XH              | Dòng  | Cây mẹ | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H <sub>vn</sub><br>(m) | D <sub>tt</sub><br>(điểm) | D <sub>ttt</sub><br>(điểm) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | TLS<br>(%) |
|-----------------|-------|--------|--------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|------------|
| 1               | BV106 | AaxAm  | 12,3                     | 13,2                   | 4,8                       | 4,8                        | 83,7                    | 90,9       |
| 2               | BV175 | AaxAm  | 12,5                     | 11,8                   | 4,0                       | 3,8                        | 75,7                    | 100,0      |
| 3               | BB020 | AmxAa  | 12,2                     | 10,7                   | 3,8                       | 3,9                        | 73,5                    | 90,9       |
| 4               | BB042 | AmxAa  | 11,9                     | 11,7                   | 3,4                       | 3,3                        | 67,3                    | 90,9       |
| 5               | BB064 | AmxAa  | 11,9                     | 11,0                   | 3,1                       | 3,1                        | 64,9                    | 100,0      |
| 6               | BV368 | AmxAa  | 11,3                     | 10,4                   | 3,4                       | 3,3                        | 63,6                    | 72,7       |
| 7               | BV376 | AmxAa  | 12,1                     | 10,2                   | 2,9                       | 2,8                        | 60,1                    | 90,9       |
| 8               | BB102 | AmxAa  | 10,9                     | 8,9                    | 2,9                       | 2,6                        | 59,6                    | 90,9       |
| 9               | BV374 | AmxAa  | 10,9                     | 11,7                   | 3,3                       | 3,8                        | 59,1                    | 90,9       |
| 10              | BB095 | AmxAa  | 11,4                     | 11,0                   | 3,3                       | 3,3                        | 58,6                    | 72,7       |
| .....           |       |        |                          |                        |                           |                            |                         |            |
| 11              | AmBB  | Am hạt | 11,3                     | 11,1                   | 3,7                       | 4,1                        | 58,2                    | 72,7       |
| 13              | BV73  | GCN    | 11,1                     | 10,4                   | 2,9                       | 3,1                        | 55,9                    | 90,9       |
| 60              | BV16  | GCN    | 9,3                      | 10,0                   | 3,1                       | 2,5                        | 38,5                    | 81,8       |
| 154             | AaBB  | Aa hạt | 6,8                      | 8,4                    | 3,1                       | 2,9                        | 19,5                    | 90,9       |
| .....           |       |        |                          |                        |                           |                            |                         |            |
| TB              |       |        | 7,88                     | 8,84                   | 3,17                      | 3,24                       | 27,79                   | 71,68      |
| F <sub>pr</sub> |       |        | <0,001                   | <0,001                 | <0,001                    | <0,001                     | <0,001                  | <0,001     |
| Lsd             |       |        | 0,75                     | 0,58                   | 0,21                      | 0,28                       | 6,59                    | 15,61      |





Hình 3.2. Dòng keo lai có triển vọng BV175 tại Ba Vì (5 tuổi)

Kết quả đánh giá sinh trưởng của khảo nghiệm tại Ba Vì cho thấy, các dòng có biến động từ 4,00 – 12,31 cm về đường kính, từ 5,87 – 13,20 m về chiều cao và từ 3,59 – 83,70  $\text{dm}^3/\text{cây}$  về thể tích thân cây (bảng 3.1).

Kết quả tại bảng 3.2 cho thấy trong số 5% công thức tốt nhất có 10 dòng keo lai mới và 2 đối chứng cây hạt Keo tai tượng, trong nhóm 10 dòng này có 8 dòng keo lai mới từ mẹ là Keo tai tượng (dòng B020, B042, B064, BV368, BV376, BV102, BV374 và BB095) và 2 dòng từ mẹ là Keo lá tràm (dòng BV106 và BV175). Các dòng này có thể tích thân cây trung bình là 68,6  $\text{dm}^3/\text{cây}$ , vượt 42,3% so với trung bình của nhóm các dòng keo lai đã được công nhận (BV10, BV16, BV32, BV33, BV71, BV73). Với khoảng sai dị đảm bảo về thể tích  $Lsd = 6,59 \text{ dm}^3$  có thể thấy dòng BV106 sinh trưởng vượt trội so với các dòng còn lại ( $V = 83,7$

dm<sup>3</sup>), vượt 49,7% so với dòng BV73 là giống đứng đầu trong nhóm các dòng keo lai (bảng 3.2 và phụ lục 3).

Khảo nghiệm tại Yên Thế có biến động về sinh trưởng giữa các dòng từ 4,20 – 12,00 cm về đường kính, từ 3,20 - 14,00 m về chiều cao và từ 2,80 – 80,10 dm<sup>3</sup>/cây về thể tích thân cây (bảng 3.1).

Kết quả tại bảng 3.3 cho thấy với khoảng sai dị đảm bảo về thể tích Lsd = 5,64 dm<sup>3</sup>, có thể thấy dòng BV538 (V = 80,1 dm<sup>3</sup>) có sinh trưởng vượt trội so với các dòng còn lại, vượt 25% so với giống BV73 là giống đối chứng tốt nhất. Nhóm thứ hai xét theo Lsd về thể tích gồm 6 dòng bao gồm 5 dòng keo lai mới (BV536, BV469, BV543, BV567, BV575) đều từ cây mẹ là Keo tai tượng và giống đối chứng BV73, với thể tích thân cây từ 62,3 đến 67,0 dm<sup>3</sup>. Tại khảo nghiệm này, chỉ có một số dòng keo lai từ mẹ là Keo lá tràm có sinh trưởng tốt như BV435, BV430, xếp hạng khá về sinh trưởng trong khảo nghiệm (bảng 3.3 và phụ lục 4).

Bảng 3.3. Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Yên Thế

(5/2012 – 4/2015)

| TT    | Dòng         | Cây mẹ | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H <sub>vn</sub><br>(m) | D <sub>tt</sub><br>(điểm) | D <sub>ttt</sub><br>(điểm) | I <sub>cl</sub> | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | TLS<br>(%) |
|-------|--------------|--------|--------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|------------|
| 1     | BV538        | AmxAa  | 12,0                     | 14,0                   | 3,1                       | 3,1                        | 9,7             | 80,1                    | 100,0      |
| 2     | BV536        | AmxAa  | 11,0                     | 14,1                   | 3,3                       | 3,4                        | 11,5            | 67,0                    | 100,0      |
| 3     | BV469        | AmxAa  | 11,2                     | 13,2                   | 3,1                       | 3,0                        | 9,7             | 66,2                    | 83,3       |
| 4     | BV543        | AmxAa  | 11,0                     | 13,6                   | 2,8                       | 2,5                        | 7,1             | 66,2                    | 91,7       |
| 5     | BV567        | AmxAa  | 10,6                     | 14,5                   | 3,1                       | 3,6                        | 10,9            | 64,9                    | 100,0      |
| 6     | BV73         | GCN    | 10,8                     | 13,6                   | 3,1                       | 3,5                        | 11,1            | 64,0                    | 91,7       |
| 7     | BV575        | AmxAa  | 10,9                     | 13,2                   | 3,1                       | 2,5                        | 7,8             | 62,3                    | 100,0      |
| ..... |              |        |                          |                        |                           |                            |                 |                         |            |
| 14    | BV33         | GCN    | 10,1                     | 14,1                   | 3,6                       | 3,8                        | 13,9            | 57,0                    | 91,7       |
| 27    | <b>BV435</b> | AaxAm  | 10,1                     | 12,1                   | 2,8                       | 2,4                        | 6,8             | 51,3                    | 83,3       |
| 32    | BV10         | GCN    | 9,7                      | 12,5                   | 3,1                       | 2,6                        | 8,5             | 49,2                    | 100,0      |
| 110   | AmNS         | Am hạt | 7,7                      | 10,5                   | 3,2                       | 3,2                        | 10,3            | 26,2                    | 75,0       |
| 140   | AaNS         | Aa hạt | 6,0                      | 9,6                    | 2,7                       | 3,8                        | 10,4            | 14,8                    | 100,0      |
| ..... |              |        |                          |                        |                           |                            |                 |                         |            |
| TB    |              |        | 8,34                     | 11,47                  | 3,05                      | 3,25                       | 10,28           | 35,77                   | 88,11      |
| Fpr   |              |        | <0,001                   | <0,001                 | <0,001                    | <0,001                     | <0,001          | <0,001                  | 0,001      |
| Lsd   |              |        | 0,52                     | 0,60                   | 0,24                      | 0,39                       | 1,73            | 5,64                    | 10,32      |

Khảo nghiệm tại Đông Hà biến động về sinh trưởng giữa các dòng là từ 3,70 – 9,80 cm về đường kính, từ 4,17 - 9,39 m về chiều cao và từ 2,85 – 37,78 dm<sup>3</sup>/cây về thể tích thân cây (bảng 3.1).

Kết quả tại bảng 3.4 ghi nhận sự vượt trội của nhóm các giống đã được công nhận làm đối chứng trong khảo nghiệm tại Đông Hà, nhóm 5% số dòng tốt nhất (12 dòng) có đến 5 dòng (BV73, BV16, BV71, BV10, BV33). Với khoảng sai dị đảm bảo về thể tích Lsd = 5,13 dm<sup>3</sup>, có thể thấy 2 dòng BV73 và BV330 có sinh trưởng vượt trội so với các dòng còn lại. Nhóm 7 dòng keo lai mới có triển vọng (BV330, BV376, BV340, BV350, BV434, BV342, BV389) có thể tích thân cây trung bình đạt 29,57 dm<sup>3</sup> tương đương với trung bình của các giống đã được công nhận (29,29 dm<sup>3</sup>/cây), đặc biệt trong nhóm này có dòng BV434 từ cây mẹ Keo lá tràm có thể tích thân cây trung bình 27,48 dm<sup>3</sup>/cây (bảng 3.4 và phụ lục 5).

Bảng 3.4. Sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Đông Hà  
(12/2011 – 8/2014)

| TT    | Dòng  | Cây mẹ | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H <sub>vn</sub><br>(m) | D <sub>tt</sub><br>(điểm) | D <sub>ttt</sub><br>(điểm) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | I <sub>cl</sub> | TLS<br>(%) |
|-------|-------|--------|--------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|------------|
| 1     | BV73  | GCN    | 9,8                      | 9,3                    | 4,1                       | 4,5                        | 37,7                    | 18,9            | 80         |
| 2     | BV330 | AmxAa  | 9,4                      | 9,3                    | 4,1                       | 4,3                        | 33,9                    | 18,4            | 70         |
| 3     | BV376 | Am     | 8,9                      | 9,2                    | 4,4                       | 4,8                        | 30,4                    | 21,6            | 70         |
| 4     | BV16  | GCN    | 9,2                      | 9,0                    | 4,0                       | 3,6                        | 30,3                    | 15,5            | 80         |
| 5     | BV71  | GCN    | 8,9                      | 8,8                    | 3,6                       | 2,7                        | 28,8                    | 10,8            | 90         |
| 6     | BV10  | GCN    | 8,9                      | 8,3                    | 3,3                       | 3,0                        | 28,6                    | 10,2            | 80         |
| 7     | BV340 | AmxAa  | 8,9                      | 8,6                    | 3,4                       | 3,4                        | 28,4                    | 12,5            | 70         |
| 8     | BV33  | GCN    | 8,8                      | 8,9                    | 4,2                       | 4,0                        | 28,0                    | 17,5            | 90         |
| 9     | BV434 | AaxAm  | 8,8                      | 8,7                    | 4,3                       | 4,5                        | 27,4                    | 19,6            | 100        |
| 10    | BV350 | AmxAa  | 8,5                      | 8,6                    | 3,3                       | 3,2                        | 25,4                    | 11,2            | 100        |
| 11    | BV342 | AmxAa  | 8,2                      | 8,9                    | 3,8                       | 4,0                        | 24,7                    | 15,5            | 100        |
| 12    | BV389 | AmxAa  | 8,1                      | 8,7                    | 3,5                       | 3,8                        | 24,4                    | 14,1            | 60         |
| ..... |       |        |                          |                        |                           |                            |                         |                 |            |
| 16    | AmNS  | Am hạt | 8,4                      | 8,1                    | 3,8                       | 4,2                        | 23,7                    | 16,8            | 80         |
| 147   | AaNS  | Aa hạt | 5,5                      | 7,3                    | 3,2                       | 3,2                        | 8,8                     | 10,4            | 100        |
| ..... |       |        |                          |                        |                           |                            |                         |                 |            |
| TB    |       |        | 5,92                     | 7,35                   | 3,24                      | 3,27                       | 11,67                   | 11,06           | 79,21      |
| Fpr   |       |        | <0,001                   | <0,001                 | <0,001                    | <0,001                     | <0,001                  | <0,001          | <0,001     |
| Lsd   |       |        | 1,02                     | 0,65                   | 0,48                      | 0,71                       | 5,12                    | 3,66            | 16,61      |



Hình 3.3. Dòng keo lai có triển vọng BV330 tại Đông Hà (4 tuổi)

Kết quả đánh giá khảo nghiệm tại Bầu Bàng ở giai đoạn 2 tuổi bước đầu cho thấy các dòng có sinh trưởng tương đối tốt, đường kính đạt từ 2,9 – 7,9 cm, chiều cao đạt 5,3 – 10,2 m và thể tích đạt 1,6 – 25,2  $\text{dm}^3/\text{cây}$  (bảng 3.1).

Tại Bầu Bàng với khoảng sai dị đảm bảo về thể tích  $\text{Lsd} = 8,23 \text{ dm}^3$ , có tới 57 dòng nằm trong nhóm sinh trưởng tốt của khảo nghiệm. Điều này có thể được lý giải bởi khảo nghiệm mới chỉ ở tuổi 2 và có sự khác biệt giữa các dòng nhưng chưa có sự phân hóa rõ rệt của nhóm các dòng tốt, trung bình và kém trong khảo nghiệm. Trong số các giống keo lai đối chứng chỉ có 2 dòng BV16 và BV10 nằm trong nhóm 57 dòng đứng đầu về thể tích. Các dòng keo lai từ mẹ là Keo lá tràm có thứ tự xếp hạng về thể tích cao trong khảo nghiệm (bảng 3.5 và phụ lục 6). Tuy nhiên kết



quả đánh giá này mới chỉ ở giai đoạn 2 năm tuổi nên cần tiếp tục đánh giá ở tuổi cao hơn.



Hình 3.4. Khảo nghiệm giống lai tại Bầu Bàng (2 tuổi)

Bảng 3.5. Bảng tổng hợp sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Bầu Bàng  
(9/2012 – 11/2014)

| TT    | Dòng  | Cây mẹ | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H <sub>vn</sub><br>(m) | D <sub>tt</sub><br>(điểm) | D <sub>ttt</sub><br>(điểm) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | I <sub>cl</sub> | TLS<br>(%) |
|-------|-------|--------|--------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|------------|
| 1     | 233/4 | AaxAm  | 7,9                      | 10,2                   | 3,2                       | 5,1                        | 25,2                    | 16,4            | 90,0       |
| 2     | 233/3 | AaxAm  | 7,8                      | 10,3                   | 3,8                       | 5,4                        | 25,0                    | 20,4            | 70,0       |
| 3     | 41    | AmxAa  | 7,9                      | 10,1                   | 3,1                       | 5,2                        | 25,0                    | 16,2            | 80,0       |
| 4     | 92/3  | AmxAa  | 7,8                      | 10,0                   | 3,7                       | 4,8                        | 24,7                    | 17,6            | 90,0       |
| 5     | 102   | AmxAa  | 7,9                      | 9,8                    | 3,7                       | 5,0                        | 24,5                    | 18,8            | 90,0       |
| 6     | 364   | AmxAa  | 7,8                      | 10,0                   | 3,5                       | 4,9                        | 24,4                    | 17,2            | 90,0       |
| 7     | 98/1  | AmxAa  | 7,8                      | 9,9                    | 4,0                       | 5,4                        | 24,3                    | 21,6            | 90,0       |
| ..... |       |        |                          |                        |                           |                            |                         |                 |            |
| 37    | BV16  | GCN    | 6,7                      | 9,7                    | 3,9                       | 5,6                        | 19,0                    | 21,8            | 100,0      |
| 57    | 65    | AmxAa  | 6,6                      | 9,7                    | 3,3                       | 4,6                        | 16,8                    | 15,2            | 80,0       |
| ..... |       |        |                          |                        |                           |                            |                         |                 |            |
| 111   | TB6   | GCN    | 5,1                      | 8,6                    | 3,7                       | 5,8                        | 10,6                    | 21,4            | 80,0       |
| ..... |       |        |                          |                        |                           |                            |                         |                 |            |
| TB    |       |        | 5,81                     | 8,59                   | 3,41                      | 4,98                       | 13,91                   | 17,16           | 83,20      |
| Fpr   |       |        | <0,001                   | <0,001                 | <0,001                    | <0,001                     | <0,001                  | <0,001          | 0,101      |
| Lsd   |       |        | 1,74                     | 1,78                   | 0,57                      | 0,98                       | 8,32                    | 4,68            | 35,36      |

Như vậy, kết quả đánh giá các khảo nghiệm ở giai đoạn 2 – 3 tuổi cho thấy giữa các dòng có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng thân cây. Do đó việc chọn lọc những dòng keo lai mới có triển vọng là rất cần thiết làm cơ sở chọn ra được những dòng sinh trưởng nhanh, chất lượng tốt phục vụ trồng rừng.

Bảng 3.6. Thể tích thân cây và độ vượt so với trung bình khảo nghiệm của các dòng keo lai mới có triển vọng

| TT                             | Am x Aa | Aa x Am | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | Độ vượt<br>(%) |
|--------------------------------|---------|---------|-------------------------|----------------|
| <i>Khảo nghiệm tại Ba Vì</i>   |         |         |                         |                |
| 1                              |         | BV106   | 83,7                    | 201,2          |
| 2                              |         | BV175   | 75,8                    | 172,8          |
| 3                              | BB020   |         | 73,5                    | 164,5          |
| 4                              | BB042   |         | 67,4                    | 142,5          |
| 5                              | BB064   |         | 65,0                    | 133,9          |
| 6                              | BV368   |         | 63,6                    | 128,9          |
| 7                              | BV376   |         | 60,2                    | 116,6          |
| 8                              | BV102   |         | 59,6                    | 114,5          |
| 9                              | BV374   |         | 59,1                    | 112,7          |
| 10                             | BB095   |         | 58,6                    | 110,9          |
| <i>Khảo nghiệm tại Yên Thế</i> |         |         |                         |                |
| 1                              | BV538   |         | 80,1                    | 123,9          |
| 2                              | BV536   |         | 67,0                    | 87,3           |
| 3                              | BV469   |         | 66,2                    | 85,1           |
| 4                              | BV543   |         | 66,2                    | 85,1           |
| 5                              | BV567   |         | 64,9                    | 81,4           |
| 6                              | BV575   |         | 64,0                    | 78,9           |
| <i>Khảo nghiệm tại Đông Hà</i> |         |         |                         |                |
| 1                              | BV330   |         | 34,0                    | 191,3          |
| 2                              | BV376   |         | 30,5                    | 161,4          |
| 3                              | BV340   |         | 28,4                    | 143,4          |
| 4                              |         | BV434   | 27,5                    | 135,6          |
| 5                              | BV350   |         | 25,4                    | 117,7          |
| 6                              | BV342   |         |                         |                |
| 7                              | BV389   |         |                         |                |

Trên cơ sở đánh giá sinh trưởng và chất lượng thân cây bước đầu đã chọn lọc ra được 23 dòng có triển vọng, trong đó có 20 dòng từ cây mẹ là Keo tai tượng và 3 dòng từ cây mẹ là Keo lá tràm (bảng 3.6). Các dòng này có sinh trưởng nhanh, tương đương hoặc vượt so với giống được công nhận. Các dòng keo lai này đều có sinh trưởng và chỉ tiêu chất lượng tổng hợp tương đương hoặc vượt hơn các giống được công nhận từ 10 đến 40% và vượt trội so với cây hạt Keo lá tràm và Keo tai tượng làm đối chứng. Tuy nhiên, kết quả này mới chỉ là bước đầu, số cây để đánh giá của mỗi dòng trong khảo nghiệm còn ít nên chưa thể phản ánh được đầy đủ khả năng của các dòng. Vì vậy, cần thiết phải có những đánh giá ở các khảo nghiệm với số cây lớn hơn để xác định được khả năng thực sự của các dòng này.

Sự sai khác rõ rệt giữa các dòng vô tính về các chỉ tiêu sinh trưởng trên tất cả các khảo nghiệm giống lai cho thấy mức độ biến dị rất lớn giữa các dòng vô tính trong quần thể giống lai. Kết quả nghiên cứu bước đầu chọn lọc được 23 dòng từ quần thể Keo lai tự nhiên ban đầu gồm hơn 6600 cây lai, tương đương với tỷ lệ chọn lọc 0,4%. Điều này cho thấy tính ưu việt của phương pháp chọn giống Keo lai tự nhiên là làm tăng được cường độ chọn lọc từ đó chọn ra được các cá thể thực sự ưu trội. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Lê Đình Khả và cộng sự (2013) [19] tiến hành giai đoạn 2009 – 2013, theo đó đã chọn lọc được 3000 cây lai đạt tiêu chuẩn với tỷ lệ chọn lọc 1/6000, sau đó các cây lai này được khảo nghiệm và so sánh với giống BV10 và chọn lọc lần 2 với tỷ lệ 1/65 – 1/70 ở giai đoạn 2 – 3 năm tuổi. Các cây trội chọn lọc được nhân giống hom và khảo nghiệm trên một số vùng sinh thái, kết quả đã chọn được các giống keo lai mới vừa có sinh trưởng nhanh, vừa có chỉ số chất lượng thân cây cao hơn các giống BV10, BV16.

Trên cả 4 địa điểm khảo nghiệm, các dòng keo lai đã được công nhận giống đều có sinh trưởng tốt, nằm trong nhóm đầu về sinh trưởng và các chỉ tiêu chất lượng thân cây, chứng tỏ đây là những dòng thực sự ưu việt. Tuy nhiên, việc chọn lọc bổ sung những dòng mới có sinh trưởng tốt là hết sức cần thiết để tăng tính đa dạng di truyền trong rừng trồng, hạn chế ảnh hưởng của sâu bệnh hại.

### 3.1.2. Biến dị về tính chất gỗ của các dòng vô tính trong các khảo nghiệm giống lai

Trong thời gian gần đây do yêu cầu của thị trường, các nhà chọn giống, ngoài tập trung nghiên cứu các chỉ tiêu sinh trưởng còn chú trọng nghiên cứu các chỉ tiêu về chất lượng thân cây và tính chất gỗ. Một trong những chỉ tiêu quan trọng về tính chất gỗ được quan tâm nghiên cứu trong thời gian gần đây là khối lượng riêng của gỗ. Khối lượng riêng của gỗ là chỉ tiêu hết sức quan trọng, có liên quan đến hầu hết các tính chất khác của sản phẩm gỗ như độ cứng gỗ, độ bền và hiệu suất bột giấy (Greaves và Borralho, 1996; Raymond, 2001) [44] [78].

Việc nghiên cứu biện pháp cải thiện khối lượng riêng gỗ không chỉ góp phần cải thiện các tính chất trên của sản phẩm gỗ mà còn làm giảm được chi phí sản xuất. Bên cạnh khối lượng riêng thì tính chất cơ lý gỗ như mô đun đàn hồi (MOE) cũng là tính chất quan trọng ảnh hưởng tới chất lượng gỗ làm các cấu kiện chịu lực trong xây dựng như khung cửa, xà gồ (Dinwoodie, 2000) [41] và chống chịu tốt hơn với gió lớn (Rokeya và cộng sự, 2010) [82], mô đun đàn hồi đánh giá khả năng đàn dẻo của gỗ khi chịu uốn, ngoài ra nó còn phản ánh độ cứng của vật liệu.

Chính vì vậy, trong luận án này tiến hành nghiên cứu biến dị về khối lượng riêng cơ bản của gỗ, cũng như mô đun đàn hồi ( $MoE_d$ ) được đánh giá gián tiếp thông qua tốc độ truyền âm thanh trong gỗ bằng thiết bị Fakopp của các dòng vô tính keo lai.

Bảng 3.7. Mức độ sai khác và phạm vi biến động về KLR và  $MoE_d$  của trung bình dòng trong các khảo nghiệm giống lai (2 – 3 tuổi)

| Khảo nghiệm          | Tính trạng | Đơn vị tính | TB    | Fpr    | Hệ số biến động ( $CV_G$ %) | PVBD      |
|----------------------|------------|-------------|-------|--------|-----------------------------|-----------|
| Ba Vì<br>(3 tuổi)    | KLR        | $g/cm^3$    | 0,418 | <0,001 | 5,9                         | 0,35-0,49 |
|                      | $MoE_d$    | GPa         | 7,16  | <0,001 | 9,2                         | 5,3-10,3  |
| Yên Thế<br>(3 tuổi)  | KLR        | $g/cm^3$    | 0,430 | <0,001 | 7,7                         | 0,3-0,5   |
|                      | $MoE_d$    | GPa         | 9,72  | <0,001 | 7,4                         | 6,7-16,6  |
| Bầu Bàng<br>(2 tuổi) | KLR        | $g/cm^3$    | 0,382 | <0,001 | 9,5                         | 0,32-0,46 |
|                      | $MoE_d$    | GPa         | 8,0   | <0,001 | 19,5                        | 4,7-13,2  |



Tất cả các chỉ tiêu về tính chất gỗ như khối lượng riêng cơ bản (KLR), mô đun đàn hồi ( $MoE_d$ ) giữa các dòng vô tính keo lai trong các khảo nghiệm đều có sự sai khác rõ rệt ( $F_{pr} < 0,001$ ). Khối lượng riêng cơ bản của gỗ của các dòng keo lai tại Ba Vì và Yên Thế cao hơn so với tại Bầu Bàng tương ứng là 0,418, 0,430 và 0,382 g/cm<sup>3</sup>, điều này có thể được lý giải bởi việc lấy mẫu keo lai mới ở giai đoạn 3 tuổi ở Ba Vì và Yên Thế và giai đoạn 2 tuổi ở Bầu Bàng.

Phạm vi biến động trên 3 khảo nghiệm của khối lượng riêng cơ bản khá lớn, từ 0,3 – 0,5 g/cm<sup>3</sup>, với hệ số biến động kiểu gen thấp ( $< 10\%$ ), cho 3 khảo nghiệm tại Ba Vì, Yên Thế và Bầu Bàng tương ứng là 5,9 %, 7,7 % và 9,5 % cho thấy khả năng chọn lọc được những cá thể ưu trội về khối lượng riêng cơ bản là không cao (bảng 3.7).

Bảng 3.8. Khối lượng riêng cơ bản của các dòng keo lai tại Ba Vì  
(10/2011 – 11/2014)

| XH theo KLR | Dòng  | Cây mẹ | KLR (g/cm <sup>3</sup> ) | XH theo V | V (dm <sup>3</sup> ) |
|-------------|-------|--------|--------------------------|-----------|----------------------|
| 1           | BV195 | AaxAm  | 0,488                    | 184       | 16,81                |
| 2           | BV370 | AmxAa  | 0,466                    | 53        | 46,60                |
| 3           | BV199 | AaxAm  | 0,464                    | 200       | 16,61                |
| 4           | BV276 | AaxAm  | 0,464                    | 116       | 26,33                |
| 5           | BV192 | AaxAm  | 0,462                    | 93        | 32,80                |
| 8           | BV71  | GCN    | 0,460                    | 38        | 53,98                |
| .....       |       |        |                          |           |                      |
| 25          | AaBB  | Aa hạt | 0,438                    | 154       | 27,52                |
| .....       |       |        |                          |           |                      |
| 81          | AmBB  | Am hạt | 0,390                    | 10        | 53,32                |
| 86          | BV33  | GCN    | 0,380                    | 19        | 52,36                |
| .....       |       |        |                          |           |                      |
| TB          |       |        | 0,418                    |           | 38,020               |
| Fpr         |       |        | <0,001                   |           | <0,001               |
| Lsd         |       |        | 0,051                    |           | 24,244               |

Tại Ba Vì, khác với sinh trưởng thì sự phân hóa về KLR giữa các dòng là không lớn mặc dù vẫn có sự sai khác rõ rệt giữa các dòng. Với trị số Lsd = 0,051

g/cm<sup>3</sup>, nhóm các dòng có KLR cao nhất trong khảo nghiệm gồm 25 dòng, có KLR từ 0,438 – 0,488 g/cm<sup>3</sup> (bảng 3.8). Trong nhóm này, có 8 dòng từ cây mẹ là Keo lá tràm, 13 dòng từ cây mẹ là Keo tai tượng, 2 giống công nhận (BV71, BV32) và 2 lô hạt đối chứng. Các dòng có khối lượng riêng cơ bản cao nhất tại Ba Vì phần lớn là có sinh trưởng từ kém đến trung bình. Trong số những dòng sinh trưởng nhanh thì chỉ có dòng BB064 đứng trong nhóm có KLR cao (0,446 g/cm<sup>3</sup>). Các dòng sinh trưởng nhanh như BV175, BB095, BV374, BB042 và BV368 nằm trong nhóm có KLR từ thấp đến trung bình, dao động từ 0,394 đến 0,432 g/cm<sup>3</sup> (phụ lục 7).

Bảng 3.9. Khối lượng riêng cơ bản của các dòng keo lai tại Yên Thế  
(5/2012 – 4/2015)

| TT    | Dòng  | Cây mẹ | KLR<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | XH theo V | V<br>(dm <sup>3</sup> ) |
|-------|-------|--------|-----------------------------|-----------|-------------------------|
| 1     | BV377 | AmxAa  | 0,543                       | 73        | 40,61                   |
| 2     | BV316 | AaxAm  | 0,478                       | 140       | 20,70                   |
| 3     | BV16  | GCN    | 0,475                       | 16        | 46,82                   |
| 4     | BV530 | AmxAa  | 0,473                       | 11        | 46,98                   |
| 5     | BV199 | AaxAm  | 0,470                       | 142       | 14,55                   |
| 6     | BV512 | AmxAa  | 0,470                       | 14        | 56,42                   |
| 7     | BV469 | AmxAa  | 0,468                       | 2         | 70,61                   |
| 8     | BV516 | AmxAa  | 0,468                       | 9         | 71,10                   |
| 9     | BV575 | AmxAa  | 0,468                       | 7         | 72,20                   |
| 14    | BV10  | GCN    | 0,460                       | 36        | 46,41                   |
| 15    | BV435 | AaxAm  | 0,460                       | 34        | 38,01                   |
| 16    | BV514 | AmxAa  | 0,460                       | 35        | 44,57                   |
| ..... |       |        |                             |           |                         |
| 44    | AaNS  | Aa     | 0,415                       | 139       | 18,44                   |
| ..... |       |        |                             |           |                         |
| TB    |       |        | 0,430                       |           | 34,630                  |
| Fpr   |       |        | <0,001                      |           | <0,001                  |
| Lsd   |       |        | 0,043                       |           | 12,829                  |

Tại Yên Thế, căn cứ vào Lsd = 0,043 g/cm<sup>3</sup>, có thể thấy dòng BV377 đứng đầu khảo nghiệm (0,543 g/cm<sup>3</sup>) về KLR và vượt trội hơn hẳn so với các dòng khác. Nhóm thứ 2 gồm có nhóm 16 dòng có khối lượng riêng cơ bản dao động từ 0,458 –

0,478 g/cm<sup>3</sup> (bảng 3.9). Các dòng có KLR gỗ cao nhất tại đây gồm phần lớn là các dòng từ cây mẹ là Keo tai tượng (12/17 dòng), có 3 dòng từ cây mẹ là Keo lá tràm (BV316, BV199 và BV435) và 2 giống được công nhận là BV16, BV10. Một số dòng có sinh trưởng nhanh như BV469, BV516, BV575 đồng thời là những dòng có KLR cao (0,468 g/cm<sup>3</sup>) (phụ lục 8).

Tại Bầu Bàng, căn cứ vào khoảng sai dị đảm bảo ( $Lsd = 0,017 \text{ g/cm}^3$ ), có thể thấy nhóm có KLR cao nhất là 3 dòng BV32, 33 và 12 (0,445 – 0,458 g/cm<sup>3</sup>), nhóm thứ hai gồm 9 dòng có KLR từ 0,425 – 0,440 g/cm<sup>3</sup>. Trong nhóm 12 dòng này có 9 dòng từ cây mẹ là Keo tai tượng và 2 dòng từ cây mẹ là Keo lá tràm (BV282, BV250) và giống đối chứng BV32 (bảng 3.10 và phụ lục 9).

Bảng 3.10. Khối lượng riêng cơ bản của các dòng keo lai tại Bầu Bàng  
(9/2012 – 11/2014)

| XH theo KLR | Dòng  | Cây mẹ | KLR<br>(g/cm <sup>3</sup> ) | XH theo V | V<br>(dm <sup>3</sup> ) |
|-------------|-------|--------|-----------------------------|-----------|-------------------------|
| 1           | BV32  | GCN    | 0,458                       | 17        | 23,00                   |
| 2           | 33    | AmxAa  | 0,453                       | 84        | 14,40                   |
| 3           | 12    | AmxAa  | 0,445                       | 35        | 20,96                   |
| 4           | BV282 | AaxAm  | 0,440                       | 57        | 17,64                   |
| 5           | 91    | AmxAa  | 0,435                       | 8         | 24,48                   |
| 6           | 128B  | AmxAa  | 0,435                       | 16        | 23,13                   |
| 7           | 10    | AmxAa  | 0,430                       | 27        | 21,98                   |
| 8           | BV250 | AaxAm  | 0,430                       | 59        | 17,25                   |
| 9           | 8/1   | AmxAa  | 0,428                       | 5         | 25,48                   |
| 10          | BV345 | AmxAa  | 0,425                       | 22        | 22,41                   |
| 11          | 61/2  | AmxAa  | 0,425                       | 48        | 18,60                   |
| 12          | 71/4  | AmxAa  | 0,425                       | 124       | 8,79                    |
| .....       |       |        |                             |           |                         |
| 25          | TB6   | GCN    | 0,410                       | 55        | 17,80                   |
| 89          | BV16  | GCN    | 0,330                       | 49        | 18,60                   |
| .....       |       |        |                             |           |                         |
| TB          |       |        | 0,382                       |           | 17,950                  |
| Fpr         |       |        | <0,001                      |           | <0,001                  |
| Lsd         |       |        | 0,017                       |           | 8,722                   |

Tại Ba Vì, các dòng có khối lượng riêng cơ bản cao chỉ nằm trong nhóm sinh trưởng trung bình, nhưng tại Yên Thế và Bàu Bàng có một số dòng vừa có sinh trưởng tốt vừa có khối lượng riêng cơ bản cao. Khác với sinh trưởng, các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng luôn chiếm phần lớn trong nhóm các dòng tốt nhất, nhưng khi nghiên cứu về khối lượng riêng cơ bản các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm lại xuất hiện nhiều hơn. Mặc dù vậy, có thể thấy trong số những dòng có KLR cao nhất trong cả 3 khảo nghiệm thì số lượng dòng keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng vẫn chiếm tỷ lệ lớn hơn so với keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm.

Khối lượng riêng cơ bản của các dòng keo lai trong nghiên cứu mới chỉ được đánh giá ở giai đoạn 2 – 3 tuổi, chưa phản ánh KLR ở giai đoạn thành thực công nghệ, vì vậy kết quả này mới chỉ là bước đầu cần có thêm những đánh giá ở giai đoạn tuổi cao hơn. Tuy nhiên, các nghiên cứu trước đây cũng đã chỉ ra rằng khối lượng riêng cơ bản của gỗ ở các loài keo và bạch đàn tăng dần theo tuổi và tương quan giữa giai đoạn tuổi non (2 – 3 tuổi) với giai đoạn tuổi thành thực (10 tuổi) là khá chặt (Nguyễn Đức Kiên và cộng sự, 2008; Phí Hồng Hải và cộng sự, 2009) [65] [75], do đó có thể nhận định rằng các dòng keo lai có KLR của gỗ cao ở tuổi 3 trong nghiên cứu này cũng có thể sẽ là những dòng có KLR của gỗ cao ở tuổi thành thực.

Khác với sinh trưởng, các dòng keo lai từ mẹ là Keo tai tượng luôn chiếm phần lớn trong nhóm 10 dòng tốt nhất, nhưng khi nghiên cứu về khối lượng riêng cơ bản các dòng từ mẹ là Keo lá tràm lại xuất hiện nhiều hơn. Tại Ba Vì, các dòng có khối lượng riêng cơ bản cao chỉ nằm trong nhóm sinh trưởng trung bình, nhưng tại Yên Thế và Bàu Bàng có một số dòng vừa có sinh trưởng tốt vừa có khối lượng riêng cơ bản cao. Kết quả nghiên cứu này cũng cho thấy sự tương đồng với nghiên cứu của Lê Đình Khả (2013) [19], khi nghiên cứu cho các dòng Keo lai tự nhiên chọn sớm trong khảo nghiệm từ 21 – 29 tháng tuổi, có dòng BV10 cùng tuổi được dùng như một giống đối chứng. Khối lượng riêng của dòng BV10 ở giai đoạn 21 tháng tuổi là  $0,34 \text{ g/cm}^3$ , thì một số dòng keo lai mới như K56, K76, K72, K63, K66, K79 có khối lượng riêng là  $0,45\text{-}0,55 \text{ g/cm}^3$ , cao hơn rõ rệt so với dòng BV10 cùng tuổi. Ở tuổi cao hơn khối lượng riêng gỗ Keo lai cũng tăng lên. Dòng BV10 ở giai đoạn 29 tháng tuổi có khối lượng riêng là  $0,41 \text{ g/cm}^3$ , thì các dòng vô tính cùng

tuổi được chọn như K10, K83 và K85 có khối lượng riêng tương ứng là 0,52, 0,55 và 0,55 g/cm<sup>3</sup>, vượt trội hơn rõ rệt so với dòng BV10 cùng tuổi.

*Mô đun đàn hồi:*

Mô đun đàn hồi của các dòng vô tính trên 3 khảo nghiệm có giá trị trung bình từ 7,16 – 9,72 GPa, phạm vi biến động lớn từ 4,7 – 16,6 GPa, với hệ số biến động kiểu gen thấp (< 10%) cho 2 khảo nghiệm Ba Vì, Yên Thế tương ứng là 9,2 % và 7,4 %, nhưng lại cao ở Bầu Bàng (19,5 %) (bảng 3.7).

Bảng 3.11. Mô đun đàn hồi của các dòng keo lai tại Ba Vì  
(10/2011 – 11/2014)

| TT    | Dòng  | Cây mẹ | MoE <sub>d</sub><br>(GPa) |
|-------|-------|--------|---------------------------|
| 1     | BV199 | AaxAm  | 10,35                     |
| 2     | BV195 | AaxAm  | 9,92                      |
| 3     | BV194 | AaxAm  | 9,67                      |
| 4     | BV338 | AmxAa  | 9,45                      |
| 5     | BV345 | AmxAa  | 9,33                      |
| 6     | BV164 | AaxAm  | 9,30                      |
| 7     | BV319 | AaxAm  | 9,05                      |
| 8     | BV279 | AaxAm  | 8,99                      |
| 9     | BV334 | AmxAa  | 8,98                      |
| 10    | AaNS  | Aa hạt | 8,85                      |
| 11    | BV365 | AmxAa  | 8,82                      |
| 12    | BV337 | AmxAa  | 8,44                      |
| ..... |       |        |                           |
| 18    | BV32  | GCN    | 7,81                      |
| 25    | AaBB  | Aa hạt | 7,59                      |
| 78    | AaBB  | Aa hạt | 6,31                      |
| 88    | BV16  | GCN    | 6,08                      |
| ..... |       |        |                           |
| TB    |       |        | 7,16                      |
| Fpr   |       |        | <0,001                    |
| Lsd   |       |        | 2,16                      |

Tại Ba Vì, mô đun đàn hồi trung bình của các dòng vô tính biến động từ 5,29 – 10,35 GPa. Căn cứ vào khoảng sai dị đảm bảo ( $Lsd = 2,16$  GPa) có thể thấy nhóm 12 dòng có mô đun đàn hồi cao nhất trong khảo nghiệm gồm 11 dòng keo lai mới và 1 lô hạt đối chứng Keo lá tràm, với mô đun đàn hồi từ 8,44 – 10,35 GPa (bảng 3.11). Trong số 11 dòng này có 6 dòng từ cây mẹ là Keo lá tràm và 5 dòng từ cây mẹ là Keo tai tượng. Trong số các giống đối chứng thì dòng BV32 có mô đun đàn hồi cao nhất (7,81 GPa), thấp hơn so với nhóm đứng đầu. Các dòng có mô đun đàn hồi cao đều không phải là dòng có sinh trưởng nhanh hoặc sinh trưởng kém trong khảo nghiệm này, như vậy có thể chỉ tiêu sinh trưởng và mô đun đàn hồi không có tương quan với nhau (bảng 3.11 và phụ lục 10).

Bảng 3.12. Mô đun đàn hồi của các dòng keo lai tại Yên Thế  
(5/2012 – 4/2015)

| <b>TT</b> | <b>Dòng</b> | <b>Cây mẹ</b> | <b>MoEd<br/>(GPa)</b> |
|-----------|-------------|---------------|-----------------------|
| 1         | BV10        | GCN           | 13,65                 |
| 2         | BV563       | AmxAa         | 13,53                 |
| 3         | BV570       | AmxAa         | 13,18                 |
| 4         | BV430       | AaxAm         | 12,22                 |
| 5         | BV128       | AaxAm         | 11,96                 |
| 6         | BV377       | AmxAa         | 11,90                 |
| 7         | BV199       | AaxAm         | 11,89                 |
| 8         | BV561       | AmxAa         | 11,83                 |
| 9         | BV530       | AmxAa         | 11,69                 |
| 10        | BV316       | AaxAm         | 11,64                 |
| 11        | BV249       | AaxAm         | 11,45                 |
| 12        | BV512       | AmxAa         | 11,36                 |
| 13        | BV568       | AmxAa         | 11,07                 |
| 14        | BV583       | AmxAa         | 11,06                 |
| .....     |             |               |                       |
| 30        | BV16        | GCN           | 9,74                  |
| 39        | AmNS        | Am hạt        | 9,20                  |
| 59        | AaNS        | Aa hạt        | 7,66                  |
| .....     |             |               |                       |
| TB        |             |               | 9,72                  |
| Fpr       |             |               | <0,001                |
| Lsd       |             |               | 1,32                  |

Tại Yên Thế, biến động của mô đun đàn hồi trong khảo nghiệm từ 6,71 – 13,65 GPa. Căn cứ theo khoảng sai dị đảm bảo ( $Lsd = 1,32$  GPa) có thể thấy nhóm đứng đầu gồm 3 dòng BV10, BV563, BV570 có mô đun đàn hồi từ 13,18 – 13,65 GPa, nhóm thứ 2 gồm 11 dòng có mô đun đàn hồi từ 11,06 – 12,22 GPa. Trong 13 dòng keo lai mới có mô đun đàn hồi cao nhất, có 5 dòng từ mẹ là Keo lá tràm và 8 dòng từ cây mẹ là Keo tai tượng (bảng 3.12). Trong số các dòng này không có dòng nào nằm trong nhóm đứng đầu về sinh trưởng. Nhóm các dòng sinh trưởng nhanh đều có mô đun đàn hồi ở mức khá so với trung bình chung của khảo nghiệm (bảng 3.12 và phụ lục 11).

Bảng 3.13. Mô đun đàn hồi của các dòng keo lai tại Bàu Bàng  
(9/2012 – 11/2014)

| TT    | Dòng  | Cây mẹ | MoEd<br>(GPa) |
|-------|-------|--------|---------------|
| 1     | BV16  | GCN    | 13,21         |
| 2     | 75/2  | AmxAa  | 11,58         |
| 3     | BV367 | AmxAa  | 10,37         |
| 4     | BV175 | AaxAm  | 9,85          |
| 5     | BV32  | GCN    | 9,77          |
| 6     | BV283 | AaxAm  | 9,68          |
| 7     | 61/2  | AmxAa  | 9,59          |
| 8     | BV364 | AmxAa  | 9,52          |
| 9     | BV355 | AmxAa  | 9,49          |
| 10    | 91    | AmxAa  | 9,41          |
| 11    | BV361 | AmxAa  | 9,41          |
| 12    | 71/1  | AmxAa  | 9,39          |
| 13    | BV356 | AmxAa  | 9,29          |
| 14    | 12    | AmxAa  | 9,25          |
| ..... |       |        |               |
| 28    | BV10  | GCN    | 8,51          |
| ..... |       |        |               |
| TB    |       |        | 8,0           |
| Fpr   |       |        | <0,001        |
| Lsd   |       |        | 1,98          |

Mô đun đàn hồi của các dòng keo lai tại Bầu Bàng có sự biến động (4,76 – 13,21 GPa) lớn hơn tại Ba Vì và Yên Thế. Căn cứ theo khoảng sai dị đảm bảo ( $L_{sd} = 1,98$  GPa), nhóm đứng đầu gồm dòng BV16 và 75/2 có mô đun đàn hồi từ 11,58 – 13,21 GPa và nhóm 2 gồm 12 dòng với mô đun đàn hồi dao động từ 9,25 – 10,37 GPa. Trong số 14 dòng có mô đun đàn hồi cao nhất có 2 giống công nhận BV16, BV10 với dòng BV16 đứng đầu khảo nghiệm, 10 dòng từ cây mẹ là Keo tai tượng và 2 dòng từ cây mẹ là Keo lá tràm. Tương tự như tại Ba Vì và Yên Thế, các dòng có mô đun đàn hồi cao đều nằm trong nhóm sinh trưởng từ trung bình tới khá (bảng 3.13 và phụ lục 12).

Qua phân tích ở trên cho thấy, các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng vẫn chiếm tỷ lệ ưu thế hơn so với keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm trong nhóm các dòng có KLR và mô đun đàn hồi cao nhất trong các khảo nghiệm. Trong số các dòng sinh trưởng nhanh tại Ba Vì và Yên Thế thì chỉ có một số dòng có KLR gỗ cao trong khi không có dòng nào có mô đun đàn hồi cao.

Kết quả đánh giá các tính chất gỗ trong nghiên cứu này mới chỉ là bước đầu, chưa phản ánh giá trị của gỗ ở tuổi thành thực. Nhiều kết quả nghiên cứu đã khẳng định ở các loài cây mọc nhanh, khối lượng riêng của gỗ có xu hướng tăng theo tuổi và có tương quan tuổi – tuổi rất chặt (Lê Đình Khả và cộng sự, 1996; Nguyễn Đức Kiên và cộng sự, 2009; Phí Hồng Hải và cộng sự, 2009) [11] [66] [75]. Nghiên cứu của Phí Hồng Hải và cộng sự (2009) [75] cho thấy tương quan giữa mô đun đàn hồi của gỗ lõi (tuổi non) và mô đun đàn hồi gỗ giác (tuổi cao hơn) là rất cao ở loài Keo lá tràm. Nghiên cứu của Phí Hồng Hải (2015) [76] cũng cho thấy mô đun đàn hồi ( $MoE_d$ ) của các dòng Keo tai tượng (8 tuổi) tại Phú Thọ là từ 11,52 – 23,52 GPa, với các gia đình Keo tai tượng ở tuổi 3 tại Tuyên Quang, mô đun đàn hồi của 70 gia đình có giá trị trung bình là 7,82 GPa. Điều này chứng tỏ không chỉ khối lượng riêng mà mô đun đàn hồi cũng có xu hướng tăng dần theo tuổi và có tương quan tuổi – tuổi chặt, vì vậy có thể kỳ vọng những dòng có tính chất gỗ tốt ở tuổi này cũng sẽ tiếp tục là những dòng có tính chất gỗ tốt ở giai đoạn tuổi cao hơn.

*Chọn lọc các dòng vô tính có sinh trưởng nhanh và tính chất gỗ tốt:*

Mục đích của đánh giá sinh trưởng và chất lượng gỗ của các dòng vô tính là nhằm chọn lọc được các dòng vừa có sinh trưởng nhanh đồng thời có tính chất gỗ



tốt. Trên cơ sở đánh giá tính chất gỗ của các dòng có sinh trưởng tốt tại các khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì và Yên Thế, luận án đã chọn lọc một số dòng sinh trưởng nhanh và có tính chất gỗ từ trung bình trở lên (bảng 3.14).

Bảng 3.14. Thể tích thân cây, khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của một số dòng keo lai mới có triển vọng

| <b>Dòng</b>                    | <b>V<br/>(dm<sup>3</sup>)</b> | <b>KLR<br/>(g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>MoE<sub>d</sub><br/>(GPa)</b> |
|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Khảo nghiệm tại Ba Vì</i>   |                               |                                   |                                  |
| BV175                          | 75,8 (2)                      | 0,426 (35)                        | 7,33 (34)                        |
| BB042                          | 67,4 (4)                      | 0,420 (43)                        | 7,47 (30)                        |
| BB064                          | 65,0 (5)                      | 0,446 (18)                        | 7,51 (28)                        |
| BB095                          | 58,6 (10)                     | 0,430 (31)                        | 6,80 (53)                        |
| <i>Khảo nghiệm tại Yên Thế</i> |                               |                                   |                                  |
| BV536                          | 67,0 (2)                      | 0,395 (54)                        | 9,95 (27)                        |
| BV469                          | 66,2 (3)                      | 0,468 (7)                         | 9,74 (31)                        |
| BV575                          | 64,0 (6)                      | 0,468 (9)                         | 10,09 (24)                       |

*Ghi chú: số trong ngoặc là thứ tự xếp hạng của dòng vô tính*

Trong số 16 dòng có sinh trưởng tốt tại Ba Vì và Yên Thế thì chỉ có 7 dòng vừa có sinh trưởng tốt đồng thời có một hoặc hai tính chất gỗ đạt giá trị từ trung bình trở lên trong khảo nghiệm. Trong số này chỉ có 3 dòng BB064, BV469 và BV575 vừa có sinh trưởng nhanh đồng thời có cả 2 tính chất gỗ tốt, thứ tự xếp hạng tương đối cao trong khảo nghiệm (bảng 3.14). Đây là những dòng có tiềm năng cần tiếp tục theo dõi và đánh giá, để phát triển theo hướng gỗ lớn.

### 3.2. Ảnh hưởng của loài cây mẹ và gia đình đến sinh trưởng, chất lượng thân cây và tính chất gỗ

#### 3.2.1. Ảnh hưởng của loài cây mẹ đến sinh trưởng và chất lượng thân cây

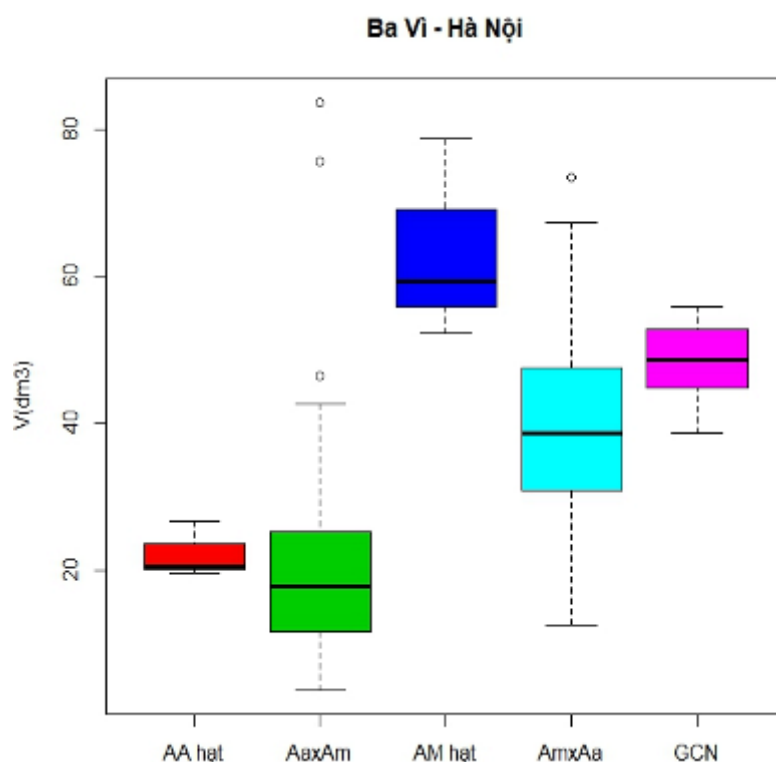
##### a. Tại Ba Vì

Kết quả đánh giá theo nhóm loài cây mẹ ở giai đoạn 3 tuổi tại Ba Vì trong bảng 3.15 cho thấy có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu sinh trưởng cũng như chất lượng thân cây giữa các nhóm loài, nhóm các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng có sinh trưởng về thể tích thân cây trung bình đạt 39,3 dm<sup>3</sup>/cây, vượt trội hơn hẳn so với nhóm các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm đạt 19,5 dm<sup>3</sup>/cây (Fpr < 0,001 và Lsd = 3,5 dm<sup>3</sup>).

Về chỉ tiêu chất lượng thân cây thì nhóm các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng cũng có chỉ tiêu chất lượng tổng hợp cao hơn nhóm các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm.

Bảng 3.15. Sinh trưởng và chất lượng thân cây của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Ba Vì (10/2011-11/2014)

| TT  | Nhóm    | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H<br>(m) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | TLS<br>(%) | Dtt<br>(điểm) | Dttt<br>(điểm) | Icl    |
|-----|---------|--------------------------|----------|-------------------------|------------|---------------|----------------|--------|
| 1   | Aa x Am | 6,8                      | 8,2      | 19,5                    | 59,4       | 3,1           | 3,2            | 10,3   |
| 2   | Am x Aa | 9,3                      | 9,7      | 39,3                    | 65,0       | 3,2           | 3,3            | 11,1   |
| 3   | GCN     | 10,6                     | 10,1     | 48,2                    | 74,2       | 3,1           | 2,9            | 9,3    |
| 4   | Aa hạt  | 7,3                      | 8,5      | 22,2                    | 78,7       | 3,1           | 3,0            | 9,7    |
| 5   | Am hạt  | 11,7                     | 10,8     | 63,4                    | 69,7       | 3,9           | 4,2            | 17,1   |
| TB  |         | 7,8                      | 8,8      | 27,7                    | 62,1       | 3,1           | 3,2            | 10,7   |
| Fpr |         | <0,001                   | <0,001   | <0,001                  | <0,001     | <0,001        | <0,001         | <0,001 |
| Lsd |         | 0,3                      | 0,3      | 3,5                     | 6,3        | 0,1           | 0,1            | 0,9    |



Biểu đồ 3.1. Biểu đồ phân bố của các nhóm dòng keo lai theo thể tích thân cây tại Ba Vì

Biểu đồ 3.1 cho thấy nhóm các dòng keo lai từ mẹ là Keo tai tượng mặc dù có sinh trưởng về thể tích thân cây trung bình thấp hơn các giống keo lai đã được công nhận nhưng lại có biến động giữa các dòng lớn, trong đó có 25% số dòng có sinh trưởng vượt trội hơn so với các giống đã được công nhận, nhóm các dòng này cũng có 25% số dòng có sinh trưởng tương đương với nhóm các công thức đối chứng là cây hạt Keo tai tượng.

Nhóm các dòng keo lai từ mẹ là keo lá tràm phần lớn có sinh trưởng kém, trong số 120 dòng kém nhất trong khảo nghiệm thì có đến 110 dòng (chiếm 76,3% số keo lai từ mẹ là Keo lá tràm) (*phụ lục 3*). Tuy nhiên, kết quả đánh giá tại Ba Vì cũng ghi nhận 2 dòng keo lai từ mẹ là Keo lá tràm có sinh trưởng vượt trội, đứng đầu về thể tích thân cây trong khảo nghiệm.

#### b. Tại Yên Thế

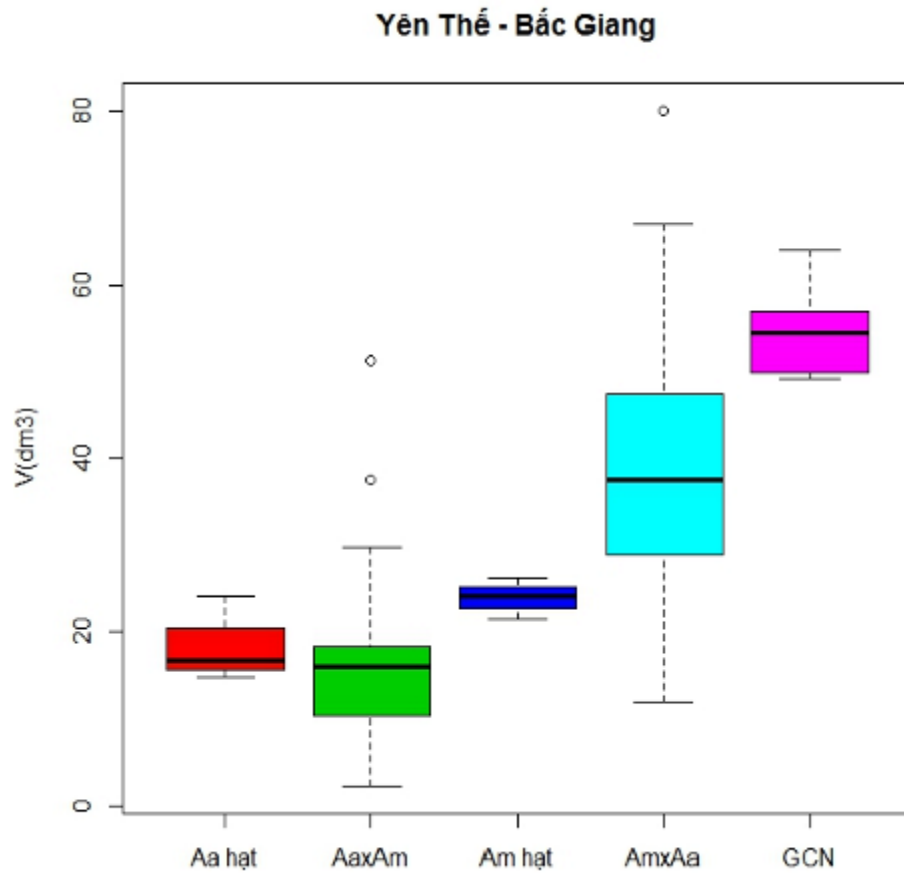
Kết quả đánh giá theo nhóm loài cây mẹ ở giai đoạn 3 tuổi tại Yên Thế cho thấy nhóm các dòng keo lai từ cây mẹ Keo tai tượng có sinh trưởng về thể tích thân cây thấp hơn các giống đã được công nhận nhưng lại vượt trội hơn so với nhóm các

dòng keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm cũng như các công thức đối chứng là cây hạt Keo tai tượng và cây hạt Keo lá tràm (  $F_{pr} < 0,001$  và  $Lsd = 11,8 \text{ dm}^3$ ). Nhóm các dòng keo lai từ mẹ là Keo tai tượng cũng có chỉ tiêu chất lượng tổng hợp cao hơn so với nhóm các dòng từ Keo lá tràm và tương đương với các giống được công nhận cũng như các công thức đối chứng là cây hạt Keo tai tượng và Keo lá tràm ( $F_{pr} < 0,001$  và  $Lsd = 1,7 \text{ dm}^3$ ) (bảng 3.16).

Bảng 3.16. Sinh trưởng và chất lượng thân cây của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Yên Thế (5/2012 - 4/2015)

| TT              | Nhóm    | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H<br>(m) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | TLS<br>(%) | D <sub>tt</sub><br>(điểm) | D <sub>ttt</sub><br>(điểm) | I <sub>cl</sub><br>(điểm) |
|-----------------|---------|--------------------------|----------|-------------------------|------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1               | Aa x Am | 6,2                      | 8,9      | 17,0                    | 81,7       | 2,6                       | 2,9                        | 8,1                       |
| 2               | Am x Aa | 8,7                      | 11,9     | 38,9                    | 88,9       | 3,1                       | 3,3                        | 10,5                      |
| 3               | GCN     | 10,1                     | 13,2     | 54,8                    | 94,4       | 3,2                       | 3,2                        | 10,9                      |
| 4               | Aa hạt  | 6,5                      | 9,7      | 18,5                    | 97,2       | 2,9                       | 3,7                        | 11,5                      |
| 5               | Am hạt  | 7,3                      | 10,2     | 23,9                    | 77,7       | 3,0                       | 3,5                        | 10,8                      |
| TB              |         | 8,3                      | 11,4     | 35,7                    | 88,1       | 3,4                       | 3,2                        | 10,2                      |
| F <sub>pr</sub> |         | <0,001                   | <0,001   | <0,001                  | <0,001     | <0,001                    | <0,001                     | <0,001                    |
| Lsd             |         | 1,3                      | 1,4      | 11,8                    | 17,1       | 0,5                       | 0,9                        | 1,7                       |

Biểu đồ 3.2 cho thấy, mặc dù keo lai từ mẹ là Keo tai tượng có sinh trưởng về thể tích thân cây trung bình thấp hơn các giống đã được công nhận, nhưng lại có 25% số dòng có sinh trưởng tương đương và vượt so với giống được công nhận. Nhóm các dòng Keo lai từ mẹ là Keo lá tràm có sinh trưởng kém hơn các giống đã được công nhận nhưng có một số dòng sinh trưởng tương đương.



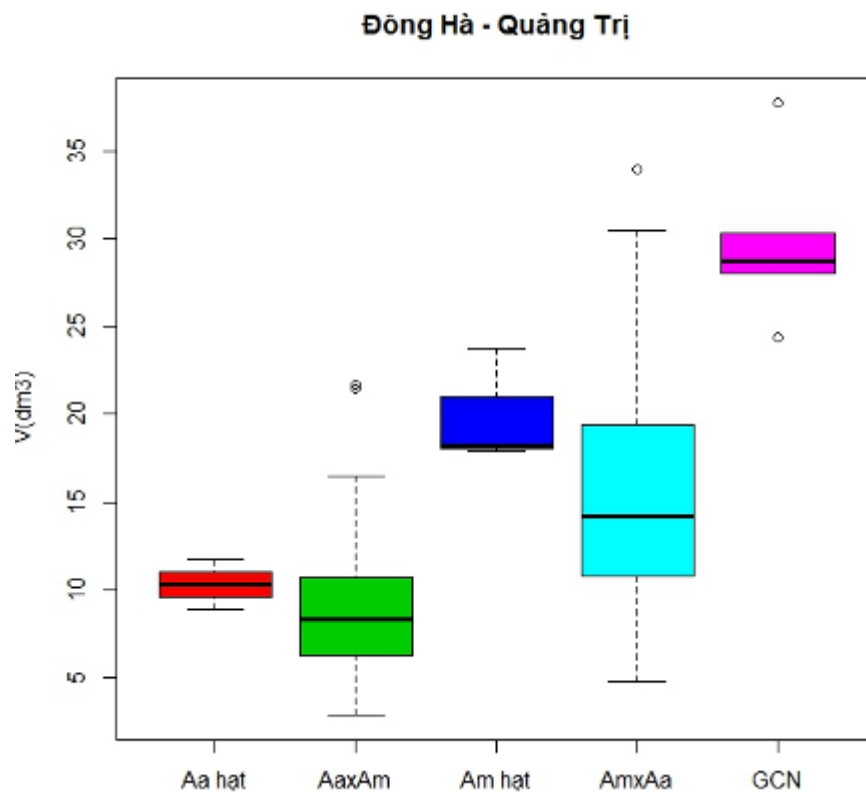
Biểu đồ 3.2. Biểu đồ phân bố của các nhóm dòng keo lai theo thể tích thân cây tại Yên Thế

*c. Tại Đông Hà*

Kết quả đánh giá sinh trưởng và chất lượng thân cây tại khảo nghiệm ở Đông Hà giai đoạn 3 tuổi cho thấy, có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng thân cây giữa các nhóm dòng. Nhóm các dòng keo lai từ cây mẹ Keo tai tượng có sinh trưởng về thể tích đạt  $17,5 \text{ dm}^3/\text{cây}$ , cao hơn nhóm các dòng keo lai từ Keo lá tràm đạt  $9,2 \text{ dm}^3/\text{cây}$  ( $F_{pr} < 0,001$  và  $Lsd = 2,1 \text{ dm}^3$ ). Chỉ tiêu chất lượng tổng hợp của nhóm các dòng keo lai từ Keo tai tượng cũng cao hơn các dòng từ Keo lá tràm (bảng 3.17).

Bảng 3.17. Sinh trưởng và chất lượng thân cây của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Đông Hà (12/2011 - 08/2014)

| TT  | Nhóm    | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H<br>(m) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | TLS<br>(%) | Dtt<br>(điểm) | Dttt<br>(điểm) | Icl<br>(điểm) |
|-----|---------|--------------------------|----------|-------------------------|------------|---------------|----------------|---------------|
| 1   | Aa x Am | 5,4                      | 7,1      | 9,2                     | 83,1       | 3,1           | 3,1            | 10,3          |
| 2   | Am x Aa | 7,1                      | 7,8      | 17,5                    | 64,2       | 3,5           | 3,4            | 12,7          |
| 3   | GCN     | 8,9                      | 8,8      | 29,6                    | 85,0       | 3,8           | 3,6            | 14,7          |
| 4   | Aa hạt  | 5,8                      | 7,3      | 10,2                    | 96,6       | 3,3           | 3,4            | 11,6          |
| 5   | Am hạt  | 7,8                      | 7,7      | 19,9                    | 76,6       | 3,8           | 4,2            | 16,5          |
| TB  |         | 5,9                      | 7,3      | 11,6                    | 79,2       | 3,3           | 3,2            | 11,0          |
| Fpr |         | <0,001                   | <0,001   | <0,001                  | <0,001     | <0,001        | <0,001         | <0,001        |
| Lsd |         | 0,4                      | 0,2      | 2,1                     | 13,3       | 0,1           | 0,2            | 1,5           |



Biểu đồ 3.3. Biểu đồ phân bố của các nhóm dòng keo lai theo thể tích thân cây tại Đông Hà

Tại các địa điểm Ba Vì, Yên Thế và Đông Hà, hầu hết các dòng vô tính có sinh trưởng trong nhóm tốt đều có nguồn gốc từ mẹ là Keo tai tượng. Cụ thể, trong nhóm các dòng có sinh trưởng tốt nhất ở Ba Vì thì hầu hết là các dòng keo lai có nguồn gốc từ mẹ là Keo tai tượng, chỉ có 2 dòng keo lai từ mẹ là Keo lá tràm (dòng BV106 và dòng BV175) đứng thứ 1 và thứ 3 về sinh trưởng. Tại Yên Thế, không có dòng nào có nguồn gốc từ Keo lá tràm xếp hạng về sinh trưởng trong nhóm 10 dòng vô tính tốt nhất. Trong số 20 dòng tốt tại Yên Thế thì chỉ có 2 dòng BV471 xếp hạng 22 và BV466 xếp hạng 20 về thể tích thân cây. Nhóm các dòng có sinh trưởng kém nhất thuộc về các dòng keo lai có nguồn gốc từ mẹ là Keo lá tràm. Điều này cho thấy keo lai từ mẹ là Keo lá tràm có sinh trưởng không thật sự tốt (ngoại trừ hai dòng BV106 và BV175), điều này phần nào phản ánh ảnh hưởng của loài cây mẹ đến khả năng sinh trưởng của cây lai. Kết quả này có thể cho thấy, loài cây mẹ có ảnh hưởng mạnh đến khả năng sinh trưởng của cây lai.

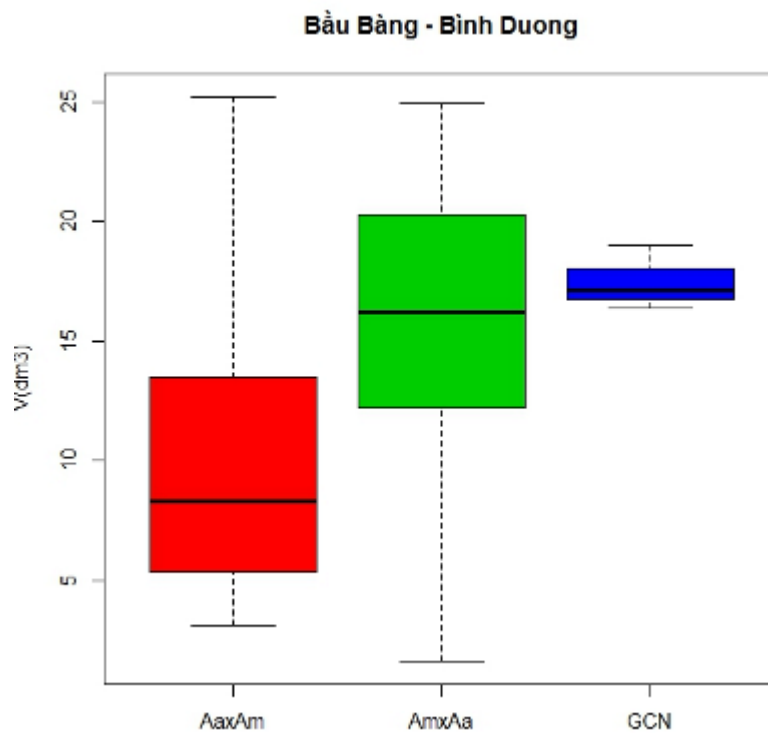
Ở miền Bắc và Bắc Trung Bộ là nơi có điều kiện khí hậu lạnh về mùa đông, không phù hợp với Keo lá tràm, do đó cây lai từ cây mẹ là Keo lá tràm sinh trưởng kém hơn so với cây lai từ cây mẹ là Keo tai tượng, mặc dù vẫn có một số trường hợp đặc biệt được ghi nhận là có triển vọng. Kết quả này cho thấy, trong tương lai có thể tập trung vào chọn lọc cây lai từ cây mẹ là Keo tai tượng cho khảo nghiệm ở miền Bắc và Bắc Trung Bộ.

#### *d. Tại Bàu Bàng*

Kết quả đánh giá khảo nghiệm tại Bàu Bàng ở giai đoạn 2 tuổi cho thấy giữa các nhóm loài có sự sai khác rõ rệt về các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng thân cây. Nhóm các dòng keo lai đã được công nhận giống vẫn đứng đầu về sinh trưởng, tuy nhiên không có sự khác biệt rõ rệt với nhóm các dòng keo lai mới từ mẹ là Keo tai tượng với thể tích đạt  $16,1 \text{ dm}^3/\text{cây}$ . Nhóm các dòng keo lai từ mẹ là Keo lá tràm có sinh trưởng kém nhất, thể tích thân cây chỉ đạt  $10,2 \text{ dm}^3/\text{cây}$  ( $F_{pr} < 0,001$  và  $Lsd = 3,4$ ). Nhóm các dòng keo lai từ Keo tai tượng cũng có chỉ tiêu chất lượng tổng hợp cao hơn các dòng keo lai từ Keo lá tràm (bảng 3.18).

Bảng 3.18: Sinh trưởng và chất lượng thân cây của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ  
tại Bầu Bàng (09/2012 - 11/2014)

| TT  | Nhóm    | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H<br>(m) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | TLS<br>(%) | D <sub>tt</sub><br>(điểm) | D <sub>ttt</sub><br>(điểm) | I <sub>cl</sub><br>(điểm) |
|-----|---------|--------------------------|----------|-------------------------|------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1   | Aa x Am | 4,9                      | 7,8      | 10,2                    | 84,3       | 3,2                       | 4,8                        | 16,2                      |
| 2   | Am x Aa | 6,3                      | 9,0      | 16,1                    | 82,3       | 3,4                       | 5,0                        | 17,6                      |
| 3   | GCN     | 6,6                      | 9,3      | 17,5                    | 90,0       | 3,7                       | 5,2                        | 19,7                      |
| TB  |         | 5,8                      | 8,5      | 13,9                    | 83,2       | 3,4                       | 4,9                        | 17,1                      |
| Fpr |         | <0,001                   | <0,001   | <0,001                  | 0,404      | <0,001                    | 0,015                      | <0,001                    |
| Lsd |         | 0,7                      | 0,7      | 3,4                     | 14,7       | 0,2                       | 0,4                        | 1,9                       |



Biểu đồ 3.4 Biểu đồ phân bố của các nhóm dòng keo lai theo thể tích thân cây  
tại Bầu Bàng



Tại Bầu Bàng, một số dòng tốt nhất thuộc nhóm dòng từ cây mẹ là Keo lá tràm và Keo tai tượng có sinh trưởng vượt trội so với giống đã được công nhận, 50% số dòng keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng có sinh trưởng tương đương hoặc vượt hơn so với giống công nhận. Trong nhóm các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm cũng có đến 25% số dòng có sinh trưởng tương đương với nhóm sinh trưởng trung bình đến tốt của các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng (biểu đồ 3.4). Kết quả này có thể phản ánh ảnh hưởng của thành phần mẹ đến khả năng thích nghi của cây lai, theo đó tại vùng Đông Nam Bộ là nơi có điều kiện khí hậu ẩm, phù hợp với Keo lá tràm nên keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm cũng có sinh trưởng nhanh. Nguyễn Hoàng Nghĩa (2010, 2015) [25] [26] đã chọn lọc được các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm như AH7, AH1 và AH4 có sinh trưởng nhanh, tương đương với các giống đã được công nhận BV10, BV16, BV32, đạt năng suất từ 30 – 35 m<sup>3</sup>/ha/năm ở Bình Dương, với chỉ số bệnh trung bình bằng 0.

Kết quả đánh giá trên 4 khảo nghiệm trên các vùng sinh thái khác nhau cho thấy loài cây mẹ có ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng của giống lai. Điều này có ý nghĩa rất quan trọng giúp tiết kiệm công sức, thời gian và kinh phí trong nghiên cứu chọn tạo giống Keo lai tự nhiên. Đối với vùng có điều kiện khí hậu ẩm quanh năm như ở Đông Nam bộ có thể tiến hành chọn lọc keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm và cây mẹ là Keo tai tượng. Ngược lại tại miền Bắc và Bắc Trung Bộ là nơi có điều kiện khí hậu không thực sự phù hợp cho Keo lá tràm thì nên tập trung lai giống và chọn giống keo lai có mẹ là Keo tai tượng cho các vùng này.

### ***3.2.2. Ảnh hưởng của loài cây mẹ đến tính chất gỗ***

Tại Ba Vì, giữa các nhóm loài không có sự sai khác về khối lượng riêng cơ bản của gỗ ( $F_{pr} > 0,05$ ) nhưng có sự sai khác rõ rệt về mô đun đàn hồi ( $F_{pr} < 0,001$ ). Mô đun đàn hồi cây hạt Keo lá tràm có trị số lớn nhất (7,58 GPa), sau đó đến nhóm dòng cây mẹ là Keo lá tràm và Keo tai tượng lần lượt là 7,29 GPa và 7,06 GPa, cao hơn so với các giống được công nhận (6,87 GPa) và thấp nhất là nhóm cây hạt Keo tai tượng đối chứng (6,82 GPa).

Kết quả phân tích khoảng sai dị đảm bảo cho thấy đối chứng cây hạt Keo lá tràm và nhóm keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm cùng trong một nhóm, các nhóm giống được công nhận, keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng và đối chứng cây hạt Keo tai tượng thuộc cùng một nhóm. Mô đun đàn hồi của các nhóm tại Ba Vì thể hiện tương đối rõ sự trung gian của keo lai so với các loài bố mẹ. Bên cạnh đó mặc dù sự khác biệt là chưa rõ ràng nhưng có thể thấy nhóm keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm có khối lượng riêng và mô đun đàn hồi cao hơn so với keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng (bảng 3.19).

Bảng 3.19: Khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Ba Vì

| TT  | Nhóm    | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | KLR (g/cm <sup>3</sup> ) |             | MoE <sub>d</sub> (GPa) |            |
|-----|---------|-------------------------|--------------------------|-------------|------------------------|------------|
|     |         |                         | TB                       | PVBD        | TB                     | PVBD       |
| 1   | Aa x Am | 27,84                   | 0,424                    | 0,31 - 0,57 | 7,29                   | 5,7 – 10,3 |
| 2   | Am x Aa | 44,52                   | 0,412                    | 0,31 – 0,56 | 7,06                   | 5,2 – 9,4  |
| 3   | GCN     | 49,40                   | 0,419                    | 0,34 – 0,53 | 6,87                   | 6,1 – 7,8  |
| 4   | Aa hạt  | 31,31                   | 0,413                    | 0,39 – 0,44 | 7,58                   | 6,3 – 8,9  |
| 5   | Am hạt  | 64,36                   | 0,409                    | 0,39 – 0,43 | 6,82                   | 6,3 – 7,3  |
| TB  |         | 38,020                  | 0,418                    |             | 7,16                   |            |
| Fpr |         | <0,001                  | 0,051                    |             | <0,001                 |            |
| Lsd |         | 12,408                  | 0,025                    |             | 0,38                   |            |

Tại Yên Thế, kết quả phân tích có sự sai khác rõ rệt giữa các nhóm loài về cả khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi (bảng 3.20).

Khối lượng riêng cơ bản của các giống công nhận cao nhất (0,468 g/cm<sup>3</sup>), sau đó đến nhóm dòng cây mẹ là Keo lá tràm, Keo tai tượng tương ứng là 0,434 g/cm<sup>3</sup> và 0,420 g/cm<sup>3</sup>. Khoảng sai dị đảm bảo cho sự sai khác về khối lượng riêng cơ bản (Lsd = 0,03 g/cm<sup>3</sup>) cho thấy ngoại trừ sự vượt trội của của nhóm các giống được công nhận, các nhóm còn lại không có sự sai khác rõ rệt.

Mô đun đàn hồi của các giống công nhận vẫn cao nhất (11,69 GPa), tiếp đến là các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng (9,85 GPa), điểm khác biệt ở đây đó là nhóm dòng keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm có mô đun đàn hồi là 9,37 GPa, thấp hơn so với nhóm dòng có cây mẹ là Keo tai tượng, cây hạt Keo lá tràm đối chứng trong khảo nghiệm này có mô đun đàn hồi nằm trong nhóm kém nhất (7,66 GPa). Căn cứ vào khoảng sai dị đảm bảo có thể thấy nếu không xét đến nhóm các giống được công nhận thì sự khác biệt về tính chất gỗ giữa nhóm các dòng keo lai từ mẹ là Keo tai tượng và các dòng keo lai từ mẹ là Keo lá tràm là không đáng kể (bảng 3.20).

Bảng 3.20: Khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Yên Thế

| TT  | Nhóm    | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | KLR (g/cm <sup>3</sup> ) |             | MoE <sub>d</sub> (GPa) |            |
|-----|---------|-------------------------|--------------------------|-------------|------------------------|------------|
|     |         |                         | TB                       | PVBD        | TB                     | PVBD       |
| 1   | Aa x Am | 17,95                   | 0,434                    | 0,33 – 0,52 | 9,37                   | 6,7 – 12,2 |
| 2   | Am x Aa | 42,62                   | 0,420                    | 0,30 – 0,57 | 9,85                   | 7,2 – 13,5 |
| 3   | GCN     | 46,61                   | 0,468                    | 0,41 – 0,55 | 11,69                  | 9,7 – 13,6 |
| 4   | Aa hạt  | 18,44                   | 0,415                    |             | 7,66                   |            |
| 5   | Am hạt  | 24,97                   | 0,410                    |             | 9,20                   |            |
| TB  |         | 34,63                   | 0,430                    |             | 9,72                   |            |
| Fpr |         | <0,001                  | <0,001                   |             | <0,001                 |            |
| Lsd |         | 9,18                    | 0,030                    |             | 1,34                   |            |

Tại Bàu Bàng, ở giai đoạn 2 tuổi, không có sự sai khác giữa các nhóm về khối lượng riêng cơ bản. Nhóm dòng có cây mẹ là Keo lá tràm có khối lượng riêng cơ bản cao nhất (0,389 g/cm<sup>3</sup>), trong khi nhóm dòng cây mẹ là Keo tai tượng có khối lượng riêng cơ bản (0,380 g/cm<sup>3</sup>), thấp hơn so với các giống công nhận (bảng 3.21).

Khác so với khối lượng riêng cơ bản, mô đun đàn hồi lại có sự sai khác giữa các nhóm (Fpr < 0,001), nhưng cũng giống như tại Yên Thế, nhóm giống được công

nhận thể hiện sự vượt trội về mô đun đàn hồi. Căn cứ theo khoảng sai dị đảm bảo thì không có sự sai khác về trị số  $MoE_d$  giữa nhóm các dòng keo lai từ mẹ là Keo tai tượng (8,0 GPa) và các dòng keo lai từ mẹ là Keo lá tràm (7,7 GPa).

Bảng 3.21: Khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của keo lai từ các nhóm loài cây mẹ tại Bầu Bàng

| TT | Nhóm    | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | KLR (g/cm <sup>3</sup> ) |             | MoE <sub>d</sub> (GPa) |            |
|----|---------|-------------------------|--------------------------|-------------|------------------------|------------|
|    |         |                         | TB                       | PVBD        | TB                     | PVBD       |
| 1  | Aa x Am | 18,25                   | 0,389                    | 0,30 – 0,48 | 7,73                   | 4,7 – 9,8  |
| 2  | Am x Aa | 17,74                   | 0,380                    | 0,30 – 0,50 | 8,00                   | 5,1 – 11,5 |
| 3  | GCN     | 19,88                   | 0,384                    | 0,34 – 0,45 | 10,49                  | 8,5 – 13,2 |
|    | TB      | 17,95                   | 0,382                    |             | 8,02                   |            |
|    | Fpr     | 0,365                   | 0,069                    |             | <0,001                 |            |
|    | Lsd     | 2,28                    | 0,046                    |             | 1,54                   |            |

Kết quả đánh giá về khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của keo lai từ các loài cây mẹ khác nhau tại Ba Vì thể hiện tính trung gian giữa hai loài bố mẹ. Tại Yên Thế thì cho thấy sự vượt trội của giống lai so với hai loài bố mẹ. Tuy nhiên kết quả này mới chỉ là bước đầu ở giai đoạn 2 – 3 tuổi, cần tiếp tục được đánh giá ở tuổi cao hơn nhằm có được những kết luận chính xác hơn. Khi nghiên cứu mô đun uốn cho keo lai, Lê Đình Khả (1999c) [17] cũng chỉ ra rằng mô đun uốn theo chiều xuyên tâm và tiếp tuyến của keo lai có giá trị trung gian giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm.

Không giống như các chỉ tiêu sinh trưởng, trên các địa điểm khảo nghiệm chưa ghi nhận sự sai khác rõ rệt giữa nhóm keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm và nhóm keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng về khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi ở giai đoạn 2 – 3 tuổi. Kết quả này cho thấy ảnh hưởng của loài cây mẹ đến các tính chất gỗ của keo lai là không thật sự rõ rệt. Tuy nhiên kết quả này mới chỉ là bước đầu ở giai đoạn 2 – 3 tuổi, cần tiếp tục được đánh giá ở tuổi cao hơn nhằm có được những kết luận chính xác hơn.

### 3.2.3. Ảnh hưởng của gia đình đến sinh trưởng và tính chất gỗ của dòng vô tính

Số liệu được tính toán thông qua phép thử dựa vào phân số khả năng, để đánh giá ảnh hưởng của gia đình đến sinh trưởng và tính chất gỗ của cây lai, luận án đã tiến hành đánh giá các dòng thuộc các gia đình đã chọn lọc cây lai tại các vườn giống thế hệ 2 của Keo tai tượng và Keo lá tràm ở Ba Vì (Hà Nội) và Sơn Dương (Tuyên Quang) và chỉ tiến hành phân tích với những gia đình có từ 3 dòng trở lên. Chính vì thế luận án chỉ tiến hành phân tích trên 2 khảo nghiệm có đủ số mẫu cần thiết là khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì và Đông Hà, trên mỗi khảo nghiệm này có từ 20 – 25 gia đình Keo lá tràm và 6 – 8 gia đình Keo tai tượng có từ 3 dòng vô tính trở lên.

Kết quả ở bảng 3.22 cho thấy, tại khảo nghiệm giống lai ở Ba Vì, thành phần phương sai gia đình chiếm tỷ lệ rất thấp trong tổng phương sai kiểu hình và không có ý nghĩa đối với tất cả các tính trạng sinh trưởng và tính chất gỗ (ns: mức ý nghĩa của giá trị  $\chi^2 > 0,05$ ), chứng tỏ ảnh hưởng của gia đình đến sinh trưởng và tính chất gỗ của keo lai là thấp và không có ý nghĩa. Có thể thấy rằng, tỷ lệ đóng góp của gia đình chiếm từ 0 – 4,47% là rất thấp so với đóng góp của các yếu tố dòng và sai số. Tỷ lệ này thể hiện ở tất cả các chỉ tiêu và ở các tuổi khác nhau, nhưng lại tăng theo tuổi với chỉ tiêu đường kính và chiều cao, tỷ lệ cao nhất là của KLR và bằng 0 đối với mô đun đàn hồi.

Kết quả phân tích tại khảo nghiệm giống lai ở Đông Hà (bảng 3.22), cho thấy, chỉ có ở chỉ tiêu chiều cao tại tuổi 1 thể hiện sự đóng góp có ý nghĩa của phương sai gia đình trong tổng phương sai kiểu hình (\*: mức ý nghĩa của giá trị  $\chi^2 < 0,05$ ), chứng tỏ tại tuổi này có ảnh hưởng của gia đình đến sinh trưởng. Với chỉ tiêu đường kính và chiều cao ở các tuổi 2 và 3 thì đóng góp của thành phần gia đình trong tổng phương sai kiểu hình là không có ý nghĩa. Tương tự như tại Ba Vì, tỷ lệ đóng góp của gia đình ở khảo nghiệm Đông Hà chiếm từ 0,91 – 5,13%, rất thấp so với đóng góp của yếu tố dòng và sai số, tỷ lệ này thể hiện ở tất cả các chỉ tiêu và ở các tuổi khác nhau.

Bảng 3.22. Mức ý nghĩa của gia đình trong phương sai kiểu hình

| <i>Khảo nghiệm giống lai Ba Vì</i>   |         |                          |                  |                          |         |                          |                  |                          |         |                          |         |                          |         |                       |
|--------------------------------------|---------|--------------------------|------------------|--------------------------|---------|--------------------------|------------------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|-----------------------|
| Chỉ tiêu                             | Tuổi 1  |                          | Tuổi 2           |                          |         |                          | Tuổi 3           |                          |         |                          |         |                          |         |                       |
|                                      | H       |                          | D <sub>1,3</sub> |                          | H       |                          | D <sub>1,3</sub> |                          | H       |                          | KLR     |                          | MoEd    |                       |
|                                      | Giá trị | Tỷ lệ                    | Giá trị          | Tỷ lệ                    | Giá trị | Tỷ lệ                    | Giá trị          | Tỷ lệ                    | Giá trị | Tỷ lệ                    | Giá trị | Tỷ lệ                    | Giá trị | Tỷ lệ                 |
| <b>Gia đình</b>                      | 0,004   | <b>1,28<sup>ns</sup></b> | 0,024            | <b>1,48<sup>ns</sup></b> | 0,039   | <b>3,14<sup>ns</sup></b> | 0,052            | <b>1,11<sup>ns</sup></b> | 9,78    | <b>3,17<sup>ns</sup></b> | 79,6    | <b>4,47<sup>ns</sup></b> | 0       | <b>0<sup>ns</sup></b> |
| Hàng – lặp                           | 0,008   | 2,47                     | 0,05             | 3,29                     | 0,05    | 4,39                     | 0                | 0                        | 0,01    | 0,53                     | 30,3    | 1,7                      | 0       | 6,05                  |
| Cột – lặp                            | 0,01    | 3,17                     | 0,06             | 4,21                     | 0,03    | 2,47                     | 0,12             | 2,59                     | 0,008   | 0,28                     | 0       | 0                        | 0       | 0                     |
| Dòng – gia đình                      | 0,06    | 18,2                     | 0,33             | 20,1                     | 0,27    | 21,43                    | 1,0              | 21,49                    | 0,53    | 17,44                    | 964,5   | 54,09                    | 0,001   | 27,52                 |
| Sai số                               | 0,24    | 74,89                    | 1,16             | 70,92                    | 0,87    | 68,58                    | 3,51             | 74,82                    | 2,42    | 78,58                    | 708,7   | 39,74                    | 0,003   | 66,43                 |
| <b>Tổng</b>                          |         | 100                      |                  | 100                      |         | 100                      |                  | 49,33                    |         | 51,38                    |         | 100                      |         | 100                   |
| <i>Khảo nghiệm giống lai Đông Hà</i> |         |                          |                  |                          |         |                          |                  |                          |         |                          |         |                          |         |                       |
| <b>Gia đình</b>                      | 0,006   | <b>4,68*</b>             | 0,008            | <b>0,94<sup>ns</sup></b> | 0,027   | <b>3,53<sup>ns</sup></b> | 0,015            | <b>0,91<sup>ns</sup></b> | 0,037   | <b>5,13<sup>ns</sup></b> |         |                          |         |                       |
| Hàng – lặp                           | 0,003   | 2,41                     | 0,005            | 0,59                     | 0,008   | 1,13                     | 0,003            | 0,17                     | 0       | 0                        |         |                          |         |                       |
| Cột – lặp                            | 0,018   | 13,36                    | 0,17             | 19,84                    | 0,17    | 21,85                    | 0,14             | 8,41                     | 0,09    | 13,08                    |         |                          |         |                       |
| Dòng – gia đình                      | 0,018   | 12,94                    | 0,15             | 17,49                    | 0,18    | 23,01                    | 0,52             | 30,33                    | 0,21    | 28,82                    |         |                          |         |                       |
| Sai số                               | 0,094   | 66,61                    | 0,54             | 61,14                    | 0,39    | 50,48                    | 1,04             | 60,18                    | 0,38    | 52,96                    |         |                          |         |                       |
| <b>Tổng</b>                          |         | 100                      |                  | 100                      |         | 100                      |                  | 100                      |         | 100                      |         |                          |         |                       |

(ghi chú: Tỷ lệ: tỷ lệ % trong tổng phương sai kiểu hình, ns: không có sai khác, \* mức ý nghĩa < 0,05, \*\* mức ý nghĩa < 0,01)

Ảnh hưởng của gia đình đến một số tính trạng sinh trưởng và tính chất gỗ của các dòng vô tính keo lai là không có ý nghĩa, chứng tỏ trong một gia đình kém vẫn có thể có những dòng keo lai sinh trưởng tốt và ngược lại. Vì vậy, việc chọn lọc dòng vô tính keo lai sinh trưởng nhanh nên được tiến hành trên nhiều gia đình. Tuy nhiên kết quả đánh giá này mới chỉ là bước đầu, cần tiến hành thêm những đánh giá ở giai đoạn tuổi cao hơn với số dòng vô tính/gia đình nhiều hơn để có thể rút ra những kết luận chính xác hơn.

### **3.3. Ước lượng thông số di truyền, tương tác kiểu gen – hoàn cảnh và tương quan giữa các tính trạng**

#### ***3.3.1. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây***

Trong nghiên cứu chọn lọc dòng vô tính, hai thông số di truyền (genetic parameters) quan trọng nhất cần phải định lượng là hệ số di truyền theo nghĩa rộng ( $H^2$ ) thể hiện khả năng lặp lại các tính trạng ưu việt của cây trội ở dòng vô tính, khi trị số này cao khả năng lặp lại là cao, và hệ số biến động kiểu gen ( $CV_G$ ) thể hiện mức độ biến dị, mức độ phân hóa giữa các dòng vô tính trong quần thể, giá trị này cao thể hiện mức độ biến dị cao, từ đó có thể chọn lọc được những dòng ưu trội. Việc định lượng các trị số này là cơ sở quan trọng để quyết định chiến lược cải thiện dòng vô tính. Giá trị ước lượng của các thông số này phụ thuộc vào tính trạng, quần thể đánh giá, địa điểm khảo nghiệm và thiết kế thí nghiệm.

Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng sinh trưởng, độ thẳng thân và độ duy trì trục thân ở các dòng keo lai mới được thực hiện trong cả 4 khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì, Yên Thế, Đông Hà và Bầu Bàng được trình bày ở bảng 3.23.

Kết quả phân tích tại Ba Vì cho thấy hệ số di truyền theo nghĩa rộng của các tính trạng sinh trưởng ở mức trung bình (0,16 – 0,23) trong khi hệ số tương ứng cho các chỉ tiêu chất lượng thân cây ở mức thấp (0,08 – 0,10). Hệ số di truyền của chỉ tiêu đường kính không thay đổi theo tuổi, nhưng hệ số di truyền của chỉ tiêu chiều cao lại biến động mạnh theo tuổi, từ 0,16 đến 0,23. Hệ số biến động kiểu gen ( $CV_G$ ) của đường kính (11,7 – 12,2%) cao hơn so với chiều cao (7,1 – 9,9%) nhưng đều ổn

định theo tuổi cho cả hai chỉ tiêu, hệ số này của các chỉ tiêu chất lượng thân cây là 6,7% đến 7,84%. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen ở mức trung bình và ổn định theo tuổi tại Ba Vì cho thấy có thể tiến hành chọn lọc các dòng vô tính sinh trưởng nhanh ở giai đoạn 2 tuổi mà vẫn cho tăng thu di truyền thỏa đáng đồng thời rút ngắn được thời gian chọn lọc (bảng 3.23).

Bảng 3.23. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng sinh trưởng và chất lượng thân cây ở các dòng vô tính keo lai

| Tuổi                     | Tính trạng       | Đơn vị tính | Trung bình | Hệ số di truyền ( $H^2$ ) | CV <sub>G</sub> (%) |
|--------------------------|------------------|-------------|------------|---------------------------|---------------------|
| <i>Ba Vì (3 tuổi)</i>    |                  |             |            |                           |                     |
| 1                        | H                | m           | 3,31       | $0,16 \pm 0,02$           | 7,15                |
| 2                        | D <sub>1.3</sub> | cm          | 4,83       | $0,20 \pm 0,02$           | 12,25               |
| 2                        | H                | m           | 5,42       | $0,23 \pm 0,02$           | 9,94                |
| 3                        | D <sub>1.3</sub> | cm          | 8,27       | $0,19 \pm 0,02$           | 11,72               |
| 3                        | H                | m           | 8,84       | $0,16 \pm 0,02$           | 7,92                |
| 3                        | Dtt              | điểm        | 3,2        | $0,10 \pm 0,02$           | 6,70                |
| 3                        | Dttt             | điểm        | 3,2        | $0,08 \pm 0,02$           | 7,84                |
| <i>Yên Thế (3 tuổi)</i>  |                  |             |            |                           |                     |
| 1                        | H                | m           | 3,11       | $0,07 \pm 0,02$           | 5,28                |
| 2                        | D <sub>1.3</sub> | cm          | 7,28       | $0,38 \pm 0,03$           | 14,47               |
| 2                        | H                | m           | 9,51       | $0,35 \pm 0,03$           | 10,83               |
| 3                        | D <sub>1.3</sub> | cm          | 8,34       | $0,36 \pm 0,03$           | 13,08               |
| 3                        | H                | m           | 11,47      | $0,39 \pm 0,03$           | 10,17               |
| 3                        | Dtt              | điểm        | 3,45       | $0,17 \pm 0,02$           | 8,30                |
| 3                        | Dttt             | điểm        | 3,25       | $0,14 \pm 0,02$           | 12,31               |
| <i>Đông Hà (3 tuổi)</i>  |                  |             |            |                           |                     |
| 1                        | H                | m           | 1,56       | $0,22 \pm 0,02$           | 10,92               |
| 2                        | D <sub>1.3</sub> | cm          | 3,39       | $0,22 \pm 0,02$           | 12,52               |
| 2                        | H                | m           | 4,68       | $0,30 \pm 0,02$           | 9,56                |
| 3                        | D <sub>1.3</sub> | cm          | 5,92       | $0,33 \pm 0,02$           | 13,19               |
| 3                        | H                | m           | 7,35       | $0,32 \pm 0,02$           | 7,77                |
| 3                        | Dtt              | điểm        | 3,36       | $0,20 \pm 0,02$           | 7,93                |
| 3                        | Dttt             | điểm        | 3,27       | $0,20 \pm 0,02$           | 12,23               |
| <i>Bầu Bàng (2 tuổi)</i> |                  |             |            |                           |                     |
| 1                        | H                | m           | 3,18       | $0,47 \pm 0,03$           | 15,72               |
| 2                        | D <sub>1.3</sub> | cm          | 5,79       | $0,42 \pm 0,03$           | 19,99               |
| 2                        | H                | m           | 8,39       | $0,33 \pm 0,03$           | 11,74               |
| 2                        | Dtt              | điểm        | 3,42       | $0,09 \pm 0,02$           | 5,15                |
| 2                        | Dttt             | điểm        | 4,99       | $0,07 \pm 0,02$           | 5,81                |



Tại Yên Thế, trong năm đầu tiên chiều cao có hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen đạt thấp. Tuy nhiên khi bước vào năm thứ hai thì hệ số di truyền theo nghĩa rộng của các chỉ tiêu sinh trưởng đều đạt khá cao cho cả đường kính và chiều cao (0,35 – 0,39) đồng thời hệ số biến động kiểu gen cũng đạt khá cao (10,0 – 14,5%) ở cả năm thứ hai và thứ ba. Tính trạng chất lượng thân cây có hệ số di truyền thấp (0,14 – 0,17), nhưng lại có hệ số biến động kiểu gen ở mức trung bình và cao từ 8,3 – 12,31%. Cũng như tại Ba Vì, hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen ở mức tương đối cao và ổn định ở năm thứ hai tại Yên Thế cho thấy có thể tiến hành chọn lọc các dòng vô tính sinh trưởng nhanh ở giai đoạn 2 tuổi mà vẫn cho tăng thu di truyền thỏa đáng đồng thời rút ngắn được thời gian chọn lọc (bảng 3.23).

Tại Đông Hà, hệ số di truyền theo nghĩa rộng của các chỉ tiêu sinh trưởng ở mức trung bình, đồng đều cho cả hai tính trạng đường kính và chiều cao (0,22 – 0,33). Hệ số di truyền theo nghĩa rộng cho đường kính có xu hướng tăng dần theo tuổi trong khi chiều cao ổn định ở tuổi 2 và tuổi 3. Hệ số biến động kiểu gen của chiều cao có xu hướng giảm dần theo tuổi trong khi đường kính lại ổn định. Tính trạng chất lượng thân cây có hệ số di truyền trung bình ( $H^2 = 0,2$ ). Tại Đông Hà, hệ số di truyền theo nghĩa rộng đạt mức tương đối cao ở tuổi 3 cho thấy nên tiến hành chọn lọc các dòng vô tính sinh trưởng nhanh ở giai đoạn 3 tuổi để có thể đạt được tăng thu di truyền thỏa đáng (bảng 3.23).

Tại Bàu Bàng, hệ số di truyền theo nghĩa rộng của các tính trạng chất lượng thân cây tại khảo nghiệm này rất thấp chỉ là 0,07 – 0,09, trong khi đó giá trị này của các tính trạng sinh trưởng không biến động lớn và ở mức khá cho tới cao (0,33 – 0,47). Hệ số di truyền của chiều cao giảm từ tuổi 1 sang tuổi 2, còn của đường kính thì ở mức ổn định. Hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng sinh trưởng cũng ở mức cao từ 11,74% đến 19,99%. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen cao ở năm thứ hai tại Bàu Bàng cho thấy có thể tiến hành chọn lọc các dòng vô tính sinh trưởng nhanh ở giai đoạn 2 tuổi mà vẫn cho tăng thu di truyền thỏa đáng đồng thời rút ngắn được thời gian chọn lọc (bảng 3.23).

Tổng hợp các kết quả phân tích cho thấy, hệ số di truyền của chiều cao hoặc ổn định hoặc tăng lên theo cấp tuổi, chẳng hạn như tại Yên Thế, hệ số di truyền về chiều cao tại tuổi 1 là 0,07 và tăng lên tương ứng 0,35 và 0,39 tại tuổi 2 và 3, trong khi hệ số di truyền của đường kính không tăng nhiều mà ổn định ở các cấp tuổi. Ở giai đoạn 3 tuổi, hệ số di truyền của đường kính và chiều cao đều ở mức khá và cao. Hệ số di truyền của các chỉ tiêu sinh trưởng tăng theo tuổi cũng đã được ghi nhận trong nghiên cứu của Phí Hồng Hải và cộng sự (2008a) [73] đối với các dòng vô tính Keo lá tràm cũng như của Đoàn Ngọc Dao (2012) [4] trên các gia đình Keo tai tượng.

Hệ số di truyền tăng dần theo tuổi, bên cạnh việc thể hiện sự phân hóa theo tuổi giữa các dòng còn có thể do sự cạnh tranh về không gian dinh dưỡng giữa các dòng. Trong điều kiện ô thí nghiệm nhỏ hoặc theo hàng, những dòng có sinh trưởng nhanh ở giai đoạn đầu sẽ chen ép các dòng khác làm cho sự phân hóa ngày càng rõ rệt, điều này có thể dẫn tới hệ số di truyền bị ước đoán cao hơn thực tế (Gunnar Jansson, 1998) [48]. Tuy nhiên, kết quả các nghiên cứu cho thấy kích thước ô không ảnh hưởng đến thứ tự xếp hạng giữa các dòng vô tính nhưng sẽ ảnh hưởng đến độ chính xác trong ước đoán năng suất của các dòng (Gunnar Jansson, 1998; Stanger, 2012) [48] [91].

### ***3.3.2. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng tính chất gỗ***

Kết quả phân tích thông số di truyền của các tính trạng tính chất gỗ giữa các dòng keo lai được thể hiện tại bảng 3.24 dưới đây.

Kết quả đánh giá hệ số di truyền theo nghĩa rộng của khối lượng riêng cơ bản tại các địa điểm cho thấy ngoại trừ điểm Ba Vì có hệ số trung bình ( $H^2 = 0,26$ ), tại hai điểm còn lại đều có hệ số cao ( $H^2 = 0,47 - 0,49$ ). Hệ số biến động kiểu gen của khối lượng riêng cơ bản ở mức tương đối thấp trên cả ba địa điểm (6,0 – 9,5%) (bảng 3.24).

Kết quả phân tích hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của mô đun đàn hồi cho thấy ngoại trừ tại Bầu Bàng có các giá trị cao ( $H^2 =$

0,38;  $CV_G = 19,5\%$ ), tại hai địa điểm còn lại đều có các giá trị thấp ( $H^2 = 0,20 - 0,29$ ;  $CV_G = 7,4 - 9,2\%$ ) (bảng 3.24).

Bảng 3.24. Hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng tính chất gỗ ở các dòng keo lai

| Tính trạng               | Đơn vị tính | Trung bình | Hệ số di truyền ( $H^2$ ) | $CV_G$ (%) |
|--------------------------|-------------|------------|---------------------------|------------|
| <i>Ba Vì (3 tuổi)</i>    |             |            |                           |            |
| KLR                      | $g/cm^3$    | 0,42       | $0,26 \pm 0,05$           | 5,98       |
| MoE <sub>d</sub>         | GPa         | 7,16       | $0,29 \pm 0,05$           | 9,19       |
| <i>Yên Thế (3 tuổi)</i>  |             |            |                           |            |
| KLR                      | $g/cm^3$    | 0,43       | $0,47 \pm 0,06$           | 7,71       |
| MoE <sub>d</sub>         | GPa         | 9,72       | $0,20 \pm 0,07$           | 7,42       |
| <i>Bầu Bàng (2 tuổi)</i> |             |            |                           |            |
| KLR                      | $g/cm^3$    | 0,38       | $0,49 \pm 0,05$           | 9,49       |
| MoE <sub>d</sub>         | GPa         | 8,02       | $0,38 \pm 0,06$           | 19,52      |

Nhìn chung hệ số di truyền và hệ số biến động kiểu gen tính toán được ở nghiên cứu này thấp hơn so với nghiên cứu của Phí Hồng Hải và cộng sự (2008b) [74] trên các dòng vô tính Keo lá tràm ở tuổi 5,5 và của Đoàn Ngọc Dao (2012) [4] trên các gia đình Keo tai tượng ở tuổi 11. Các giá trị thu được thấp có thể do các chỉ tiêu này mới chỉ được đánh giá ở giai đoạn 2 – 3 tuổi. Nghiên cứu của Phí Hồng Hải và cộng sự (2008a) [73] trên các gia đình Keo lá tràm cho thấy hệ số di truyền tăng dần theo tuổi, theo đó giá trị này ở giai đoạn tuổi 3 là 0,40 và đến tuổi 9 là 0,61.

### 3.3.3. Tương tác kiểu gen - hoàn cảnh

Điều kiện tự nhiên có ảnh hưởng rất lớn đến quá trình sinh trưởng của cây rừng. Không những ở mức độ loài mà ngay ở các đơn vị phân loại dưới loài như xuất xứ, gia đình và dòng vô tính. Một kiểu gen tốt chỉ thích hợp cho một biên độ sinh thái nhất định. Trong nghiên cứu cải thiện giống cây rừng, việc đánh giá tương tác kiểu gen – hoàn cảnh (Genotype – Environment interaction) là một nội dung hết sức quan trọng nhằm quy hoạch và thiết lập các quần thể chọn giống hợp lý hơn.

Trong nghiên cứu chọn lọc dòng vô tính keo lai cho trồng rừng, các khảo nghiệm được xây dựng trên các địa điểm khác nhau với điều kiện khí hậu và đất đai tương đối khác nhau. Do đó việc đánh giá tương quan giữa tính trạng ở các lập địa khác nhau là một yêu cầu cần phải giải quyết để định hướng cho nghiên cứu giống. Do các khảo nghiệm được xây dựng vào các thời điểm khác nhau nên số lượng và thành phần dòng vô tính không giống nhau giữa các lập địa, vì vậy chỉ phân tích tương quan giữa các cặp lập địa dựa trên số dòng chung giữa 3 cặp địa điểm là Ba Vì – Yên Thế, Ba Vì – Đông Hà và Ba Vì – Bàu Bàng. Kết quả tính toán được thể hiện trên bảng 3.25.

Bảng 3.25. Hệ số tương quan giữa các địa điểm nghiên cứu về tính trạng sinh trưởng, chỉ tiêu chất lượng thân cây và tính chất gỗ

| Tuổi | Tính trạng       | Đơn vị tính       | r               |                  |                 |
|------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
|      |                  |                   | Ba Vì – Yên Thế | Ba Vì – Bàu Bàng | Ba Vì – Đông Hà |
| 1    | H                | m                 | 0,56 ± 0,21     | 0,27 ± 0,14      | 0,35 ± 0,11     |
| 2    | D <sub>1.3</sub> | cm                | 0,48 ± 0,15     | 0,10 ± 0,14      | 0,26 ± 0,09     |
|      | H                | m                 | 0,51 ± 0,15     | 0,10 ± 0,14      | 0,68 ± 0,07     |
| 3    | D <sub>1.3</sub> | cm                | 0,69 ± 0,15     | 0,16 ± 0,15      | 0,66 ± 0,08     |
|      | H                | m                 | 0,31 ± 0,17     | 0,03 ± 0,16      | 0,51 ± 0,11     |
|      | Dtt              | điểm              | 0,30 ± 0,22     | 0,69 ± 0,22      | 0,29 ± 0,13     |
|      | Dttt             | điểm              | 0,20 ± 0,24     | 0,62 ± 0,27      | 0,34 ± 0,13     |
|      | KLR              | g/cm <sup>3</sup> | 1,00 ± 0,00     | 0,51 ± 0,28      |                 |
|      | MoE <sub>d</sub> | GPa               | 0,40 ± 0,40     | 0,00             |                 |

Kết quả phân tích các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính, chiều cao cho các dòng keo lai giữa 3 cặp địa điểm Ba Vì – Yên Thế, Ba Vì – Bàu Bàng và Ba Vì – Đông Hà cho thấy, tương quan kiểu gen giữa các tính trạng sinh trưởng của các dòng ở 2 lập địa biến động từ 0,03 – 0,69, chứng tỏ có sự tương tác kiểu gen – hoàn cảnh khá mạnh giữa các lập địa. Điều này cho thấy cần có những khảo nghiệm trên các lập địa khác nhau để chọn lọc những dòng tốt cho từng lập địa nhằm tối đa hóa tăng thu di truyền. Tương quan kiểu gen giữa các lập địa về chiều cao giảm đi theo

tuổi từ tuổi 1 đến tuổi 3, còn tương quan kiểu gen giữa các lập địa về đường kính lại tăng lên ở tuổi 3 (bảng 3.25).

Kết quả bảng 3.25 ở trên cũng cho thấy, tương quan giữa các lập địa cho các tính trạng khối lượng riêng gỗ của các dòng keo lai giữa cặp địa điểm Ba Vì và Yên Thế là rất cao (hệ số tương quan bằng 1), giữa cặp địa điểm Ba Vì và Bầu Bàng cũng tồn tại tương quan tương đối cao (với hệ số tương quan bằng 0,51). Tương quan giữa các khảo nghiệm cao thể hiện mức độ tương tác yếu, điều này cho thấy thứ tự xếp hạng của các dòng về tính trạng khối lượng riêng cơ bản và không thay đổi nhiều, đặc biệt là giữa 2 địa điểm Ba Vì và Yên Thế. Kết quả này cũng đồng nhất với các kết quả nghiên cứu trước đây trên các đối tượng bạch đàn và keo (Wei và Borralho, 1998; Phí Hồng Hải và cộng sự, 2008b; Mai Trung Kiên, 2014) [100] [74] [8].

Khác với khối lượng riêng gỗ, tương quan giữa các lập địa cho chỉ tiêu mô đun đàn hồi lại có hệ số tương quan bằng 0,40 ở cặp địa điểm Ba Vì và Yên Thế và bằng 0 ở cặp địa điểm Ba Vì và Bầu Bàng. Kết quả này cho thấy  $MoE_d$  chịu sự tác động mạnh của sự thay đổi các điều kiện hoàn cảnh.

Kết quả đánh giá về tương quan giữa các lập địa cũng cho thấy mức độ tương tác kiểu gen – hoàn cảnh tỷ lệ thuận với khoảng cách hay mức độ khác biệt về điều kiện khí hậu đất đai giữa các lập địa. Tương quan giữa các lập địa ở cùng một tính trạng ở cùng một tuổi luôn có xu hướng giảm dần khi khoảng cách địa lý giữa hai địa điểm càng xa. Như vậy, có thể thấy mặc dù có sự tương tác giữa các địa điểm nhưng khả năng chọn được những dòng có sinh trưởng tốt trên hai địa điểm gần nhau cao hơn so với giữa các địa điểm xa nhau.

#### **3.3.4. Tương quan giữa các tính trạng**

Nghiên cứu tương quan giữa các tính trạng là nội dung hết sức quan trọng trong nghiên cứu cải thiện giống. Xác định được tương quan giữa các tính trạng giúp các nhà chọn giống định hướng được việc lựa chọn cải thiện một tính trạng nào đó sẽ ảnh hưởng đến các tính trạng khác như thế nào. Ngoài ra, xác định được mối tương quan giữa các tính trạng có thể đưa ra chiến lược cải thiện tính trạng này sẽ

cải thiện được tính trạng khác, nhất là đối với những tính trạng đòi hỏi nghiên cứu cần nhiều thời gian và kinh phí, đồng thời lựa chọn được phương pháp tác động và công nghệ phù hợp trong quá trình cải thiện các tính trạng.

Kết quả xác định tương quan giữa sinh trưởng và tính chất gỗ của các dòng Keo lai được thể hiện chi tiết ở bảng 3.26 dưới đây:

Bảng 3.26. Hệ số tương quan kiểu gen và hệ số tương quan kiểu hình trong các khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì, Yên Thế, Bàu Bàng

| Tính trạng                      | D <sub>1.3</sub> | KLR       | MoE <sub>d</sub> |
|---------------------------------|------------------|-----------|------------------|
| <i>Khảo nghiệm tại Ba Vì</i>    |                  |           |                  |
| D <sub>1.3</sub>                | *                | 0,41±0,14 | -0,29±0,13       |
| KLR                             | 0,29±0,05        | *         | 0,45±0,15        |
| MoE <sub>d</sub>                | -0,05±0,06       | 0,32±0,04 | *                |
| <i>Khảo nghiệm tại Yên Thế</i>  |                  |           |                  |
| D <sub>1.3</sub>                | *                | 0,26±0,13 | 0,17±0,29        |
| KLR                             | 0,10±0,02        | *         | 0,45±0,14        |
| MoE <sub>d</sub>                | -0,05±0,05       | 0,41±0,10 | *                |
| <i>Khảo nghiệm tại Bàu Bàng</i> |                  |           |                  |
| D <sub>1.3</sub>                | *                | 0,24±0,28 | 0,03±0,31        |
| KLR                             | 0,20±0,05        | *         | 0,57±0,19        |
| MoE <sub>d</sub>                | -0,01±0,06       | 0,49±0,04 | *                |

Ghi chú: Hệ số tương quan kiểu gen ( $r_g$  - vùng số liệu hình tam giác phía trên) và hệ số tương quan kiểu hình ( $r_p$  - vùng số liệu hình tam giác phía dưới).

Kết quả ở bảng 3.26 cho thấy chỉ tiêu đường kính có tương quan kiểu hình và tương quan kiểu gen ở mức yếu và không có ý nghĩa với KLR và MoE<sub>d</sub>, với hệ số tương quan kiểu hình  $r_p = -0,05 \div 0,29$  và tương quan kiểu gen  $r_g = -0,29 \div 0,41$ . Hệ số tương quan kiểu gen có xu hướng cao hơn hệ số tương quan kiểu hình về giá trị tuyệt đối nhưng lại có sai số lớn hơn. Tương quan yếu giữa đường kính và các tính chất gỗ cho thấy việc chọn theo chỉ tiêu sinh trưởng sẽ không ảnh hưởng rõ rệt đến các tính chất gỗ. Kết quả này cũng tương đồng với các kết quả nghiên cứu trước đây đối với Keo lá tràm (Phí Hồng Hải và cộng sự, 2009) [83], Keo tai tượng (Đoàn

Ngọc Dao, 2012) [4], Keo lá liềm (Phạm Xuân Đình, 2015) [5]. Từ kết quả này có thể nhận định việc cải thiện các chỉ tiêu sinh trưởng sẽ không ảnh hưởng rõ rệt đến các tính chất gỗ của keo lai. Do đó cần thiết phải tiến hành chọn lọc độc lập giữa các nhóm tính trạng này nhằm tìm ra các giống có sinh trưởng nhanh và tính chất gỗ tốt, tuy nhiên vẫn có thể chọn lọc được một số dòng vô tính vừa có sinh trưởng nhanh và tính chất gỗ tốt, nhưng với xác suất là không cao.

Tương quan kiểu hình và tương quan kiểu gen giữa KLR và MoE<sub>d</sub> trên cả ba khảo nghiệm đều tương đối chặt và mang dấu dương (+), với hệ số tương quan kiểu hình  $r_p = 0,32 \div 0,49$  và tương quan kiểu gen  $r_g = 0,45 \div 0,57$  cho thấy việc tăng khối lượng riêng cơ bản cũng có thể sẽ làm tăng mô đun đàn hồi.

### 3.4. Chọn lọc dòng vô tính keo lai mới

Trên cơ sở đánh giá sinh trưởng của các khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì, Yên Thế và Đông Hà ở giai đoạn 18 tháng tuổi, đã chọn lọc được tổng cộng 56 dòng có sinh trưởng tốt nhất và đưa vào khảo nghiệm dòng vô tính với số cây lớn hơn (10 cây/ô, lặp lại 4 lần). Mục đích của khảo nghiệm này nhằm đánh giá khả năng sinh trưởng của các dòng này trong điều kiện ô lớn hơn, từ đó có đánh giá khách quan và chính xác hơn về khả năng sinh trưởng của các dòng. Kết quả đánh giá các khảo nghiệm dòng vô tính ở giai đoạn 3 năm tuổi được trình bày dưới đây.



Hình 3.5. Dòng keo lai triển vọng BV523 tại Đông Hà (3 tuổi)



Kết quả đánh giá ở giai đoạn 35 tháng tuổi trong khảo nghiệm tại Đông Hà thể hiện ở bảng 3.27 cho thấy có sự sai khác rõ rệt giữa các dòng về các chỉ tiêu sinh trưởng cũng như chất lượng thân cây ( $F_{pr} < 0,001$ ).

Nhóm các dòng có sinh trưởng tốt nhất của khảo nghiệm gồm 16 dòng có thể tích thân cây đạt từ 24,80 – 35,20  $\text{dm}^3/\text{cây}$  với khoảng sai dị đảm bảo về thể tích  $Lsd = 11,31 \text{ dm}^3$ . Trong đó có các dòng keo lai mới gồm BV523, BV585, BV564, BV268 và BV584 có thể tích thân cây trung bình là 32,3  $\text{dm}^3$ , vượt 30,2% so với đối chứng hạt Keo tai tượng, vượt 9,5% so với dòng BV16 là dòng có sinh trưởng tốt nhất trong các giống đã được công nhận tại khảo nghiệm này, vượt 38,6% so với trung bình của các giống được công nhận và vượt 59,1% so với trung bình toàn thí nghiệm. Nhóm các dòng tốt nhất tại khảo nghiệm này đều là các dòng keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng, trong khi nhóm các dòng từ cây mẹ là Keo lá tràm có sinh trưởng kém đến trung bình trong khảo nghiệm (bảng 3.27).



Hình 3.6. Dòng keo lai triển vọng BV585 tại Đông Hà (3 tuổi)



Bảng 3.27. Sinh trưởng của các dòng keo lai tại Đông Hà, Quảng Trị  
(12/2013 – 11/2016)

| XH    | Dòng  | Loài<br>cây mẹ | Chỉ tiêu sinh trưởng     |          |                         | Chỉ tiêu chất lượng |                |        |
|-------|-------|----------------|--------------------------|----------|-------------------------|---------------------|----------------|--------|
|       |       |                | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H<br>(m) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | Dtt<br>(điểm)       | Dttt<br>(điểm) | Icl    |
| 1     | BV523 | AmxAa          | 9,6                      | 9,5      | 35,2                    | 4,6                 | 5,2            | 24,6   |
| 2     | BV585 | AmxAa          | 9,1                      | 9,3      | 32,2                    | 5,0                 | 5,1            | 25,1   |
| 3     | BV564 | AmxAa          | 9,0                      | 9,7      | 32,0                    | 4,8                 | 5,5            | 27,0   |
| 4     | BV268 | AmxAa          | 9,2                      | 9,3      | 31,3                    | 4,5                 | 5,1            | 23,5   |
| 5     | BV584 | AmxAa          | 9,2                      | 9,0      | 30,9                    | 4,7                 | 5,3            | 25,6   |
| 6     | BV16  | GCN            | 8,7                      | 8,7      | 29,5                    | 4,5                 | 5,0            | 23,3   |
| 7     | BV538 | AmxAa          | 8,9                      | 8,1      | 27,9                    | 4,4                 | 4,8            | 22,0   |
| 8     | BV470 | AmxAa          | 8,6                      | 9,3      | 27,7                    | 4,8                 | 5,5            | 26,9   |
| 9     | BB001 | AmxAa          | 8,5                      | 8,9      | 27,5                    | 4,8                 | 5,5            | 26,4   |
| 10    | BV502 | AmxAa          | 8,7                      | 8,9      | 27,3                    | 4,6                 | 5,2            | 24,3   |
| ..... |       |                |                          |          |                         |                     |                |        |
| 16    | AmNS  | Am hạt         | 8,4                      | 8,1      | 24,8                    | 4,5                 | 4,9            | 22,7   |
| 25    | BV32  | GCN            | 7,8                      | 7,5      | 20,6                    | 4,5                 | 4,5            | 21,0   |
| 31    | BV10  | GCN            | 7,5                      | 7,6      | 19,8                    | 4,3                 | 4,4            | 19,3   |
| ..... |       |                |                          |          |                         |                     |                |        |
| 58    | BV282 | AaxAm          | 6,3                      | 6,1      | 10,2                    | 4,0                 | 3,9            | 16,3   |
| 59    | BV193 | AaxAm          | 5,8                      | 5,6      | 9,5                     | 3,1                 | 3,0            | 11,2   |
| 60    | BV185 | AaxAm          | 6,0                      | 6,0      | 8,9                     | 3,9                 | 3,8            | 15,0   |
| TBKN  |       |                | 7,7                      | 7,6      | 20,3                    | 4,4                 | 4,6            | 20,9   |
| Fpr   |       |                | <0,001                   | <0,001   | <0,001                  | <0,001              | <0,001         | <0,001 |
| Lsd   |       |                | 1,60                     | 1,74     | 11,31                   | 0,59                | 1,02           | 6,57   |

Qua kết quả bảng 3.27 cũng thấy, chỉ số chất lượng tổng hợp Icl dao động từ 11,2 – 27,0 điểm và nhóm 5 dòng có sinh trưởng nhanh nhất là BV523, BV585, BV564, BV268 và BV584 cũng có chỉ số chất lượng thân cây Icl cao, dao động từ 23,5 – 27,0 điểm. Như vậy các dòng keo lai mới không những chỉ sinh trưởng

nhANH, thể tích thân cây vượt hơn so với các giống đã được công nhận, mà còn có chỉ số chất lượng cao, nên có thể coi các dòng này là có nhiều triển vọng cho trồng rừng, cần tiếp tục theo dõi và đánh giá trong các năm tiếp theo.

Bảng 3.28. Sinh trưởng của các dòng keo lai tại Quy Nhơn, Bình Định  
(12/2013 – 11/2016)

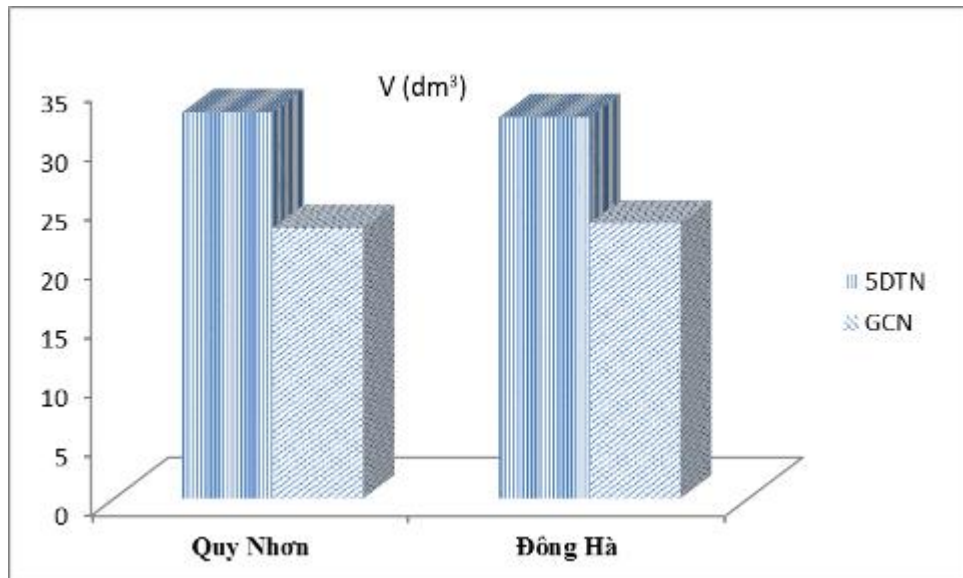
| XH    | Dòng  | Loài cây mẹ | Chỉ tiêu sinh trưởng     |          |                         | Chỉ tiêu chất lượng |                |        |
|-------|-------|-------------|--------------------------|----------|-------------------------|---------------------|----------------|--------|
|       |       |             | D <sub>1,3</sub><br>(cm) | H<br>(m) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | Dtt<br>(điểm)       | Dttt<br>(điểm) | Icl    |
| 1     | BB055 | AmxAa       | 9,4                      | 9,3      | 34,0                    | 4,9                 | 4,6            | 22,9   |
| 2     | BB026 | AmxAa       | 9,3                      | 9,4      | 34,0                    | 4,7                 | 4,3            | 20,7   |
| 3     | BV376 | AmxAa       | 9,2                      | 9,9      | 33,8                    | 4,7                 | 4,6            | 22,1   |
| 4     | BV586 | AmxAa       | 8,9                      | 9,8      | 31,8                    | 4,9                 | 4,6            | 22,3   |
| 5     | BB033 | AmxAa       | 9,2                      | 9,0      | 29,8                    | 4,7                 | 4,0            | 19,1   |
| 6     | BV469 | AmxAa       | 8,8                      | 9,2      | 29,4                    | 4,9                 | 4,5            | 22,2   |
| 7     | BV547 | AmxAa       | 8,5                      | 9,2      | 28,0                    | 4,7                 | 4,3            | 20,9   |
| 8     | BV464 | AmxAa       | 8,4                      | 9,4      | 27,7                    | 4,9                 | 4,7            | 23,0   |
| 9     | BB001 | AmxAa       | 8,1                      | 9,8      | 27,1                    | 5,0                 | 4,9            | 24,6   |
| 10    | BV389 | AaxAm       | 7,8                      | 9,2      | 26,9                    | 4,7                 | 4,8            | 22,6   |
| ..... |       |             |                          |          |                         |                     |                |        |
| 14    | BV32  | GCN         | 8,5                      | 8,6      | 25,1                    | 4,7                 | 4,4            | 21,2   |
| 20    | BV16  | GCN         | 7,9                      | 8,9      | 22,1                    | 4,9                 | 4,6            | 22,7   |
| 21    | BV10  | GCN         | 7,9                      | 8,0      | 21,5                    | 4,7                 | 4,1            | 19,6   |
| 32    | AaNS  | Aa hạt      | 5,6                      | 5,9      | 8,1                     | 4,2                 | 4,4            | 18,5   |
| ..... |       |             |                          |          |                         |                     |                |        |
| 38    | BV313 | AaxAm       | 5,0                      | 5,3      | 6,5                     | 3,6                 | 3,8            | 14,4   |
| 39    | BV302 | AaxAm       | 4,3                      | 4,9      | 4,1                     | 3,6                 | 3,7            | 13,7   |
| 40    | BV316 | AaxAm       | 4,0                      | 3,9      | 2,7                     | 3,1                 | 3,0            | 9,5    |
| TBKN  |       |             | 7,4                      | 7,9      | 19,9                    | 19,9                | 4,4            | 19,8   |
| Fpr   |       |             | <0,001                   | <0,001   | <0,001                  | <0,001              | <0,001         | <0,001 |
| Lsd   |       |             | 1,21                     | 1,90     | 9,48                    | 0,37                | 0,53           | 3,31   |

Kết quả đánh giá ở giai đoạn 35 tháng tuổi trong khảo nghiệm tại Quy Nhơn ở bảng 3.28 cho thấy các chỉ tiêu sinh trưởng cũng như chất lượng thân cây có sự sai khác rõ rệt ( $F_{pr} < 0,001$ ).

Qua bảng 3.28 còn cho thấy nhóm các dòng có sinh trưởng nhanh nhất gồm 14 dòng có thể tích thân cây đạt từ 25,20 – 34,00  $\text{dm}^3/\text{cây}$  với khoảng sai dị đảm bảo về thể tích  $Lsd = 9,48 \text{ dm}^3$ , trong đó có các dòng keo lai mới gồm dòng BB055, BB026, BV376, BV586, BB033, BV469, BV464, BV547, BB1, BV389, BB22, BB28 và BB48.

Các dòng này có sinh trưởng vượt hơn so với các dòng đã được công nhận như BV10, BV16, BV32, sinh trưởng về thể tích trung bình của nhóm này là 29,36  $\text{dm}^3$  vượt hơn 28,2% so với trung bình các giống đã được công nhận (22,9  $\text{dm}^3$ ) và vượt 48,3% so với trung bình khảo nghiệm.

Chỉ số chất lượng Icl dao động từ 9,5 – 24,6 điểm và cũng giống như ở Đông Hà, ở Quy Nhơn nhóm các dòng có sinh trưởng nhanh nhất có chỉ số chất lượng thân cây Icl cao, dao động từ 19,1 – 24,6 điểm.



Biểu đồ 3.5. So sánh thể tích của 5 dòng tốt nhất (5DTN) và giống công nhận (GCN) tại hai địa điểm Quy Nhơn và Đông Hà

Biểu đồ 3.5 thể hiện sinh trưởng của 5 dòng tốt nhất tại mỗi địa điểm khảo nghiệm, thể tích trung bình của 5 dòng tốt nhất vượt hơn so với trung bình các giống công nhận lần lượt là 38,6% và 28,2% tại Đông Hà và Quy Nhơn.

## KẾT LUẬN, TỒN TẠI VÀ KIẾN NGHỊ

### 1. Kết luận

#### 1.1. Về mức độ biến dị giữa các dòng vô tính Keo lai mới chọn lọc

- Về sinh trưởng và chất lượng thân cây: Tại thời điểm 2 – 3 tuổi, sinh trưởng và các chỉ tiêu chất lượng về hình dạng thân cây của bộ giống gồm 550 dòng Keo lai tự nhiên mới chọn lọc trong cả 4 khảo nghiệm đều có sự phân hóa và sai khác nhau rất rõ rệt ( $F_{pr} < 0,001$ ). Trong cả 4 khảo nghiệm giống lai, trị số bình quân về sinh trưởng và các chỉ tiêu chất lượng của các dòng keo lai mới chọn lọc đều thấp hơn so với sinh trưởng của các giống keo lai đã được công nhận, song lại có phạm vi biến động rất lớn. Tại tất cả 4 khảo nghiệm đều xuất hiện các dòng có sinh trưởng vượt trội hơn so với các giống đã được công nhận với tần suất từ 5 – 10%, kết quả này cho thấy khả năng chọn lọc được những dòng keo lai mới có triển vọng.

- Về các tính chất gỗ: Tại thời điểm 2 – 3 tuổi, khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của gỗ của các dòng keo lai mới chọn lọc trong các 3 khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì, Yên Thế và Bàu Bàng có sự biến động rất lớn và sai khác rõ rệt ( $F_{pr} < 0,001$ ).

- Trên 4 khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì, Yên Thế, Đông Hà và Bàu Bàng đã bước đầu xác định được 23 dòng keo lai có triển vọng với thể tích thân cây vượt từ 10 đến 40% so với giống keo lai đã được công nhận. Trong số các dòng này, bước đầu đã xác định được 3 dòng BB064, BV469 và BV575 vừa có sinh trưởng nhanh đồng thời có khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi tương đối cao. Đây là những dòng có tiềm năng cần tiếp tục theo dõi và đánh giá để chọn lọc những dòng thật sự ưu việt cho sản xuất.

#### 1.2. Về ảnh hưởng của loài cây mẹ và gia đình

- Về ảnh hưởng của loài cây mẹ đến sinh trưởng và chất lượng thân cây: Trị số trung bình của các dòng Keo lai tự nhiên từ cây mẹ là Keo tai tượng đều thể hiện sự vượt trội và sai khác rõ rệt ( $F_{pr} < 0,001$ ) so với các dòng Keo lai tự nhiên từ cây mẹ là Keo lá tràm trong tất cả 4 khảo nghiệm. Tuy nhiên, trong khảo

nghiệm giống lai tại Ba Vì và đặc biệt là khảo nghiệm tại Bầu Bàng, một số dòng Keo lai tự nhiên từ cây mẹ là Keo lá tràm có sinh trưởng vượt trội hơn so với giống đã được công nhận và tương đương với các dòng keo lai có sinh trưởng tốt nhất từ cây mẹ là Keo tai tượng. Điều này có ý nghĩa quan trọng trong việc lựa chọn giống keo lai từ các nhóm loài cây mẹ khác nhau để nghiên cứu chọn giống phù hợp cho từng vùng sinh thái.

- Về ảnh hưởng của loài cây mẹ đến các tính chất gỗ: Mức độ phân hóa giữa keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng và keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm không có sự sai khác rõ rệt về cả hai tính trạng khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của gỗ.

- Về ảnh hưởng của gia đình: Ảnh hưởng của gia đình đến một số tính trạng sinh trưởng và tính chất gỗ của các dòng vô tính keo lai là rất nhỏ và không có ý nghĩa. Vì vậy, việc chọn lọc dòng vô tính keo lai sinh trưởng nhanh nên được tiến hành trên nhiều gia đình để tăng khả năng chọn được các dòng vô tính ưu trội.

### ***1.3. Ước lượng thông số di truyền, tương tác kiểu gen – hoàn cảnh và tương quan giữa các tính trạng***

*\* Hệ số di truyền theo nghĩa rộng ( $H^2$ ) và hệ số biến động kiểu gen ( $CV_G$ )*

- Hệ số di truyền theo nghĩa rộng của các tính trạng sinh trưởng dao động từ mức trung bình đến cao (0,16 – 0,47) tùy theo từng địa điểm và có xu hướng ổn định theo tuổi và cao hơn so với các chỉ tiêu chất lượng thân cây (0,07 – 0,20). Hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng sinh trưởng ở mức trung bình đến cao (7,77 – 19,99% ở tuổi 2 và 3). Điều này cho thấy khả năng chọn lọc được những dòng vô tính ưu trội về sinh trưởng là khá cao.

- Hệ số di truyền theo nghĩa rộng của khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của gỗ có sự khác nhau nhất định giữa 3 địa điểm khảo nghiệm và biến động từ trung bình đến cao (0,20 – 0,49), có phần cao hơn so với chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng thân cây. Hệ số biến động kiểu gen của khối lượng riêng cơ bản và mô đun đàn hồi của gỗ ở mức thấp đến trung bình (5,98 – 9,49%) ngoại trừ giá trị của mô đun đàn hồi tại Bầu Bàng (19,5%).

*\* Về tương tác kiểu gen - hoàn cảnh*

Tương quan kiểu gen về các chỉ tiêu sinh trưởng giữa các lập địa khác nhau ở mức thấp đến trung bình, chứng tỏ sự tương tác kiểu gen – hoàn cảnh khá mạnh về các chỉ tiêu sinh trưởng giữa các địa điểm. Vì vậy, việc chọn giống phải thực hiện cho từng điều kiện lập địa hay cho từng vùng sinh thái.

Tương quan kiểu gen giữa các địa điểm về khối lượng riêng cơ bản của gỗ là khá cao cho thấy mức độ tương tác kiểu gen – hoàn cảnh là thấp cho tính trạng này. Ngược lại, với chỉ tiêu mô đun đàn hồi thì tương quan giữa các lập địa là rất thấp hoặc không tồn tại chứng tỏ mức độ tương tác mạnh giữa các lập địa về các chỉ tiêu này.

*\* Về tương quan giữa các tính trạng*

Hệ số tương quan kiểu gen và tương quan kiểu hình giữa các tính trạng sinh trưởng và tính chất gỗ là yếu và không có ý nghĩa. Kết quả cho thấy việc chọn lọc các dòng keo lai theo các tính trạng sinh trưởng sẽ không ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng gỗ. Do đó, việc chọn và đánh giá giống keo lai về sinh trưởng có thể tiến hành độc lập với tính chất gỗ, tuy nhiên khả năng chọn lọc được các dòng keo lai sinh trưởng nhanh đồng thời có tính chất gỗ tốt là thấp.

**1.4. Về kết quả chọn lọc các dòng vô tính có triển vọng**

Trên 2 khảo nghiệm dòng vô tính đã xác định được 5 dòng BV523, BV585, BV564, BB055, BB026 có sinh trưởng nhanh, thể tích thân cây vượt từ 28 đến 38% so với các giống được công nhận, đồng thời có chất lượng thân cây tốt. Trong thời gian tới cần có tiếp tục có những đánh giá để công nhận giống và phát triển vào sản xuất.

**2. Tồn tại**

Do điều kiện khách quan khi chọn lọc cây lai, nhân giống và xây dựng khảo nghiệm nên phần nào cũng ảnh hưởng đến kết quả của một số nội dung nghiên cứu. Mặt khác do các tính chất gỗ mới chỉ được đánh giá ở giai đoạn 2 – 3 tuổi nên chưa phản ánh chính xác các tính chất gỗ ở giai đoạn tuổi thành thực.

### **3. Kiến nghị**

Tiếp tục đánh giá các khảo nghiệm dòng vô tính để chọn lọc những dòng có sinh trưởng tốt ở các tuổi cao hơn.

Tiếp tục xây dựng các khảo nghiệm dòng vô tính nhằm đánh giá khả năng sinh trưởng, chất lượng gỗ và khả năng chống chịu sâu bệnh hại của các dòng có triển vọng.

Các nghiên cứu về tính chất gỗ mới chỉ giới hạn ở giai đoạn 2 – 3 tuổi và cho khối lượng riêng và mô đun đàn hồi. Để có thể đánh giá tốt hơn về các tính chất gỗ của các dòng keo lai phục vụ mục tiêu chọn giống làm gỗ lớn thì cần phải có những đánh giá ở giai đoạn tuổi cao hơn (giai đoạn thành thực công nghệ) và cho một số tính chất gỗ quan trọng khác như độ co rút, mô đun uốn tĩnh, mục ruột từ đó chọn lọc được những giống keo lai có sinh trưởng nhanh và tính chất gỗ tốt làm gỗ lớn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### TIẾNG VIỆT NAM

1. Báo Nông nghiệp – Giống Keo lai và cuộc cách mạng Lâm nghiệp 31/5/2016. Nguồn <http://nongnghiep.vn/giong-keo-lai-va-cuoc-cach-mang-lam-nghiep>.
2. Nguyễn Việt Cường (2010). Báo cáo tổng kết đề tài giai đoạn 2006-2010, đề tài “Nghiên cứu lai tạo giống một số loài bạch đàn, keo, trầm, thông”, Viện khoa học lâm nghiệp Việt Nam.
3. Nguyễn Việt Cường (2015). Báo cáo tổng kết đề tài giai đoạn 2011-2015, đề tài “Nghiên cứu lai tạo giống một số loài bạch đàn, keo, trầm, thông”, Viện khoa học lâm nghiệp Việt Nam. 123 trang.
4. Đoàn Ngọc Dao (2012). Nghiên cứu biến dị và khả năng di truyền một số đặc điểm sinh trưởng và tính chất gỗ của Keo tai tượng làm cơ sở cho chọn giống, Luận văn Tiến sĩ Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
5. Phạm Xuân Đình (2015). Nghiên cứu biến dị và khả năng di truyền một số tính trạng của Keo lá liềm (*Acacia crassicaarpa* A. Cunn ex Benth) tại các tỉnh miền Trung. Luận văn Tiến sĩ Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
6. Vũ Tiến Hình, Phạm Ngọc Dao (1997). Giáo trình điều tra rừng, Trường Đại học Lâm nghiệp.
7. Hiệp hội Giấy và Bột giấy Việt Nam (2013). Báo cáo một số mặt hàng nhạy cảm, Bộ Công thương.
8. Mai Trung Kiên (2014). Nghiên cứu đặc điểm biến dị và khả năng di truyền về sinh trưởng và một số tính chất gỗ của Bạch đàn uro và một số giống bạch đàn lai tại Việt Nam. Luận văn Tiến sĩ Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
9. Lê Đình Khả, Nguyễn Đình Hải, Phạm Văn Tuấn (1993). "Giống lai tự nhiên giữa Keo tai tượng và Keo lá trầm." Thông tin khoa học kỹ thuật lâm nghiệp số 7: trang 18- 19.
10. Lê Đình Khả, Lê Quang Phúc (1995). Tiềm năng bột giấy của Keo lai. Tạp chí lâm nghiệp số 3, trang 6 - 7.



11. Lê Đình Khả (1996). Nghiên cứu cơ sở khoa học và công nghệ cho việc cung cấp nguồn giống được cải thiện, Báo khoa học, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
12. Lê Đình Khả, Nguyễn Đình Hải và Hồ Quang Vinh (1997). "Kết quả mới về khảo nghiệm giống lai tự nhiên giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm." Tạp chí lâm nghiệp 12: 13 - 16.
13. Lê Đình Khả, Dương Mộng Hùng (1998). Giáo trình cải thiện giống cây rừng. Trường đại học lâm nghiệp.
14. Lê Đình Khả, Ngô Đình Quế, Nguyễn Đình Hải (1999a). "Khả năng cải tạo đất của Keo lai và một số loài keo khi trồng trên đồi trọc." Tạp chí lâm nghiệp 6: 11 - 14.
15. Lê Đình Khả, Đoàn Thị Mai, Nguyễn Thiên Hương (1999b). "Khả năng chịu hạn của một số dòng Keo lai chọn tại Ba Vì." Trung tâm nghiên cứu giống cây rừng, Viện Khoa học lâm nghiệp Việt Nam.
16. Lê Đình Khả (1999c). Nghiên cứu sử dụng giống lai tự nhiên giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
17. Lê Đình Khả (2001). Báo cáo tổng kết đề tài "Chọn giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu" giai đoạn 1996-2000.
18. Lê Đình Khả và cộng sự (2003). Chọn tạo và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ lực ở Việt Nam. NXB Nông nghiệp – Hà Nội. 292 trang.
19. Lê Đình Khả và cộng sự (2013). Báo cáo tổng kết đề tài "Khảo nghiệm và nhân giống một số giống Keo lai và Bạch đàn lai tự nhiên mới trên một số vùng sinh thái chính ở Việt Nam" giai đoạn 2009 – 2013. 118 trang.
20. Cần Thị Lan (2014). Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu nhân nhanh một số giống keo và bạch đàn mới bằng công nghệ tế bào thực vật”. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
21. Đoàn Thị Mai, Trần Hồ Quang, Ngô Thị Minh Duyên (1998). Kỹ thuật nhân giống Keo lai bằng nuôi cấy mô phân sinh. Tạp chí Lâm nghiệp. Số 7, trang 35 – 36.
22. Đoàn Thị Mai, Lê Sơn, Lương Thị Hoan (2004). Nhân giống một số loài cây trồng rừng có năng suất, chất lượng cao bằng phương pháp nuôi cấy mô. Thông tin KHKT Lâm nghiệp, số 1/2004, trang 2 – 5.

23. Đoàn Thị Mai, Nguyễn Thị Mỹ Hương, Vũ Thị Ngọc, Trần Thanh Hương, Văn Thu Huyền (2009). Nuôi cấy mô một số giống Keo lai mới chọn tạo. Tạp chí khoa học lâm nghiệp (Viện Khoa học lâm nghiệp Việt Nam), số 2/2009, trang 905 - 910.
24. Nguyễn Hoàng Nghĩa (2005). Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu chọn các dòng keo và bạch đàn chống chịu bệnh có năng suất cao phục vụ trồng rừng kinh tế” giai đoạn 2001 – 2005. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 185 trang.
25. Nguyễn Hoàng Nghĩa (2010). Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu chọn các dòng keo và bạch đàn chống chịu bệnh có năng suất cao phục vụ trồng rừng kinh tế” giai đoạn 2006 – 2010. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 150 trang.
26. Nguyễn Hoàng Nghĩa (2015). Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu chọn các dòng keo và bạch đàn chống chịu bệnh có năng suất cao phục vụ trồng rừng kinh tế” giai đoạn 2011 – 2015. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 168 trang.
27. Lê Sơn (2012). Báo cáo tổng kết dự án sản xuất thử “Hoàn thiện quy trình nhân nhanh bằng nuôi cấy mô cho 6 giống Keo lai đã được công nhận. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
28. Nguyễn Ngọc Tân, Trần Hồ Quang, Ngô Thị Minh Duyên (1997). Nhân giống Keo lai bằng nuôi cấy mô phân sinh. Kết quả nghiên cứu khoa học về chọn giống cây rừng. Tập 2, chủ biên Lê Đình Khả, Nhà xuất bản Nông nghiệp, trang 147 – 152.
29. Hà Huy Thịnh và cộng sự (2006). Báo cáo tổng kết đề tài giai đoạn 2001-2005, đề tài “Nghiên cứu chọn, tạo giống có năng suất và chất lượng cao cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu”, Viện khoa học lâm nghiệp Việt Nam, 124 trang.
30. Hà Huy Thịnh và cộng sự (2010). Báo cáo tổng kết đề tài giai đoạn 2006-2010, đề tài “Nghiên cứu cải thiện giống nhằm tăng năng suất, chất lượng cho một số loài cây trồng rừng chủ lực”, Viện khoa học lâm nghiệp Việt Nam, 174 trang.
31. Hà Huy Thịnh và cộng sự (2015). Báo cáo tổng kết đề tài giai đoạn 2011-2015, đề tài “Nghiên cứu cải thiện giống nhằm tăng năng suất, chất lượng

cho một số loài cây trồng rừng chủ lực”, Viện khoa học lâm nghiệp Việt Nam, 161 trang.

32. Hà Huy Thịnh và cộng sự (2016). Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu chọn giống Keo lai sinh trưởng nhanh bằng chỉ thị phân tử”. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
33. Lưu Bá Thịnh (1999). Kết quả khảo nghiệm hậu thế vô tính các dòng Keo lai tự nhiên tuyển chọn tại Đông Nam Bộ. Báo cáo khoa học về khảo nghiệm Keo lai (Trung tâm Khoa học sản xuất Lâm nghiệp Đông Nam Bộ).
34. Tổng Cục Lâm nghiệp – Báo cáo kiểm kê rừng toàn quốc (2013).
35. Nguyễn Hải Tuất (2006). *Xử lý số liệu trong lâm nghiệp*, Bài giảng cho học viên cao học.

#### TIẾNG NƯỚC NGOÀI

36. Bowen, M. (1981). "Acacia mangium-A note on seed collection, handling and storage techniques including some experimental data and information on A. auriculiformis and the probable A. mangium x A. auriculiformis hybrid [in Sabah]. Seed series 3."
37. Christopher Barr and Christian Cossalter (2004). Pulp and Plantation Development Pulp and Plantation Development in Indonesia: in Indonesia: A Summary of Recent Trends A Summary of Recent Trends. Center for International Forestry Research (CIFOR) Presentation for European Consultative Workshop Brussels, March 24, 2004.
38. Clark, N.B. (2001). Longitudinal density variation in irrigated hardwoods. *Appita* 54(1), 49-53.
39. Darus A and Rasip AG., (1989). A note on Acacia hybrids in a forest plantation in Peninsular Malaysia. *J. Trop. For. Sci.* 2: 170-171.
40. Darus, H. (1991). "Micropropagation techniques for Acacia mangiumx A. auriculiformis." Carron, L. 8c Aken, K.(Eds.) *Breeding Technologies for Tropical Acacias*. ACIAR Proceedings(37): 119-121.
41. Dinwoodie, J.M., (2001). *Timer: Its nature and behavior*. Second edition. Taylor and Francis, 82-98pp.
42. Galiana, D. Goh, M. H. Chevallier, J. Gidiman, H. Moo, M. Hattah, (2003). Micropropagation of Acacia mangium x A. auriculiformis hybrids in Sabah.

43. Gilmour, A.R., Gogel, B.J., Cullis, B.R., and Thompson, R. (2009) ASReml User Guide Release 3.0 VSN International Ltd, Hemel Hempstead, HP1 1ES, UK [www.vsni.co.uk](http://www.vsni.co.uk)
44. Greaves, B. L., Borralho, M. N. G., Raymond, C. A. and Farrington, A., (1996). Use of a Pilodyn for the indirect selection of basic density in *Eucalyptus nitens*. Can. J. For. Res. Vol 26. pp 1643-1650.
45. Griffin, A. (1988). "Producing and propagating tropical acacia hybrids." ACIAR Forestry Newsletter 6 (5).
46. Griffin, 2012. Global uses of Australian acacias – recent trends and future prospects. Diversity and Distributions, (Diversity Distrib.) pp 837-847.
47. Gun *et al* (1998). Seed collection of tropical acacias in Papua New Guinea and North Queensland. Australian Tree Seed Centre Division of Forestry and Forest Product, Canberra (CSIRO).
48. Gunnar Jansson, Oje Danell and Lars-Goran Stener (1998). Correspondence between single-tree and multiple-tree plot genetic test for production traits in *Pinus silvestris*. Canadian Journal of Forest research. Vol 28. 450-458
49. Harwood C. E, Thinh HH, Quang TH, Butcher PA and Williams ER (2004). The Effect of Inbreeding on Early Growth of *Acacia mangium* in Vietnam. *Silvae Genetica* 52, 2. 65-69 pp.
50. Harwood, C. E. and E. Nambiar (2014). "Productivity of acacia and eucalypt plantations in Southeast Asia. 2. Trends and variations." *International Forestry Review* 16(2): 249-260.
51. Harwood, C. E., (2016). Breeding and hybridization of tropical acacias with particular reference to improving disease resistance/tolerance. Proceeding of workshop "Ceratocystis in tropical hardwood plantations", 15-18/2/2016, Yogyakarta, Indonesia.
52. Hardiyanto E.B. (2014): Challenges for Acacia Breeders. In: Sustaining the future of Acacia plantation forestry. Hue, Mar 18–21, 2014: 2–4.
53. Irianto, R.S.B., Barry K.M., Santoso, E., Turjaman, M., Widyati, E. Sitepu, I. and C.L. Mohammed. (2003). Heart rot and Root rot Diseases of *Acacia mangium* plantations in Sumatra, Indonesia. Proceedings of the International Congress of Plant Pathology. Christchurch, NZ, Feb 2-8 th.

54. Jeremy Brawner *et al* (2015). Evaluating the inheritance of *Ceratocystis acaccivora* symptom expression in a diverse *Acacia mangium* breeding population , Southern Forests: a Journal of Forest Sciences, 77:1, 83-90.
55. Keiya. I and Atsushi. W (2006). Development of SSR markers for *Acacia mangium*. Bulletin of the Forest Tree Breeding Centre (22): 51-60.
56. Kiang, T. (1988). "An attempt to determine the stability of  $L=1$  periodic orbits in the circular model of three bodies." Irish Astronomical Journal **18**: 271-272.
57. Kijkar, S. (1992). "Vegetative propagation of *Acacia mangium* x *Acacia auriculiformis*."
58. Kim NT, Ochiishi M, Matsumura J, Oda K, (2008). Variation in wood properties of six natural acacia hybrid clones in northern vietnam. J Wood Sci 54(6): 436–442.
59. Kim NT, Matsumura J, Oda K, (2011). Effect of growing site on the fundamental wood properties of natural hybrid clones of *Acacia* in Vietnam. J Wood Sci 57(3): 87–93.
60. Le Dinh Kha, Chris E. Harwood, Nguyen Duc Kien, Brian S. Baltunis, Nguyen Dinh Hai, Ha Huy Thinh, (2012). Growth and wood basic density of acacia hybrid clones at three locations in Vietnam. New Forests (2012) 43: 13 – 29.
61. Luangviriyasaeng V. and Pinyopusarerk K. (2002) Genetic variation in second-generation progeny trial of *Acacia auriculiformis* in Thailand. Journal of Tropical Forest Science 14, 131-144.
62. Mohamed Amanulla , M. N. Jayakumar , R. K. Torvi, (2004). Growth and Productivity of *Acacia* hybrids on Degraded Forest Lands and other Wastelands in Western Ghats Region of Karnataka. The Indian Foresters, Volume 130, Issue 5, May 2004.
63. Namkoong, M.R. (1989). Provenance variation in *Eucalyptus urophylla* in Malawi. *Forest Ecology and Management* 26 (4), 265-273.
64. Ng. C. H , Koh S C, Lee L, Ng K K S, MarkA, Norwati M and Wickneswari R (2005). Isolation of 15 polymorphic microsatellite loci in *Acacia* hybrid (*Acacia mangium* x *Acacia auriculiformis*). Molecular Ecology Notes, 5, 572-575.

65. Nguyen Duc Kien, Gunnar Jansson, Chris Harwood, Curt Almqvist and Ha Huy Thinh, (2008). Genetic variation in wood basic density and pilodyn penetration and their relationships with growth, stem straightness, and branch size *FOR Eucalyptus urophylla* in Northern Vietnam. *New Zealand Journal of Forestry Science* (2008) 38:160-175.
66. Nguyen Duc Kien, Gunnar Jansson, Chris Harwood and Ha Huy Thinh, (2009). Genetic control of growth and form in *Eucalyptus urophylla* in northern Vietnam. *Journal of Tropical Forest Science* (2009), 21, 50-65.
67. Nguyen Duc Kien, (2016a). Review of alternative tree species for peat land in Riau Andalan Pulp and Paper Company Ltd. Consultancy Report for RAPP. Kerinci - Indonesia, 2016.
68. Nguyen Duc Kien, (2016b). Field trip report to Borneo Forest Cooperative – Malaysia, 2016.
69. OJI Group, (2013). Annual Report: Sustainability and Financial.
70. Old, K.M., Lee, S.S., Sharma, J.K. and Yuan, Z.Q. (2000). A manual of Diseases in Tropical Acacias in Australia, South -East Asia and India. CIFOR: Jakarta, Indonesia. 104 p.
71. Olesen, P.O. (1971). The water displacement method. *Forest Tree Improvement* 3(1), 1-23. Ormarsson, S., Dahlblom, O. & Petersson, H. (1998). A numerical study of the shape stability of sawn timber subjected to moisture variation. *Wood Science Technology* 32(5), 325-334.
72. Pang, S.L., Ong, S.S., Lee, H.H., Zamri, Z., Kandasamy, K.I., Choong, C.Y. and Wickneswari, R., (2014). Isolation and characterization of CCoAOMT in interspecific hybrid of *Acacia auriculiformis* x *Acacia mangium*—a key gene in lignin biosynthesis. *Genet Mol Res*, 13(3), pp.7217-38.
73. Phi Hong Hai, G. Jansson, C. Harwood, B. Hannrup, Ha Huy Thinh (2008a). Genetic variation in growth, stem straightness and branch thickness in clonal trials of *Acacia auriculiformis* at three contrasting sites in Vietnam. *Forest Ecology and Management*. Vol 255/1: pp 156 – 167.
74. Phi Hong Hai, G. Jansson, C. Harwood, B. Hannrup, Ha Thuy Thinh and K. Pinyopusarerk (2008b). Genetic variation in wood basic density and knot index and their relationship with growth traits for *Acacia auriculiformis* A.

- Cunn ex Benth in Northern Vietnam. New Zealand Journal of Forestry Science 38(1): 176 – 192.
75. Phi Hong Hai, Gunnar Jansson, Bjorn Hannrup, Chris Harwood, and Ha Huy Thinh (2009). Use of wood shrinkage characteristics in breeding of fast-grown *Acacia auriculiformis* A. Cunn. Ex Benth. Annals of Forest Science, 66(6): 611p1 – 611p9.
  76. Phi Hong Hai, La Anh Duong, Nguyen Quoc Toan, Trieu Thi Thu Ha (2015). Genetic variation in growth, stem straightness, pilodyn and dynamic modulus of elasticity in second-generation progeny test of *Acacia mangium* at three sites in Vietnam. New Forests (2015) 46: 577-591.
  77. Pinso, C. and R. Nasi, (1992). "The potential use of *Acacia mangium* × *Acacia auriculiformis* hybrid in Sabah." Breeding technologies for tropical acacias. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia: 17 – 21.
  78. Raymond, C.A., Schimleck, L.R., Muneri, A. & Michell, A.J. (2001). Genetic parameters and genotype-by-environment interactions for pulp yield predicted using near infrared reflectance analysis and pulp productivity in *Eucalyptus globulus*. *Forest Genetics* 8(3), 213-224.
  79. Ra and Kimsun, (2012). Financial viability of plantations of fastgrowing tree species in Cambodia.
  80. Rafeadah Rusli, Hashim W. Samsi, Roszaini Kadir, Salmiah Ujang, Zaihan Jalaludin, & Suffian Misran (2013). Properties of small diameter *Acacia hybrid* logs for Biocomposites production. *Borneo Science* 33: September 2013.
  81. Robert Gentleman và Ross Ihaka (1993). Past and Future History of R Statistics Department, The University of Auckland, Auckland, New Zealand.
  82. Rokeya U.K, M. Akter Hossain, M. Rowson Ali and S.P.Paul, (2010). Physical and mechanical properties of (*Acacia auriculiformis* × *A. mangium*) Hybrid acacia. *Journal of Bangladesh Academy of Sciences*, Vol. 34, No. 2, 181-187, 2010.
  83. Ross R.R. (1999) Using sound to evaluate standing timber. *Int For Rev* 1:43–44.

84. Roux, J, M.J. Wingfield (2009). Ceratocystis species: emerging pathogens of non-native plantation Eucalyptus and Acacia species. Southern Forests: a Journal of Forest Science, 71 (2009), pp. 115-120.
85. Rufelds, C. W. (1988). "Acacia mangium, A. auriculiformis, and hybrid A. auriculiformis seedling morphology study." Forest Res. Centre, Sabah, FRC Publ (41): 83.
86. S. J. Patil, H. Y. Patil, S. M. Mutanal and Girish Shahapurmath. Karnataka J. Agric. Sci., 25 (1) : (94-95) (2012). Growth and productivity of Acacia mangium clones on shallow red soil.
87. S.K. Sharma, S.R. Shukla and M. Sujatha. (2016). Radial variation of anatomical properties in 8-year-old clones of Acacia hybrid (*A. mangium* x *A. auriculiformis*).
88. Sapit Diloksumpun, Jetsada Wongprom, Sawitree A-kakhun, (2014). Growth and Phyllode Functional Traits of Acacia Sapit Diloksumpun Jetsada Wongprom Sawitree A-kakhun Faculty of Forestry, Kasetsart University Hybrid Clones Planted for Post Mining Rehabilitation Site in Southern Thailand.
89. Sedgley M., Harbard J., Smith R. M. and Wickneswari R. (1992). Development of hybridisation techniques for Acacia mangium and Acacia auriculiformis. In Breeding technologies for tropical Acacias (ed. L. T. Carron and K. M. Aken), pp. 63–69. ACIAR, Canberra.
90. Shukor, N.A.Ab., M., Abd Rashid, K., Itam (1994). Karyotypic comparison of *Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis* and their F1 and F2 hybrids. Silvae Genetica, 43, No 2-3, trang 65-68.
91. Stanger T.K, G.M. Galloway, and E.C.L. Retief (2012). Final results from a trial to test the effect of plot size on Eucalyptus hybrid clonal ranking in coastal Zululand, South Africa. Southern Forests: a Journal of Forest Science.
92. Sunarti, S., Na'iem, M., Hardiyanto, E.B. and Indrioko, S., (2013). Breeding Strategy.
93. Sukganah, A., Choong, C.Y., Russell, J., Neale, D. and Wickneswari, R. (2013). Nucleotide sequence analysis of two lignin genes in *Acacia auriculiformis* × *Acacia mangium* hybrid for enhancement of wood pulp quality. Tree Genetics and Genomes 9(5): 1369-1381.



94. Tarigan M, Yulianto M, Gafur A, Wong CY & Sharma M, (2016). Other *Acacia* species as a source of resistance to *Ceratocystis*. Proceeding of workshop “*Ceratocystis* in tropical hardwood plantations”, 15-18/2/2016, Yogyakarta, Indonesia.
95. Tarigan. M, J. Roux, M.J. Wingfield (2010). A new wilt and die-back disease of *Acacia mangium* associated with *Ceratocystis manginecans* and *C. acaccivora* sp. nov. in Indonesia. South Africa journal of Botany.
96. Tham, C, (1976). Introduction to a plantation species-*Acacia mangium* Willd. Proceedings of the 6th Malaysian Forestry Conference, Kuching, Sarawak.
97. Umboh, M,I,J, Situmorang, J, Yani, S,A, Sumari, E, (1993). Planting stock production originating from clonal invitro of *Acacia mangium* and hybrid *A. mangium* x *A. auriculiformis*, Proceeding of the Regional Symposium on Recent Advances in Mass Clonal Multiplication of Forest Trees for Plantation Programmes, FAO, FORTIP, UNDP, Los Banos, Philippines, pp, 204.
98. Yong, S.Y.C., Choong, C.Y., Cheong, P.L., Pang, S.L., Amalina, R.N., Harikrishna, J.A., Mat-Isa, M.N., Hedley, P., Milne, L., Vaillancourt, R. and Wickneswari, R., (2011). Analysis of ESTs generated from inner bark tissue of an *Acacia auriculiformis* x *Acacia mangium* hybrid. *Tree Genetics & Genomes*, 7(1), pp.143-152.
99. Yong S, Wickneswari R, (2013). Molecular characterization of a cellulose synthase gene ( *AaxmCesA1*) isolated from an *Acacia auriculiformis* x *Acacia mangium* hybrid *Plant Molecular Biology Reporter* 31:303-313.
100. Wei, X. & Borallho, N. M. G, (1998). Use of individual tree mixed models to account for mortality and selective thinning when estimating base population genetic parameters. *Forest Science*, 44, 245-250.
101. Williams, E.R., Matheson, A.C. and Harwood, C.E. (2002). Experimental design and analysis for use in tree improvement. CSIRO publication, 174 pp. ISBN: 0 643 06259 9.
102. Zakaria Ibrahim, (1993). *Reproductive Biology (of A.mangium) Acacia mangium* Growing and Utilization Edided by Kamis Awang and David Taylor, Winrock, International.

## NHỮNG CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Đỗ Hữu Sơn**, Hà Huy Thịnh, Nguyễn Đức Kiên, Dương Hồng Quân, Nguyễn Quốc Toàn, Trịnh Văn Hiệu (2016). Biến dị và thông số di truyền của các dòng vô tính Keo lai keo lai mới chọn lọc tại khảo nghiệm dòng vô tính ở Yên Thế, Bắc Giang. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp. Số 4 - 2016 (4593 – 4602).

“Genotypic variation on clones of *Acacia hybrid* at Yen The clonal test”

2. **Đỗ Hữu Sơn**, Hà Huy Thịnh, Nguyễn Đức Kiên, Dương Hồng Quân, Dương Thanh Hoa, Ngô Văn Chính (2017). Sinh trưởng của các dòng vô tính Keo lai (*Acacia mangium* x *A. auriculiformis* và *A. auriculiformis* x *A. mangium*) ở Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Số 3 + 4 – 2017 (222 - 227).

“Performance of clones of *Acacia hybrid* (*Acacia mangium* x *A. auriculiformis* and *A. auriculiformis* x *A. mangium*) in North centre and South centre of Vietnam”

# PHỤ LỤC

**Phụ lục 1: Bảng tổng hợp các dòng trong khảo nghiệm giống lai tại Ba Vì, Yên Thế,  
Đông Hà và Bầu Bàng**

| Dòng                                                             | Gia Đình | Nguồn gốc                    | Dòng  | Gia Đình | Nguồn gốc                    |
|------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------|-------|----------|------------------------------|
| <b>Keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng, cây bố là Keo lá tràm</b> |          |                              |       |          |                              |
| 12                                                               | 160-1    | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV266 | 28-6-2   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 20                                                               | 24-1     | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV268 | 129-10-2 | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 30                                                               | 42-5     | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV269 | 17-5.6-3 | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 33                                                               | 47-3     | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV325 | 89-1-1   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 41                                                               | 66-1     | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV326 | 89-1-2   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 42                                                               | 68-5     | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV327 | 14-2-2   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 59                                                               | 4        | RG KTT Ba Vì                 | BV328 | 112-2-2  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 65                                                               | 11       | RG KTT Ba Vì                 | BV329 | 72-2-2   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 75                                                               | 24       | RG KTT Ba Vì                 | BV330 | 98-3-2   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 79                                                               | 25       | RG KTT Ba Vì                 | BV331 | 12-3-1   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 87                                                               | 100      | RG KTT Đông Hà               | BV332 | 119-3-2  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 91                                                               | 3        | RG KTT Đồng Nai              | BV333 | 85-3-2   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 96                                                               | 8        | RG KTT Đồng Nai              | BV334 | 62-4-2   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 97                                                               | 9        | RG KTT Đồng Nai              | BV335 | 64-4-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 102                                                              | 16       | RG KTT Đồng Nai              | BV336 | 39-4-2   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 114                                                              | 28       | RG KTT Đồng Nai              | BV337 | 12-4-3   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 128                                                              | 15-4     | RG KTT Đồng Nai              | BV338 | 88-4-2   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 103/1                                                            | 17       | RG KTT Đồng Nai              | BV339 | 99-7-1   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 103/2                                                            | 17       | RG KTT Đồng Nai              | BV341 | 84-6-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 103/3                                                            | 17       | RG KTT Đồng Nai              | BV342 | 94-7.8-2 | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 100/1                                                            | 13       | RG KTT Đồng Nai              | BV343 | 74-8-1   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 100/2                                                            | 13       | RG KTT Đồng Nai              | BV344 | 104-8-3  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 110B                                                             | 24       | RG KTT Đồng Nai              | BV345 | 89-8-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 114/2                                                            | 28       | RG KTT Đồng Nai              | BV346 | 67-8-1   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 114/3                                                            | 28       | RG KTT Đồng Nai              | BV347 | 24-9-2   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 114/4                                                            | 28       | RG KTT Đồng Nai              | BV348 | 71-9-2   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 114/5                                                            | 28       | RG KTT Đồng Nai              | BV349 | 16-9-1   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 18/1                                                             | 20-5     | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV350 | 80-9-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 18/2                                                             | 20-5     | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV351 | 117-9-1  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 18/3                                                             | 20-5     | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV352 | 106-10-1 | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 39/1                                                             | 6-1      | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV353 | 7-10-1   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 39/2                                                             | 6-1      | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV354 | 110-10-1 | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 40/1                                                             | 65-1     | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV355 | 25-5-1   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 40/2                                                             | 65-1     | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV356 | 69-5-1   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 61/1                                                             | 6        | RG KTT Ba Vì                 | BV357 | 16-5-2   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 61/2                                                             | 6        | RG KTT Ba Vì                 | BV358 | 35-6-1   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 69/1                                                             | 17       | RG KTT Ba Vì                 | BV359 | 37-6-3   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |

|       |       |                       |       |         |                              |
|-------|-------|-----------------------|-------|---------|------------------------------|
| 69/2  | 17    | RG KTT Ba Vì          | BV360 | 25-2-2  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 71/1  | 19    | RG KTT Ba Vì          | BV361 | 24-2-1  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 71/2  | 19    | RG KTT Ba Vì          | BV363 | 22-2-1  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 71/3  | 19    | RG KTT Ba Vì          | BV364 | 52-7-2  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 71/4  | 19    | RG KTT Ba Vì          | BV365 | 65-7-2  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 73/1  | 21    | RG KTT Ba Vì          | BV366 | 57-6-2  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 73/2  | 21    | RG KTT Ba Vì          | BV367 | 51-10-1 | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 73/3  | 21    | RG KTT Ba Vì          | BV368 | 41-6-2  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 73/4  | 21    | RG KTT Ba Vì          | BV369 | 61-5-3  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 73/5  | 21    | RG KTT Ba Vì          | BV370 | 54-5-2  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 84/1  | 2     | RG KTT Đông Hà        | BV371 | 28-5-3  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 84/2  | 2     | RG KTT Đông Hà        | BV372 | 39-3-1  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 90/1  | 2     | RG KTT Đồng Nai       | BV373 | 54-3-3  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 90/2  | 2     | RG KTT Đồng Nai       | BV374 | 57-3-3  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 92/1  | 4     | RG KTT Đồng Nai       | BV375 | 57-8-1  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 92/2  | 4     | RG KTT Đồng Nai       | BV376 | 51-10-1 | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 92/3  | 4     | RG KTT Đồng Nai       | BV377 | 70-10-2 | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 92/4  | 4     | RG KTT Đồng Nai       | BV378 | 60-10-3 | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 93/1  | 5     | RG KTT Đồng Nai       | BV379 | 57-4-3  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 93/2  | 5     | RG KTT Đồng Nai       | BV380 | 60-4-2  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 98/1  | 10    | RG KTT Đồng Nai       | BV381 | 17-4-2  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| 98/2  | 10    | RG KTT Đồng Nai       | BV388 | 21-6-1  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 99/1  | 11    | RG KTT Đồng Nai       | BV390 | 36-6-1  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| 99/2  | 11    | RG KTT Đồng Nai       | BV450 | TB18    | Bầu Bàng                     |
| BB001 | 25-4  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV451 | TB73    | Bầu Bàng                     |
| BB002 | 99-2  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV452 | TB77    | Bầu Bàng                     |
| BB003 | 65-4  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV454 | TB38    | Bầu Bàng                     |
| BB004 | 62-2  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV455 | TB2     | Bầu Bàng                     |
| BB005 | 19-1  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV456 | TB3     | Bầu Bàng                     |
| BB006 | 73-6  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV457 | TB26    | Bầu Bàng                     |
| BB007 | 20-6  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV458 | TB70    | Bầu Bàng                     |
| BB008 | 65-1  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV459 | TB63    | Bầu Bàng                     |
| BB009 | 130-4 | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV460 | TB51    | Bầu Bàng                     |
| BB010 | 103-6 | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV461 |         | Bầu Bàng                     |
| BB011 | 85-4  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV462 |         | Bầu Bàng                     |
| BB012 | 112-2 | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV463 | TB60    | Bầu Bàng                     |
| BB013 | 63-1  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV464 | KTT72   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB014 | 75-4  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV465 |         | Bầu Bàng                     |
| BB015 | 41-4  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV466 |         | Bầu Bàng                     |
| BB016 | 94-4  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV467 |         | Bầu Bàng                     |
| BB017 | 68-4  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV469 |         | Bầu Bàng                     |
| BB018 | 89-1  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV470 |         | Bầu Bàng                     |
| BB019 | 71-1  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997 | BV471 |         | Bầu Bàng                     |

|       |       |                              |       |             |                              |
|-------|-------|------------------------------|-------|-------------|------------------------------|
| BB020 | 125-6 | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV472 |             | Bầu Bàng                     |
| BB021 | 91-1  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV473 |             | Bầu Bàng                     |
| BB022 | 37-2  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV474 |             | Bầu Bàng                     |
| BB023 | 73-6  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV475 |             | Bầu Bàng                     |
| BB024 | 21-4  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV476 |             | Bầu Bàng                     |
| BB025 | 41-6  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV477 |             | Bầu Bàng                     |
| BB026 | 29-5  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV500 | CTG         | Công ty giống - hạt đại trà  |
| BB027 | 132-5 | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV501 | TB31        | Bầu Bàng                     |
| BB028 | 36-5  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV502 | TB31        | Bầu Bàng                     |
| BB029 | 88-2  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV503 | TB57        | Bầu Bàng                     |
| BB030 | 25-6  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV504 | TB61        | Bầu Bàng                     |
| BB031 | 71-4  | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV505 | TB75        | Bầu Bàng                     |
| BB032 | 131-1 | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV506 | TB23        | Bầu Bàng                     |
| BB033 | 11-3  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV507 | TB24        | Bầu Bàng                     |
| BB034 | 29-2  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV509 | TB64        | Bầu Bàng                     |
| BB035 | 82-5  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV510 | TB53        | Bầu Bàng                     |
| BB036 | 20-5  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV511 | CTG         | Công ty giống - hạt đại trà  |
| BB037 | 34-3  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV512 | 86          | RG KTT Ba Vì                 |
| BB038 | 14-1  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV513 | 86          | RG KTT Ba Vì                 |
| BB039 | 179-7 | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV514 | 63          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB040 | 48-3  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV515 | 63          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB041 | 17-6  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV516 | DH          | RG KTT Đông Hà               |
| BB042 | 160-3 | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV517 | 22          | RG KTT Ba Vì                 |
| BB043 | 58-7  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV518 | CTG         | Công ty giống - hạt đại trà  |
| BB044 | 38-6  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV519 | CTG         | Công ty giống - hạt đại trà  |
| BB045 | 41-1  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV520 | CTG         | Công ty giống - hạt đại trà  |
| BB046 | 9-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV521 | <u>RGBV</u> | RG KTT Ba Vì                 |
| BB047 | 28-1  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV522 | 57          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB048 | 27-6  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV523 | RGBV        | RG KTT Ba Vì                 |
| BB049 | 21-2  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV524 | DH          | RG KTT Đông Hà               |
| BB050 | 137-3 | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV525 | 46          | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB051 | 55-8  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV526 | 24          | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB052 | 166-3 | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV527 | 70          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB053 | 84-3  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV528 | 82          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB054 | 69-2  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV529 | 74          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB055 | 36-5  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV530 | 6           | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB056 | 101-7 | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV531 | 76          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB057 | 68-7  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV532 | 10          | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB058 | 17-5  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV533 | 1           | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB059 | 5--7  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV534 | 55          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB060 | 6-1   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV535 | 40          | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB061 | 16-2  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV536 | 40          | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB062 | 78-6  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV537 | 68          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |

|       |        |                              |       |      |                              |
|-------|--------|------------------------------|-------|------|------------------------------|
| BB063 | 1-2    | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV538 | DH   | RG KTT Đông Hà               |
| BB064 | 81-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV539 | DH   | RG KTT Đông Hà               |
| BB065 | 38-5   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV540 | 27   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB066 | 87-6   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV541 | 21   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB067 | 107-8  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV542 | 82   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB068 | 118-2  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV543 | DH   | RG KTT Đông Hà               |
| BB069 | 24-1   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV544 | 51   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB070 | 42-5   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV545 | 30   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB071 | 170-1  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV546 | 67   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB072 | 92-7   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV547 | 70   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB073 | 117-1  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV550 | TB75 | Bầu Bàng                     |
| BB074 | 53-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV551 | TB18 | Bầu Bàng                     |
| BB075 | 65-8   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV552 | TB56 | Bầu Bàng                     |
| BB076 | 25-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV553 | TB58 | Bầu Bàng                     |
| BB077 | 114-7  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV554 | TB57 | Bầu Bàng                     |
| BB078 | 153-6  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV555 | TB65 | Bầu Bàng                     |
| BB079 | 7-3    | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV556 | TB53 | Bầu Bàng                     |
| BB080 | 72-1   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV557 | TB76 | Bầu Bàng                     |
| BB081 | 119-3  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV558 | TB78 | Bầu Bàng                     |
| BB082 | 19-7   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV559 | G27  | Bầu Bàng                     |
| BB083 | 163-1  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV560 | G23  | Bầu Bàng                     |
| BB084 | 94-5   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV567 | 8    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB085 | 26-4   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV568 | 2    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB086 | 30-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV569 | 15   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB087 | 15-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV570 | 10   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB088 | 75-6   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV571 | 4    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB089 | 33-7   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV572 | 2    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB090 | 45-7   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV573 | 20   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB091 | 19-5   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV574 | 14   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB092 | 66-7   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV575 | 17   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB093 | 56-4   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV576 | 9    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB094 | 37-5   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV577 | 2    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB095 | 10-1   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV578 | 1    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB096 | 108-1  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV579 | 2    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB097 | 21-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV580 | 7    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB098 | 47-3   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV581 | 7    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB099 | 172-7  | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV582 | 17   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB100 | 3-1    | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV583 | 11   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB101 | 85-6   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV584 | 6    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB102 | 38-5   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV585 | 3    | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB103 | 93-2   | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV586 | 15   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BV265 | 62-7-2 | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV587 | 15   | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |

| <b>Keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm, cây bố là Keo tai tượng</b> |         |                              |       |         |                       |
|------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------|-------|---------|-----------------------|
| 2                                                                | 10-1    | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV224 | 49-4-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 10                                                               | 14-1    | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV225 | 77-4-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 204/1                                                            | 16-4    | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV226 | 77-4-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 204/2                                                            | 16-4    | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV227 | 60-4-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 204/3                                                            | 16-4    | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV228 | 148-4-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 229/1                                                            | 175-8   | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV229 | 10-1-1  | Úc                    |
| 229/2                                                            | 175-8   | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV230 | 10-1-2  | Úc                    |
| 236                                                              | 29-4    | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV231 | 54-1-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 233/1                                                            | 1c-4    | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV232 | 69-1-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 233/2                                                            | 1c-4    | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV233 | 72-1-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 233/3                                                            | 1c-4    | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV234 | 148-1-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 233/4                                                            | 1c-4    | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV235 | 78-1-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 233/5                                                            | 1c-4    | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV236 | 78-1-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 8/1                                                              | 118-1   | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV237 | 78-1-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| 8/2                                                              | 118-1   | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 | BV238 | 45-2-1  | Úc                    |
| BV101                                                            | 42-8-1  | Úc                           | BV239 | 91-1-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV102                                                            | 8-8-1   | Úc                           | BV240 | 72-2-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV103                                                            | 18-8-1  | Úc                           | BV241 | 72-2-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV104                                                            | 18-8-1  | Úc                           | BV242 | 122-2-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV105                                                            | 54-8-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV243 | 128-2-2 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV106                                                            | 72-7-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV244 | 63-2-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV107                                                            | 165-8-2 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV245 | 18-2-1  | Úc                    |
| BV108                                                            | 77-8-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV246 | 8-2-1   | Úc                    |
| BV109                                                            | 49-8-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV247 | 8-2-2   | Úc                    |
| BV110                                                            | 49-8-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV248 | 104-2-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV111                                                            | 91-8-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV249 | 165-2-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV112                                                            | 91-8-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV250 | 10-2-1  | Úc                    |
| BV113                                                            | 78-8-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV251 | 10-2-2  | Úc                    |
| BV114                                                            | 78-8-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV252 | 10-2-3  | Úc                    |
| BV115                                                            | 1-8-2   | Úc                           | BV253 | 47-2-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV116                                                            | 1-8-1   | Úc                           | BV254 | 40-2-1  | Úc                    |
| BV117                                                            | 164-8-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV255 | 40-2-3  | Úc                    |
| BV118                                                            | 116-8-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV256 | 40-2-2  | Úc                    |
| BV119                                                            | 41-8-2  | Úc                           | BV257 | 96-1-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV120                                                            | 41-8-3  | Úc                           | BV258 | 160-7-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV121                                                            | 148-8-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV259 | 148-2-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV122                                                            | 68-8-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV260 | 21-8-1  | Úc                    |
| BV123                                                            | 68-8-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV261 | 21-8-3  | Úc                    |
| BV124                                                            | 60-8-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV262 | 10-8-1  | Úc                    |
| BV125                                                            | 60-8-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV263 | 10-8-3  | Úc                    |
| BV126                                                            | 63-8-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV264 | 66-2-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |



|       |         |                       |       |          |                       |
|-------|---------|-----------------------|-------|----------|-----------------------|
| BV127 | 63-8-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV267 | 149-10-1 | Úc                    |
| BV128 | 57-7-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV270 | TH14-2-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV129 | 147-7-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV271 | TH60-1-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV130 | 148-7-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV272 | TH14-2-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV131 | 54-7-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV273 | 66-2-1   | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV132 | 72-7-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV274 | TH20-2-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV133 | 47-7-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV275 | TH17-2-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV134 | 69-7-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV276 | TH17-2-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV135 | 77-7-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV277 | TH61-2-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV136 | 77-7-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV278 | TH61-2-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV137 | 45-7-1  | Úc                    | BV279 | TH61-2-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV138 | 45-7-3  | Úc                    | BV280 | TH9-2-3  | VG KLT Thái Lan       |
| BV139 | 78-7-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV281 | TH20-3-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV140 | 12-7-3  | Úc                    | BV282 | TH20-3-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV141 | 12-7-2  | Úc                    | BV283 | TH61-3-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV142 | 60-7-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV284 | TH51-3-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV143 | 91-7-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV285 | TH51-3-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV144 | 8-7-1   | Úc                    | BV286 | TH48-3-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV145 | 8-7-3   | Úc                    | BV287 | TH60-3-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV146 | 18-7-1  | Úc                    | BV288 | TH60-3-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV147 | 18-7-3  | Úc                    | BV289 | TH9-3-3  | VG KLT Thái Lan       |
| BV148 | 104-7-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV290 | TH48-4-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV149 | 104-7-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV291 | TH48-4-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV150 | 46-7-1  | Úc                    | BV292 | TH17-4-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV151 | 49-7-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV293 | TH17-4-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV152 | 97-7-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV294 | TH17-4-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV153 | 68-7-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV295 | TH9-4-3  | VG KLT Thái Lan       |
| BV154 | 164-7-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV296 | TH43-4-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV155 | 164-7-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV297 | TH43-4-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV156 | 63-7-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV298 | TH43-4-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV157 | 57-6-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV299 | TH9-5-2  | VG KLT Thái Lan       |
| BV158 | 57-6-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV300 | TH17-5-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV159 | 69-6-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV301 | TH14-5-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV160 | 42-6-3  | Úc                    | BV302 | TH14-5-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV161 | 164-6-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV303 | TH14-5-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV162 | 164-6-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV304 | TH51-5-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV163 | 72-6-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV305 | TH51-5-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV164 | 72-6-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV306 | 125-5-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV165 | 12-6-3  | Úc                    | BV307 | TH61-5-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV166 | 20-6-2  | Úc                    | BV308 | TH48-5-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV167 | 47-6-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV309 | 40-6-2   | Úc                    |
| BV168 | 44-6-3  | Úc                    | BV310 | TH60-6-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV169 | 18-6-2  | Úc                    | BV311 | TH60-6-2 | VG KLT Thái Lan       |

|       |         |                       |       |          |                       |
|-------|---------|-----------------------|-------|----------|-----------------------|
| BV170 | 18-6-3  | Úc                    | BV312 | TH9-6-1  | VG KLT Thái Lan       |
| BV171 | 147-6-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV313 | TH51-6-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV172 | 160-6-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV314 | TH51-6-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV173 | 160-6-2 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV315 | TH43-6-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV174 | 60-6-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV316 | TH20-7-2 | VG KLT Thái Lan       |
| BV175 | 60-6-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV317 | TH9-7-2  | VG KLT Thái Lan       |
| BV176 | 54-6-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV318 | TH14-7-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV177 | 54-6-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV319 | TH14-8-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV178 | 165-6-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV320 | TH14-8-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV179 | 77-6-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV321 | TH17-8-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV180 | 78-6-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV322 | TH9-7-3  | VG KLT Thái Lan       |
| BV181 | 63-6-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV323 | TH20-7-3 | VG KLT Thái Lan       |
| BV182 | 63-6-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV324 | TH18-8-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV183 | 66-6-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV340 | 142-6-3  | Úc                    |
| BV184 | 66-6-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV389 | 142-6-1  | Úc                    |
| BV185 | 165-5-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV400 | 104-7-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV186 | 91-5-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV401 | 145-7-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV187 | 44-5-2  | Úc                    | BV402 | 101-2-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV188 | 66-5-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV403 | 158-2-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV189 | 66-5-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV404 | 105-2-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV190 | 12-5-1  | Úc                    | BV405 | 71-2--1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV191 | 12-5-2  | Úc                    | BV406 | 71-2-2   | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV192 | 60-5-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV407 | 12-2-3   | Úc                    |
| BV193 | 47-5-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV408 | 134-2-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV194 | 72-5-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV409 | 131-3-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV195 | 104-5-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV410 | 131-2-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV196 | 104-4-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV411 | 9-8-2    | Úc                    |
| BV197 | 22-5-3  | Úc                    | BV412 | 102-8-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV198 | 22-5-2  | Úc                    | BV413 | 101-8-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV199 | 78-5-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV414 | 138-8-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV200 | 1-5-2   | Úc                    | BV415 | 122-8-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV201 | 1-5-3   | Úc                    | BV420 | 60-2-2   | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV202 | 21-5-3  | Úc                    | BV421 | 102-3-6  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV203 | 160-5-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV422 | TH6-2-2  | VG KLT Thái Lan       |
| BV204 | 160-5-2 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV423 | TH6-2-2  | VG KLT Thái Lan       |
| BV205 | 54-5-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV424 | TH1-2-1  | VG KLT Thái Lan       |
| BV206 | 57-5-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV425 | TH4-3-2  | VG KLT Thái Lan       |
| BV207 | 102-3-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV426 | TH4-3-3  | VG KLT Thái Lan       |
| BV208 | 46-3-1  | Úc                    | BV427 | 153-4-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV209 | 46-3-2  | Úc                    | BV428 | TH53-4-1 | VG KLT Thái Lan       |
| BV210 | 104-3-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV429 | 128-4-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV211 | 72-3-3  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV430 | 143-5-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 |
| BV212 | 63-3-1  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV431 | TH29-6-2 | VG Thái Lan           |

|       |        |                       |       |          |                              |
|-------|--------|-----------------------|-------|----------|------------------------------|
| BV213 | 63-3-2 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV432 | 64-6-2   | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        |
| BV214 | 63-3-3 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV433 | 153-7-2  | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        |
| BV215 | 54-3-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV434 | TH5-8-1  | VG KLT Thái Lan              |
| BV216 | 66-3-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV435 | TH62-7-1 | VG KLT Thái Lan              |
| BV217 | 18-3-3 | Úc                    | BV508 | 48.3.8   | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        |
| BV218 | 18-3-1 | Úc                    | BV561 | 14       | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |
| BV219 | 8-3-2  | Úc                    | BV562 | 22       | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |
| BV220 | 77-3-2 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV563 | 19       | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |
| BV221 | 47-4-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV564 | 35       | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |
| BV222 | 57-4-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV565 | DT       | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |
| BV223 | 72-4-1 | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV566 | DT       | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |

**Phụ lục 2: Bảng tổng hợp các dòng trong khảo nghiệm dòng vô tính tại Đông Hà và Quy Nhơn**

| <b>Dòng</b>                                                      | <b>Gia Đình</b> | <b>Nguồn gốc</b>             | <b>Dòng</b> | <b>Gia Đình</b> | <b>Nguồn gốc</b>             |
|------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|-----------------|------------------------------|
| <b>Keo lai từ cây mẹ là Keo tai tượng, cây bố là Keo lá tràm</b> |                 |                              |             |                 |                              |
| BB001                                                            | 25-4            | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV356       | 69-5-1          | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB018                                                            | 89-1            | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV375       | 57-8-1          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB020                                                            | 125-6           | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV376       | 51-10-1         | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB021                                                            | 91-1            | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV390       | 36-6-1          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BB022                                                            | 37-2            | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV464       | KTT72           | Bầu Bàng                     |
| BB026                                                            | 29-5            | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV469       |                 | Bầu Bàng                     |
| BB028                                                            | 36-5            | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV470       |                 | Bầu Bàng                     |
| BB032                                                            | 131-1           | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        | BV475       |                 | Bầu Bàng                     |
| BB033                                                            | 11-3            | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV502       | TB31            | Bầu Bàng                     |
| BB038                                                            | 14-1            | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV504       | TB61            | Bầu Bàng                     |
| BB045                                                            | 41-1            | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV516       | DH              | RG KTT Đông Hà               |
| BB048                                                            | 27-6            | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV523       | SPbv2           | RG KTT Ba Vì                 |
| BB050                                                            | 137-3           | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV525       | 46              | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB054                                                            | 69-2            | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV530       | 6               | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB055                                                            | 36-5            | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV532       | 10              | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB057                                                            | 68-7            | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV533       | 1               | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BB070                                                            | 42-5            | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV534       | 55              | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BV265                                                            | 62-7-2          | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV538       | DH              | RG KTT Đông Hà               |
| BV268                                                            | 129-10-2        | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV540       | 27              | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| BV330                                                            | 98-3-2          | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV542       | 82              | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BV345                                                            | 89-8-3          | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | BV547       | 70              | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BV350                                                            | 80-9-3          | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 | AmNS        |                 | VG vô tính KTT Bầu Bàng 2001 |
| <b>Keo lai từ cây mẹ là Keo lá tràm, cây bố là Keo tai tượng</b> |                 |                              |             |                 |                              |
| BV105                                                            | 54-8-3          | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV313       | TH51-6-1        | VG KLT Thái Lan              |
| BV111                                                            | 91-8-3          | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV314       | TH51-6-3        | VG KLT Thái Lan              |
| BV113                                                            | 78-8-2          | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV316       | TH20-7-2        | VG KLT Thái Lan              |
| BV118                                                            | 116-8-1         | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV318       | TH14-7-1        | VG KLT Thái Lan              |
| BV128                                                            | 57-7-3          | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV355       | 25-5-1          | VG TH1 KTT Ba Vì 1997        |
| BV185                                                            | 165-5-1         | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV389       | 142-6-1         | Úc                           |
| BV193                                                            | 47-5-2          | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV403       | 158-2-1         | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        |
| BV231                                                            | 54-1-3          | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV408       | 134-2-3         | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        |
| BV235                                                            | 78-1-1          | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV414       | 138-8-2         | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        |
| BV236                                                            | 78-1-2          | VG TH1 KLT Ba Vì 1997        | BV434       | TH5-8-1         | VG KLT Thái Lan              |

|       |          |                       |       |          |                              |
|-------|----------|-----------------------|-------|----------|------------------------------|
| BV255 | 40-2-3   | VG TH1 KLT Ba Vì 1997 | BV435 | TH62-7-1 | VG KLT Thái Lan              |
| BV267 | 149-10-1 | Úc                    | BV564 | 35       | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |
| BV278 | TH61-2-2 | VG KLT Thái Lan       | BV578 | 2        | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |
| BV282 | TH20-3-2 | VG KLT Thái Lan       | BV584 | 6        | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |
| BV284 | TH51-3-1 | VG KLT Thái Lan       | BV585 | 3        | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |
| BV291 | TH48-4-2 | VG KLT Thái Lan       | BV586 | 15       | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |
| BV292 | TH17-4-1 | VG KLT Thái Lan       | AaNS  |          | VG vô tính KLT Bầu Bàng 2001 |
| BV301 | TH14-5-1 | VG KLT Thái Lan       | BV10  | BV10     |                              |
| BV302 | TH14-5-2 | VG KLT Thái Lan       | BV16  | BV16     |                              |
| BV303 | TH14-5-3 | VG KLT Thái Lan       | BV32  | BV32     |                              |

**Phụ lục 3: Bảng tổng hợp kết quả phân tích các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Ba Vì, Hà Nội (10/2011 – 11/2014)**

| TT | Dòng  | Cây mẹ | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H<br>(m) | D <sub>tt</sub><br>(điểm) | D <sub>ttt</sub><br>(điểm) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | TLS<br>(%) |
|----|-------|--------|--------------------------|----------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|------------|
| 1  | BV106 | AaxAm  | 12,31                    | 13,20    | 4,80                      | 4,88                       | 83,70                   | 90,91      |
| 2  | BV175 | AaxAm  | 12,56                    | 11,86    | 4,00                      | 3,82                       | 75,75                   | 100,00     |
| 3  | BB020 | AmxAa  | 12,25                    | 10,72    | 3,89                      | 3,96                       | 73,53                   | 90,91      |
| 4  | BB042 | AmxAa  | 11,97                    | 11,76    | 3,41                      | 3,30                       | 67,37                   | 90,91      |
| 5  | BB064 | AmxAa  | 11,94                    | 11,05    | 3,18                      | 3,18                       | 64,95                   | 100,00     |
| 6  | BV368 | AmxAa  | 11,31                    | 10,44    | 3,48                      | 3,37                       | 63,62                   | 72,73      |
| 7  | BV376 | AmxAa  | 12,11                    | 10,22    | 2,98                      | 2,82                       | 60,19                   | 90,91      |
| 8  | BB102 | AmxAa  | 10,98                    | 8,93     | 2,97                      | 2,61                       | 59,63                   | 90,91      |
| 9  | BV374 | AmxAa  | 10,97                    | 11,71    | 3,31                      | 3,83                       | 59,09                   | 90,91      |
| 10 | BB095 | AmxAa  | 11,44                    | 11,02    | 3,36                      | 3,39                       | 58,62                   | 72,73      |
| 11 | AmBB  | Am hạt | 11,37                    | 11,14    | 3,78                      | 4,14                       | 58,21                   | 72,73      |
| 12 | AmDT  | Am hạt | 11,28                    | 11,08    | 4,42                      | 5,08                       | 58,10                   | 63,64      |
| 13 | BV73  | GCN    | 11,14                    | 10,46    | 2,99                      | 3,10                       | 55,92                   | 90,91      |
| 14 | BV342 | AmxAa  | 11,09                    | 11,33    | 3,10                      | 3,34                       | 55,08                   | 72,73      |
| 15 | BB069 | AmxAa  | 11,04                    | 10,45    | 3,20                      | 3,50                       | 54,95                   | 90,91      |
| 16 | BB013 | AmxAa  | 10,17                    | 10,85    | 3,80                      | 3,77                       | 54,44                   | 81,82      |
| 17 | BV360 | AmxAa  | 11,08                    | 11,12    | 2,86                      | 3,00                       | 54,24                   | 54,55      |
| 18 | BB037 | AmxAa  | 10,89                    | 10,66    | 3,56                      | 4,02                       | 54,21                   | 81,82      |
| 19 | BV33  | GCN    | 10,98                    | 10,45    | 2,81                      | 2,63                       | 52,77                   | 54,55      |
| 20 | AmNS  | Am hạt | 10,71                    | 10,25    | 3,60                      | 3,40                       | 52,27                   | 90,91      |
| 21 | BV350 | AmxAa  | 10,63                    | 11,29    | 3,67                      | 3,99                       | 50,66                   | 81,82      |
| 22 | BV340 | AmxAa  | 10,51                    | 10,25    | 3,59                      | 3,36                       | 49,93                   | 81,82      |
| 23 | BB030 | AmxAa  | 10,36                    | 10,14    | 3,52                      | 3,38                       | 49,86                   | 72,73      |
| 24 | BV10  | GCN    | 10,98                    | 9,83     | 3,49                      | 3,09                       | 49,09                   | 72,73      |
| 25 | BV377 | AmxAa  | 10,59                    | 10,41    | 3,11                      | 3,60                       | 48,97                   | 90,91      |
| 26 | BB057 | AmxAa  | 10,67                    | 9,96     | 3,01                      | 2,99                       | 48,60                   | 72,73      |
| 27 | BB023 | AmxAa  | 10,14                    | 10,01    | 3,12                      | 3,37                       | 48,46                   | 63,64      |
| 28 | BB047 | AmxAa  | 10,68                    | 10,22    | 3,21                      | 3,31                       | 48,38                   | 81,82      |
| 29 | BV32  | GCN    | 10,97                    | 10,04    | 3,27                      | 3,25                       | 48,11                   | 72,73      |
| 30 | BB032 | AmxAa  | 9,87                     | 9,56     | 2,78                      | 2,57                       | 48,07                   | 81,82      |
| 31 | BB059 | AmxAa  | 10,14                    | 9,76     | 3,14                      | 3,13                       | 47,16                   | 63,64      |

|    |       |       |       |       |      |      |       |        |
|----|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|--------|
| 32 | BV334 | AmxAa | 10,46 | 10,41 | 3,00 | 2,90 | 46,59 | 81,82  |
| 33 | BV227 | AaxAm | 10,41 | 10,40 | 3,13 | 3,00 | 46,53 | 81,82  |
| 34 | BV355 | AmxAa | 10,30 | 10,37 | 3,63 | 3,49 | 46,27 | 81,78  |
| 35 | BV381 | AmxAa | 9,95  | 10,26 | 2,76 | 2,54 | 44,98 | 49,54  |
| 36 | BV337 | AmxAa | 9,93  | 10,20 | 3,27 | 3,77 | 44,96 | 72,73  |
| 37 | BB018 | AmxAa | 10,43 | 10,01 | 2,99 | 3,21 | 44,80 | 90,91  |
| 38 | BV71  | GCN   | 10,38 | 10,21 | 2,86 | 2,87 | 44,75 | 72,73  |
| 39 | BV351 | AmxAa | 10,51 | 10,20 | 3,48 | 3,61 | 44,58 | 72,73  |
| 40 | BV354 | AmxAa | 9,76  | 10,91 | 4,15 | 4,00 | 44,41 | 54,55  |
| 41 | BB045 | AmxAa | 9,86  | 9,73  | 2,73 | 3,18 | 43,81 | 100,00 |
| 42 | BB051 | AmxAa | 10,32 | 10,17 | 3,15 | 2,84 | 42,73 | 54,55  |
| 43 | BV231 | AaxAm | 9,87  | 10,36 | 3,27 | 3,18 | 42,57 | 100,00 |
| 44 | BV265 | AmxAa | 9,89  | 10,24 | 2,86 | 2,85 | 42,34 | 63,64  |
| 45 | BV332 | AmxAa | 9,69  | 10,60 | 4,57 | 4,86 | 42,14 | 63,64  |
| 46 | BV286 | AaxAm | 9,78  | 10,18 | 2,85 | 3,36 | 41,44 | 72,73  |
| 47 | BV182 | AaxAm | 9,79  | 10,22 | 3,31 | 3,44 | 41,43 | 81,82  |
| 48 | BV338 | AmxAa | 9,84  | 10,46 | 3,35 | 3,22 | 40,97 | 81,82  |
| 49 | BV335 | AmxAa | 9,73  | 9,92  | 2,94 | 3,56 | 40,43 | 81,82  |
| 50 | BV378 | AmxAa | 9,42  | 10,02 | 3,64 | 3,76 | 40,00 | 72,73  |
| 51 | BV390 | AmxAa | 9,72  | 9,91  | 3,27 | 2,91 | 39,33 | 100,00 |
| 52 | BB040 | AmxAa | 9,39  | 9,77  | 3,25 | 3,30 | 39,32 | 81,82  |
| 53 | BV370 | AmxAa | 9,44  | 10,35 | 3,51 | 3,70 | 39,27 | 90,91  |
| 54 | BV225 | AaxAm | 9,80  | 9,68  | 3,47 | 2,43 | 39,15 | 81,82  |
| 55 | BV345 | AmxAa | 9,33  | 9,52  | 3,12 | 3,48 | 39,09 | 72,73  |
| 56 | BB058 | AmxAa | 9,13  | 10,57 | 3,64 | 3,54 | 39,03 | 81,82  |
| 57 | BV369 | AmxAa | 9,21  | 10,05 | 3,27 | 3,73 | 38,94 | 100,00 |
| 58 | BV176 | AaxAm | 8,91  | 9,95  | 3,31 | 4,29 | 38,94 | 81,82  |
| 59 | BV356 | AmxAa | 9,22  | 9,81  | 3,40 | 3,24 | 38,71 | 70,38  |
| 60 | BV16  | GCN   | 9,32  | 10,00 | 3,09 | 2,55 | 38,58 | 81,82  |
| 61 | BB080 | AmxAa | 9,54  | 10,05 | 3,30 | 3,52 | 38,47 | 81,82  |
| 62 | BB061 | AmxAa | 9,39  | 10,29 | 3,32 | 3,30 | 38,34 | 81,82  |
| 63 | BV361 | AmxAa | 8,68  | 8,89  | 3,02 | 2,70 | 38,11 | 82,02  |
| 64 | BV282 | AaxAm | 9,38  | 10,16 | 2,89 | 2,60 | 37,65 | 90,91  |
| 65 | BV375 | AmxAa | 9,61  | 10,24 | 3,11 | 3,70 | 37,61 | 63,64  |
| 66 | BB036 | AmxAa | 9,17  | 9,56  | 2,73 | 2,75 | 37,11 | 81,82  |

|     |       |       |      |       |      |      |       |       |
|-----|-------|-------|------|-------|------|------|-------|-------|
| 67  | BV363 | AmxAa | 9,75 | 9,28  | 2,65 | 2,66 | 37,05 | 54,55 |
| 68  | BV142 | AaxAm | 9,37 | 9,68  | 3,01 | 3,26 | 36,65 | 72,73 |
| 69  | BV184 | AaxAm | 8,92 | 9,96  | 3,32 | 3,68 | 36,28 | 54,55 |
| 70  | BV135 | AaxAm | 8,86 | 10,20 | 3,50 | 3,39 | 36,17 | 72,73 |
| 71  | BB010 | AmxAa | 9,38 | 9,77  | 3,35 | 3,24 | 35,63 | 72,73 |
| 72  | BV365 | AmxAa | 9,76 | 9,56  | 3,21 | 3,12 | 35,54 | 81,82 |
| 73  | BV328 | AmxAa | 9,11 | 9,56  | 3,42 | 3,40 | 34,99 | 63,64 |
| 74  | BV226 | AaxAm | 8,95 | 9,95  | 3,76 | 4,02 | 33,98 | 72,73 |
| 75  | BV223 | AaxAm | 9,35 | 9,46  | 3,22 | 3,46 | 33,84 | 81,82 |
| 76  | BV130 | AaxAm | 8,58 | 9,82  | 3,75 | 3,38 | 33,57 | 72,73 |
| 77  | BV367 | AmxAa | 8,67 | 9,58  | 3,26 | 2,99 | 33,47 | 63,64 |
| 78  | BV331 | AmxAa | 9,22 | 9,51  | 3,40 | 3,51 | 33,31 | 63,64 |
| 79  | BV102 | AaxAm | 7,53 | 8,54  | 3,33 | 3,38 | 33,10 | 63,64 |
| 80  | BV373 | AmxAa | 8,93 | 9,66  | 3,22 | 3,00 | 32,90 | 81,82 |
| 81  | BV266 | AmxAa | 9,27 | 8,46  | 3,57 | 2,76 | 32,86 | 63,64 |
| 82  | BB080 | AmxAa | 8,94 | 8,94  | 3,38 | 3,35 | 32,76 | 72,73 |
| 83  | BV112 | AaxAm | 8,48 | 9,21  | 3,39 | 3,50 | 32,59 | 72,73 |
| 84  | BV330 | AmxAa | 8,80 | 9,58  | 2,84 | 3,26 | 32,55 | 63,64 |
| 85  | BV379 | AmxAa | 8,60 | 9,78  | 3,15 | 3,66 | 32,19 | 72,73 |
| 86  | BB052 | AmxAa | 8,54 | 9,37  | 3,41 | 3,23 | 31,84 | 63,64 |
| 87  | BV372 | AmxAa | 8,40 | 9,81  | 3,22 | 2,99 | 31,42 | 81,82 |
| 88  | BV349 | AmxAa | 8,19 | 9,94  | 3,50 | 3,80 | 31,19 | 54,55 |
| 89  | BB030 | AmxAa | 8,27 | 9,11  | 3,02 | 3,32 | 31,06 | 81,82 |
| 90  | BB019 | AmxAa | 8,22 | 8,74  | 3,11 | 3,01 | 30,89 | 81,82 |
| 91  | BV212 | AaxAm | 8,23 | 9,02  | 3,35 | 3,54 | 30,82 | 81,82 |
| 92  | BB053 | AmxAa | 8,65 | 9,07  | 3,73 | 3,39 | 30,74 | 54,55 |
| 93  | BV192 | AaxAm | 8,81 | 9,68  | 3,14 | 3,15 | 30,62 | 63,64 |
| 94  | BV111 | AaxAm | 8,40 | 9,21  | 3,98 | 3,70 | 30,60 | 63,64 |
| 95  | BV359 | AmxAa | 8,56 | 9,89  | 3,64 | 3,67 | 30,49 | 72,73 |
| 96  | BV278 | AaxAm | 8,36 | 9,45  | 3,53 | 3,31 | 30,46 | 81,82 |
| 97  | BV336 | AmxAa | 8,85 | 9,37  | 2,96 | 2,46 | 29,92 | 54,55 |
| 98  | BV380 | AmxAa | 8,70 | 9,50  | 3,42 | 3,45 | 29,88 | 60,70 |
| 99  | BV327 | AmxAa | 8,59 | 9,02  | 3,50 | 3,47 | 29,86 | 72,73 |
| 100 | BV277 | AaxAm | 8,29 | 8,81  | 3,00 | 2,99 | 29,80 | 63,64 |
| 101 | BV312 | AaxAm | 8,03 | 9,04  | 2,99 | 2,89 | 29,79 | 90,91 |



|     |       |        |      |       |      |      |       |        |
|-----|-------|--------|------|-------|------|------|-------|--------|
| 102 | BB090 | AmxAa  | 8,51 | 10,12 | 3,61 | 4,02 | 29,15 | 49,00  |
| 103 | BV216 | AaxAm  | 8,47 | 10,06 | 2,84 | 3,16 | 29,10 | 54,55  |
| 104 | BV358 | AmxAa  | 8,08 | 9,74  | 3,43 | 3,68 | 28,86 | 81,82  |
| 105 | BV201 | AaxAm  | 6,95 | 8,01  | 3,13 | 2,82 | 28,45 | 54,55  |
| 106 | BB050 | AmxAa  | 8,21 | 8,99  | 3,32 | 3,16 | 27,97 | 54,55  |
| 107 | BV235 | AaxAm  | 8,37 | 9,46  | 3,12 | 3,12 | 27,59 | 67,15  |
| 108 | BV329 | AmxAa  | 7,77 | 9,58  | 3,67 | 3,97 | 27,57 | 54,55  |
| 109 | AaNS  | Aa hạt | 7,95 | 8,91  | 3,29 | 3,51 | 26,64 | 90,91  |
| 110 | BV318 | AaxAm  | 8,05 | 8,66  | 2,51 | 2,53 | 26,37 | 54,55  |
| 111 | BV302 | AaxAm  | 7,90 | 8,66  | 2,99 | 3,21 | 26,27 | 90,91  |
| 112 | BV121 | AaxAm  | 7,92 | 9,50  | 3,27 | 3,18 | 26,23 | 100,00 |
| 113 | BV321 | AaxAm  | 8,10 | 9,45  | 2,64 | 3,54 | 26,04 | 81,82  |
| 114 | BV105 | AaxAm  | 8,28 | 9,49  | 3,23 | 3,09 | 25,85 | 72,73  |
| 115 | BV276 | AaxAm  | 7,89 | 8,90  | 3,11 | 3,42 | 25,69 | 90,91  |
| 116 | BV177 | AaxAm  | 7,86 | 8,96  | 2,99 | 3,16 | 25,69 | 81,82  |
| 117 | BV364 | AmxAa  | 8,71 | 8,61  | 2,55 | 2,50 | 25,58 | 63,64  |
| 118 | BB040 | AmxAa  | 7,42 | 8,79  | 2,94 | 2,97 | 25,38 | 81,82  |
| 119 | BV316 | AaxAm  | 7,32 | 7,61  | 3,39 | 3,45 | 25,38 | 63,64  |
| 120 | BV366 | AmxAa  | 8,51 | 8,97  | 2,99 | 3,96 | 25,29 | 63,64  |
| 121 | BV303 | AaxAm  | 7,98 | 8,85  | 3,10 | 3,09 | 25,03 | 81,82  |
| 122 | BV295 | AaxAm  | 7,68 | 8,71  | 2,39 | 2,75 | 24,80 | 72,73  |
| 123 | BV353 | AmxAa  | 7,82 | 9,17  | 3,00 | 2,99 | 24,29 | 72,73  |
| 124 | BV236 | AaxAm  | 8,03 | 8,84  | 3,08 | 3,10 | 24,26 | 54,55  |
| 125 | BV191 | AaxAm  | 7,73 | 9,14  | 3,00 | 3,43 | 24,18 | 72,73  |
| 126 | BV194 | AaxAm  | 7,78 | 8,90  | 2,90 | 3,67 | 23,85 | 81,82  |
| 127 | BV255 | AaxAm  | 7,78 | 8,66  | 3,31 | 3,30 | 23,69 | 90,91  |
| 128 | BV126 | AaxAm  | 7,59 | 9,02  | 3,22 | 3,41 | 23,52 | 90,91  |
| 129 | BV147 | AaxAm  | 7,78 | 8,87  | 2,64 | 2,86 | 23,51 | 81,82  |
| 130 | BB016 | AmxAa  | 7,30 | 8,96  | 3,23 | 3,44 | 23,03 | 81,82  |
| 131 | BV162 | AaxAm  | 7,67 | 9,12  | 3,34 | 3,11 | 22,81 | 81,82  |
| 132 | BV233 | AaxAm  | 7,38 | 9,37  | 3,33 | 3,77 | 22,39 | 81,82  |
| 133 | BV228 | AaxAm  | 7,76 | 9,07  | 3,25 | 3,10 | 22,26 | 63,64  |
| 134 | BV259 | AaxAm  | 7,27 | 9,08  | 3,47 | 4,48 | 22,15 | 63,64  |
| 135 | BV136 | AaxAm  | 6,94 | 8,15  | 3,16 | 3,41 | 21,68 | 72,73  |
| 136 | BV239 | AaxAm  | 7,20 | 8,01  | 3,28 | 3,58 | 21,35 | 90,91  |

|     |       |        |      |      |      |      |       |       |
|-----|-------|--------|------|------|------|------|-------|-------|
| 137 | BV178 | AaxAm  | 7,54 | 9,43 | 4,80 | 4,88 | 21,24 | 63,64 |
| 138 | BV287 | AaxAm  | 7,32 | 9,08 | 3,42 | 3,48 | 21,14 | 63,64 |
| 139 | BV107 | AaxAm  | 7,33 | 8,66 | 3,15 | 3,39 | 21,01 | 72,73 |
| 140 | BV203 | AaxAm  | 6,69 | 8,28 | 3,33 | 3,55 | 20,93 | 54,55 |
| 141 | BV281 | AaxAm  | 6,56 | 8,35 | 2,95 | 2,79 | 20,86 | 54,55 |
| 142 | BV200 | AaxAm  | 7,03 | 7,35 | 3,08 | 3,08 | 20,61 | 63,64 |
| 143 | BV309 | AaxAm  | 7,68 | 8,61 | 2,61 | 2,51 | 20,57 | 72,73 |
| 144 | AaDT  | Aa hạt | 7,10 | 8,32 | 2,87 | 2,69 | 20,55 | 54,55 |
| 145 | BV341 | AmxAa  | 7,76 | 8,03 | 2,69 | 2,44 | 20,49 | 81,82 |
| 146 | BV163 | AaxAm  | 7,04 | 8,68 | 3,16 | 3,37 | 19,89 | 70,34 |
| 147 | BV279 | AaxAm  | 7,13 | 8,56 | 3,09 | 2,87 | 19,76 | 72,73 |
| 148 | BV317 | AaxAm  | 7,43 | 7,96 | 2,85 | 2,74 | 19,72 | 72,73 |
| 149 | BV245 | AaxAm  | 6,03 | 7,88 | 3,30 | 3,72 | 19,68 | 63,64 |
| 150 | BV240 | AaxAm  | 6,60 | 8,62 | 3,44 | 3,87 | 19,64 | 81,82 |
| 151 | BV165 | AaxAm  | 6,83 | 8,22 | 3,13 | 3,21 | 19,58 | 72,73 |
| 152 | BV241 | AaxAm  | 6,83 | 8,22 | 3,13 | 3,21 | 19,58 | 81,82 |
| 153 | BV301 | AaxAm  | 7,18 | 8,96 | 3,43 | 3,13 | 19,57 | 63,64 |
| 154 | AaBB  | Aa hạt | 6,89 | 8,44 | 3,09 | 2,99 | 19,56 | 90,91 |
| 155 | BV319 | AaxAm  | 7,17 | 8,90 | 3,56 | 3,91 | 19,56 | 54,55 |
| 156 | BV296 | AaxAm  | 7,06 | 8,81 | 2,87 | 3,15 | 19,41 | 63,64 |
| 157 | BV219 | AaxAm  | 7,06 | 8,01 | 3,23 | 3,00 | 19,10 | 81,82 |
| 158 | BV124 | AaxAm  | 6,95 | 8,67 | 3,42 | 3,65 | 18,86 | 81,82 |
| 159 | BV143 | AaxAm  | 6,92 | 8,18 | 2,94 | 2,96 | 18,67 | 54,55 |
| 160 | BV193 | AaxAm  | 7,18 | 8,89 | 3,04 | 3,00 | 18,38 | 54,55 |
| 161 | BV222 | AaxAm  | 6,90 | 8,75 | 3,11 | 3,22 | 18,23 | 90,91 |
| 162 | BV164 | AaxAm  | 7,29 | 8,06 | 2,62 | 2,86 | 18,16 | 72,73 |
| 163 | BV346 | AmxAa  | 6,90 | 8,53 | 2,93 | 2,83 | 18,03 | 54,55 |
| 164 | BV144 | AaxAm  | 6,74 | 7,91 | 3,00 | 2,79 | 17,76 | 81,82 |
| 165 | BV157 | AaxAm  | 5,80 | 7,94 | 3,27 | 3,28 | 17,73 | 72,73 |
| 166 | BB076 | AmxAa  | 6,98 | 8,38 | 3,25 | 3,04 | 17,54 | 72,73 |
| 167 | BV311 | AaxAm  | 6,73 | 7,94 | 3,09 | 2,99 | 17,35 | 90,91 |
| 168 | BV173 | AaxAm  | 6,95 | 8,94 | 3,60 | 4,03 | 17,26 | 72,73 |
| 169 | BV186 | AaxAm  | 6,83 | 8,45 | 3,40 | 3,68 | 17,03 | 63,64 |
| 170 | BB039 | AmxAa  | 6,95 | 8,46 | 3,34 | 3,24 | 16,97 | 81,82 |
| 171 | BV206 | AaxAm  | 6,15 | 8,24 | 3,34 | 3,22 | 16,72 | 81,82 |

|     |       |       |      |      |      |      |       |       |
|-----|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|
| 172 | BV128 | AaxAm | 6,61 | 8,07 | 3,24 | 3,37 | 16,19 | 72,73 |
| 173 | BV113 | AaxAm | 6,81 | 8,35 | 3,21 | 3,30 | 16,14 | 90,91 |
| 174 | BV181 | AaxAm | 6,70 | 8,62 | 3,84 | 4,46 | 16,11 | 72,73 |
| 175 | BV237 | AaxAm | 6,53 | 8,20 | 3,38 | 3,14 | 16,07 | 72,73 |
| 176 | BV293 | AaxAm | 6,51 | 8,29 | 2,97 | 2,97 | 16,04 | 54,55 |
| 177 | BV179 | AaxAm | 6,74 | 7,86 | 2,86 | 2,88 | 15,99 | 63,64 |
| 178 | BV169 | AaxAm | 6,18 | 6,99 | 3,19 | 2,57 | 15,71 | 54,55 |
| 179 | BV110 | AaxAm | 6,16 | 7,82 | 3,15 | 3,52 | 15,50 | 54,55 |
| 180 | BV170 | AaxAm | 6,21 | 7,81 | 3,39 | 3,41 | 15,47 | 54,55 |
| 181 | BV320 | AaxAm | 6,51 | 7,84 | 2,78 | 2,91 | 15,46 | 81,82 |
| 182 | BV229 | AaxAm | 6,33 | 6,94 | 2,97 | 3,02 | 15,21 | 81,82 |
| 183 | BV322 | AaxAm | 6,54 | 7,42 | 2,94 | 3,38 | 15,18 | 54,55 |
| 184 | BV195 | AaxAm | 6,56 | 7,98 | 2,77 | 2,64 | 14,81 | 72,73 |
| 185 | BV339 | AmxAa | 5,94 | 7,58 | 2,99 | 3,02 | 14,68 | 54,38 |
| 186 | BV289 | AaxAm | 6,20 | 8,29 | 3,23 | 3,24 | 14,39 | 81,82 |
| 187 | BV253 | AaxAm | 6,21 | 7,36 | 2,96 | 2,77 | 14,32 | 54,55 |
| 188 | BV108 | AaxAm | 6,30 | 7,96 | 2,73 | 3,00 | 13,99 | 63,64 |
| 189 | BV117 | AaxAm | 6,30 | 8,17 | 3,02 | 2,90 | 13,78 | 63,64 |
| 190 | BV149 | AaxAm | 5,91 | 7,60 | 3,03 | 3,03 | 13,75 | 54,55 |
| 191 | BV224 | AaxAm | 6,62 | 7,18 | 2,44 | 2,15 | 13,69 | 63,64 |
| 192 | BV308 | AaxAm | 6,22 | 7,19 | 2,99 | 2,89 | 13,58 | 90,91 |
| 193 | BV161 | AaxAm | 6,17 | 7,27 | 3,15 | 3,01 | 13,12 | 63,64 |
| 194 | BV204 | AaxAm | 5,78 | 7,52 | 3,35 | 3,47 | 13,07 | 72,73 |
| 195 | BV246 | AaxAm | 5,94 | 8,28 | 3,01 | 3,08 | 12,80 | 54,55 |
| 196 | BV249 | AaxAm | 5,84 | 8,09 | 3,80 | 4,00 | 12,74 | 54,55 |
| 197 | BV258 | AaxAm | 5,45 | 7,08 | 3,18 | 3,03 | 12,69 | 54,55 |
| 198 | BV244 | AaxAm | 6,05 | 7,62 | 3,88 | 4,13 | 12,65 | 72,73 |
| 199 | BV221 | AaxAm | 5,84 | 7,66 | 3,39 | 3,81 | 12,59 | 54,55 |
| 200 | BV199 | AaxAm | 6,05 | 7,83 | 2,99 | 3,31 | 12,42 | 81,82 |
| 201 | BB010 | AmxAa | 5,87 | 7,30 | 2,86 | 3,34 | 12,42 | 54,55 |
| 202 | BV323 | AaxAm | 5,72 | 6,64 | 2,63 | 2,77 | 11,91 | 72,73 |
| 203 | BV185 | AaxAm | 5,87 | 7,40 | 3,11 | 3,22 | 11,79 | 90,91 |
| 204 | BV183 | AaxAm | 5,83 | 7,35 | 2,79 | 2,89 | 11,59 | 72,73 |
| 205 | BV141 | AaxAm | 6,09 | 7,72 | 3,23 | 3,31 | 11,47 | 54,55 |
| 206 | BV283 | AaxAm | 5,34 | 7,02 | 2,89 | 3,17 | 11,03 | 63,64 |

|            |       |       |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|------------|-------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 207        | BV196 | AaxAm | 5,88             | 7,34             | 2,99             | 2,89             | 10,96            | 81,82            |
| 208        | BV167 | AaxAm | 5,69             | 7,90             | 2,87             | 3,09             | 10,72            | 81,82            |
| 209        | BV272 | AaxAm | 5,48             | 7,17             | 3,02             | 3,23             | 10,71            | 54,55            |
| 210        | BV158 | AaxAm | 5,57             | 7,68             | 2,75             | 3,13             | 10,12            | 54,55            |
| 211        | BV234 | AaxAm | 5,57             | 7,11             | 2,94             | 3,12             | 10,06            | 54,55            |
| 212        | BV264 | AaxAm | 5,22             | 7,32             | 3,15             | 3,34             | 10,03            | 54,55            |
| 213        | BV109 | AaxAm | 6,00             | 6,88             | 2,70             | 2,86             | 9,94             | 63,64            |
| 214        | BV273 | AaxAm | 5,23             | 7,89             | 3,41             | 4,05             | 9,78             | 72,73            |
| 215        | BV146 | AaxAm | 5,35             | 8,10             | 3,04             | 2,87             | 9,22             | 54,55            |
| 216        | BV151 | AaxAm | 5,33             | 7,56             | 3,02             | 3,32             | 9,07             | 54,55            |
| 217        | BV174 | AaxAm | 5,05             | 6,67             | 2,98             | 3,19             | 8,84             | 72,73            |
| 218        | BV310 | AaxAm | 5,38             | 6,25             | 2,61             | 2,59             | 8,54             | 72,73            |
| 219        | BV230 | AaxAm | 4,88             | 6,55             | 3,06             | 3,08             | 8,40             | 54,55            |
| 220        | BV131 | AaxAm | 4,99             | 7,34             | 3,17             | 3,34             | 8,24             | 54,55            |
| 221        | BV140 | AaxAm | 4,84             | 6,94             | 3,06             | 3,09             | 8,18             | 63,64            |
| 222        | BV263 | AaxAm | 4,19             | 5,65             | 2,23             | 1,29             | 8,07             | 54,55            |
| 223        | BV125 | AaxAm | 5,01             | 7,25             | 2,84             | 2,96             | 8,04             | 72,73            |
| 224        | BV133 | AaxAm | 5,11             | 7,13             | 2,83             | 2,99             | 8,04             | 54,55            |
| 225        | BV270 | AaxAm | 5,04             | 6,75             | 3,18             | 3,04             | 8,00             | 63,64            |
| 226        | BV145 | AaxAm | 5,06             | 7,10             | 3,02             | 3,31             | 7,94             | 54,55            |
| 227        | BV127 | AaxAm | 4,98             | 7,09             | 2,92             | 2,96             | 7,89             | 54,55            |
| 228        | BV116 | AaxAm | 4,66             | 6,38             | 3,00             | 2,75             | 7,77             | 63,64            |
| 229        | BV114 | AaxAm | 5,08             | 6,34             | 2,89             | 3,04             | 7,60             | 63,64            |
| 230        | BV262 | AaxAm | 4,92             | 6,58             | 2,82             | 2,85             | 7,33             | 72,73            |
| 231        | BV290 | AaxAm | 4,99             | 6,64             | 2,96             | 3,14             | 7,25             | 81,82            |
| 232        | BV292 | AaxAm | 4,72             | 6,96             | 2,35             | 2,72             | 7,18             | 72,73            |
| 233        | BV103 | AaxAm | 4,88             | 6,93             | 2,62             | 3,04             | 6,76             | 54,55            |
| 234        | BV217 | AaxAm | 5,18             | 6,52             | 2,76             | 3,04             | 6,74             | 63,64            |
| 235        | BV104 | AaxAm | 3,70             | 4,97             | 3,08             | 2,59             | 5,75             | 63,64            |
| 236        | BV256 | AaxAm | 4,87             | 6,94             | 3,06             | 2,95             | 5,56             | 63,64            |
| 237        | BV220 | AaxAm | 4,60             | 7,20             | 3,74             | 3,37             | 5,21             | 63,64            |
| 238        | BV274 | AaxAm | 4,48             | 6,10             | 3,02             | 2,81             | 4,50             | 54,55            |
| 239        | BV115 | AaxAm | 4,45             | 6,61             | 2,90             | 2,98             | 4,40             | 54,55            |
| 240        | BV254 | AaxAm | 4,00             | 5,87             | 2,66             | 2,97             | 3,59             | 54,55            |
| <b>TB</b>  |       |       | <b>7,888</b>     | <b>8,846</b>     | <b>3,179</b>     | <b>3,245</b>     | <b>27,79</b>     | <b>71,68</b>     |
| <b>Fpr</b> |       |       | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Lsd</b> |       |       | <b>0,758</b>     | <b>0,587</b>     | <b>0,217</b>     | <b>0,286</b>     | <b>6,591</b>     | <b>15,615</b>    |

**Phụ lục 4: Bảng tổng hợp kết quả phân tích các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Yên Thế, Bắc Giang (5/2012 – 4/2015)**

| TT | Dòng  | Cây mẹ | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H<br>(m) | D <sub>tt</sub><br>(điểm) | D <sub>ttt</sub><br>(điểm) | I <sub>cl</sub> | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | TLS<br>(%) |
|----|-------|--------|--------------------------|----------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|------------|
| 1  | BV538 | AmxAa  | 12,0                     | 14,0     | 3,1                       | 3,1                        | 9,7             | 80,1                    | 100,0      |
| 2  | BV536 | AmxAa  | 11,0                     | 14,1     | 3,3                       | 3,4                        | 11,5            | 67,0                    | 100,0      |
| 3  | BV469 | AmxAa  | 11,2                     | 13,2     | 3,1                       | 3,0                        | 9,7             | 66,2                    | 83,3       |
| 4  | BV543 | AmxAa  | 11,0                     | 13,6     | 2,8                       | 2,5                        | 7,1             | 66,2                    | 91,7       |
| 5  | BV567 | AmxAa  | 10,6                     | 14,5     | 3,1                       | 3,6                        | 10,9            | 64,9                    | 100,0      |
| 6  | BV73  | GCN    | 10,8                     | 13,6     | 3,1                       | 3,5                        | 11,1            | 64,0                    | 91,7       |
| 7  | BV575 | AmxAa  | 10,9                     | 13,2     | 3,1                       | 2,5                        | 7,8             | 62,3                    | 100,0      |
| 8  | BV516 | AmxAa  | 10,7                     | 13,0     | 3,1                       | 2,7                        | 8,3             | 60,7                    | 100,0      |
| 9  | BV530 | AmxAa  | 10,5                     | 13,6     | 2,8                       | 2,2                        | 6,3             | 60,3                    | 100,0      |
| 10 | BV512 | AmxAa  | 10,2                     | 13,9     | 3,1                       | 3,4                        | 10,6            | 59,5                    | 91,7       |
| 11 | BV523 | AmxAa  | 10,5                     | 13,5     | 3,4                       | 3,1                        | 10,9            | 59,3                    | 91,7       |
| 12 | BV542 | AmxAa  | 10,5                     | 13,3     | 3,3                       | 3,2                        | 10,8            | 58,3                    | 100,0      |
| 13 | BV532 | AmxAa  | 10,5                     | 13,1     | 3,1                       | 3,1                        | 9,6             | 57,4                    | 100,0      |
| 14 | BV33  | GCN    | 10,1                     | 14,1     | 3,6                       | 3,8                        | 13,9            | 57,0                    | 91,7       |
| 15 | BV16  | GCN    | 10,2                     | 13,5     | 3,7                       | 3,4                        | 12,7            | 56,2                    | 91,7       |
| 16 | BV568 | AmxAa  | 10,3                     | 13,3     | 3,2                       | 3,2                        | 10,4            | 56,0                    | 100,0      |
| 17 | BV547 | AmxAa  | 10,2                     | 13,3     | 3,4                       | 3,0                        | 10,8            | 55,8                    | 100,0      |
| 18 | BV525 | AmxAa  | 10,1                     | 12,5     | 3,2                       | 2,8                        | 9,0             | 55,1                    | 91,7       |
| 19 | BV564 | AmxAa  | 9,7                      | 13,7     | 3,9                       | 4,6                        | 18,1            | 54,8                    | 91,7       |
| 20 | BV466 | AmxAa  | 10,2                     | 13,1     | 3,2                       | 3,5                        | 11,3            | 54,6                    | 83,3       |
| 21 | BV522 | AmxAa  | 10,2                     | 13,1     | 3,1                       | 3,3                        | 10,5            | 53,8                    | 100,0      |
| 22 | BV471 | AmxAa  | 10,0                     | 13,5     | 3,3                       | 3,4                        | 11,5            | 53,8                    | 83,3       |
| 23 | BV71  | GCN    | 10,0                     | 13,1     | 3,3                       | 3,4                        | 11,8            | 52,6                    | 100,0      |
| 24 | BV459 | AmxAa  | 9,5                      | 13,0     | 3,1                       | 3,5                        | 10,9            | 52,3                    | 75,0       |
| 25 | BV565 | AmxAa  | 9,4                      | 13,3     | 3,5                       | 4,0                        | 14,2            | 52,2                    | 100,0      |
| 26 | BV524 | AmxAa  | 9,9                      | 13,0     | 3,1                       | 3,1                        | 9,7             | 51,3                    | 100,0      |
| 27 | BV435 | AaxAm  | 10,1                     | 12,1     | 2,8                       | 2,4                        | 6,8             | 51,3                    | 83,3       |
| 28 | BV533 | AmxAa  | 9,9                      | 13,0     | 3,3                       | 3,8                        | 13,1            | 50,4                    | 91,7       |
| 29 | BV500 | AmxAa  | 9,9                      | 12,6     | 3,3                       | 3,0                        | 10,2            | 50,2                    | 100,0      |
| 30 | BV32  | GCN    | 9,9                      | 12,8     | 3,0                       | 2,6                        | 8,0             | 49,9                    | 91,7       |
| 31 | BV521 | AmxAa  | 9,7                      | 12,8     | 3,2                       | 3,3                        | 10,8            | 49,8                    | 100,0      |
| 32 | BV10  | GCN    | 9,7                      | 12,5     | 3,1                       | 2,6                        | 8,5             | 49,2                    | 100,0      |
| 33 | BV553 | AmxAa  | 9,6                      | 12,8     | 2,7                       | 2,8                        | 7,6             | 48,9                    | 100,0      |
| 34 | BV514 | AmxAa  | 9,8                      | 12,6     | 3,2                       | 2,6                        | 8,2             | 48,4                    | 100,0      |
| 35 | BV571 | AmxAa  | 9,8                      | 12,2     | 2,9                       | 3,5                        | 10,4            | 48,3                    | 50,0       |
| 36 | BV502 | AmxAa  | 9,6                      | 12,9     | 3,4                       | 3,5                        | 12,5            | 47,6                    | 83,3       |
| 37 | BV334 | AmxAa  | 9,7                      | 12,5     | 2,8                       | 2,9                        | 8,0             | 47,5                    | 91,7       |

|    |       |       |     |      |     |     |      |      |       |
|----|-------|-------|-----|------|-----|-----|------|------|-------|
| 38 | BV541 | AmxAa | 9,3 | 12,3 | 2,6 | 2,5 | 7,2  | 47,5 | 83,3  |
| 39 | BV476 | AmxAa | 9,4 | 12,8 | 2,9 | 3,2 | 9,4  | 46,8 | 83,3  |
| 40 | BV585 | AmxAa | 9,7 | 12,5 | 3,3 | 3,3 | 10,7 | 46,3 | 83,3  |
| 41 | BV583 | AmxAa | 9,2 | 12,1 | 2,9 | 2,6 | 7,8  | 45,5 | 100,0 |
| 42 | BV350 | AmxAa | 9,4 | 13,0 | 3,0 | 3,1 | 9,5  | 45,3 | 100,0 |
| 43 | BV475 | AmxAa | 9,3 | 12,3 | 2,7 | 2,9 | 8,1  | 45,0 | 100,0 |
| 44 | BV570 | AmxAa | 9,4 | 12,4 | 2,7 | 2,9 | 7,9  | 43,9 | 75,0  |
| 45 | BV544 | AmxAa | 8,9 | 12,7 | 3,1 | 2,9 | 9,1  | 43,8 | 91,7  |
| 46 | BV511 | AmxAa | 9,2 | 12,6 | 3,3 | 3,3 | 11,1 | 43,7 | 75,0  |
| 47 | BV390 | AmxAa | 9,3 | 12,5 | 3,1 | 3,3 | 10,5 | 43,5 | 83,3  |
| 48 | BV501 | AmxAa | 9,2 | 12,7 | 3,3 | 3,2 | 10,7 | 42,8 | 100,0 |
| 49 | BV528 | AmxAa | 9,1 | 12,8 | 3,5 | 3,7 | 13,1 | 42,7 | 75,0  |
| 50 | BV473 | AmxAa | 9,3 | 11,9 | 2,9 | 3,8 | 11,5 | 42,6 | 100,0 |
| 51 | BV535 | AmxAa | 9,2 | 12,3 | 3,0 | 3,1 | 9,6  | 42,1 | 91,7  |
| 52 | BV576 | AmxAa | 9,0 | 11,8 | 2,7 | 2,8 | 8,0  | 41,8 | 83,3  |
| 53 | BV377 | AmxAa | 9,3 | 12,2 | 2,7 | 1,9 | 5,5  | 41,4 | 83,3  |
| 54 | BV550 | AmxAa | 9,1 | 12,2 | 3,0 | 3,3 | 9,8  | 41,0 | 83,3  |
| 55 | BV515 | AmxAa | 9,0 | 12,4 | 3,2 | 3,8 | 12,3 | 40,7 | 91,7  |
| 56 | BV531 | AmxAa | 9,1 | 12,0 | 3,7 | 4,1 | 15,0 | 40,6 | 91,7  |
| 57 | BV587 | AmxAa | 8,5 | 12,6 | 3,2 | 4,5 | 14,3 | 40,3 | 83,3  |
| 58 | BV520 | AmxAa | 9,0 | 11,9 | 3,7 | 4,1 | 15,0 | 40,3 | 91,7  |
| 59 | BV356 | AmxAa | 9,0 | 12,3 | 3,2 | 3,3 | 11,6 | 39,7 | 91,7  |
| 60 | BV545 | AmxAa | 9,0 | 12,2 | 3,1 | 2,9 | 9,5  | 39,3 | 100,5 |
| 61 | BV355 | AmxAa | 8,6 | 12,7 | 3,3 | 3,7 | 12,2 | 39,3 | 91,7  |
| 62 | BV566 | AmxAa | 8,8 | 12,1 | 3,3 | 4,2 | 14,2 | 38,9 | 91,7  |
| 63 | BV379 | AmxAa | 8,9 | 12,2 | 3,2 | 4,5 | 14,1 | 38,4 | 59,3  |
| 64 | BV574 | AmxAa | 8,8 | 12,0 | 3,1 | 3,1 | 9,6  | 38,3 | 100,0 |
| 65 | BV518 | AmxAa | 9,0 | 11,6 | 3,6 | 3,3 | 12,2 | 38,0 | 100,0 |
| 66 | BV430 | AaxAm | 8,7 | 11,7 | 2,5 | 2,6 | 7,2  | 37,6 | 91,7  |
| 67 | BV474 | AmxAa | 8,7 | 11,3 | 2,8 | 3,0 | 8,8  | 37,5 | 91,7  |
| 68 | BV456 | AmxAa | 8,9 | 11,9 | 3,5 | 3,8 | 13,3 | 37,0 | 83,3  |
| 69 | BV464 | AmxAa | 8,7 | 12,0 | 3,3 | 3,3 | 11,3 | 36,9 | 91,7  |
| 70 | BV540 | AmxAa | 8,7 | 11,8 | 3,1 | 3,2 | 10,3 | 36,7 | 93,4  |
| 71 | BV467 | AmxAa | 8,7 | 12,1 | 3,3 | 3,3 | 11,5 | 36,6 | 91,7  |
| 72 | BV582 | AmxAa | 8,7 | 11,8 | 3,2 | 3,4 | 10,9 | 35,5 | 91,7  |
| 73 | BV526 | AmxAa | 8,7 | 11,4 | 4,0 | 4,3 | 17,0 | 34,8 | 91,7  |
| 74 | BV462 | AmxAa | 8,2 | 11,6 | 3,4 | 3,8 | 13,1 | 34,0 | 83,3  |
| 75 | BV450 | AmxAa | 8,2 | 11,5 | 3,0 | 3,2 | 9,5  | 34,0 | 66,7  |
| 76 | BV560 | AmxAa | 8,2 | 11,9 | 2,9 | 2,6 | 7,5  | 33,9 | 100,0 |
| 77 | BV510 | AmxAa | 8,2 | 11,9 | 3,4 | 4,0 | 13,9 | 33,8 | 91,7  |
| 78 | BV372 | AmxAa | 8,4 | 11,5 | 3,3 | 4,3 | 14,8 | 33,6 | 83,3  |

|     |       |        |     |      |     |     |      |      |       |
|-----|-------|--------|-----|------|-----|-----|------|------|-------|
| 79  | BV558 | AmxAa  | 8,3 | 12,1 | 3,4 | 3,5 | 11,9 | 33,4 | 75,0  |
| 80  | BV534 | AmxAa  | 8,4 | 11,1 | 3,1 | 3,1 | 9,7  | 33,0 | 75,0  |
| 81  | BV360 | AmxAa  | 8,3 | 11,3 | 2,7 | 3,1 | 8,2  | 32,7 | 83,3  |
| 82  | BV472 | AmxAa  | 8,2 | 11,8 | 3,4 | 3,8 | 13,0 | 32,5 | 75,0  |
| 83  | BV580 | AmxAa  | 8,2 | 11,7 | 3,3 | 3,3 | 11,0 | 32,1 | 100,0 |
| 84  | BV267 | AmxAa  | 8,3 | 11,2 | 3,5 | 3,8 | 13,5 | 32,1 | 91,7  |
| 85  | BV563 | AmxAa  | 8,1 | 12,0 | 2,8 | 2,8 | 8,2  | 31,9 | 100,0 |
| 86  | BV539 | AmxAa  | 8,2 | 11,5 | 2,5 | 2,6 | 6,7  | 31,7 | 100,0 |
| 87  | BV513 | AmxAa  | 8,2 | 11,1 | 2,8 | 3,5 | 9,8  | 31,6 | 100,0 |
| 88  | BV477 | AmxAa  | 8,1 | 11,4 | 2,8 | 3,2 | 9,6  | 30,9 | 100,0 |
| 89  | BV573 | AmxAa  | 8,1 | 11,6 | 3,5 | 3,5 | 12,3 | 30,6 | 91,7  |
| 90  | BV504 | AmxAa  | 8,0 | 12,0 | 3,0 | 2,6 | 8,1  | 30,5 | 100,0 |
| 91  | BV579 | AmxAa  | 8,1 | 10,9 | 3,4 | 3,2 | 10,8 | 30,4 | 83,3  |
| 92  | BV561 | AmxAa  | 8,0 | 10,8 | 2,3 | 2,6 | 6,2  | 30,3 | 100,0 |
| 93  | BV584 | AmxAa  | 8,2 | 10,9 | 2,8 | 1,9 | 6,1  | 30,1 | 83,3  |
| 94  | BV529 | AmxAa  | 7,9 | 11,8 | 2,5 | 3,0 | 7,8  | 30,0 | 100,0 |
| 95  | BV414 | AaxAm  | 8,2 | 11,2 | 2,9 | 2,5 | 7,7  | 29,8 | 100,0 |
| 96  | BV546 | AmxAa  | 7,3 | 10,8 | 3,3 | 3,8 | 12,6 | 29,1 | 100,0 |
| 97  | BV505 | AmxAa  | 7,7 | 11,3 | 3,3 | 3,6 | 12,5 | 28,8 | 91,7  |
| 98  | BV519 | AmxAa  | 7,8 | 11,3 | 3,1 | 3,5 | 10,9 | 28,8 | 83,3  |
| 99  | BV457 | AmxAa  | 7,9 | 11,0 | 3,3 | 3,1 | 10,5 | 28,8 | 75,0  |
| 100 | BV375 | AmxAa  | 7,6 | 10,9 | 3,0 | 2,8 | 8,4  | 28,5 | 41,7  |
| 101 | BV506 | AmxAa  | 7,6 | 11,7 | 2,9 | 3,3 | 9,4  | 28,3 | 100,0 |
| 102 | BV458 | AmxAa  | 8,0 | 10,7 | 3,0 | 3,4 | 10,4 | 27,8 | 91,7  |
| 103 | BV557 | AmxAa  | 7,5 | 10,8 | 3,4 | 3,1 | 10,6 | 27,5 | 91,7  |
| 104 | BV577 | AmxAa  | 7,8 | 10,7 | 3,0 | 3,8 | 11,6 | 27,4 | 75,0  |
| 105 | BV374 | AmxAa  | 7,6 | 10,9 | 3,1 | 3,7 | 11,5 | 27,3 | 100,0 |
| 106 | BV556 | AmxAa  | 7,5 | 11,5 | 3,2 | 3,8 | 12,4 | 27,2 | 91,7  |
| 107 | BV365 | AmxAa  | 7,7 | 10,8 | 3,0 | 2,1 | 6,3  | 26,7 | 83,3  |
| 108 | BV454 | AmxAa  | 7,8 | 10,7 | 3,2 | 3,4 | 11,0 | 26,7 | 83,3  |
| 109 | BV358 | AmxAa  | 7,5 | 11,5 | 3,5 | 4,0 | 14,2 | 26,3 | 83,3  |
| 110 | AmNS  | Am hạt | 7,7 | 10,5 | 3,2 | 3,2 | 10,3 | 26,2 | 75,0  |
| 111 | BV470 | AmxAa  | 7,5 | 10,6 | 3,0 | 3,9 | 12,6 | 25,7 | 66,7  |
| 112 | BV463 | AmxAa  | 7,5 | 11,3 | 3,4 | 4,0 | 13,6 | 25,6 | 83,3  |
| 113 | BV460 | AmxAa  | 7,0 | 11,1 | 2,9 | 3,5 | 10,3 | 24,9 | 91,7  |
| 114 | BV552 | AmxAa  | 7,4 | 10,4 | 2,5 | 3,1 | 7,8  | 24,5 | 100,0 |
| 115 | BV461 | AmxAa  | 7,3 | 11,0 | 3,1 | 3,6 | 11,5 | 24,5 | 99,3  |
| 116 | AaDT  | Aa hạt | 7,2 | 10,3 | 3,2 | 3,7 | 11,9 | 24,2 | 91,7  |
| 117 | AmDT  | Am hạt | 7,2 | 10,4 | 2,8 | 3,2 | 9,3  | 24,1 | 91,7  |
| 118 | BV367 | AmxAa  | 7,2 | 10,6 | 2,4 | 2,7 | 6,6  | 24,1 | 91,7  |
| 119 | BV527 | AmxAa  | 7,2 | 10,5 | 3,3 | 3,8 | 12,5 | 24,0 | 91,7  |

|            |       |        |                  |                  |                  |                  |                  |                  |               |
|------------|-------|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| 120        | BV378 | AmxAa  | 7,4              | 10,3             | 3,8              | 4,0              | 15,3             | 23,4             | 75,0          |
| 121        | BV562 | AmxAa  | 7,2              | 10,9             | 2,8              | 2,8              | 7,8              | 23,2             | 100,0         |
| 122        | BV537 | AmxAa  | 6,9              | 10,8             | 3,1              | 3,8              | 11,3             | 21,8             | 91,7          |
| 123        | AmBB  | Am hạt | 7,2              | 10,0             | 3,0              | 4,2              | 13,0             | 21,5             | 66,7          |
| 124        | BV412 | AaxAm  | 6,8              | 10,8             | 2,9              | 4,1              | 12,0             | 21,1             | 83,3          |
| 125        | BV508 | AmxAa  | 6,9              | 10,5             | 3,8              | 4,6              | 17,5             | 20,3             | 100,0         |
| 126        | BV452 | AmxAa  | 6,6              | 10,4             | 3,1              | 3,8              | 11,9             | 19,5             | 75,0          |
| 127        | BV451 | AmxAa  | 6,7              | 9,7              | 3,2              | 3,4              | 11,1             | 18,6             | 75,0          |
| 128        | BV222 | AaxAm  | 6,4              | 10,0             | 2,4              | 2,7              | 6,5              | 18,3             | 83,3          |
| 129        | BV503 | AmxAa  | 6,5              | 9,8              | 3,4              | 3,9              | 13,7             | 18,1             | 91,7          |
| 130        | BV420 | AaxAm  | 6,6              | 10,3             | 3,1              | 3,6              | 11,5             | 18,0             | 100,0         |
| 131        | BV235 | AaxAm  | 6,5              | 10,1             | 2,7              | 2,9              | 7,8              | 17,9             | 75,0          |
| 132        | BV455 | AmxAa  | 6,3              | 9,4              | 2,5              | 2,9              | 7,7              | 17,8             | 58,3          |
| 133        | BV295 | AaxAm  | 6,4              | 10,4             | 2,8              | 3,0              | 8,5              | 17,4             | 58,3          |
| 134        | AaBB  | Aa hạt | 6,3              | 9,2              | 3,0              | 3,8              | 12,4             | 16,7             | 100,0         |
| 135        | BV507 | AmxAa  | 6,1              | 9,4              | 2,8              | 3,5              | 10,3             | 16,2             | 58,3          |
| 136        | BV425 | AaxAm  | 6,2              | 10,0             | 2,4              | 3,0              | 7,5              | 16,1             | 100,0         |
| 137        | BV316 | AaxAm  | 5,5              | 5,4              | 2,8              | 1,8              | 5,2              | 16,1             | 41,7          |
| 138        | BV305 | AaxAm  | 6,4              | 9,5              | 2,1              | 3,0              | 6,3              | 16,0             | 83,3          |
| 139        | BV465 | AmxAa  | 6,3              | 9,3              | 3,3              | 4,0              | 13,1             | 15,6             | 83,3          |
| 140        | AaNS  | Aa hạt | 6,0              | 9,6              | 2,7              | 3,8              | 10,4             | 14,8             | 100,0         |
| 141        | BV199 | AaxAm  | 5,6              | 8,4              | 2,4              | 2,5              | 6,2              | 12,0             | 100,0         |
| 142        | BV249 | AaxAm  | 5,7              | 8,3              | 2,9              | 2,9              | 8,8              | 11,9             | 100,0         |
| 143        | BV339 | AmxAa  | 5,6              | 8,0              | 2,6              | 2,2              | 5,9              | 11,9             | 75,0          |
| 144        | BV129 | AaxAm  | 5,5              | 8,6              | 2,3              | 3,1              | 7,0              | 10,8             | 75,0          |
| 145        | BV277 | AaxAm  | 5,3              | 8,4              | 2,6              | 3,2              | 8,4              | 10,4             | 66,7          |
| 146        | BV114 | AaxAm  | 4,8              | 7,6              | 2,6              | 3,0              | 7,7              | 8,6              | 83,3          |
| 147        | BV426 | AaxAm  | 5,0              | 7,5              | 2,3              | 2,5              | 5,9              | 8,2              | 91,7          |
| 148        | BV128 | AaxAm  | 4,9              | 7,5              | 2,6              | 2,8              | 7,3              | 7,9              | 91,7          |
| 149        | BV178 | AaxAm  | 4,8              | 6,4              | 2,7              | 3,4              | 9,4              | 6,3              | 50,0          |
| 150        | BV292 | AaxAm  | 4,2              | 3,2              | 2,8              | 2,1              | 5,9              | 2,3              | 58,3          |
| <b>TB</b>  |       |        | <b>8,344</b>     | <b>11,472</b>    | <b>3,054</b>     | <b>3,255</b>     | <b>10,280</b>    | <b>35,770</b>    | <b>88,110</b> |
| <b>Fpr</b> |       |        | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>0,001</b>  |
| <b>Lsd</b> |       |        | <b>0,527</b>     | <b>0,604</b>     | <b>0,243</b>     | <b>0,393</b>     | <b>1,738</b>     | <b>5,643</b>     | <b>10,329</b> |



**Phụ lục 5: Bảng tổng hợp kết quả phân tích các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Đông Hà, Quảng Trị (12/2011 – 8/2014)**

| TT | Dòng  | Cây mẹ | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H<br>(m) | D <sub>tt</sub><br>(điểm) | D <sub>ttt</sub><br>(điểm) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | I <sub>cl</sub> | TLS<br>(%) |
|----|-------|--------|--------------------------|----------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|------------|
| 1  | BV73  | GCN    | 9,80                     | 9,39     | 4,14                      | 4,52                       | 37,78                   | 18,98           | 80,00      |
| 2  | BV330 | AmxAa  | 9,41                     | 9,38     | 4,18                      | 4,32                       | 33,96                   | 18,40           | 70,00      |
| 3  | BV376 | AmxAa  | 8,99                     | 9,25     | 4,44                      | 4,87                       | 30,46                   | 21,66           | 70,00      |
| 4  | BV16  | GCN    | 9,22                     | 9,04     | 4,00                      | 3,61                       | 30,34                   | 15,55           | 80,00      |
| 5  | BV71  | GCN    | 8,90                     | 8,85     | 3,68                      | 2,78                       | 28,85                   | 10,81           | 90,00      |
| 6  | BV10  | GCN    | 8,95                     | 8,33     | 3,37                      | 3,00                       | 28,67                   | 10,21           | 80,00      |
| 7  | BV340 | AmxAa  | 8,91                     | 8,69     | 3,44                      | 3,45                       | 28,43                   | 12,52           | 70,00      |
| 8  | BV33  | GCN    | 8,87                     | 8,93     | 4,22                      | 4,01                       | 28,04                   | 17,59           | 90,00      |
| 9  | BV434 | AaxAm  | 8,81                     | 8,75     | 4,30                      | 4,50                       | 27,48                   | 19,60           | 100,00     |
| 10 | BV350 | AmxAa  | 8,53                     | 8,65     | 3,30                      | 3,20                       | 25,42                   | 11,20           | 100,00     |
| 11 | BV342 | AmxAa  | 8,22                     | 8,90     | 3,80                      | 4,00                       | 24,71                   | 15,50           | 100,00     |
| 12 | BV389 | AmxAa  | 8,09                     | 8,74     | 3,51                      | 3,81                       | 24,49                   | 14,10           | 60,00      |
| 13 | BV32  | GCN    | 8,19                     | 8,67     | 3,67                      | 3,90                       | 24,39                   | 15,04           | 90,00      |
| 14 | BV387 | AmxAa  | 8,60                     | 8,11     | 2,99                      | 2,99                       | 24,11                   | 8,93            | 90,00      |
| 15 | BV435 | AaxAm  | 8,49                     | 8,113    | 3,228                     | 3,340                      | 24,040                  | 11,598          | 90,000     |
| 16 | AmNS  | Am hạt | 8,48                     | 8,08     | 3,87                      | 4,24                       | 23,72                   | 16,83           | 80,00      |
| 17 | BV345 | AmxAa  | 8,25                     | 8,46     | 3,25                      | 2,73                       | 23,07                   | 9,06            | 80,00      |
| 18 | BV341 | AmxAa  | 8,16                     | 8,21     | 3,59                      | 3,60                       | 22,07                   | 13,18           | 70,00      |
| 19 | BV175 | AaxAm  | 8,05                     | 8,05     | 3,63                      | 3,93                       | 21,70                   | 14,49           | 60,00      |
| 20 | BV223 | AaxAm  | 8,11                     | 8,28     | 3,74                      | 3,85                       | 21,47                   | 14,86           | 80,00      |
| 21 | BV329 | AmxAa  | 8,34                     | 7,64     | 3,60                      | 3,98                       | 21,30                   | 14,12           | 50,00      |
| 22 | BV265 | AmxAa  | 7,89                     | 8,25     | 3,34                      | 3,18                       | 21,29                   | 11,06           | 60,00      |
| 23 | BV363 | AmxAa  | 7,91                     | 8,58     | 2,77                      | 2,23                       | 20,66                   | 6,52            | 40,00      |
| 24 | BV344 | AmxAa  | 7,76                     | 8,30     | 3,38                      | 3,39                       | 20,65                   | 12,21           | 80,00      |
| 25 | BV369 | AmxAa  | 7,78                     | 8,29     | 4,56                      | 4,68                       | 20,55                   | 21,41           | 70,00      |
| 26 | BV355 | AmxAa  | 7,89                     | 8,35     | 3,99                      | 3,98                       | 20,51                   | 16,34           | 90,00      |
| 27 | BV269 | AmxAa  | 7,89                     | 8,04     | 3,49                      | 3,62                       | 20,00                   | 13,59           | 80,00      |
| 28 | BV365 | AmxAa  | 7,53                     | 8,21     | 4,03                      | 4,01                       | 19,83                   | 16,31           | 60,00      |
| 29 | BV390 | AmxAa  | 7,22                     | 8,14     | 3,35                      | 3,66                       | 19,75                   | 12,72           | 60,00      |
| 30 | BV364 | AmxAa  | 7,29                     | 8,05     | 3,68                      | 3,17                       | 19,41                   | 12,05           | 60,00      |
| 31 | BV336 | AmxAa  | 7,75                     | 7,96     | 3,81                      | 4,02                       | 19,27                   | 15,88           | 50,00      |
| 32 | BV430 | AaxAm  | 7,56                     | 7,88     | 2,89                      | 2,64                       | 18,61                   | 7,74            | 80,00      |
| 33 | BV368 | AmxAa  | 7,48                     | 7,76     | 3,49                      | 3,01                       | 18,45                   | 10,51           | 40,00      |
| 34 | BV356 | AmxAa  | 7,53                     | 7,60     | 3,70                      | 3,50                       | 18,29                   | 13,90           | 100,00     |
| 35 | AmBB  | Am hạt | 7,52                     | 7,94     | 4,21                      | 4,54                       | 18,22                   | 19,49           | 90,00      |
| 36 | BV372 | AmxAa  | 6,84                     | 8,66     | 3,80                      | 4,20                       | 18,19                   | 17,01           | 50,00      |
| 37 | BV335 | AmxAa  | 7,50                     | 7,99     | 3,12                      | 3,38                       | 18,15                   | 10,86           | 80,00      |

|    |       |        |      |      |      |      |       |       |        |
|----|-------|--------|------|------|------|------|-------|-------|--------|
| 38 | AmDT  | Am hạt | 7,62 | 7,33 | 3,34 | 3,82 | 17,90 | 13,47 | 60,00  |
| 39 | BV366 | AmxAa  | 7,51 | 7,83 | 3,90 | 3,94 | 17,76 | 15,38 | 10,00  |
| 40 | BV360 | AmxAa  | 6,83 | 8,27 | 3,65 | 3,50 | 17,00 | 12,95 | 60,00  |
| 41 | BV266 | AmxAa  | 7,09 | 7,71 | 3,25 | 3,14 | 16,88 | 10,54 | 80,00  |
| 42 | BV377 | AmxAa  | 7,30 | 7,60 | 3,03 | 3,21 | 16,88 | 10,26 | 60,00  |
| 43 | BV267 | AmxAa  | 7,22 | 8,08 | 3,90 | 3,65 | 16,75 | 15,05 | 80,00  |
| 44 | BV268 | AmxAa  | 7,28 | 7,50 | 3,59 | 3,18 | 16,59 | 11,59 | 70,00  |
| 45 | BV105 | AaxAm  | 7,01 | 7,94 | 3,62 | 3,62 | 16,50 | 13,20 | 80,00  |
| 46 | BV338 | AmxAa  | 7,42 | 7,47 | 4,28 | 4,56 | 16,47 | 19,58 | 40,00  |
| 47 | BV182 | AaxAm  | 7,05 | 8,28 | 4,12 | 4,45 | 16,43 | 18,49 | 90,00  |
| 48 | BV243 | AaxAm  | 6,89 | 8,05 | 3,26 | 3,77 | 16,41 | 12,59 | 80,00  |
| 49 | BV358 | AmxAa  | 6,89 | 7,77 | 3,66 | 3,54 | 16,17 | 13,04 | 90,00  |
| 50 | BV362 | AmxAa  | 6,99 | 8,13 | 4,01 | 4,23 | 16,16 | 17,15 | 90,00  |
| 51 | BV121 | AaxAm  | 6,76 | 8,05 | 3,88 | 3,66 | 15,77 | 14,60 | 90,00  |
| 52 | BV353 | AmxAa  | 7,21 | 7,48 | 2,92 | 2,57 | 15,56 | 7,36  | 30,00  |
| 53 | BV402 | AaxAm  | 6,99 | 7,79 | 3,00 | 3,23 | 15,52 | 9,68  | 80,00  |
| 54 | BV306 | AaxAm  | 6,81 | 8,01 | 4,48 | 4,34 | 15,31 | 19,81 | 80,00  |
| 55 | BV314 | AaxAm  | 6,35 | 7,80 | 2,80 | 2,60 | 15,30 | 7,60  | 100,00 |
| 56 | BV388 | AmxAa  | 6,68 | 7,52 | 3,65 | 3,64 | 15,03 | 13,68 | 60,00  |
| 57 | BV423 | AaxAm  | 6,79 | 7,50 | 2,60 | 2,70 | 15,03 | 7,20  | 100,00 |
| 58 | BV374 | AmxAa  | 6,78 | 7,58 | 3,53 | 3,88 | 14,45 | 14,10 | 60,00  |
| 59 | BV143 | AaxAm  | 6,68 | 7,51 | 2,76 | 2,64 | 14,43 | 7,46  | 80,00  |
| 60 | BV235 | AaxAm  | 6,61 | 8,05 | 3,50 | 3,90 | 14,14 | 13,90 | 100,00 |
| 61 | BV406 | AaxAm  | 6,43 | 8,03 | 3,83 | 3,97 | 13,89 | 15,53 | 60,00  |
| 62 | BV312 | AaxAm  | 6,62 | 7,80 | 3,89 | 3,79 | 13,85 | 14,83 | 90,00  |
| 63 | BV204 | AaxAm  | 6,70 | 7,45 | 3,50 | 3,90 | 13,81 | 13,90 | 100,00 |
| 64 | BV327 | AmxAa  | 6,69 | 7,30 | 3,37 | 3,38 | 13,75 | 11,86 | 80,00  |
| 65 | BV378 | AmxAa  | 6,47 | 7,42 | 3,25 | 2,90 | 13,12 | 9,60  | 80,00  |
| 66 | BV152 | AaxAm  | 6,41 | 7,65 | 3,70 | 3,70 | 13,06 | 14,10 | 100,00 |
| 67 | BV130 | AaxAm  | 6,49 | 7,60 | 3,50 | 3,50 | 13,00 | 12,50 | 100,00 |
| 68 | BV334 | AmxAa  | 6,24 | 7,79 | 3,10 | 3,43 | 12,99 | 11,12 | 90,00  |
| 69 | BV188 | AaxAm  | 6,40 | 7,78 | 4,25 | 3,98 | 12,98 | 17,18 | 80,00  |
| 70 | BV257 | AaxAm  | 6,41 | 7,77 | 3,13 | 3,24 | 12,90 | 10,46 | 90,00  |
| 71 | BV110 | AaxAm  | 6,47 | 7,56 | 3,43 | 3,43 | 12,87 | 11,90 | 90,00  |
| 72 | BV375 | AmxAa  | 6,33 | 7,39 | 3,31 | 3,48 | 12,74 | 11,99 | 60,00  |
| 73 | BV367 | AmxAa  | 6,39 | 7,68 | 3,40 | 2,90 | 12,57 | 10,31 | 80,00  |
| 74 | BV422 | AaxAm  | 6,21 | 7,89 | 4,25 | 4,24 | 12,46 | 18,46 | 80,00  |
| 75 | BV271 | AaxAm  | 6,22 | 7,74 | 3,02 | 3,28 | 12,39 | 9,95  | 80,00  |
| 76 | BV410 | AaxAm  | 6,19 | 7,34 | 3,12 | 3,81 | 12,35 | 11,93 | 70,00  |
| 77 | BV153 | AaxAm  | 6,26 | 7,45 | 3,10 | 3,10 | 12,24 | 9,80  | 100,00 |
| 78 | BV332 | AmxAa  | 6,38 | 7,11 | 3,85 | 4,12 | 12,15 | 16,18 | 70,00  |

|     |       |        |      |      |      |      |       |       |        |
|-----|-------|--------|------|------|------|------|-------|-------|--------|
| 79  | BV181 | AaxAm  | 5,96 | 7,59 | 3,89 | 3,77 | 12,14 | 15,14 | 80,00  |
| 80  | BV276 | AaxAm  | 5,96 | 7,65 | 3,20 | 3,40 | 11,93 | 11,00 | 100,00 |
| 81  | BV425 | AaxAm  | 6,02 | 7,55 | 2,98 | 2,81 | 11,91 | 8,36  | 70,00  |
| 82  | BV357 | AmxAa  | 6,15 | 7,44 | 3,13 | 3,13 | 11,85 | 9,79  | 90,00  |
| 83  | BV414 | AaxAm  | 6,32 | 7,35 | 3,10 | 2,80 | 11,83 | 8,80  | 100,00 |
| 84  | BV233 | AaxAm  | 6,15 | 7,46 | 3,74 | 3,86 | 11,77 | 14,69 | 80,00  |
| 85  | BV118 | AaxAm  | 6,21 | 7,50 | 3,40 | 3,70 | 11,73 | 12,70 | 100,00 |
| 86  | BV236 | AaxAm  | 6,15 | 7,57 | 3,77 | 3,98 | 11,72 | 15,12 | 90,00  |
| 87  | AaBB  | Aa hạt | 6,10 | 7,45 | 3,60 | 3,80 | 11,71 | 14,30 | 100,00 |
| 88  | BV241 | AaxAm  | 5,93 | 7,35 | 3,24 | 3,27 | 11,67 | 11,07 | 0,00   |
| 89  | BV379 | AmxAa  | 5,93 | 7,35 | 3,24 | 3,27 | 11,67 | 11,07 | 0,00   |
| 90  | BV361 | AmxAa  | 6,17 | 7,27 | 3,40 | 3,65 | 11,63 | 12,55 | 80,00  |
| 91  | BV255 | AaxAm  | 6,11 | 7,64 | 2,89 | 2,89 | 11,58 | 8,55  | 90,00  |
| 92  | BV302 | AaxAm  | 6,06 | 7,45 | 3,10 | 3,20 | 11,52 | 10,00 | 100,00 |
| 93  | BV171 | AaxAm  | 5,68 | 7,50 | 3,00 | 3,10 | 11,47 | 9,30  | 100,00 |
| 94  | BV427 | AaxAm  | 5,97 | 7,40 | 3,22 | 3,00 | 11,45 | 9,65  | 90,00  |
| 95  | BV429 | AaxAm  | 6,12 | 7,57 | 3,32 | 3,31 | 11,42 | 11,34 | 90,00  |
| 96  | BV409 | AaxAm  | 5,96 | 7,65 | 3,40 | 3,60 | 11,41 | 12,40 | 100,00 |
| 97  | BV359 | AmxAa  | 5,88 | 7,31 | 3,50 | 3,34 | 11,34 | 12,03 | 60,00  |
| 98  | BV294 | AaxAm  | 6,00 | 7,63 | 3,10 | 3,31 | 11,27 | 10,34 | 90,00  |
| 99  | BV193 | AaxAm  | 5,75 | 7,41 | 3,66 | 2,99 | 11,25 | 10,93 | 30,00  |
| 100 | BV408 | AaxAm  | 6,12 | 7,39 | 3,67 | 3,34 | 11,22 | 12,49 | 90,00  |
| 101 | BV111 | AaxAm  | 5,91 | 7,69 | 3,44 | 3,45 | 11,20 | 12,09 | 70,00  |
| 102 | BV183 | AaxAm  | 6,06 | 7,49 | 3,11 | 3,23 | 11,17 | 10,04 | 90,00  |
| 103 | BV129 | AaxAm  | 5,86 | 7,25 | 2,80 | 3,00 | 10,90 | 9,20  | 100,00 |
| 104 | BV301 | AaxAm  | 6,06 | 7,25 | 2,80 | 2,70 | 10,88 | 7,70  | 100,00 |
| 105 | BV216 | AaxAm  | 5,86 | 7,71 | 3,33 | 4,01 | 10,84 | 13,59 | 90,00  |
| 106 | BV348 | AmxAa  | 5,99 | 7,41 | 3,03 | 3,34 | 10,84 | 10,13 | 30,00  |
| 107 | BV113 | AaxAm  | 5,98 | 7,34 | 2,99 | 2,54 | 10,81 | 7,57  | 90,00  |
| 108 | BV403 | AaxAm  | 5,90 | 7,72 | 3,13 | 3,52 | 10,77 | 11,06 | 80,00  |
| 109 | BV315 | AaxAm  | 5,87 | 7,58 | 3,13 | 3,11 | 10,72 | 10,09 | 80,00  |
| 110 | BV343 | AmxAa  | 6,07 | 7,12 | 3,15 | 2,96 | 10,65 | 9,44  | 60,00  |
| 111 | BV259 | AaxAm  | 5,75 | 7,60 | 3,40 | 3,70 | 10,63 | 13,00 | 100,00 |
| 112 | BV159 | AaxAm  | 5,90 | 7,48 | 4,02 | 4,01 | 10,60 | 16,28 | 50,00  |
| 113 | BV239 | AaxAm  | 5,88 | 7,35 | 3,50 | 3,80 | 10,41 | 13,60 | 100,00 |
| 114 | BV282 | AaxAm  | 5,81 | 7,41 | 3,10 | 3,43 | 10,40 | 11,12 | 90,00  |
| 115 | AaDT  | Aa hạt | 5,81 | 7,35 | 3,10 | 3,20 | 10,29 | 10,34 | 90,00  |
| 116 | BV281 | AaxAm  | 5,78 | 7,33 | 2,99 | 2,87 | 10,27 | 8,83  | 80,00  |
| 117 | BV249 | AaxAm  | 5,74 | 7,45 | 3,70 | 3,70 | 10,23 | 13,90 | 100,00 |
| 118 | BV203 | AaxAm  | 5,84 | 7,17 | 3,12 | 3,12 | 10,22 | 9,82  | 90,00  |
| 119 | BV317 | AaxAm  | 5,79 | 7,05 | 2,44 | 2,66 | 10,14 | 6,60  | 90,00  |

|     |       |        |      |      |      |      |       |       |        |
|-----|-------|--------|------|------|------|------|-------|-------|--------|
| 120 | BV142 | AaxAm  | 5,78 | 7,53 | 2,83 | 3,05 | 10,08 | 8,87  | 50,00  |
| 121 | BV415 | AaxAm  | 5,54 | 7,45 | 3,00 | 2,76 | 9,91  | 8,29  | 80,00  |
| 122 | BV279 | AaxAm  | 5,68 | 7,65 | 2,87 | 2,99 | 9,84  | 8,56  | 80,00  |
| 123 | BV328 | AmxAa  | 5,72 | 6,92 | 3,03 | 2,24 | 9,83  | 6,87  | 50,00  |
| 124 | BV136 | AaxAm  | 5,76 | 7,43 | 3,28 | 3,71 | 9,81  | 12,10 | 70,00  |
| 125 | BV373 | AmxAa  | 5,57 | 7,72 | 3,43 | 3,93 | 9,80  | 13,55 | 20,00  |
| 126 | BV420 | AaxAm  | 5,49 | 7,76 | 4,27 | 4,53 | 9,77  | 19,79 | 70,00  |
| 127 | BV228 | AaxAm  | 5,56 | 7,60 | 3,00 | 2,90 | 9,72  | 8,90  | 100,00 |
| 128 | BV424 | AaxAm  | 5,76 | 7,22 | 3,13 | 3,58 | 9,67  | 11,30 | 80,00  |
| 129 | BV186 | AaxAm  | 5,62 | 7,45 | 3,21 | 3,32 | 9,65  | 11,35 | 90,00  |
| 130 | BV202 | AaxAm  | 5,49 | 7,14 | 3,22 | 2,89 | 9,61  | 9,55  | 90,00  |
| 131 | BV160 | AaxAm  | 5,53 | 7,39 | 2,84 | 2,96 | 9,54  | 8,54  | 70,00  |
| 132 | BV412 | AaxAm  | 5,46 | 7,49 | 3,38 | 3,89 | 9,54  | 13,21 | 80,00  |
| 133 | BV135 | AaxAm  | 5,41 | 7,13 | 2,99 | 2,87 | 9,46  | 8,57  | 90,00  |
| 134 | BV337 | AmxAa  | 5,60 | 7,10 | 2,84 | 2,82 | 9,43  | 8,15  | 60,00  |
| 135 | BV234 | AaxAm  | 5,42 | 7,33 | 2,70 | 2,80 | 9,38  | 7,70  | 100,00 |
| 136 | BV109 | AaxAm  | 5,71 | 7,05 | 3,46 | 3,46 | 9,30  | 12,12 | 90,00  |
| 137 | BV124 | AaxAm  | 5,56 | 7,47 | 3,86 | 4,23 | 9,26  | 16,61 | 80,00  |
| 138 | BV185 | AaxAm  | 5,54 | 7,13 | 3,01 | 3,11 | 9,24  | 9,70  | 90,00  |
| 139 | BV167 | AaxAm  | 5,57 | 7,38 | 3,24 | 3,23 | 9,16  | 10,65 | 80,00  |
| 140 | BV196 | AaxAm  | 5,42 | 7,08 | 3,49 | 3,11 | 9,14  | 11,44 | 80,00  |
| 141 | BV123 | AaxAm  | 5,46 | 7,48 | 3,75 | 3,61 | 9,11  | 13,80 | 80,00  |
| 142 | BV232 | AaxAm  | 5,49 | 7,27 | 3,00 | 3,57 | 9,07  | 10,72 | 90,00  |
| 143 | BV161 | AaxAm  | 5,47 | 7,45 | 3,43 | 3,54 | 9,03  | 12,57 | 90,00  |
| 144 | BV428 | AaxAm  | 5,24 | 7,25 | 2,89 | 3,11 | 8,97  | 9,11  | 90,00  |
| 145 | BV194 | AaxAm  | 5,38 | 7,27 | 2,99 | 3,77 | 8,92  | 11,26 | 90,00  |
| 146 | BV303 | AaxAm  | 5,48 | 7,44 | 2,99 | 3,32 | 8,92  | 9,93  | 90,00  |
| 147 | AaNS  | Aa hạt | 5,50 | 7,35 | 3,20 | 3,20 | 8,88  | 10,40 | 100,00 |
| 148 | BV150 | AaxAm  | 5,51 | 7,15 | 2,80 | 3,10 | 8,76  | 9,10  | 100,00 |
| 149 | BV117 | AaxAm  | 5,29 | 7,01 | 3,45 | 3,44 | 8,72  | 12,20 | 90,00  |
| 150 | BV177 | AaxAm  | 5,25 | 7,33 | 3,13 | 3,24 | 8,71  | 10,34 | 90,00  |
| 151 | BV199 | AaxAm  | 5,38 | 7,35 | 3,00 | 2,90 | 8,65  | 9,00  | 100,00 |
| 152 | BV220 | AaxAm  | 5,47 | 7,03 | 3,50 | 3,68 | 8,59  | 13,04 | 60,00  |
| 153 | BV261 | AaxAm  | 5,46 | 7,10 | 3,10 | 3,30 | 8,59  | 10,50 | 100,00 |
| 154 | BV295 | AaxAm  | 5,38 | 7,19 | 2,79 | 2,45 | 8,51  | 6,92  | 90,00  |
| 155 | BV305 | AaxAm  | 5,50 | 6,91 | 2,90 | 2,78 | 8,51  | 8,15  | 90,00  |
| 156 | BV426 | AaxAm  | 5,37 | 7,14 | 3,22 | 3,11 | 8,49  | 10,44 | 90,00  |
| 157 | BV401 | AaxAm  | 5,29 | 7,05 | 3,30 | 3,60 | 8,46  | 12,20 | 100,00 |
| 158 | BV131 | AaxAm  | 5,22 | 7,36 | 3,40 | 3,76 | 8,36  | 13,23 | 80,00  |
| 159 | BV209 | AaxAm  | 5,58 | 6,80 | 2,99 | 2,99 | 8,32  | 8,93  | 80,00  |
| 160 | BV138 | AaxAm  | 5,31 | 7,07 | 2,90 | 3,00 | 8,28  | 8,92  | 90,00  |

|     |       |       |      |      |      |      |      |       |        |
|-----|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| 161 | BV108 | AaxAm | 5,27 | 7,38 | 3,04 | 3,06 | 8,27 | 9,30  | 50,00  |
| 162 | BV290 | AaxAm | 5,18 | 6,90 | 3,00 | 3,11 | 8,24 | 9,31  | 90,00  |
| 163 | BV413 | AaxAm | 5,31 | 7,30 | 3,00 | 3,40 | 8,22 | 10,20 | 100,00 |
| 164 | BV149 | AaxAm | 5,30 | 7,20 | 3,10 | 3,00 | 8,20 | 9,50  | 100,00 |
| 165 | BV405 | AaxAm | 5,29 | 6,95 | 3,16 | 3,48 | 8,19 | 11,05 | 60,00  |
| 166 | BV258 | AaxAm | 5,23 | 7,07 | 3,12 | 2,56 | 8,06 | 8,04  | 90,00  |
| 167 | BV128 | AaxAm | 5,40 | 6,75 | 3,00 | 2,90 | 8,00 | 8,70  | 100,00 |
| 168 | BV318 | AaxAm | 5,08 | 7,12 | 2,82 | 2,81 | 8,00 | 8,21  | 60,00  |
| 169 | BV127 | AaxAm | 5,08 | 7,46 | 3,75 | 3,88 | 7,93 | 15,03 | 70,00  |
| 170 | BV275 | AaxAm | 5,22 | 7,10 | 3,30 | 3,40 | 7,89 | 11,40 | 100,00 |
| 171 | BV432 | AaxAm | 5,05 | 7,02 | 2,99 | 3,31 | 7,89 | 10,34 | 90,00  |
| 172 | BV240 | AaxAm | 5,12 | 7,40 | 3,36 | 3,49 | 7,80 | 12,30 | 80,00  |
| 173 | BV238 | AaxAm | 5,10 | 7,02 | 3,02 | 3,01 | 7,77 | 9,09  | 80,00  |
| 174 | BV125 | AaxAm | 5,13 | 7,15 | 3,10 | 3,10 | 7,75 | 9,70  | 100,00 |
| 175 | BV107 | AaxAm | 5,02 | 7,19 | 2,99 | 2,86 | 7,73 | 8,52  | 80,00  |
| 176 | BV173 | AaxAm | 5,16 | 7,25 | 3,10 | 2,90 | 7,71 | 9,10  | 100,00 |
| 177 | BV178 | AaxAm | 5,05 | 6,80 | 3,50 | 3,70 | 7,67 | 13,20 | 100,00 |
| 178 | BV158 | AaxAm | 5,12 | 7,20 | 3,30 | 3,20 | 7,62 | 10,80 | 100,00 |
| 179 | BV404 | AaxAm | 5,05 | 7,20 | 3,02 | 2,27 | 7,55 | 6,86  | 80,00  |
| 180 | BV166 | AaxAm | 5,02 | 7,23 | 2,78 | 3,00 | 7,41 | 8,20  | 90,00  |
| 181 | BV102 | AaxAm | 5,08 | 7,05 | 3,00 | 3,00 | 7,37 | 9,10  | 100,00 |
| 182 | BV157 | AaxAm | 5,00 | 6,90 | 3,00 | 2,90 | 7,31 | 9,00  | 100,00 |
| 183 | BV278 | AaxAm | 4,99 | 7,13 | 3,21 | 3,09 | 7,31 | 10,12 | 90,00  |
| 184 | BV288 | AaxAm | 4,95 | 6,91 | 2,69 | 2,96 | 7,31 | 7,92  | 70,00  |
| 185 | BV310 | AaxAm | 5,07 | 6,83 | 2,35 | 2,80 | 7,31 | 6,90  | 90,00  |
| 186 | BV431 | AaxAm | 5,08 | 6,80 | 2,79 | 2,89 | 7,31 | 8,37  | 90,00  |
| 187 | BV134 | AaxAm | 4,94 | 7,03 | 2,85 | 2,85 | 7,29 | 8,11  | 70,00  |
| 188 | BV179 | AaxAm | 4,98 | 7,21 | 3,74 | 3,85 | 7,11 | 14,49 | 80,00  |
| 189 | BV245 | AaxAm | 4,87 | 6,90 | 2,98 | 2,85 | 6,98 | 8,49  | 70,00  |
| 190 | BV274 | AaxAm | 4,91 | 7,06 | 2,88 | 2,54 | 6,88 | 7,35  | 90,00  |
| 191 | BV311 | AaxAm | 4,94 | 7,00 | 3,10 | 3,00 | 6,84 | 9,40  | 100,00 |
| 192 | BV184 | AaxAm | 4,89 | 7,05 | 3,20 | 2,90 | 6,82 | 9,40  | 100,00 |
| 193 | BV122 | AaxAm | 4,86 | 7,00 | 3,00 | 3,20 | 6,75 | 9,70  | 100,00 |
| 194 | BV270 | AaxAm | 4,98 | 6,68 | 2,89 | 2,89 | 6,73 | 8,65  | 90,00  |
| 195 | BV272 | AaxAm | 5,00 | 6,73 | 2,53 | 2,37 | 6,69 | 6,38  | 60,00  |
| 196 | BV114 | AaxAm | 4,89 | 6,83 | 3,28 | 3,02 | 6,68 | 10,30 | 80,00  |
| 197 | BV206 | AaxAm | 4,91 | 6,85 | 3,00 | 2,70 | 6,60 | 8,40  | 100,00 |
| 198 | BV208 | AaxAm | 4,67 | 7,03 | 3,11 | 3,45 | 6,42 | 10,89 | 90,00  |
| 199 | BV299 | AaxAm | 4,74 | 6,80 | 3,01 | 3,34 | 6,36 | 10,04 | 90,00  |
| 200 | BV433 | AaxAm | 4,81 | 6,72 | 3,01 | 3,16 | 6,29 | 9,50  | 70,00  |
| 201 | BV222 | AaxAm | 4,64 | 6,64 | 3,14 | 3,14 | 6,27 | 10,10 | 80,00  |

|            |       |       |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|------------|-------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 202        | BV411 | AaxAm | 4,71             | 6,87             | 3,01             | 2,69             | 6,26             | 8,62             | 60,00            |
| 203        | BV101 | AaxAm | 4,54             | 6,95             | 3,20             | 3,60             | 6,21             | 11,70            | 100,00           |
| 204        | BV168 | AaxAm | 4,68             | 6,85             | 2,77             | 2,98             | 6,19             | 8,34             | 90,00            |
| 205        | BV172 | AaxAm | 4,54             | 7,00             | 3,01             | 2,78             | 6,19             | 8,38             | 90,00            |
| 206        | BV320 | AaxAm | 4,61             | 6,42             | 2,55             | 2,78             | 6,18             | 7,22             | 90,00            |
| 207        | BV242 | AaxAm | 4,54             | 6,54             | 2,59             | 2,86             | 6,15             | 7,50             | 70,00            |
| 208        | BV191 | AaxAm | 4,71             | 6,41             | 2,88             | 2,43             | 6,07             | 7,01             | 90,00            |
| 209        | BV214 | AaxAm | 4,62             | 6,78             | 3,01             | 3,56             | 6,01             | 10,82            | 90,00            |
| 210        | BV120 | AaxAm | 4,69             | 6,50             | 3,10             | 3,10             | 5,93             | 9,90             | 100,00           |
| 211        | BV119 | AaxAm | 4,67             | 6,66             | 3,02             | 3,02             | 5,91             | 9,12             | 90,00            |
| 212        | BV103 | AaxAm | 4,48             | 6,57             | 2,66             | 2,76             | 5,76             | 7,68             | 90,00            |
| 213        | BV221 | AaxAm | 4,52             | 6,61             | 3,45             | 3,24             | 5,76             | 11,28            | 90,00            |
| 214        | BV277 | AaxAm | 4,69             | 6,27             | 3,03             | 2,90             | 5,72             | 8,83             | 70,00            |
| 215        | BV296 | AaxAm | 4,65             | 6,40             | 2,63             | 2,44             | 5,65             | 6,83             | 50,00            |
| 216        | BV104 | AaxAm | 4,32             | 6,26             | 2,98             | 2,95             | 5,55             | 9,08             | 70,00            |
| 217        | BV207 | AaxAm | 4,51             | 6,45             | 3,37             | 3,37             | 5,50             | 11,45            | 80,00            |
| 218        | BV187 | AaxAm | 4,35             | 6,85             | 3,10             | 3,30             | 5,43             | 10,30            | 100,00           |
| 219        | BV141 | AaxAm | 4,43             | 6,19             | 2,90             | 2,89             | 5,37             | 8,92             | 90,00            |
| 220        | BV244 | AaxAm | 4,37             | 6,93             | 3,51             | 3,76             | 5,36             | 13,43            | 80,00            |
| 221        | BV145 | AaxAm | 4,43             | 6,24             | 2,86             | 2,74             | 5,34             | 7,81             | 70,00            |
| 222        | BV283 | AaxAm | 4,39             | 6,59             | 2,51             | 2,52             | 5,33             | 6,32             | 60,00            |
| 223        | BV254 | AaxAm | 4,34             | 6,63             | 2,45             | 2,78             | 5,30             | 6,92             | 90,00            |
| 224        | BV133 | AaxAm | 4,32             | 6,77             | 3,03             | 2,52             | 5,27             | 7,68             | 80,00            |
| 225        | BV151 | AaxAm | 4,37             | 6,70             | 2,80             | 2,90             | 5,12             | 8,30             | 100,00           |
| 226        | BV339 | AmxAa | 4,36             | 6,27             | 2,96             | 2,42             | 4,96             | 7,07             | 20,00            |
| 227        | BV286 | AaxAm | 4,28             | 6,72             | 2,88             | 2,77             | 4,88             | 8,56             | 80,00            |
| 228        | BV407 | AaxAm | 4,36             | 6,37             | 2,67             | 2,37             | 4,77             | 6,60             | 60,00            |
| 229        | BV165 | AaxAm | 3,98             | 6,64             | 2,99             | 3,01             | 4,51             | 9,01             | 40,00            |
| 230        | BV246 | AaxAm | 4,03             | 6,60             | 3,00             | 3,10             | 4,47             | 9,50             | 100,00           |
| 231        | BV176 | AaxAm | 3,99             | 5,78             | 1,77             | 1,26             | 4,39             | 2,40             | 40,00            |
| 232        | BV169 | AaxAm | 3,96             | 6,08             | 3,20             | 3,36             | 4,10             | 10,89            | 50,00            |
| 233        | BV144 | AaxAm | 4,06             | 5,85             | 2,86             | 2,88             | 4,05             | 8,38             | 70,00            |
| 234        | BV174 | AaxAm | 3,84             | 6,65             | 3,10             | 3,00             | 4,05             | 9,40             | 100,00           |
| 235        | BV293 | AaxAm | 3,83             | 6,33             | 2,90             | 3,02             | 4,01             | 8,80             | 80,00            |
| 236        | BV219 | AaxAm | 3,60             | 5,81             | 2,62             | 2,61             | 3,44             | 7,06             | 80,00            |
| 237        | BV292 | AaxAm | 3,91             | 5,13             | 2,58             | 2,37             | 3,44             | 6,23             | 50,00            |
| 238        | BV316 | AaxAm | 3,70             | 4,84             | 2,15             | 2,13             | 3,21             | 5,29             | 60,00            |
| 239        | BV106 | AaxAm | 3,44             | 4,71             | 3,02             | 1,99             | 2,95             | 6,04             | 10,00            |
| 240        | BV323 | AaxAm | 3,70             | 4,17             | 0,97             | 0,99             | 2,85             | 0,67             | 10,00            |
| <b>TB</b>  |       |       | <b>5,926</b>     | <b>7,352</b>     | <b>3,242</b>     | <b>3,271</b>     | <b>11,670</b>    | <b>11,064</b>    | <b>79,210</b>    |
| <b>Fpr</b> |       |       | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Lsd</b> |       |       | <b>1,021</b>     | <b>0,658</b>     | <b>0,480</b>     | <b>0,717</b>     | <b>5,129</b>     | <b>3,664</b>     | <b>16,613</b>    |

**Phụ lục 6: Bảng tổng hợp kết quả phân tích các chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng thân cây tại Bàu Bàng, Bình Dương (9/2012 – 11/2014)**

| TT | Dòng  | Cây mẹ | D <sub>1.3</sub><br>(cm) | H<br>(m) | D <sub>tt</sub><br>(điểm) | D <sub>ttt</sub><br>(điểm) | V<br>(dm <sup>3</sup> ) | I <sub>cl</sub> | TLS<br>(%) |
|----|-------|--------|--------------------------|----------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------|------------|
| 1  | 233/4 | AaxAm  | 7,9                      | 10,2     | 3,2                       | 5,1                        | 25,2                    | 16,4            | 90,0       |
| 2  | 233/3 | AaxAm  | 7,8                      | 10,3     | 3,8                       | 5,4                        | 25,0                    | 20,4            | 70,0       |
| 3  | 41    | AmxAa  | 7,9                      | 10,1     | 3,1                       | 5,2                        | 25,0                    | 16,2            | 80,0       |
| 4  | 92/3  | AmxAa  | 7,8                      | 10,0     | 3,7                       | 4,8                        | 24,7                    | 17,6            | 90,0       |
| 5  | 102   | AmxAa  | 7,9                      | 9,8      | 3,7                       | 5,0                        | 24,5                    | 18,8            | 90,0       |
| 6  | 364   | AmxAa  | 7,8                      | 10,0     | 3,5                       | 4,9                        | 24,4                    | 17,2            | 90,0       |
| 7  | 98/1  | AmxAa  | 7,8                      | 9,9      | 4,0                       | 5,4                        | 24,3                    | 21,6            | 90,0       |
| 8  | BV/2  | AmxAa  | 7,7                      | 10,3     | 3,5                       | 5,1                        | 24,3                    | 17,8            | 90,0       |
| 9  | BB/1  | AmxAa  | 7,7                      | 9,7      | 3,7                       | 4,9                        | 23,6                    | 18,0            | 60,0       |
| 10 | 103/3 | AmxAa  | 7,6                      | 10,1     | 3,7                       | 4,5                        | 23,6                    | 17,1            | 60,0       |
| 11 | 97    | AmxAa  | 7,7                      | 9,5      | 3,5                       | 4,7                        | 23,3                    | 16,5            | 70,0       |
| 12 | 110B  | AmxAa  | 7,5                      | 9,9      | 3,7                       | 5,2                        | 23,1                    | 19,6            | 90,0       |
| 13 | 128B  | AmxAa  | 7,4                      | 10,3     | 3,5                       | 5,4                        | 22,8                    | 19,2            | 60,0       |
| 14 | 233/5 | AaxAm  | 7,5                      | 9,6      | 3,5                       | 5,8                        | 22,5                    | 20,4            | 90,0       |
| 15 | BB/2  | AmxAa  | 7,4                      | 10,1     | 3,9                       | 5,5                        | 22,3                    | 21,4            | 80,0       |
| 16 | 73/3  | AmxAa  | 7,4                      | 10,1     | 3,2                       | 4,7                        | 22,2                    | 15,2            | 90,0       |
| 17 | 20    | AmxAa  | 7,4                      | 10,3     | 3,6                       | 5,1                        | 22,1                    | 18,7            | 100,0      |
| 18 | 92/2b | AmxAa  | 7,4                      | 9,9      | 4,0                       | 5,5                        | 22,0                    | 22,1            | 86,9       |
| 19 | 40/1  | AmxAa  | 7,5                      | 9,8      | 3,5                       | 5,0                        | 21,9                    | 17,6            | 100,0      |
| 20 | 100/1 | AmxAa  | 7,1                      | 9,1      | 3,4                       | 4,9                        | 21,8                    | 16,5            | 90,0       |
| 21 | SSO/2 | AmxAa  | 7,2                      | 10,0     | 3,4                       | 4,9                        | 21,8                    | 16,9            | 100,0      |
| 22 | 12    | AmxAa  | 7,5                      | 9,2      | 3,5                       | 4,8                        | 21,5                    | 17,2            | 90,0       |
| 23 | 91    | AmxAa  | 7,1                      | 9,1      | 3,2                       | 4,9                        | 21,4                    | 15,9            | 90,0       |
| 24 | 10    | AmxAa  | 7,5                      | 9,6      | 3,5                       | 5,2                        | 21,1                    | 18,4            | 90,0       |
| 25 | 61/1  | AmxAa  | 7,3                      | 10,0     | 3,6                       | 4,6                        | 21,0                    | 17,0            | 70,0       |
| 26 | 69/1  | AmxAa  | 6,7                      | 8,7      | 3,4                       | 5,0                        | 20,9                    | 17,1            | 70,0       |
| 27 | 252   | AmxAa  | 7,1                      | 9,7      | 3,6                       | 5,0                        | 20,8                    | 18,1            | 90,0       |
| 28 | 8/2   | AmxAa  | 7,3                      | 9,8      | 3,7                       | 4,9                        | 20,4                    | 18,5            | 80,0       |
| 29 | 73/2  | AmxAa  | 7,0                      | 9,8      | 3,4                       | 5,4                        | 20,3                    | 18,2            | 80,0       |
| 30 | 90/1  | AmxAa  | 7,2                      | 9,7      | 3,6                       | 5,4                        | 20,3                    | 19,7            | 70,0       |
| 31 | 90/2  | AmxAa  | 7,2                      | 9,8      | 3,5                       | 5,1                        | 20,3                    | 17,9            | 70,0       |
| 32 | 18/2  | AmxAa  | 7,2                      | 9,7      | 3,8                       | 5,3                        | 19,9                    | 20,4            | 90,0       |
| 33 | 18/1  | AmxAa  | 7,2                      | 9,5      | 3,1                       | 5,1                        | 19,8                    | 15,6            | 70,0       |
| 34 | 40/2  | AmxAa  | 7,0                      | 9,4      | 3,5                       | 4,6                        | 19,2                    | 16,0            | 90,0       |
| 35 | 283   | AaxAm  | 7,2                      | 9,3      | 3,4                       | 4,3                        | 19,1                    | 14,6            | 100,0      |
| 36 | 92/4  | AmxAa  | 7,0                      | 9,7      | 3,5                       | 5,0                        | 19,0                    | 17,7            | 90,0       |
| 37 | BV16  | GCN    | 6,7                      | 9,7      | 3,9                       | 5,6                        | 19,0                    | 21,8            | 100,0      |

|    |       |       |     |     |     |     |      |      |       |
|----|-------|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| 38 | 204/2 | AaxAm | 6,8 | 9,4 | 3,7 | 5,1 | 18,8 | 19,0 | 80,0  |
| 39 | 42    | AmxAa | 7,2 | 8,8 | 3,5 | 4,2 | 18,8 | 15,1 | 80,0  |
| 40 | 75/2  | AmxAa | 6,9 | 9,8 | 3,1 | 5,3 | 18,7 | 16,5 | 100,0 |
| 41 | 92/2a | AmxAa | 6,9 | 9,7 | 3,5 | 4,9 | 18,6 | 17,1 | 100,0 |
| 42 | SSO/1 | AmxAa | 6,5 | 8,9 | 3,3 | 5,3 | 18,5 | 17,5 | 90,0  |
| 43 | BV/1  | AmxAa | 6,7 | 9,5 | 3,7 | 5,0 | 17,9 | 18,6 | 80,0  |
| 44 | 71/2  | AmxAa | 6,7 | 9,4 | 3,2 | 4,7 | 17,7 | 15,2 | 90,0  |
| 45 | 282   | AaxAm | 6,8 | 9,7 | 3,1 | 4,0 | 17,6 | 12,5 | 80,0  |
| 46 | 73/1  | AmxAa | 6,6 | 9,5 | 3,8 | 5,7 | 17,5 | 21,5 | 80,0  |
| 47 | 390   | AmxAa | 6,8 | 9,5 | 3,2 | 5,0 | 17,4 | 15,9 | 70,0  |
| 48 | 100/2 | AmxAa | 6,6 | 9,4 | 3,3 | 3,8 | 17,3 | 12,5 | 80,0  |
| 49 | 116   | AmxAa | 6,4 | 9,4 | 3,4 | 4,6 | 17,2 | 15,4 | 100,0 |
| 50 | BV10  | GCN   | 6,7 | 9,2 | 3,8 | 5,5 | 17,1 | 20,9 | 100,0 |
| 51 | 355   | AmxAa | 6,8 | 9,1 | 3,4 | 4,5 | 17,1 | 15,5 | 80,0  |
| 52 | 84/2  | AmxAa | 6,1 | 8,2 | 3,0 | 5,1 | 17,0 | 15,7 | 50,0  |
| 53 | 84/1  | AmxAa | 6,5 | 9,7 | 3,7 | 4,8 | 16,9 | 18,1 | 90,0  |
| 54 | 376   | AmxAa | 6,6 | 9,4 | 3,2 | 4,8 | 16,9 | 15,3 | 90,0  |
| 55 | 71/3  | AmxAa | 6,6 | 9,5 | 3,6 | 4,8 | 16,9 | 17,6 | 90,0  |
| 56 | 93/1  | AmxAa | 6,5 | 9,1 | 3,2 | 5,4 | 16,9 | 17,4 | 90,0  |
| 57 | 65    | AmxAa | 6,6 | 9,7 | 3,3 | 4,6 | 16,8 | 15,2 | 80,0  |
| 58 | 229/2 | AaxAm | 6,5 | 9,3 | 3,4 | 5,2 | 16,6 | 17,8 | 90,0  |
| 59 | 233/1 | AaxAm | 6,1 | 8,8 | 3,3 | 5,3 | 16,5 | 17,6 | 100,0 |
| 60 | 30    | AmxAa | 6,6 | 8,9 | 3,5 | 4,2 | 16,4 | 14,8 | 100,0 |
| 61 | 93/2  | AmxAa | 6,4 | 9,0 | 3,9 | 5,5 | 16,4 | 21,6 | 90,0  |
| 62 | BV32  | GCN   | 6,6 | 9,3 | 3,5 | 4,7 | 16,4 | 16,5 | 70,0  |
| 63 | 175   | AaxAm | 6,0 | 8,7 | 3,6 | 5,3 | 16,1 | 19,1 | 90,0  |
| 64 | 87    | AmxAa | 6,3 | 9,3 | 3,5 | 5,1 | 16,0 | 17,6 | 60,0  |
| 65 | 265   | AmxAa | 6,3 | 8,6 | 3,1 | 4,7 | 16,0 | 14,8 | 100,0 |
| 66 | 79/1  | AmxAa | 6,5 | 9,5 | 4,0 | 5,6 | 16,0 | 22,4 | 90,0  |
| 67 | 233/2 | AaxAm | 6,3 | 9,1 | 3,6 | 5,6 | 16,0 | 20,1 | 100,0 |
| 68 | 103/1 | AmxAa | 6,2 | 9,3 | 3,5 | 4,4 | 15,8 | 15,9 | 100,0 |
| 69 | 39/1  | AmxAa | 6,3 | 8,9 | 3,5 | 5,1 | 15,8 | 17,6 | 90,0  |
| 70 | 342   | AmxAa | 6,4 | 9,7 | 3,2 | 4,5 | 15,7 | 14,8 | 80,0  |
| 71 | 134   | AaxAm | 6,4 | 9,1 | 3,6 | 5,2 | 15,7 | 19,1 | 100,0 |
| 72 | 73/5  | AmxAa | 6,3 | 9,2 | 3,6 | 5,2 | 15,6 | 19,0 | 80,0  |
| 73 | 92/1  | AmxAa | 6,3 | 8,8 | 3,2 | 4,5 | 15,5 | 14,5 | 57,8  |
| 74 | 73/4  | AmxAa | 6,3 | 9,7 | 3,5 | 5,3 | 15,3 | 18,6 | 40,0  |
| 75 | 96    | AmxAa | 6,3 | 8,7 | 3,4 | 4,5 | 15,3 | 15,6 | 80,0  |
| 76 | 120   | AmxAa | 5,9 | 8,4 | 3,6 | 4,8 | 15,2 | 17,7 | 80,0  |
| 77 | 367   | AmxAa | 6,0 | 9,1 | 3,7 | 4,6 | 14,9 | 17,1 | 100,0 |
| 78 | BV/3  | AmxAa | 6,6 | 8,6 | 3,5 | 5,7 | 14,9 | 20,0 | 90,0  |



|     |       |       |     |     |     |     |      |      |       |
|-----|-------|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| 79  | 360   | AmxAa | 6,2 | 9,2 | 3,3 | 4,5 | 14,8 | 15,1 | 90,0  |
| 80  | 71/1  | AmxAa | 6,0 | 9,1 | 3,4 | 4,8 | 14,5 | 16,4 | 80,0  |
| 81  | 98/2  | AmxAa | 6,0 | 9,5 | 3,7 | 5,0 | 14,0 | 18,6 | 90,0  |
| 82  | 368   | AmxAa | 5,8 | 8,3 | 3,1 | 5,6 | 14,0 | 17,4 | 100,0 |
| 83  | 250   | AmxAa | 6,2 | 8,9 | 3,0 | 4,0 | 13,8 | 12,1 | 70,0  |
| 84  | 33    | AmxAa | 6,1 | 8,4 | 3,4 | 5,0 | 13,7 | 16,6 | 80,0  |
| 85  | 211   | AaxAm | 5,7 | 8,7 | 3,3 | 4,0 | 13,3 | 13,3 | 80,0  |
| 86  | 374   | AmxAa | 5,5 | 8,1 | 3,1 | 5,2 | 13,2 | 15,9 | 80,0  |
| 87  | BV/2  | AmxAa | 6,0 | 8,8 | 3,8 | 5,6 | 13,0 | 21,3 | 90,0  |
| 88  | 181   | AaxAm | 5,5 | 8,6 | 3,8 | 5,7 | 12,7 | 21,7 | 70,0  |
| 89  | 377   | AmxAa | 5,6 | 8,9 | 3,4 | 4,9 | 12,7 | 17,4 | 90,0  |
| 90  | 99/1  | AmxAa | 5,7 | 8,3 | 2,9 | 5,3 | 12,7 | 15,8 | 70,0  |
| 91  | 69/2  | AmxAa | 5,6 | 8,9 | 3,1 | 5,4 | 12,6 | 16,9 | 80,0  |
| 92  | 114B  | AmxAa | 5,5 | 8,6 | 3,5 | 4,4 | 12,4 | 15,8 | 100,0 |
| 93  | 236B  | AmxAa | 5,7 | 9,3 | 3,3 | 4,5 | 12,4 | 14,8 | 90,0  |
| 94  | 356   | AmxAa | 5,7 | 8,4 | 3,7 | 5,4 | 12,3 | 19,9 | 100,0 |
| 95  | 372   | AmxAa | 5,6 | 8,8 | 3,4 | 5,3 | 12,2 | 17,8 | 100,0 |
| 96  | 361   | AmxAa | 5,8 | 8,0 | 3,7 | 4,4 | 12,1 | 16,8 | 80,0  |
| 97  | 71/4  | AmxAa | 5,5 | 9,1 | 3,5 | 5,2 | 11,9 | 18,2 | 90,0  |
| 98  | 338   | AmxAa | 5,0 | 7,8 | 3,5 | 5,3 | 11,9 | 18,7 | 60,0  |
| 99  | BV/5  | AmxAa | 5,6 | 9,0 | 3,3 | 5,1 | 11,8 | 16,9 | 90,0  |
| 100 | 221   | AaxAm | 4,9 | 8,0 | 3,4 | 5,2 | 11,8 | 17,8 | 80,0  |
| 101 | 259   | AaxAm | 5,6 | 8,6 | 3,2 | 4,4 | 11,6 | 14,4 | 100,0 |
| 102 | 8/1   | AmxAa | 5,4 | 8,9 | 3,5 | 5,4 | 11,6 | 19,0 | 90,0  |
| 103 | 237   | AaxAm | 5,5 | 8,0 | 3,6 | 5,4 | 11,5 | 19,6 | 100,0 |
| 104 | 59    | AmxAa | 5,3 | 8,2 | 3,7 | 5,0 | 11,5 | 18,9 | 80,0  |
| 105 | 135   | AaxAm | 5,2 | 8,5 | 3,6 | 5,1 | 11,4 | 18,5 | 100,0 |
| 106 | 204/3 | AaxAm | 5,6 | 8,6 | 3,3 | 5,5 | 11,2 | 17,9 | 70,0  |
| 107 | 235   | AaxAm | 5,4 | 8,3 | 3,4 | 5,1 | 11,2 | 17,4 | 90,0  |
| 108 | 345   | AmxAa | 5,4 | 8,5 | 3,5 | 4,5 | 11,0 | 15,4 | 90,0  |
| 109 | 103/2 | AmxAa | 5,6 | 8,3 | 3,6 | 5,0 | 11,0 | 18,2 | 50,0  |
| 110 | 61/2  | AmxAa | 5,3 | 8,6 | 3,6 | 4,8 | 10,8 | 17,3 | 100,0 |
| 111 | TB6   | GCN   | 5,1 | 8,6 | 3,7 | 5,8 | 10,6 | 21,4 | 80,0  |
| 112 | 114/4 | AmxAa | 5,3 | 9,1 | 3,3 | 5,0 | 10,4 | 16,2 | 70,0  |
| 113 | 18/3  | AmxAa | 5,1 | 6,9 | 3,1 | 5,3 | 10,2 | 16,4 | 80,0  |
| 114 | 114/3 | AmxAa | 5,3 | 8,4 | 3,5 | 5,4 | 10,0 | 18,9 | 70,0  |
| 115 | 339   | AmxAa | 5,2 | 8,7 | 3,5 | 5,2 | 9,9  | 18,3 | 90,0  |
| 116 | 204/1 | AaxAm | 5,1 | 7,8 | 3,1 | 4,7 | 9,5  | 15,3 | 80,0  |
| 117 | 236   | AaxAm | 4,8 | 7,9 | 3,3 | 4,7 | 9,4  | 15,5 | 80,0  |
| 118 | 378   | AaxAm | 4,9 | 8,6 | 3,3 | 5,2 | 9,2  | 17,2 | 100,0 |
| 119 | 136   | AaxAm | 4,7 | 7,9 | 3,2 | 5,1 | 8,8  | 16,1 | 90,0  |

|            |       |       |                  |                  |                  |                  |                  |                  |               |
|------------|-------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| 120        | 114/5 | AmxAa | 5,4              | 7,7              | 3,3              | 5,7              | 8,8              | 18,9             | 61,9          |
| 121        | 231   | AaxAm | 4,8              | 7,8              | 3,4              | 4,5              | 8,7              | 15,2             | 100,0         |
| 122        | 379   | AmxAa | 4,5              | 8,0              | 3,5              | 5,6              | 8,5              | 19,7             | 90,0          |
| 123        | 229/1 | AaxAm | 5,1              | 8,1              | 2,9              | 4,4              | 8,4              | 13,0             | 70,0          |
| 124        | 130   | AaxAm | 4,8              | 8,0              | 3,5              | 5,7              | 8,3              | 20,0             | 100,0         |
| 125        | 39/2  | AmxAa | 4,6              | 7,2              | 3,7              | 5,5              | 8,0              | 20,3             | 90,0          |
| 126        | 105   | AaxAm | 4,9              | 8,4              | 3,8              | 4,9              | 8,0              | 18,8             | 80,0          |
| 127        | 182   | AaxAm | 4,5              | 7,2              | 3,4              | 5,2              | 8,0              | 17,5             | 60,0          |
| 128        | 358   | AmxAa | 4,5              | 8,8              | 3,4              | 5,7              | 7,7              | 19,4             | 80,0          |
| 129        | 365   | AmxAa | 4,7              | 8,1              | 3,2              | 4,2              | 7,7              | 13,4             | 90,0          |
| 130        | 114   | AaxAm | 4,4              | 6,9              | 3,1              | 5,0              | 7,4              | 15,4             | 70,0          |
| 131        | 124   | AaxAm | 4,5              | 8,5              | 3,7              | 4,2              | 7,2              | 15,3             | 90,0          |
| 132        | 167   | AaxAm | 4,2              | 7,5              | 3,1              | 5,0              | 7,1              | 15,8             | 100,0         |
| 133        | 281   | AaxAm | 4,7              | 7,4              | 2,7              | 4,0              | 6,9              | 11,3             | 40,0          |
| 134        | 194   | AaxAm | 4,2              | 6,2              | 2,8              | 5,1              | 6,8              | 14,4             | 90,0          |
| 135        | 249   | AaxAm | 4,1              | 7,4              | 3,4              | 4,7              | 6,7              | 16,3             | 90,0          |
| 136        | 185   | AaxAm | 4,4              | 7,5              | 3,0              | 5,0              | 6,6              | 14,9             | 100,0         |
| 137        | 184   | AaxAm | 4,2              | 7,6              | 3,1              | 4,6              | 6,3              | 14,6             | 90,0          |
| 138        | 177   | AaxAm | 3,8              | 7,1              | 3,5              | 4,2              | 6,1              | 15,0             | 60,0          |
| 139        | 204   | AaxAm | 4,0              | 6,1              | 3,4              | 4,6              | 5,8              | 15,6             | 80,0          |
| 140        | 125   | AaxAm | 3,9              | 7,8              | 3,0              | 4,5              | 5,8              | 13,8             | 100,0         |
| 141        | 369   | AmxAa | 4,1              | 7,3              | 3,4              | 5,1              | 5,7              | 18,3             | 80,0          |
| 142        | 244   | AaxAm | 3,5              | 6,3              | 3,6              | 5,1              | 5,6              | 18,4             | 80,0          |
| 143        | BV/4  | AmxAa | 4,3              | 6,2              | 3,8              | 5,0              | 5,6              | 18,7             | 30,0          |
| 144        | 114/2 | AmxAa | 4,3              | 6,5              | 3,9              | 5,2              | 5,2              | 19,9             | 70,0          |
| 145        | 240   | AaxAm | 3,8              | 7,1              | 3,0              | 5,3              | 5,2              | 15,7             | 70,0          |
| 146        | 178   | AaxAm | 3,7              | 5,6              | 3,5              | 5,3              | 5,1              | 18,6             | 90,0          |
| 147        | 179   | AaxAm | 3,8              | 8,0              | 3,3              | 4,2              | 5,1              | 13,5             | 90,0          |
| 148        | 205   | AaxAm | 3,7              | 6,6              | 2,9              | 5,4              | 5,1              | 15,4             | 80,0          |
| 149        | 238   | AmxAa | 3,8              | 7,6              | 3,1              | 5,0              | 4,9              | 15,8             | 60,0          |
| 150        | 193   | AaxAm | 4,3              | 6,3              | 3,4              | 3,7              | 4,7              | 12,6             | 70,0          |
| 151        | 186   | AaxAm | 3,7              | 7,1              | 3,1              | 4,2              | 4,5              | 13,3             | 70,0          |
| 152        | 107   | AaxAm | 3,8              | 6,8              | 2,8              | 5,0              | 4,4              | 13,7             | 90,0          |
| 153        | 110   | AaxAm | 3,6              | 7,3              | 3,0              | 5,3              | 4,3              | 15,9             | 90,0          |
| 154        | 117   | AaxAm | 3,4              | 5,8              | 3,1              | 4,4              | 3,9              | 13,7             | 80,0          |
| 155        | 228   | AaxAm | 3,5              | 7,1              | 3,0              | 4,7              | 3,7              | 14,1             | 90,0          |
| 156        | 196   | AaxAm | 3,5              | 6,6              | 3,4              | 5,0              | 3,6              | 17,1             | 100,0         |
| 157        | 108   | AaxAm | 3,4              | 6,8              | 3,1              | 5,8              | 3,5              | 18,0             | 80,0          |
| 158        | 128   | AaxAm | 3,2              | 6,4              | 3,4              | 5,2              | 3,4              | 19,1             | 60,0          |
| 159        | 241   | AaxAm | 2,7              | 3,5              | 2,8              | 5,3              | 3,1              | 15,0             | 80,0          |
| 160        | 340   | AmxAa | 2,6              | 5,3              | 3,8              | 5,9              | 1,6              | 22,3             | 60,0          |
| <b>TB</b>  |       |       | <b>5,816</b>     | <b>8,590</b>     | <b>3,417</b>     | <b>4,985</b>     | <b>13,910</b>    | <b>17,160</b>    | <b>83,200</b> |
| <b>Fpr</b> |       |       | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>&lt;0,001</b> | <b>0,101</b>  |
| <b>Lsd</b> |       |       | <b>1,740</b>     | <b>1,784</b>     | <b>0,573</b>     | <b>0,981</b>     | <b>8,323</b>     | <b>4,682</b>     | <b>35,366</b> |

**Phụ lục 7: Bảng tổng hợp KLR tại Ba Vì, Hà Nội**

| <b>XH theo KLR</b> | <b>Dòng</b> | <b>Cây mẹ</b> | <b>KLR (g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>XH theo V</b> | <b>V (dm<sup>3</sup>)</b> |
|--------------------|-------------|---------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|
| 1                  | BV195       | AaxAm         | 0,488                         | 184              | 16,81                     |
| 2                  | BV370       | AmxAa         | 0,466                         | 53               | 46,60                     |
| 3                  | BV199       | AaxAm         | 0,464                         | 200              | 16,61                     |
| 4                  | BV276       | AaxAm         | 0,464                         | 116              | 26,33                     |
| 5                  | BV192       | AaxAm         | 0,462                         | 93               | 32,80                     |
| 6                  | BV337       | AmxAa         | 0,462                         | 36               | 36,87                     |
| 7                  | BV355       | AmxAa         | 0,462                         | 34               | 50,35                     |
| 8                  | BV71        | GCN           | 0,460                         | 38               | 53,98                     |
| 9                  | BV372       | AmxAa         | 0,456                         | 87               | 37,37                     |
| 10                 | BB080       | AmxAa         | 0,456                         | 61               | 49,93                     |
| 11                 | BV350       | AmxAa         | 0,454                         | 21               | 45,14                     |
| 12                 | BV377       | AmxAa         | 0,454                         | 25               | 45,74                     |
| 13                 | BB061       | AmxAa         | 0,454                         | 62               | 47,47                     |
| 14                 | BV390       | AmxAa         | 0,452                         | 51               | 36,32                     |
| 15                 | BB047       | AmxAa         | 0,452                         | 28               | 46,28                     |
| 16                 | BV319       | AaxAm         | 0,450                         | 155              | 21,99                     |
| 17                 | BV345       | AmxAa         | 0,446                         | 55               | 37,26                     |
| 18                 | BB064       | AmxAa         | 0,446                         | 6                | 64,49                     |
| 19                 | BB069       | AmxAa         | 0,444                         | 15               | 48,90                     |
| 20                 | AmDT        | Am hạt        | 0,444                         | 2                | 78,24                     |
| 21                 | BV282       | AaxAm         | 0,442                         | 64               | 29,41                     |
| 22                 | BV32        | GCN           | 0,440                         | 29               | 46,66                     |
| 23                 | BV164       | AaxAm         | 0,440                         | 162              | 18,94                     |
| 24                 | BV144       | AaxAm         | 0,438                         | 164              | 22,59                     |
| 25                 | AaBB        | Aa hạt        | 0,438                         | 154              | 27,52                     |
| 26                 | BB013       | AmxAa         | 0,434                         | 16               | 56,55                     |
| 27                 | BB018       | AmxAa         | 0,434                         | 37               | 53,52                     |
| 28                 | BV321       | AaxAm         | 0,432                         | 113              | 27,04                     |
| 29                 | BV374       | AmxAa         | 0,432                         | 11               | 54,87                     |
| 30                 | BV330       | AmxAa         | 0,430                         | 84               | 38,75                     |
| 31                 | BB095       | AmxAa         | 0,430                         | 12               | 62,03                     |
| 32                 | BV10        | GCN           | 0,428                         | 24               | 50,03                     |
| 33                 | BV365       | AmxAa         | 0,428                         | 72               | 36,06                     |
| 34                 | BV378       | AmxAa         | 0,428                         | 50               | 42,60                     |
| 35                 | BV175       | AaxAm         | 0,426                         | 3                | 72,51                     |
| 36                 | BV375       | AmxAa         | 0,426                         | 65               | 33,57                     |
| 37                 | BB045       | AmxAa         | 0,426                         | 41               | 54,89                     |
| 38                 | BV356       | AmxAa         | 0,424                         | 59               | 32,00                     |
| 39                 | BV351       | AmxAa         | 0,422                         | 39               | 39,77                     |

|    |       |        |       |     |       |
|----|-------|--------|-------|-----|-------|
| 40 | BB030 | AaxAm  | 0,422 | 23  | 47,03 |
| 41 | BV224 | AaxAm  | 0,420 | 191 | 12,42 |
| 42 | BV334 | AmxAa  | 0,420 | 32  | 41,28 |
| 43 | BB042 | AmxAa  | 0,420 | 5   | 66,29 |
| 44 | BV223 | AaxAm  | 0,416 | 75  | 25,13 |
| 45 | BV236 | AaxAm  | 0,416 | 124 | 29,56 |
| 46 | BV320 | AaxAm  | 0,416 | 181 | 23,01 |
| 47 | BB076 | AmxAa  | 0,416 | 166 | 21,98 |
| 48 | BV379 | AmxAa  | 0,414 | 85  | 33,24 |
| 49 | BV109 | AaxAm  | 0,412 | 213 | 14,46 |
| 50 | BV227 | AaxAm  | 0,412 | 33  | 45,49 |
| 51 | BV359 | AmxAa  | 0,412 | 95  | 31,50 |
| 52 | BV105 | AaxAm  | 0,410 | 114 | 26,22 |
| 53 | BV193 | AaxAm  | 0,410 | 160 | 17,31 |
| 54 | BV338 | AmxAa  | 0,410 | 48  | 38,35 |
| 55 | BV235 | AaxAm  | 0,408 | 107 | 25,20 |
| 56 | BV303 | AaxAm  | 0,408 | 121 | 23,57 |
| 57 | BV349 | AmxAa  | 0,408 | 88  | 35,70 |
| 58 | BV135 | AaxAm  | 0,406 | 70  | 38,93 |
| 59 | BB051 | AmxAa  | 0,406 | 42  | 41,48 |
| 60 | BV16  | GCN    | 0,404 | 60  | 32,43 |
| 61 | BV73  | GCN    | 0,404 | 13  | 60,97 |
| 62 | BV121 | AaxAm  | 0,404 | 112 | 33,29 |
| 63 | BV142 | AaxAm  | 0,404 | 68  | 36,07 |
| 64 | BV212 | AaxAm  | 0,404 | 91  | 32,07 |
| 65 | BV231 | AaxAm  | 0,404 | 43  | 49,22 |
| 66 | BV279 | AaxAm  | 0,404 | 147 | 26,01 |
| 67 | BV332 | AmxAa  | 0,404 | 45  | 35,71 |
| 68 | BV219 | AaxAm  | 0,402 | 157 | 25,24 |
| 69 | BV112 | AaxAm  | 0,400 | 83  | 45,68 |
| 70 | BV226 | AaxAm  | 0,400 | 74  | 35,04 |
| 71 | BV308 | AaxAm  | 0,400 | 192 | 19,34 |
| 72 | BB058 | AmxAa  | 0,400 | 56  | 50,70 |
| 73 | BV317 | AaxAm  | 0,398 | 148 | 23,70 |
| 74 | BV309 | AaxAm  | 0,396 | 143 | 19,59 |
| 75 | BB016 | AmxAa  | 0,396 | 130 | 33,37 |
| 76 | BV194 | AaxAm  | 0,394 | 126 | 20,32 |
| 77 | BV222 | AaxAm  | 0,394 | 161 | 26,03 |
| 78 | BV368 | AmxAa  | 0,394 | 7   | 81,32 |
| 79 | AmNS  | Am hạt | 0,394 | 20  | 61,52 |
| 80 | BV302 | AaxAm  | 0,390 | 111 | 35,93 |

|            |       |        |                  |     |                  |
|------------|-------|--------|------------------|-----|------------------|
| 81         | AmBB  | Am hạt | 0,390            | 10  | 53,32            |
| 82         | BB057 | AmxAa  | 0,388            | 26  | 37,42            |
| 83         | AaNS  | Aa hạt | 0,388            | 109 | 35,10            |
| 84         | BV182 | AaxAm  | 0,384            | 47  | 34,77            |
| 85         | BV361 | AmxAa  | 0,382            | 63  | 59,38            |
| 86         | BV33  | GCN    | 0,380            | 19  | 52,36            |
| 87         | BV126 | AaxAm  | 0,378            | 128 | 28,60            |
| 88         | BV181 | AaxAm  | 0,376            | 174 | 19,60            |
| 89         | BB010 | AmxAa  | 0,372            | 71  | 27,41            |
| 90         | BV354 | AmxAa  | 0,370            | 40  | 47,06            |
| 91         | BV255 | AaxAm  | 0,368            | 127 | 21,18            |
| 92         | BV369 | AmxAa  | 0,364            | 58  | 43,31            |
| 93         | BV117 | AaxAm  | 0,346            | 189 | 15,53            |
| <b>TB</b>  |       |        | <b>0,418</b>     |     | <b>38,020</b>    |
| <b>Fpr</b> |       |        | <b>&lt;0,001</b> |     | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Lsd</b> |       |        | <b>0,051</b>     |     | <b>24,244</b>    |

**Phụ lục 8: Bảng tổng hợp KLR tại Yên Thế, Bắc Giang**

| <b>TT</b> | <b>Dòng</b> | <b>Cây mẹ</b> | <b>KLR<br/>(g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>XH theo V</b> | <b>V<br/>(dm<sup>3</sup>)</b> |
|-----------|-------------|---------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------|
| 1         | BV377       | AmxAa         | 0,543                             | 73               | 40,61                         |
| 2         | BV316       | AaxAm         | 0,478                             | 140              | 20,70                         |
| 3         | BV16        | GCN           | 0,475                             | 16               | 46,82                         |
| 4         | BV530       | AmxAa         | 0,473                             | 11               | 46,98                         |
| 5         | BV199       | AaxAm         | 0,470                             | 142              | 14,55                         |
| 6         | BV512       | AmxAa         | 0,470                             | 14               | 56,42                         |
| 7         | BV469       | AmxAa         | 0,468                             | 2                | 70,61                         |
| 8         | BV516       | AmxAa         | 0,468                             | 9                | 71,10                         |
| 9         | BV575       | AmxAa         | 0,468                             | 7                | 72,20                         |
| 10        | BV587       | AmxAa         | 0,468                             | 50               | 50,78                         |
| 11        | BV356       | AmxAa         | 0,465                             | 55               | 39,18                         |
| 12        | BV568       | AmxAa         | 0,465                             | 17               | 56,37                         |
| 13        | BV350       | AmxAa         | 0,463                             | 38               | 42,61                         |
| 14        | BV10        | GCN           | 0,460                             | 36               | 46,41                         |
| 15        | BV435       | AaxAm         | 0,460                             | 34               | 38,01                         |
| 16        | BV514       | AmxAa         | 0,460                             | 35               | 44,57                         |
| 17        | BV390       | AmxAa         | 0,458                             | 46               | 39,76                         |
| 18        | BV532       | AmxAa         | 0,458                             | 10               | 60,47                         |
| 19        | BV570       | AmxAa         | 0,458                             | 44               | 36,53                         |
| 20        | BV355       | AmxAa         | 0,455                             | 57               | 41,78                         |
| 21        | BV574       | AmxAa         | 0,455                             | 62               | 45,87                         |
| 22        | BV249       | AaxAm         | 0,453                             | 141              | 20,62                         |
| 23        | BV334       | AmxAa         | 0,453                             | 31               | 38,83                         |
| 24        | BV339       | AmxAa         | 0,453                             | 143              | 8,86                          |
| 25        | BV522       | AmxAa         | 0,453                             | 23               | 64,91                         |
| 26        | BV235       | AaxAm         | 0,445                             | 134              | 17,24                         |
| 27        | BV360       | AmxAa         | 0,445                             | 77               | 28,76                         |
| 28        | BV580       | AmxAa         | 0,445                             | 91               | 36,82                         |
| 29        | BV222       | AaxAm         | 0,443                             | 138              | 19,99                         |
| 30        | BV542       | AmxAa         | 0,443                             | 15               | 64,61                         |
| 31        | BV292       | AaxAm         | 0,438                             | 150              | 2,10                          |
| 32        | BV414       | AaxAm         | 0,438                             | 98               | 28,92                         |
| 33        | BV464       | AmxAa         | 0,435                             | 70               | 44,30                         |
| 34        | BV372       | AmxAa         | 0,433                             | 72               | 43,15                         |
| 35        | BV533       | AmxAa         | 0,433                             | 30               | 44,14                         |
| 36        | BV277       | AaxAm         | 0,430                             | 144              | 9,17                          |
| 37        | BV430       | AaxAm         | 0,430                             | 69               | 31,41                         |
| 38        | BV583       | AmxAa         | 0,428                             | 47               | 44,23                         |
| 39        | BV412       | AaxAm         | 0,425                             | 123              | 25,27                         |
| 40        | BV561       | AmxAa         | 0,423                             | 93               | 22,60                         |
| 41        | BV545       | AmxAa         | 0,418                             | 56               | 39,27                         |
| 42        | BV114       | AaxAm         | 0,415                             | 148              | 12,03                         |
| 43        | BV562       | AmxAa         | 0,415                             | 119              | 22,56                         |

|            |       |       |                  |     |                  |
|------------|-------|-------|------------------|-----|------------------|
| 44         | AaNS  | AaxAm | 0,415            | 139 | 18,44            |
| 45         | BV515 | AmxAa | 0,413            | 54  | 41,03            |
| 46         | BV365 | AmxAa | 0,410            | 107 | 22,52            |
| 47         | BV523 | AmxAa | 0,410            | 6   | 65,51            |
| 48         | AmNS  | AmxAa | 0,410            | 121 | 24,97            |
| 49         | BV426 | AaxAm | 0,405            | 147 | 11,23            |
| 50         | BV541 | AmxAa | 0,405            | 29  | 26,16            |
| 51         | BV563 | AmxAa | 0,405            | 82  | 21,75            |
| 52         | BV573 | AmxAa | 0,403            | 95  | 35,71            |
| 53         | BV358 | AmxAa | 0,398            | 104 | 26,05            |
| 54         | BV536 | AmxAa | 0,395            | 4   | 63,78            |
| 55         | BV544 | AmxAa | 0,395            | 41  | 39,16            |
| 56         | BV128 | AaxAm | 0,390            | 146 | 11,24            |
| 57         | BV305 | AaxAm | 0,390            | 132 | 17,46            |
| 58         | BV535 | AmxAa | 0,390            | 45  | 29,67            |
| 59         | BV584 | AmxAa | 0,390            | 87  | 20,81            |
| 60         | BV420 | AaxAm | 0,388            | 126 | 19,75            |
| 61         | BV295 | AaxAm | 0,385            | 136 | 16,69            |
| 62         | BV129 | AaxAm | 0,383            | 145 | 13,05            |
| 63         | BV425 | AaxAm | 0,383            | 130 | 20,36            |
| 64         | BV178 | AaxAm | 0,355            | 149 | 9,14             |
| 65         | BV526 | AmxAa | 0,345            | 75  | 38,55            |
| 66         | BV582 | AmxAa | 0,320            | 71  | 40,59            |
| <b>TB</b>  |       |       | <b>0,430</b>     |     | <b>34,630</b>    |
| <b>Fpr</b> |       |       | <b>&lt;0,001</b> |     | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Lsd</b> |       |       | <b>0,043</b>     |     | <b>12,829</b>    |

**Phụ lục 9: Bảng tổng hợp KLR tại Bàu Bàng, Bình Dương**

| <b>XH theo KLR</b> | <b>Dòng</b> | <b>Cây mẹ</b> | <b>KLR<br/>(g/cm<sup>3</sup>)</b> | <b>XH theo V</b> | <b>V<br/>(dm<sup>3</sup>)</b> |
|--------------------|-------------|---------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------------|
| 1                  | BV32        | GCN           | 0,458                             | 17               | 23,00                         |
| 2                  | 33          | AmxAa         | 0,453                             | 84               | 14,40                         |
| 3                  | 12          | AmxAa         | 0,445                             | 35               | 20,96                         |
| 4                  | BV282       | AaxAm         | 0,440                             | 57               | 17,64                         |
| 5                  | 91          | AmxAa         | 0,435                             | 8                | 24,48                         |
| 6                  | 128B        | AmxAa         | 0,435                             | 16               | 23,13                         |
| 7                  | 10          | AmxAa         | 0,430                             | 27               | 21,98                         |
| 8                  | BV250       | AaxAm         | 0,430                             | 59               | 17,25                         |
| 9                  | 8/1         | AmxAa         | 0,428                             | 5                | 25,48                         |
| 10                 | BV345       | AmxAa         | 0,425                             | 22               | 22,41                         |
| 11                 | 61/2        | AmxAa         | 0,425                             | 48               | 18,60                         |
| 12                 | 71/4        | AmxAa         | 0,425                             | 124              | 8,79                          |
| 13                 | BV231       | AaxAm         | 0,423                             | 70               | 15,89                         |
| 14                 | 233/3       | AaxAm         | 0,420                             | 69               | 15,93                         |
| 15                 | BV367       | AmxAa         | 0,418                             | 72               | 15,49                         |
| 16                 | 204/2       | AaxAm         | 0,418                             | 32               | 21,43                         |
| 17                 | BV379       | AmxAa         | 0,415                             | 11               | 23,84                         |
| 18                 | 233/1       | AaxAm         | 0,415                             | 77               | 15,10                         |
| 19                 | 102         | AmxAa         | 0,413                             | 1                | 27,38                         |
| 20                 | BV356       | AmxAa         | 0,413                             | 80               | 14,69                         |
| 21                 | 93/2        | AmxAa         | 0,413                             | 13               | 23,57                         |
| 22                 | 110B        | AmxAa         | 0,410                             | 100              | 12,47                         |
| 23                 | 233/4       | AaxAm         | 0,410                             | 23               | 22,38                         |
| 24                 | 92/3        | AmxAa         | 0,410                             | 36               | 20,95                         |
| 25                 | TB6         | GCN           | 0,410                             | 55               | 17,80                         |
| 26                 | 18/2        | AmxAa         | 0,405                             | 29               | 21,73                         |
| 27                 | 92/4        | AmxAa         | 0,405                             | 38               | 20,59                         |
| 28                 | 92/2        | AmxAa         | 0,403                             | 14               | 23,57                         |
| 29                 | 59          | AmxAa         | 0,400                             | 43               | 19,81                         |
| 30                 | BV390       | AmxAa         | 0,400                             | 3                | 26,15                         |
| 31                 | 114/5       | AmxAa         | 0,400                             | 56               | 17,78                         |
| 32                 | 8/2         | AmxAa         | 0,400                             | 82               | 14,42                         |
| 33                 | 65          | AmxAa         | 0,398                             | 68               | 15,98                         |
| 34                 | BV135       | AaxAm         | 0,398                             | 92               | 13,46                         |
| 35                 | BV134       | AaxAm         | 0,395                             | 24               | 22,27                         |
| 36                 | 229/1       | AaxAm         | 0,395                             | 18               | 22,98                         |
| 37                 | 236B        | AaxAm         | 0,395                             | 45               | 19,38                         |
| 38                 | 79/1        | AmxAa         | 0,390                             | 20               | 22,52                         |



|    |       |       |       |     |       |
|----|-------|-------|-------|-----|-------|
| 39 | 2     | AmxAa | 0,388 | 104 | 11,78 |
| 40 | 96    | AmxAa | 0,388 | 7   | 25,12 |
| 41 | BV265 | AmxAa | 0,388 | 114 | 10,16 |
| 42 | BV283 | AaxAm | 0,388 | 109 | 11,16 |
| 43 | BV374 | AmxAa | 0,388 | 2   | 27,26 |
| 44 | BV376 | AmxAa | 0,388 | 52  | 18,09 |
| 45 | 100/2 | AmxAa | 0,388 | 81  | 14,51 |
| 46 | 73/1  | AmxAa | 0,388 | 101 | 12,46 |
| 47 | 377   | AmxAa | 0,385 | 33  | 21,16 |
| 48 | 233/2 | AaxAm | 0,385 | 15  | 23,51 |
| 49 | BV252 | AaxAm | 0,383 | 86  | 14,23 |
| 50 | BV360 | AmxAa | 0,383 | 88  | 14,08 |
| 51 | 103/3 | AmxAa | 0,383 | 66  | 16,07 |
| 52 | 73/2  | AmxAa | 0,380 | 47  | 18,68 |
| 53 | 71/1  | AmxAa | 0,378 | 44  | 19,81 |
| 54 | BV211 | AaxAm | 0,375 | 34  | 21,00 |
| 55 | BV372 | AmxAa | 0,375 | 53  | 18,01 |
| 56 | BV361 | AmxAa | 0,373 | 119 | 9,74  |
| 57 | BV364 | AmxAa | 0,373 | 61  | 17,00 |
| 58 | 18/1  | AmxAa | 0,373 | 91  | 13,59 |
| 59 | 233/5 | AaxAm | 0,373 | 30  | 21,56 |
| 60 | 73/5  | AmxAa | 0,373 | 21  | 22,51 |
| 61 | 93/1  | AmxAa | 0,373 | 95  | 12,82 |
| 62 | 98/1  | AmxAa | 0,373 | 90  | 13,89 |
| 63 | 97    | AmxAa | 0,370 | 37  | 20,87 |
| 64 | BV175 | AaxAm | 0,370 | 79  | 14,74 |
| 65 | BV355 | AmxAa | 0,368 | 65  | 16,18 |
| 66 | 114B  | AmxAa | 0,365 | 41  | 20,26 |
| 67 | 204/3 | AaxAm | 0,363 | 10  | 24,25 |
| 68 | 40/2  | AmxAa | 0,363 | 19  | 22,65 |
| 69 | 20    | AmxAa | 0,360 | 46  | 18,79 |
| 70 | 42    | AmxAa | 0,360 | 51  | 18,36 |
| 71 | BV120 | AaxAm | 0,360 | 64  | 16,25 |
| 72 | 41    | AmxAa | 0,358 | 6   | 25,30 |
| 73 | 75/2  | AmxAa | 0,358 | 31  | 21,52 |
| 74 | BV259 | AaxAm | 0,355 | 73  | 15,48 |
| 75 | 18/3  | AmxAa | 0,355 | 96  | 12,76 |
| 76 | 229/2 | AaxAm | 0,353 | 40  | 20,41 |
| 77 | 90/1  | AmxAa | 0,353 | 4   | 25,68 |
| 78 | 40/1  | AmxAa | 0,350 | 76  | 15,20 |
| 79 | BV342 | AmxAa | 0,348 | 87  | 14,11 |

|            |       |       |                  |     |                  |
|------------|-------|-------|------------------|-----|------------------|
| 80         | 61/1  | AmxAa | 0,345            | 85  | 14,24            |
| 81         | BV368 | AmxAa | 0,340            | 112 | 10,77            |
| 82         | 100/1 | AmxAa | 0,338            | 106 | 11,59            |
| 83         | 39/1  | AmxAa | 0,338            | 118 | 9,75             |
| 84         | BV10  | GCN   | 0,338            | 42  | 20,11            |
| 85         | 103/1 | AmxAa | 0,335            | 58  | 17,42            |
| 86         | 114/4 | AmxAa | 0,335            | 83  | 14,42            |
| 87         | 39/2  | AmxAa | 0,333            | 117 | 9,82             |
| 88         | 84/1  | AmxAa | 0,330            | 113 | 10,58            |
| 89         | BV16  | GCN   | 0,330            | 49  | 18,60            |
| 90         | BV116 | AaxAm | 0,328            | 75  | 15,32            |
| 91         | 71/2  | AmxAa | 0,328            | 110 | 11,15            |
| 92         | 30    | AmxAa | 0,323            | 63  | 16,37            |
| 93         | 90/2  | AmxAa | 0,323            | 94  | 13,01            |
| 94         | 73/3  | AmxAa | 0,320            | 26  | 22,23            |
| 95         | 69/1  | AmxAa | 0,318            | 93  | 13,36            |
| <b>TB</b>  |       |       | <b>0,382</b>     |     | <b>17,950</b>    |
| <b>Fpr</b> |       |       | <b>&lt;0,001</b> |     | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Lsd</b> |       |       | <b>0,017</b>     |     | <b>8,722</b>     |

**Phụ lục 10: Bảng tổng hợp trị số Fakopp và MoEd tại Ba Vì, Hà Nội**

| <b>TT</b> | <b>Dòng</b> | <b>Cây mẹ</b> | <b>Fakopp<br/>(m/s)</b> | <b>Vel<br/>(km/s)</b> | <b>MoEd<br/>(GPa)</b> |
|-----------|-------------|---------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1         | BV199       | AaxAm         | 456,40                  | 3,07                  | 10,35                 |
| 2         | BV195       | AaxAm         | 467,60                  | 2,99                  | 9,92                  |
| 3         | BV194       | AaxAm         | 457,33                  | 3,06                  | 9,67                  |
| 4         | BV338       | AmxAa         | 466,33                  | 3,00                  | 9,45                  |
| 5         | BV345       | AmxAa         | 473,80                  | 2,96                  | 9,33                  |
| 6         | BV164       | AaxAm         | 470,33                  | 2,98                  | 9,30                  |
| 7         | BV319       | AaxAm         | 478,67                  | 2,93                  | 9,05                  |
| 8         | BV279       | AaxAm         | 481,33                  | 2,91                  | 8,99                  |
| 9         | BV334       | AmxAa         | 564,00                  | 2,48                  | 8,98                  |
| 10        | AaNS        | Aa hạt        | 471,40                  | 2,97                  | 8,85                  |
| 11        | BV365       | AmxAa         | 469,00                  | 2,99                  | 8,82                  |
| 12        | BV337       | AmxAa         | 497,87                  | 2,81                  | 8,44                  |
| 13        | BV377       | AmxAa         | 517,33                  | 2,71                  | 8,14                  |
| 14        | BV109       | AaxAm         | 509,93                  | 2,75                  | 8,10                  |
| 15        | BV390       | AmxAa         | 512,00                  | 2,74                  | 7,89                  |
| 16        | BV144       | AaxAm         | 512,13                  | 2,73                  | 7,89                  |
| 17        | BV370       | AmxAa         | 519,87                  | 2,69                  | 7,82                  |
| 18        | BV32        | GCN           | 518,20                  | 2,70                  | 7,81                  |
| 19        | BV231       | AaxAm         | 517,93                  | 2,70                  | 7,76                  |
| 20        | BV117       | AaxAm         | 520,27                  | 2,69                  | 7,67                  |
| 21        | BV372       | AmxAa         | 515,40                  | 2,72                  | 7,66                  |
| 22        | BV321       | AaxAm         | 541,80                  | 2,59                  | 7,65                  |
| 23        | BV350       | AmxAa         | 529,93                  | 2,64                  | 7,65                  |
| 24        | BV349       | AmxAa         | 510,33                  | 2,74                  | 7,63                  |
| 25        | AaBB        | Aa hạt        | 519,00                  | 2,70                  | 7,59                  |
| 26        | BV223       | AaxAm         | 520,00                  | 2,69                  | 7,57                  |
| 27        | BB018       | AmxAa         | 519,13                  | 2,72                  | 7,56                  |
| 28        | BB064       | AmxAa         | 521,07                  | 2,69                  | 7,51                  |
| 29        | BV356       | AmxAa         | 517,80                  | 2,71                  | 7,50                  |
| 30        | BB042       | AmxAa         | 528,13                  | 2,65                  | 7,47                  |
| 31        | BV126       | AaxAm         | 517,20                  | 2,71                  | 7,47                  |
| 32        | BV193       | AaxAm         | 525,40                  | 2,67                  | 7,46                  |
| 33        | BB080       | AmxAa         | 540,33                  | 2,59                  | 7,36                  |
| 34        | BV175       | AaxAm         | 512,87                  | 2,73                  | 7,33                  |
| 35        | BV212       | AaxAm         | 526,33                  | 2,66                  | 7,33                  |
| 36        | AmNS        | Am hạt        | 519,00                  | 2,70                  | 7,27                  |
| 37        | BV71        | GCN           | 541,73                  | 2,59                  | 7,22                  |
| 38        | BV105       | AaxAm         | 550,33                  | 2,54                  | 7,14                  |

|    |       |        |        |      |      |
|----|-------|--------|--------|------|------|
| 39 | BB061 | AmxAa  | 543,93 | 2,57 | 7,12 |
| 40 | BV354 | AmxAa  | 524,60 | 2,67 | 7,10 |
| 41 | BB069 | AmxAa  | 537,93 | 2,60 | 7,09 |
| 42 | BB076 | AmxAa  | 539,93 | 2,59 | 7,05 |
| 43 | BV282 | AaxAm  | 540,87 | 2,59 | 7,03 |
| 44 | BV227 | AaxAm  | 550,80 | 2,54 | 7,01 |
| 45 | BB013 | AmxAa  | 539,80 | 2,59 | 7,00 |
| 46 | BV73  | GCN    | 537,27 | 2,61 | 6,99 |
| 47 | BV302 | AaxAm  | 505,20 | 2,77 | 6,99 |
| 48 | BV368 | AmxAa  | 529,20 | 2,65 | 6,98 |
| 49 | BV142 | AaxAm  | 542,20 | 2,58 | 6,96 |
| 50 | BB045 | AmxAa  | 546,80 | 2,56 | 6,93 |
| 51 | BV135 | AaxAm  | 542,60 | 2,58 | 6,90 |
| 52 | BV317 | AaxAm  | 546,47 | 2,56 | 6,83 |
| 53 | BB095 | AmxAa  | 554,27 | 2,53 | 6,80 |
| 54 | BV276 | AaxAm  | 585,07 | 2,39 | 6,68 |
| 55 | BV355 | AmxAa  | 558,13 | 2,51 | 6,66 |
| 56 | BV320 | AaxAm  | 550,47 | 2,54 | 6,66 |
| 57 | BV181 | AaxAm  | 534,27 | 2,62 | 6,64 |
| 58 | BB057 | AmxAa  | 550,13 | 2,55 | 6,64 |
| 59 | BV112 | AaxAm  | 557,40 | 2,51 | 6,62 |
| 60 | BV192 | AaxAm  | 565,47 | 2,48 | 6,61 |
| 61 | BV10  | GCN    | 567,07 | 2,47 | 6,61 |
| 62 | BV374 | AmxAa  | 559,93 | 2,50 | 6,59 |
| 63 | BV236 | AaxAm  | 550,40 | 2,54 | 6,58 |
| 64 | BV359 | AmxAa  | 561,07 | 2,50 | 6,57 |
| 65 | BV379 | AmxAa  | 557,13 | 2,51 | 6,56 |
| 66 | BB058 | AmxAa  | 556,93 | 2,51 | 6,56 |
| 67 | BV33  | GCN    | 559,53 | 2,50 | 6,56 |
| 68 | BV378 | AmxAa  | 541,67 | 2,59 | 6,54 |
| 69 | BV182 | AaxAm  | 564,07 | 2,48 | 6,54 |
| 70 | BV375 | AmxAa  | 566,33 | 2,47 | 6,53 |
| 71 | BV121 | AaxAm  | 547,00 | 2,56 | 6,51 |
| 72 | BV224 | AaxAm  | 565,47 | 2,48 | 6,51 |
| 73 | BB030 | AmxAa  | 564,13 | 2,48 | 6,49 |
| 74 | BV255 | AaxAm  | 552,67 | 2,53 | 6,43 |
| 75 | BV235 | AaxAm  | 556,00 | 2,52 | 6,42 |
| 76 | AmDT  | Am hạt | 569,33 | 2,46 | 6,38 |
| 77 | BV226 | AaxAm  | 546,07 | 2,57 | 6,35 |
| 78 | AmBB  | Am hạt | 563,13 | 2,49 | 6,31 |
| 79 | BV303 | AaxAm  | 571,00 | 2,45 | 6,30 |

|            |       |       |                  |             |                  |
|------------|-------|-------|------------------|-------------|------------------|
| 80         | BV222 | AaxAm | 580,20           | 2,41        | 6,26             |
| 81         | BB051 | AmxAa | 574,80           | 2,44        | 6,26             |
| 82         | BV308 | AaxAm | 560,33           | 2,50        | 6,23             |
| 83         | BV309 | AaxAm | 560,07           | 2,50        | 6,14             |
| 84         | BB010 | AmxAa | 562,27           | 2,49        | 6,13             |
| 85         | BV332 | AmxAa | 556,53           | 2,52        | 6,12             |
| 86         | BB047 | AmxAa | 587,40           | 2,38        | 6,11             |
| 87         | BB016 | AmxAa | 579,60           | 2,42        | 6,10             |
| 88         | BV16  | GCN   | 569,33           | 2,46        | 6,08             |
| 89         | BV219 | AaxAm | 593,27           | 2,36        | 5,75             |
| 90         | BV361 | AmxAa | 578,60           | 2,42        | 5,50             |
| 91         | BV330 | AmxAa | 619,73           | 2,26        | 5,48             |
| 92         | BV351 | AmxAa | 601,33           | 2,33        | 5,33             |
| 93         | BV369 | AmxAa | 612,47           | 2,29        | 5,29             |
| <b>TB</b>  |       |       | <b>534,530</b>   | <b>2,61</b> | <b>7,16</b>      |
| <b>Fpr</b> |       |       | <b>&lt;0,001</b> |             | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Lsd</b> |       |       | <b>4,496</b>     |             | <b>2,16</b>      |

**Phụ lục 11: Bảng tổng hợp trị số Fakopp và MoEd tại Yên Thế, Bắc Giang**

| <b>TT</b> | <b>Dòng</b> | <b>Cây mẹ</b> | <b>Fakopp<br/>(m/s)</b> | <b>Vel<br/>(km/s)</b> | <b>MoEd<br/>(GPa)</b> |
|-----------|-------------|---------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1         | BV10        | GCN           | 363,25                  | 3,86                  | 13,65                 |
| 2         | BV563       | AmxAa         | 339,75                  | 4,12                  | 13,53                 |
| 3         | BV570       | AmxAa         | 363,92                  | 3,85                  | 13,18                 |
| 4         | BV430       | AaxAm         | 379,75                  | 3,69                  | 12,22                 |
| 5         | BV128       | AaxAm         | 363,50                  | 3,86                  | 11,96                 |
| 6         | BV377       | AmxAa         | 420,00                  | 3,34                  | 11,90                 |
| 7         | BV199       | AaxAm         | 391,00                  | 3,58                  | 11,89                 |
| 8         | BV561       | AmxAa         | 351,83                  | 3,98                  | 11,83                 |
| 9         | BV530       | AmxAa         | 403,83                  | 3,47                  | 11,69                 |
| 10        | BV316       | AaxAm         | 386,00                  | 3,63                  | 11,64                 |
| 11        | BV249       | AaxAm         | 395,75                  | 3,54                  | 11,45                 |
| 12        | BV512       | AmxAa         | 410,67                  | 3,41                  | 11,36                 |
| 13        | BV568       | AmxAa         | 424,08                  | 3,30                  | 11,07                 |
| 14        | BV583       | AmxAa         | 395,67                  | 3,54                  | 11,06                 |
| 15        | BV365       | AmxAa         | 409,42                  | 3,42                  | 10,84                 |
| 16        | BV339       | AmxAa         | 422,08                  | 3,32                  | 10,79                 |
| 17        | BV372       | AmxAa         | 408,25                  | 3,43                  | 10,72                 |
| 18        | BV514       | AmxAa         | 412,92                  | 3,39                  | 10,68                 |
| 19        | BV435       | AaxAm         | 419,08                  | 3,34                  | 10,53                 |
| 20        | BV587       | AmxAa         | 413,89                  | 3,38                  | 10,50                 |
| 21        | BV574       | AmxAa         | 435,58                  | 3,21                  | 10,41                 |
| 22        | BV355       | AmxAa         | 401,25                  | 3,49                  | 10,28                 |
| 23        | BV222       | AaxAm         | 442,92                  | 3,16                  | 10,19                 |
| 24        | BV575       | AmxAa         | 440,08                  | 3,18                  | 10,09                 |
| 25        | BV515       | AmxAa         | 432,08                  | 3,24                  | 10,09                 |
| 26        | BV305       | AaxAm         | 419,58                  | 3,34                  | 10,07                 |
| 27        | BV536       | AmxAa         | 409,75                  | 3,42                  | 9,95                  |
| 28        | BV580       | AmxAa         | 413,58                  | 3,39                  | 9,88                  |
| 29        | BV522       | AmxAa         | 432,58                  | 3,24                  | 9,85                  |
| 30        | BV16        | GCN           | 451,42                  | 3,11                  | 9,74                  |
| 31        | BV469       | AmxAa         | 457,33                  | 3,06                  | 9,74                  |
| 32        | BV464       | AmxAa         | 415,92                  | 3,37                  | 9,68                  |
| 33        | BV360       | AmxAa         | 407,00                  | 3,44                  | 9,61                  |
| 34        | BV535       | AmxAa         | 415,17                  | 3,37                  | 9,60                  |
| 35        | BV584       | AmxAa         | 435,67                  | 3,22                  | 9,40                  |
| 36        | BV541       | AmxAa         | 410,83                  | 3,41                  | 9,34                  |
| 37        | BV545       | AmxAa         | 424,58                  | 3,30                  | 9,28                  |
| 38        | BV562       | AmxAa         | 452,42                  | 3,10                  | 9,26                  |

|            |       |        |                  |             |                  |
|------------|-------|--------|------------------|-------------|------------------|
| 39         | AmNS  | Am hạt | 425,42           | 3,29        | 9,20             |
| 40         | BV356 | AmxAa  | 453,33           | 3,09        | 9,16             |
| 41         | BV420 | AaxAm  | 396,75           | 3,53        | 9,09             |
| 42         | BV523 | AmxAa  | 453,92           | 3,09        | 9,06             |
| 43         | BV426 | AaxAm  | 438,33           | 3,19        | 8,90             |
| 44         | BV414 | AaxAm  | 462,00           | 3,03        | 8,89             |
| 45         | BV542 | AmxAa  | 462,67           | 3,03        | 8,89             |
| 46         | BV412 | AaxAm  | 420,42           | 3,33        | 8,86             |
| 47         | BV114 | AaxAm  | 440,00           | 3,19        | 8,82             |
| 48         | BV532 | AmxAa  | 444,08           | 3,16        | 8,82             |
| 49         | BV526 | AmxAa  | 425,67           | 3,29        | 8,76             |
| 50         | BV516 | AmxAa  | 456,75           | 3,07        | 8,64             |
| 51         | BV350 | AmxAa  | 474,75           | 2,95        | 8,61             |
| 52         | BV533 | AmxAa  | 463,92           | 3,02        | 8,60             |
| 53         | BV295 | AaxAm  | 409,75           | 3,42        | 8,45             |
| 54         | BV390 | AmxAa  | 463,75           | 3,02        | 8,36             |
| 55         | BV573 | AmxAa  | 465,42           | 3,01        | 8,30             |
| 56         | BV178 | AaxAm  | 423,25           | 3,32        | 8,23             |
| 57         | BV334 | AmxAa  | 455,58           | 3,08        | 8,20             |
| 58         | BV544 | AmxAa  | 491,92           | 2,85        | 7,91             |
| 59         | AaNS  | Aa hạt | 466,67           | 3,01        | 7,66             |
| 60         | BV129 | AaxAm  | 401,17           | 3,49        | 7,49             |
| 61         | BV358 | AmxAa  | 465,75           | 3,01        | 7,46             |
| 62         | BV235 | AaxAm  | 449,58           | 3,12        | 7,43             |
| 63         | BV425 | AaxAm  | 446,17           | 3,14        | 7,36             |
| 64         | BV582 | AmxAa  | 460,08           | 3,04        | 7,26             |
| 65         | BV277 | AaxAm  | 463,33           | 3,02        | 7,18             |
| 66         | BV292 | AaxAm  | 487,08           | 2,87        | 6,71             |
| <b>TB</b>  |       |        | <b>426,430</b>   | <b>3,31</b> | <b>9,72</b>      |
| <b>Fpr</b> |       |        | <b>&lt;0,001</b> |             | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Lsd</b> |       |        | <b>6,106</b>     |             | <b>1,32</b>      |

**Phụ lục 12: Bảng tổng hợp trị số Fakopp và MoEd tại Bầu Bàng, Bình Dương**

| <b>TT</b> | <b>Dòng</b> | <b>Cây mẹ</b> | <b>Fakopp<br/>(m/s)</b> | <b>Vel<br/>(km/s)</b> | <b>MoEd<br/>(GPa)</b> |
|-----------|-------------|---------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1         | BV16        | GCN           | 465,08                  | 3,01                  | 13,21                 |
| 2         | 75/2        | AmxAa         | 407,92                  | 3,43                  | 11,58                 |
| 3         | BV367       | AmxAa         | 401,25                  | 3,49                  | 10,37                 |
| 4         | BV175       | AaxAm         | 426,67                  | 3,28                  | 9,85                  |
| 5         | BV32        | GCN           | 423,92                  | 3,31                  | 9,77                  |
| 6         | BV283       | AaxAm         | 423,33                  | 3,31                  | 9,68                  |
| 7         | 61/2        | AmxAa         | 416,58                  | 3,36                  | 9,59                  |
| 8         | BV364       | AmxAa         | 420,58                  | 3,33                  | 9,52                  |
| 9         | BV355       | AmxAa         | 406,67                  | 3,44                  | 9,49                  |
| 10        | 91          | AmxAa         | 447,67                  | 3,13                  | 9,41                  |
| 11        | BV361       | AmxAa         | 413,08                  | 3,39                  | 9,41                  |
| 12        | 71/1        | AmxAa         | 416,08                  | 3,37                  | 9,39                  |
| 13        | BV356       | AmxAa         | 439,67                  | 3,19                  | 9,29                  |
| 14        | 12          | AmxAa         | 439,50                  | 3,19                  | 9,25                  |
| 15        | BV374       | AmxAa         | 422,83                  | 3,31                  | 9,12                  |
| 16        | 33          | AmxAa         | 438,42                  | 3,19                  | 8,96                  |
| 17        | 71/4        | AmxAa         | 423,33                  | 3,31                  | 8,93                  |
| 18        | BV377       | AmxAa         | 443,08                  | 3,16                  | 8,89                  |
| 19        | 69/1        | AmxAa         | 427,00                  | 3,28                  | 8,83                  |
| 20        | 40/2        | AmxAa         | 456,83                  | 3,07                  | 8,73                  |
| 21        | BV250       | AaxAm         | 449,25                  | 3,12                  | 8,72                  |
| 22        | 103/3       | AmxAa         | 438,83                  | 3,19                  | 8,66                  |
| 23        | 40/1        | AmxAa         | 439,42                  | 3,19                  | 8,64                  |
| 24        | BV372       | AmxAa         | 425,50                  | 3,29                  | 8,62                  |
| 25        | BV252       | AaxAm         | 442,25                  | 3,17                  | 8,57                  |
| 26        | BV231       | AaxAm         | 438,25                  | 3,20                  | 8,57                  |
| 27        | TB6         | AmxAa         | 454,83                  | 3,08                  | 8,53                  |
| 28        | BV10        | GCN           | 449,08                  | 3,12                  | 8,51                  |
| 29        | 65          | AmxAa         | 442,42                  | 3,17                  | 8,45                  |
| 30        | 103/1       | AmxAa         | 451,25                  | 3,10                  | 8,44                  |
| 31        | 100/1       | AmxAa         | 427,58                  | 3,27                  | 8,41                  |
| 32        | BV342       | AmxAa         | 446,33                  | 3,14                  | 8,34                  |
| 33        | 59          | AmxAa         | 443,67                  | 3,16                  | 8,32                  |
| 34        | 229/1       | AaxAm         | 476,00                  | 2,94                  | 8,28                  |
| 35        | 8/1         | AmxAa         | 458,83                  | 3,05                  | 8,26                  |
| 36        | 92/2        | AmxAa         | 466,92                  | 3,00                  | 8,19                  |
| 37        | 102         | AmxAa         | 427,33                  | 3,28                  | 8,18                  |
| 38        | BV282       | AaxAm         | 454,00                  | 3,09                  | 8,14                  |



|    |       |       |        |      |      |
|----|-------|-------|--------|------|------|
| 39 | 71/2  | AmxAa | 434,83 | 3,22 | 8,12 |
| 40 | 93/2  | AmxAa | 441,58 | 3,17 | 8,12 |
| 41 | 233/1 | AaxAm | 448,92 | 3,12 | 8,12 |
| 42 | BV360 | AmxAa | 429,67 | 3,26 | 8,08 |
| 43 | 110B  | AmxAa | 472,67 | 2,96 | 8,05 |
| 44 | 2     | AmxAa | 464,08 | 3,02 | 8,05 |
| 45 | 10    | AmxAa | 459,00 | 3,05 | 8,04 |
| 46 | 204/2 | AaxAm | 467,33 | 3,00 | 8,00 |
| 47 | BV379 | AmxAa | 446,42 | 3,14 | 7,98 |
| 48 | 61/1  | AmxAa | 470,08 | 2,98 | 7,96 |
| 49 | 18/2  | AmxAa | 464,67 | 3,01 | 7,96 |
| 50 | 79/1  | AmxAa | 451,92 | 3,10 | 7,93 |
| 51 | 90/2  | AmxAa | 454,83 | 3,08 | 7,90 |
| 52 | BV265 | AmxAa | 458,58 | 3,05 | 7,88 |
| 53 | 100/2 | AmxAa | 471,17 | 2,97 | 7,86 |
| 54 | 233/4 | AaxAm | 452,25 | 3,10 | 7,84 |
| 55 | 233/5 | AaxAm | 466,25 | 3,00 | 7,83 |
| 56 | BV211 | AaxAm | 464,33 | 3,02 | 7,76 |
| 57 | 128B  | AmxAa | 459,33 | 3,05 | 7,74 |
| 58 | 41    | AmxAa | 454,50 | 3,08 | 7,74 |
| 59 | 8/2   | AmxAa | 458,50 | 3,05 | 7,70 |
| 60 | 97    | AmxAa | 455,58 | 3,07 | 7,69 |
| 61 | 73/1  | AmxAa | 449,83 | 3,12 | 7,67 |
| 62 | 92/3  | AmxAa | 468,08 | 3,00 | 7,66 |
| 63 | 92/4  | AmxAa | 480,75 | 2,91 | 7,66 |
| 64 | 42    | AmxAa | 473,00 | 2,96 | 7,62 |
| 65 | BV135 | AaxAm | 454,50 | 3,08 | 7,49 |
| 66 | 30    | AmxAa | 439,33 | 3,19 | 7,46 |
| 67 | 229/2 | AaxAm | 474,33 | 2,95 | 7,45 |
| 68 | 84/1  | AmxAa | 453,50 | 3,09 | 7,45 |
| 69 | BV116 | AaxAm | 445,58 | 3,14 | 7,44 |
| 70 | 73/3  | AmxAa | 439,42 | 3,19 | 7,42 |
| 71 | BV345 | AmxAa | 465,42 | 3,01 | 7,41 |
| 72 | 90/1  | AmxAa | 476,50 | 2,94 | 7,38 |
| 73 | 204/3 | AaxAm | 447,00 | 3,13 | 7,32 |
| 74 | 96    | AmxAa | 469,33 | 2,99 | 7,29 |
| 75 | 18/3  | AmxAa | 461,75 | 3,03 | 7,20 |
| 76 | 233/3 | AaxAm | 455,25 | 3,08 | 7,15 |
| 77 | 73/5  | AmxAa | 455,17 | 3,08 | 7,07 |
| 78 | BV390 | AmxAa | 455,08 | 3,08 | 7,01 |
| 79 | 98/1  | AmxAa | 475,92 | 2,94 | 7,01 |

|            |       |       |                  |            |                  |
|------------|-------|-------|------------------|------------|------------------|
| 80         | BV259 | AaxAm | 489,25           | 2,86       | 6,97             |
| 81         | BV120 | AaxAm | 463,17           | 3,03       | 6,95             |
| 82         | 39/1  | AmxAa | 471,67           | 2,97       | 6,94             |
| 83         | 114B  | AmxAa | 455,92           | 3,07       | 6,88             |
| 84         | BV134 | AaxAm | 491,33           | 2,85       | 6,83             |
| 85         | 39/2  | AmxAa | 465,00           | 3,01       | 6,78             |
| 86         | 18/1  | AmxAa | 462,08           | 3,03       | 6,76             |
| 87         | 93/1  | AmxAa | 461,33           | 3,04       | 6,75             |
| 88         | 233/2 | AaxAm | 476,58           | 2,94       | 6,56             |
| 89         | BV376 | AmxAa | 495,83           | 2,82       | 6,47             |
| 90         | 20    | AmxAa | 496,75           | 2,82       | 6,45             |
| 91         | 114/4 | AmxAa | 439,00           | 3,19       | 6,34             |
| 92         | BV368 | AmxAa | 464,00           | 3,02       | 6,13             |
| 93         | 73/2  | AmxAa | 451,25           | 3,10       | 5,76             |
| 94         | 114/5 | AmxAa | 542,83           | 2,58       | 5,10             |
| 95         | 236B  | AaxAm | 561,25           | 2,50       | 4,76             |
| <b>TB</b>  |       |       | <b>452,940</b>   | <b>3,0</b> | <b>8,0</b>       |
| <b>Fpr</b> |       |       | <b>&lt;0,001</b> |            | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Lsd</b> |       |       | <b>20,498</b>    |            | <b>1,98</b>      |

**Phụ lục 13: Kết quả phân tích, xử lý số liệu sinh trưởng, chỉ tiêu chất lượng thân cây và ảnh hưởng của loài cây mẹ tại Ba Vì**

**Analysis of variance:**

Variate: v[1]; D<sub>1.3</sub> - đường kính ngang ngực

| Source of variation | d.f. | (m.v.) | s.s.      | m.s.     | v.r.   | F pr. |
|---------------------|------|--------|-----------|----------|--------|-------|
| repl stratum        |      |        |           |          |        |       |
| group.seedlot       | 232  | (3)    | 1686.911  | 7.271    |        |       |
| Residual            | -222 |        | 1963.127  |          |        |       |
| repl.plot stratum   |      |        |           |          |        |       |
| group               | 4    |        | 4867.837  | 1216.959 | 251.86 | <.001 |
| group.seedlot       | 232  | (3)    | 5524.114  | 23.811   | 4.93   | <.001 |
| Residual            | 1393 | (997)  | 6730.770  | 4.832    |        |       |
| Total               | 1639 | (1000) | 13196.464 |          |        |       |

Information summary

|               |       |                      |
|---------------|-------|----------------------|
| Model term    | e.f.  | non-orthogonal terms |
| repl stratum  |       |                      |
| group.seedlot | 0.003 |                      |

*Message: the following units have large residuals.*

|                  |                     |       |
|------------------|---------------------|-------|
| repl 2 plot 10   | -7.144 approx. s.e. | 1.597 |
| repl 2 plot 150  | 5.749 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 3 plot 10   | -5.407 approx. s.e. | 1.597 |
| repl 6 plot 128  | 6.460 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 6 plot 231  | 7.716 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 8 plot 140  | 6.475 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 8 plot 141  | 6.702 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 8 plot 142  | -6.137 approx. s.e. | 1.597 |
| repl 9 plot 120  | 5.592 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 9 plot 231  | -6.159 approx. s.e. | 1.597 |
| repl 9 plot 238  | 5.981 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 10 plot 58  | -6.036 approx. s.e. | 1.597 |
| repl 10 plot 150 | 6.982 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 10 plot 152 | -6.878 approx. s.e. | 1.597 |
| repl 10 plot 153 | 5.978 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 10 plot 157 | 6.048 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 11 plot 38  | 5.869 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 11 plot 57  | 7.453 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 11 plot 117 | 7.901 approx. s.e.  | 1.597 |
| repl 11 plot 173 | 5.816 approx. s.e.  | 1.597 |

Tables of means

Variate: v[1]; D<sub>1.3</sub> - đường kính ngang ngực

Grand mean 7.888

|         |         |         |        |        |        |        |        |
|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| group   | aa x am | am x aa | cng    | hat aa | hat am |        |        |
|         | 6.828   | 9.389   | 10.629 | 7.312  | 11.788 |        |        |
| rep.    | 1584    | 924     | 66     | 33     | 33     |        |        |
| group   | seedlot | lbb     | ldt    | lms    | tbb    | tdt    | tns    |
| hat aa  |         | 6.889   | 7.097  | 7.950  |        |        |        |
|         | rep.    | 11      | 11     | 11     |        |        |        |
| hat am  |         |         |        |        | 11.373 | 13.275 | 10.714 |
|         | rep.    |         |        |        | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 10      | 16     | 32     | 33     | 71     | 73     |
| cng     |         | 10.982  | 9.321  | 10.973 | 10.978 | 10.384 | 11.139 |
|         | rep.    | 11      | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 102     | 103    | 104    | 105    | 106    | 107    |
| aa x am |         | 7.531   | 4.877  | 3.697  | 8.282  | 12.308 | 7.333  |
|         | rep.    | 11      | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 108     | 109    | 110    | 111    | 112    | 113    |
| aa x am |         | 6.300   | 5.996  | 6.163  | 8.404  | 8.479  | 6.810  |
|         | rep.    | 11      | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 114     | 115    | 116    | 117    | 121    | 124    |
| aa x am |         | 5.082   | 4.450  | 4.660  | 6.295  | 7.918  | 6.946  |
|         | rep.    | 11      | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 125     | 126    | 127    | 128    | 130    | 131    |
| aa x am |         | 5.013   | 7.592  | 4.982  | 6.610  | 8.579  | 4.985  |
|         | rep.    | 11      | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 133     | 135    | 136    | 140    | 141    | 142    |
| aa x am |         | 5.113   | 8.855  | 6.937  | 4.840  | 6.087  | 9.370  |
|         | rep.    | 11      | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 143     | 144    | 145    | 146    | 147    | 149    |
| aa x am |         | 6.924   | 6.738  | 5.057  | 5.353  | 7.784  | 5.914  |
|         | rep.    | 11      | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 151     | 157    | 158    | 161    | 162    | 163    |
| aa x am |         | 5.330   | 5.801  | 5.565  | 6.170  | 7.666  | 7.042  |
|         | rep.    | 11      | 11     | 11     | 11     | 11     | 7      |
| group   | seedlot | 164     | 165    | 167    | 169    | 170    | 173    |
| aa x am |         | 7.285   | 6.829  | 5.693  | 6.180  | 6.207  | 6.945  |
|         | rep.    | 11      | 3      | 11     | 11     | 11     | 11     |

|         |         |       |        |       |       |       |        |
|---------|---------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
| group   | seedlot | 174   | 175    | 176   | 177   | 178   | 179    |
| aa x am |         | 5.051 | 12.555 | 8.913 | 7.863 | 7.537 | 6.736  |
|         | rep.    | 11    | 11     | 11    | 11    | 11    | 11     |
| group   | seedlot | 181   | 182    | 183   | 184   | 185   | 186    |
| aa x am |         | 6.703 | 9.787  | 5.833 | 8.918 | 5.867 | 6.832  |
|         | rep.    | 11    | 11     | 11    | 11    | 11    | 11     |
| group   | seedlot | 191   | 192    | 193   | 194   | 195   | 196    |
| aa x am |         | 7.733 | 8.809  | 7.175 | 7.777 | 6.556 | 5.882  |
|         | rep.    | 11    | 11     | 11    | 11    | 11    | 11     |
| group   | seedlot | 199   | 200    | 201   | 203   | 204   | 206    |
| aa x am |         | 6.045 | 7.031  | 6.945 | 6.690 | 5.779 | 6.145  |
|         | rep.    | 11    | 11     | 11    | 11    | 11    | 11     |
| group   | seedlot | 212   | 216    | 217   | 219   | 220   | 221    |
| aa x am |         | 8.229 | 8.466  | 5.176 | 7.055 | 4.604 | 5.837  |
|         | rep.    | 11    | 11     | 11    | 11    | 11    | 11     |
| group   | seedlot | 222   | 223    | 224   | 225   | 226   | 227    |
| aa x am |         | 6.897 | 9.351  | 6.615 | 9.796 | 8.950 | 10.405 |
|         | rep.    | 11    | 11     | 11    | 11    | 11    | 11     |
| group   | seedlot | 228   | 229    | 230   | 231   | 233   | 234    |
| aa x am |         | 7.758 | 6.330  | 4.884 | 9.873 | 7.377 | 5.565  |
|         | rep.    | 11    | 11     | 11    | 11    | 11    | 11     |
| group   | seedlot | 235   | 236    | 237   | 239   | 240   | 241    |
| aa x am |         | 8.374 | 8.034  | 6.530 | 7.197 | 6.597 | 6.829  |
|         | rep.    | 15    | 19     | 11    | 11    | 11    | 11     |
| group   | seedlot | 244   | 245    | 246   | 249   | 253   | 254    |
| aa x am |         | 6.050 | 6.028  | 5.936 | 5.838 | 6.205 | 3.995  |
|         | rep.    | 11    | 11     | 11    | 11    | 11    | 11     |
| group   | seedlot | 255   | 256    | 258   | 259   | 262   | 263    |
| aa x am |         | 7.784 | 4.867  | 5.445 | 7.271 | 4.919 | 4.193  |
|         | rep.    | 11    | 11     | 11    | 11    | 11    | 11     |
| group   | seedlot | 264   | 265    | 266   | 270   | 272   | 273    |
| aa x am |         | 5.215 |        |       | 5.039 | 5.478 | 5.228  |
|         | rep.    | 11    |        |       | 11    | 11    | 11     |
| am x aa |         |       | 9.885  | 9.267 |       |       |        |
|         | rep.    |       | 11     | 11    |       |       |        |
| group   | seedlot | 274   | 276    | 277   | 278   | 279   | 281    |
| aa x am |         | 4.481 | 7.887  | 8.288 | 8.357 | 7.129 | 6.560  |
|         | rep.    | 11    | 11     | 11    | 11    | 11    | 11     |

|         |         |        |        |        |        |        |        |
|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| group   | seedlot | 282    | 283    | 286    | 287    | 289    | 290    |
| aa x am |         | 9.379  | 5.339  | 9.778  | 7.315  | 6.200  | 4.988  |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 292    | 293    | 295    | 299    | 301    | 302    |
| aa x am |         | 4.722  | 6.509  | 7.676  | 7.055  | 7.181  | 7.900  |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 303    | 308    | 309    | 310    | 311    | 312    |
| aa x am |         | 7.979  | 6.219  | 7.675  | 5.375  | 6.729  | 8.029  |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 316    | 317    | 318    | 319    | 320    | 321    |
| aa x am |         | 7.322  | 7.427  | 8.045  | 7.171  | 6.506  | 8.102  |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 322    | 323    | 327    | 328    | 329    | 330    |
| aa x am |         | 6.538  | 5.718  |        |        |        |        |
|         | rep.    | 11     | 11     |        |        |        |        |
| am x aa |         |        |        | 8.587  | 9.114  | 7.773  | 8.798  |
|         | rep.    |        |        | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 331    | 332    | 334    | 335    | 336    | 337    |
| am x aa |         | 9.218  | 9.686  | 10.460 | 9.733  | 8.852  | 9.934  |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 338    | 339    | 340    | 341    | 342    | 345    |
| am x aa |         | 9.836  | 5.941  | 10.514 | 7.756  | 11.092 | 9.329  |
|         | rep.    | 11     | 26     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 346    | 349    | 350    | 351    | 353    | 354    |
| am x aa |         | 6.900  | 8.191  | 10.629 | 10.513 | 7.822  | 9.755  |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 355    | 356    | 358    | 359    | 360    | 361    |
| am x aa |         | 10.297 | 9.224  | 8.076  | 8.558  | 11.083 | 8.682  |
|         | rep.    | 16     | 17     | 11     | 11     | 11     | 16     |
| group   | seedlot | 363    | 364    | 365    | 366    | 367    | 368    |
| am x aa |         | 9.748  | 8.707  | 9.760  | 8.507  | 8.668  | 11.306 |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 369    | 370    | 372    | 373    | 374    | 375    |
| am x aa |         | 9.209  | 9.440  | 8.399  | 8.934  | 10.970 | 9.611  |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | 376    | 377    | 378    | 379    | 380    | 381    |
| am x aa |         | 12.113 | 10.594 | 9.418  | 8.603  | 8.698  | 9.946  |

|         |         |        |        |        |        |        |        |
|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 5      | 10     |
| group   | seedlot | 390    | b010a  | b013   | b016   | b018   | b019   |
| am x aa |         | 9.718  | 9.379  | 10.169 | 7.300  | 10.430 | 8.218  |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | b020   | b023   | b030a  | b032   | b036   | b037   |
| am x aa |         | 12.245 | 10.140 | 10.363 | 9.869  | 9.170  | 10.886 |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | b039   | b040a  | b042   | b045   | b047   | b050   |
| am x aa |         | 6.950  | 7.424  | 11.974 | 9.864  | 10.681 | 8.208  |
|         | rep.    | 7      | 6      | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | b051   | b052   | b053   | b057   | b058   | b059   |
| am x aa |         | 10.320 | 8.540  | 8.650  | 10.669 | 9.129  | 10.139 |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     | 11     |
| group   | seedlot | b061   | b064   | b069   | b076   | b090   | b095   |
| am x aa |         | 9.388  | 11.936 | 11.036 | 6.976  | 8.506  | 11.441 |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 6      | 11     |
| group   | seedlot | b102   | b80a   | b010b  | b030b  | b040b  | b80b   |
| am x aa |         | 10.983 | 9.540  | 5.870  | 8.265  | 9.389  | 8.939  |
|         | rep.    | 11     | 11     | 11     | 11     | 1      | 11     |

### Phụ lục 14: Kết quả phân tích, xử lý số liệu tính chất gỗ tại khảo nghiệm Yên Thế

#### Analysis of variance

Variate: v[2]; KLR - khối lượng riêng cơ bản

| Source of variation | d.f. | s.s.      | m.s.      | v.r. | F pr. |
|---------------------|------|-----------|-----------|------|-------|
| repl stratum        | 3    | 0.0094303 | 0.0031434 | 3.33 |       |
| repl.plot stratum   |      |           |           |      |       |
| group               | 4    | 0.0248115 | 0.0062029 | 6.58 | <.001 |
| group.seedlot       | 61   | 0.3300143 | 0.0054101 | 5.74 | <.001 |
| Residual            | 195  | 0.1839197 | 0.0009432 |      |       |
| Total               | 263  | 0.5481758 |           |      |       |

*Message: the following units have large residuals.*

|                 |                     |        |
|-----------------|---------------------|--------|
| repl 1 plot 2   | 0.0777 approx. s.e. | 0.0264 |
| repl 2 plot 57  | 0.0799 approx. s.e. | 0.0264 |
| Tables of means |                     |        |

Variate: v[2]; KLR - khối lượng riêng cơ bản

Grand mean 0.4303

|         |         |         |        |        |        |        |        |
|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| group   | aa x am | am x aa | cng    | hat aa | hat am |        |        |
|         | 0.4200  | 0.4343  | 0.4675 | 0.4150 | 0.4100 |        |        |
| rep.    | 80      | 168     | 8      | 4      | 4      |        |        |
| group   | seedlot | 10      | 16     | 114    | 128    | 129    | 178    |
| aa x am |         |         |        | 0.4150 | 0.3900 | 0.3825 | 0.3550 |
| cng     |         | 0.4600  | 0.4750 |        |        |        |        |
| group   | seedlot | 199     | 222    | 235    | 249    | 277    | 292    |
| aa x am |         | 0.4700  | 0.4425 | 0.4450 | 0.4525 | 0.4300 | 0.4375 |
| group   | seedlot | 295     | 305    | 316    | 334    | 339    | 350    |
| aa x am |         | 0.3850  | 0.3900 | 0.4775 |        |        |        |
| am x aa |         |         |        |        | 0.4525 | 0.4525 | 0.4625 |
| group   | seedlot | 355     | 356    | 358    | 360    | 365    | 372    |
| am x aa |         | 0.4550  | 0.4650 | 0.3975 | 0.4450 | 0.4100 | 0.4325 |
| group   | seedlot | 377     | 390    | 412    | 414    | 420    | 425    |
| aa x am |         |         |        | 0.4250 | 0.4375 | 0.3875 | 0.3825 |



|         |         |        |        |        |        |        |        |
|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| am x aa |         | 0.5425 | 0.4575 |        |        |        |        |
| group   | seedlot | 426    | 430    | 435    | 464    | 469    | 512    |
| aa x am |         | 0.4050 | 0.4300 | 0.4600 |        |        |        |
| am x aa |         |        |        |        | 0.4350 | 0.4675 | 0.4700 |
| group   | seedlot | 514    | 515    | 516    | 522    | 523    | 526    |
| am x aa |         | 0.4600 | 0.4125 | 0.4675 | 0.4525 | 0.4100 | 0.3450 |
| group   | seedlot | 530    | 532    | 533    | 535    | 536    | 541    |
| am x aa |         | 0.4725 | 0.4575 | 0.4325 | 0.3900 | 0.3950 | 0.4050 |
| group   | seedlot | 542    | 544    | 545    | 561    | 562    | 563    |
| am x aa |         | 0.4425 | 0.3950 | 0.4175 | 0.4225 | 0.4150 | 0.4050 |
| group   | seedlot | 568    | 570    | 573    | 574    | 575    | 580    |
| am x aa |         | 0.4650 | 0.4575 | 0.4025 | 0.4550 | 0.4675 | 0.4450 |
| group   | seedlot | 582    | 583    | 584    | 587    | cls    | kts    |
| am x aa |         | 0.3200 | 0.4275 | 0.3900 | 0.4675 |        |        |
| hat aa  |         |        |        |        |        | 0.4150 |        |
| hat am  |         |        |        |        |        |        | 0.4100 |

Standard errors of differences of means

Table group group

|        |          |         |         |
|--------|----------|---------|---------|
| rep.   | unequal  | seedlot |         |
| d.f.   | 195      | 4       |         |
| s.e.d. | 0.02172  | 195     |         |
|        | 0.01554  | 0.02172 | min.rep |
|        | 0.00335X |         | max-min |
|        |          |         | max.rep |

**Phụ lục 15: Kết quả phân tích, xử lý số liệu tính toán hệ số di truyền theo nghĩa rộng ( $H^2$ ) và hệ số biến động kiểu gen ( $CV_G$ )**

*Hệ số di truyền theo nghĩa rộng ( $H^2$ ) và hệ số biến động kiểu gen ( $CV_G$ ) tại Ba Vì*

ASReml 4.1 [28 Dec 2014] Acacia hybrid clonal test at Ba Vi

dbh2.pvc created 04 Nov 2015 06:49:15.816

- - - Results from analysis of dbh2 - - -

|                       |        |              |              |
|-----------------------|--------|--------------|--------------|
| 1 row.repl            | V 231  | 0.479809E-01 | 0.196643E-01 |
| 2 clone               | V 238  | 0.351151     | 0.495976E-01 |
| 3 column.repl         | V 462  | 0.455210E-01 | 0.214722E-01 |
| 4 Residual            | V 1966 | 1.35128      | 0.505719E-01 |
| 5 Vphe 2              | 1.7024 | 0.66774E-01  |              |
| H = clone 2/Vphe 2 5= |        | 0.2063       | 0.0246       |

Notice: The parameter estimates are followed by their approximate standard errors

ASReml 4.1 [28 Dec 2014] Acacia hybrid clonal test at Ba Vi

dbh3.pvc created 04 Nov 2015 06:49:52.607

- - - Results from analysis of dbh3 - - -

|                       |        |              |            |
|-----------------------|--------|--------------|------------|
| 1 row.repl            | V 231  | 0.142177E-05 | 0.00000    |
| 2 clone               | V 238  | 0.938843     | 0.141819   |
| 3 column.repl         | V 462  | 0.360812E-01 | 0.591495E- |
| 01                    |        |              |            |
| 4 Residual            | V 1697 | 3.95850      | 0.155479   |
| 5 Vphe 2              | 4.8973 | 0.19688      |            |
| H = clone 2/Vphe 2 5= |        | 0.1917       | 0.0249     |

**Phụ lục 16: Kết quả phân tích, tính toán hệ số tương quan của các tính trạng giữa các lập địa nghiên cứu**

ASReml 4.1 [28 Dec 2014] Across site analysis of Acacia hybrid Ba Vi - Yen The

dbh3.pvc created 05 Nov 2015 01:10:56.070

- - - Results from analysis of dbh3 - - -

|                         |        |              |              |
|-------------------------|--------|--------------|--------------|
| 1 row.repl              | V 231  | 0.120292     | 0.371272E-01 |
| 2 clone                 | V 349  | 0.768852     | 0.193665     |
| 3 column.repl           | V 462  | 0.478079E-01 | 0.286275E-01 |
| 4 clone.site            | V 698  | 0.333869     | 0.168621     |
| 5 Residual              | V 3343 | 2.99956      | 0.825643E-01 |
| 6 Vinteract 2           | 1.1027 | 0.11159      |              |
| R = clone 2/Vinterac 6= | 0.6972 | 0.1532       |              |

Notice: The parameter estimates are followed by their approximate standard errors.

ASReml 4.1 [28 Dec 2014] Across site analysis of Acacia hybrid Ba Vi - Yen The

density.pvc created 05 Nov 2015 01:16:47.244

- - - Results from analysis of density - - -

|                         |             |              |              |
|-------------------------|-------------|--------------|--------------|
| 1 row.repl              | V 231       | 0.188567E-04 | 0.419038E-04 |
| 2 clone                 | V 349       | 0.806549E-03 | 0.138345E-03 |
| 3 column.repl           | V 462       | 0.389096E-04 | 0.648493E-04 |
| 4 clone.site            | V 698       | 0.884517E-10 | 0.00000      |
| 5 Residual              | V 695       | 0.151291E-02 | 0.114963E-03 |
| 6 Vinteract 2           | 0.80655E-03 | 0.13842E-03  |              |
| R = clone 2/Vinterac 6= | 1.0000      | 0.0000       |              |

ASReml 4.1 [28 Dec 2014] Across site analysis of Acacia hybrid Ba Vi - Yen The

dti.pvc created 05 Nov 2015 01:14:15.955

- - - Results from analysis of dti - - -

|                         |             |              |              |
|-------------------------|-------------|--------------|--------------|
| 1 row.repl              | V 231       | 0.607647E-02 | 0.313220E-02 |
| 2 clone                 | V 349       | 0.228674E-01 | 0.169388E-01 |
| 3 column.repl           | V 462       | 0.766493E-02 | 0.361553E-02 |
| 4 clone.site            | V 698       | 0.516879E-01 | 0.177622E-01 |
| 5 Residual              | V 3376      | 0.379677     | 0.103370E-01 |
| 6 Vinteract 2           | 0.74555E-01 | 0.89376E-02  |              |
| R = clone 2/Vinterac 6= | 0.3067      | 0.2237       |              |

**Phụ lục 17: Kết quả phân tích, tính toán hệ số tương quan kiểu gen ( $r_g$ ) và hệ số tương quan kiểu hình ( $r_p$ )**

ASReml 4.1 [28 Dec 2014] Acacia hybrid clonal test at Ba Vi

dbh\_den.pvc created 29 Dec 2015 13:42:05.622

- - - Results from analysis of dbh3 density - - -

|                     |                                    |         |          |
|---------------------|------------------------------------|---------|----------|
| Residual            | 3394 effects                       |         |          |
| 1 Residual;Residual | V 1 1                              | 3.98239 | 0.147660 |
| 2 Residual;Residual | C 2 1                              | 26.5082 | 5.64004  |
| 3 Residual;Residual | V 2 2                              | 2534.84 | 198.655  |
| 4 Trait.clone       | V 1 1                              | 2.48533 | 0.289328 |
| 5 Trait.clone       | C 2 1                              | 15.8157 | 6.37730  |
| 6 Trait.clone       | V 2 2                              | 593.477 | 173.025  |
| 7 V1phe 1           | 6.4677                             | 0.31423 |          |
| 8 Covphe 2          | 42.324                             | 8.2766  |          |
| 9 V2phe 3           | 3128.3                             | 232.36  |          |
| Rg                  | = Trait.cl/SQR[Trait.cl*Trait.cl]= | 0.4118  | 0.1441   |
| Rp                  | = Covphe /SQR[V1phe 1*V2phe 3]=    | 0.2975  | 0.0528   |

Notice: The parameter estimates are followed by their approximate standard errors

# KHẢO NGHIỆM GIỒNG LẠI TẠI BA VÌ

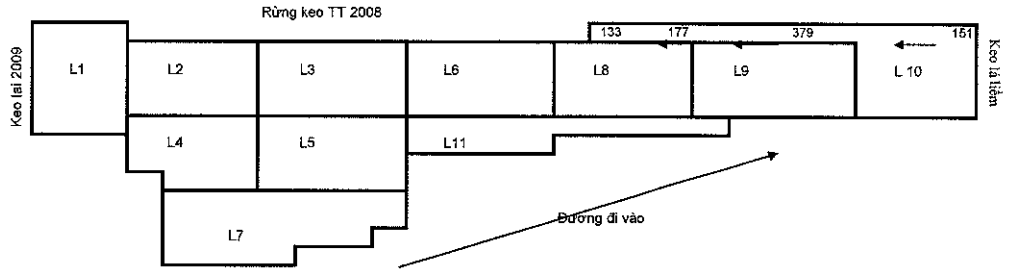
Ngày trồng: 1/10/2001

Địa điểm: Đồi nhà ông Thịnh Xuân

Thiết kế thí nghiệm khối ngẫu nhiên đầy đủ, 240 công thức, 11 lập, 1 cây/ô. Khoảng cách 1.5m x 3m diện tích 1.3ha

Số lượng công thức: 240. 228 đồng mồi chọn lọc, 6 đồng đã được CN giống: BV 10, 16, 32, 33, 71, 73

Các đối chứng hạt: nguyên sản, vườn giống đại trà của hai loài keo TT, LT (6 công thức)



|      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 322  | 356A | 273  | 163  | 373 | 335  | 356B | 203  | 244  | 331  | 379  | 263  |
| 335  | B053 | 341  | 109  | 147 | 359  | 169  | 228  | 272  | 176  | B032 | B037 |
| 71   | 361  | 222  | 320  | 336 | 240  | 289  | B052 | 299  | 32   | 351  | 243  |
| 336  | 204  | 110  | 368  | 360 | B059 | 216  | 178  | B095 | 174  | 104  | 113  |
| 141  | 201  | 345  | 301  | 116 | 175  | 140  | 377  | B058 | 186  | 105  | 258  |
| 276  | B018 | 212  | 125  | 184 | 117  | 372  | B061 | 208  | 108  | 311  | 367  |
| 226  | 278  | 332  | 329  | 292 | 206  | 236A | 236B | 229  | 181  | 253  | 316  |
| 236  | 10   | 126  | 128  | 106 | 279  | 302  | 115  | 219  | B051 | 254  | 378  |
| 157  | 381  | TD1  | 131  | 143 | 195  | 224  | B090 | 144  | 328  | 376  | 167  |
| 337  | 221  | 142  | 319  | 246 | B08A | 151  | 368  | 282  | B008 | 112  | 121  |
| 146  | 274  | 145  | B020 | 127 | B045 | 295  | 179  | 73   | 317  | 192  | 135  |
| 354  | 364  | 309  | 373  | 350 | 173  | 338  | B013 | 266  | 223  | 262  | 255  |
| 310  | 374  | 318  | 235  | 161 | 170  | 263  | 281  | 264  | B10A | 102  | 33   |
| 163  | 323  | B076 | 334  | 327 | 16   | 231  | 145  | 183  | TN8A | B40A |      |
| 196  | B042 | 185  | 111  | 259 | 286  | B047 | LD1  | 270  | 182  | 369  |      |
| 333  | 283  | 130  | B40B | 342 | 250  | 177  | 199  | TN8B | B036 | 227  |      |
| B058 | 346  | 249  | 124  | 217 | 390  | 363  | 503  | TBB  | B102 | 191  |      |
| 136  | 220  | B019 | B016 | 312 | 163  | 277  | 170  | 219  | B023 | 230  |      |
| 234  | 223  | B057 | 366  | 340 | 162  | 164  | 194  | B096 | B069 | 293  |      |
| 233  | B10B | 339  | 241  | LB8 | 107  | 237  | 158  | 133  | B064 | B30A |      |
| 338  | 287  | 349  | 321  | 114 | 193  | B30B |      |      |      |      |      |

|      |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |
|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| 270  | 228  | LD1  | 346   | 128  | B052 | B036 | 236A | 316  | B102 | 191  | 135  | TN8  | 374  | 163  | 141   | B018 | 340  | 246  | 319  |
| 282  | 309  | 289  | 234   | 225  | B053 | 226  | 236B | 359  | 342  | 199  | 369  | 113  | B032 | 177  | 127   | 249  | 328  | 126  | 279  |
| 381  | B069 | 173  | 302   | 338  | 331  | 178  | 339A | TD1  | B037 | 73   | 330  | 233  | 329  | 355  | 117   | 16   | 183  | 360  | 264  |
| 308  | 136  | 114  | 318   | 116  | 157  | 245  | 317  | B059 | 327  | 107  | 217  | B08A | LNS  | B051 | 183   | 339  | 339B | B057 | 334  |
| LB8  | 212  | 311  | B095  | 303  | 263  | 169  | 111  | 10   | 149  | 262  | 322  | 71   | 253  | 221  | B050  | 229  | 368  | 125  | 167  |
| 349  | 286  | 239  | 365   | 295  | 266  | 182  | 345  | 164  | 364  | B039 | 104  | 255  | 106  | 330  | 332   | 227  | 339C | 206  | 341  |
| B045 | 356A | 133  | 363   | 142  | 287  | 370  | 144  | 351  | 143  | B013 | 301  | 274  | 252  | 151  | 130   | 378  | 204  | 277  | 105  |
| 293  | 170  | 272  | 158   | B042 | 146  | B058 | 367  | 254  | 203  | B08B | 184  | 336  | 299  | 112  | B019  | B061 | B016 | 354  | 273  |
| 390  | 121  | 310  | 196   | 372  | B064 | 323  | 358  | 331  | 222  | 230  | B090 | 174  | 312  | 335  | 219   | 109  | 194  | 193  | 375  |
| 145  | 192  | 181  | 373   | 265  | 283  | 353  | 175  | B10A | 161  | 32   | 140  | 113  | 108  | B30A | 281   | 235  | 147  | 299  | 256  |
| 248  | 186  | 273  | B021P | 376  | 259  | 356B | 33   | TBB  | B30B | B047 | 241  | 162  | 364  | B076 | 201   | 337  | 200  | 220  | 278  |
| 276  | 124  | 350  | 327   | 176  | 258  | 103  | B023 | 311  | 244  | 110  | 224  | 102  | 179  | 321  | B010B | 195  | 361  | 377  | 216  |
| 174  | 136  | 295  | 177   | 124  | 279  | B045 | 316  | 200  | 273  | 330  | 73   | 334  | 222  | 161  | 176   | 193  | 125  | 182  | 228  |
| 299  | B050 | B018 | 318   | 146  | 127  | 113  | 370  | 104  | 240  | 339A | 276  | B013 | 359  | 339B | 103   | 355  | 290  | 220  | 181  |
| B102 | 147  | 241  | B036  | 322  | 349  | 338  | 117  | 379  | 263  | 108  | 351  | 130  | 329  | 121  | B039  | 237  | B058 | 346  | 199  |
| 131  | 356B | 112  | 255   | 283  | 203  | 339  | 369  | 369  | 226  | B064 | 142  | 372  | 265  | B095 | 201   | 195  | B059 | 363  | B078 |
| 221  | B053 | LNS  | 246   | 308  | 182  | B10A | 110  | 289  | 167  | 332  | 331  | 229  | B052 | B061 | 390   | 194  | 175  | 367  | 281  |
| 140  | 16   | 223  | 71    | 183  | 225  | 374  | 361  | 321  | 33   | 111  | 319  | B029 | 185  | B023 | B090  | 143  | 339C | 342  | 266  |
| B019 | B047 | 191  | B10A  | 126  | 302  | 293  | 114  | 212  | B036 | 323  | 254  | 277  | LB8  | B30B | LD1   | 282  | 204  | 375  | 381  |
| 179  | B051 | B069 | 32    | 196  | 149  | 259  | 163  | 106  | 301  | 258  | 303  | 336  | 337  | 115  | 245   | 173  | 312  | 256  | B042 |
| TBB  | 151  | 354  | 278   | 262  | 216  | 157  | B057 | 169  | B016 | 378  | B10B | 286  | 270  | 376  | 236A  | 165  | 241  | 169  | 340  |
| B037 | 144  | 224  | 219   | 366  | B08A | 309  | 234  | 287  | 231  | 320  | 135  | 353  | 236B | 158  | 375   | 311  | 345  | B08B | 164  |
| 328  | 184  | 141  | 350   | 272  | 377  | 253  | 317  | 230  | 274  | 249  | 227  | 170  | 162  | 217  | 558   | 178  | 186  | 264  | 341  |
| 102  | 293  | 133  | 286   | 128  | 335  | 368  | 145  | 292  | 10   | TNS  | 364  | TD1  | 107  | B032 | 327   | 185  | 310  | 116  | 233  |

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| B018 | 127  | 183  | 195  | B047 | 335  | 341  | 319  | 379  | 378  | 193  | 283  | 373  | 287  | 289  | 158  | 115  | 336  | 263  | 73   |
| 259  | 145  | 320  | 136  | 109  | B30A | 237  | 350  | 302  | B042 | 328  | 112  | 363  | B039 | 370  | 111  | 135  | B102 | 286  | 167  |
| 192  | 224  | 255  | 329  | 361A | TBB  | B059 | 189  | 143  | 175  | 203  | 310  | 204  | 126  | 178  | 273  | 334  | 337  | B023 | B057 |
| B040 | 342  | 200  | B00A | 265  | 194  | B052 | 376  | 217  | 131  | 106  | 322  | 276  | 102  | 274  | 338  | 290  | B10A | 381  | 116  |
| B019 | 169  | 233  | 116  | 222  | 235  | 128  | 239  | 245  | 231  | 170  | 147  | 366  | 266  | 279  | 32   | 157  | 369  | B013 | 372  |
| 331  | 254  | LB8  | 358  | 272  | 301  | 225  | 359  | 216  | 353  | 220  | 367  | B059 | 241  | 368  | 365  | 316  | 256  | 323  | 351  |
| 141  | 144  | 16   | 375  | B061 | 187  | 278  | 206  | 321  | 125  | 107  | 176  | 309  | 173  | 108  | B076 | 293  | 196  | 318  | 179  |
| 229  | 230  | 201  | 349  | 164  | 277  | 330  | B034 | B032 | 390  | 151  | 770  | 149  | 317  | 161  | B08B | 103  | 244  | 223  | 374  |
| 177  | 340  | 234  | 10   | B10B | 121  | B095 | B069 | 130  | 227  | TD1  | 292  | 140  | 107  | 161  | 308  | 146  | 245  | 356A | 124  |
| 174  | 281  | 184  | 113  | 327  | 295  | B037 | 303  | 364  | 354  | 114  | B020 | B064 | 105  | 346  | 377  | 282  | B033 | 181  | 246  |
| B016 | 249  | LNS  | 186  | 339A | 264  | B045 | 258  | 236A | 117  | B30B | 361B | 226  | 185  | 356B | 104  | 212  | 235A | 219  | TNS  |
| 311  | 142  | 191  | 262  | 360  | 233B | B058 | 332  | 339B | 71   | 33   | 299  | 133  | 312  | B051 | 236B | 355  | 228  | 221  | 162  |
| 184  | 196  | 309  | 178  | 339  | 106  | 201  | 351  | 378  | 193  | TNS  | 356A | 212  | 157  | 228  | 181  | 264  | B30A | 286  | 329  |
| 374  | 308  | 141  | 191  | 336  | B102 | 370  | 249  | 200  | 368  | 327  | 576  | 255  | 221  | 331  | 169  | 143  | B30B | 273  | B08A |
| 111  | 295  | B032 | 235A | 312  | 341  | 71   | 240  | 167  | B023 | B08B | 165  | B061 | TD1  | 282  | B037 | 272  | 274  | 147  | 369  |
| 355  | 117  | B042 | 229  | 334  | 121  | 289  | 239  | 217  | B10A | B033 | 127  | 377  | 277  | 224  | 108  | B069 | B059 | B020 | 128  |
| 177  | 216  | B037 | 136  | 254  | 317  | 170  | 332  | 116  | B76  | 173  | 310  | 235B | 143  | 339  | 191  | 287  | B019 | 220  | 263  |
| 366  | 192  | 358  | B052 | 149  | 322  | 339  | 266  | B10B | 107  | 203  | 359  | B045 | 318  | 320  | 364  | 151  | 183  | 311  | 130  |
| 142  | 323  | 244  | 225  | 234  | 133  | 109  | 163  | 356B | 330  | 235  | 146  | 292  | 303  | 182  | 231  | 265  | 185  | 115  | 175  |
| 125  | 140  | 316  | 102  | 222  | B018 | 204  | 375  | 112  | 338  | 219  | 164  | B051 | 283  | 355  | 33   | 349  | 354  | 281  | 328  |
| B047 | B064 | 337  | 223  | 365  | 199  | 233  | 174  | 321  | 299  | 135  | 245  | LNS  | 186  | 363  | 183  | 342  | 372  | LB8  | 124  |
| 361  | B059 | 32   | 302  | 346  | 279  | 290  | 179  | 262  | 144  | 286  | 227  | 319  | 241  | 10   | 184  | 114  | B036 | 258  | 360  |
| 381  | 345  | B016 | TBB  | 176  | 259  | 73   | 293  | 373  | 162  | 379  | 110  | 353  | 105  | 230  | B095 | 246  | 256  | 236  | 276  |
| 390  | 350  | 16   | 340  | 131  | 335  | 270  | 158  | B013 | 126  | 367  | 237  | LD1  | 226  | 161  | 104  | 301  | 113  | B058 | 278  |

|     |      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|-----|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| L7  | 147  | 114 | 216 | 244  | 131  | 317  | 234  | 16   | 128  | 283  | 178  | 355A | B016 | 221  | B045 | B069 | 193  | 295  | 186  | 174  | L8  |
|     | 245  | 376 | 203 | 360  | 349  | 177  | 224  | 176  | 109  | 212  | 332  | 266  | B102 | 351  | 302  | 113  | 174  | LB8  | 373  | 278  |     |
|     | 219  | 353 | LD1 | 121  | 262  | 179  | 181  | 157  | 341  | 330  | 328  | 149  | B047 | 191  | 249  | 158  | 116  | 143  | 295  | 175  |     |
|     | 355B | 367 | 235 | 162  | 359  | 233  | 195  | 200  | 356  | 127  | 105  | B050 | LD1  | 270  | 310  | 334  | 182  | 124  | 354  | 320  |     |
|     | 364  | 10  | 246 | B042 | 73   | 309  | 378  | B08A | 104  | 337  | 133  | 372  | 140  | 272  | B023 | B076 | 277  | B052 | 361A | 308  |     |
|     | 311  | 222 | 329 | LNS  | 361B | B095 | B058 | 144  | 220  | 327  | 368  | B30A | 287  | 319  | B053 | B10A | 339A | 230  | 111  | 338  |     |
|     | 161  | 142 | 336 | B019 | 286  | 363  | B059 | 240  | B08B | 327  | 316  | 322  | 227  | 236A | 321  | 192  | B018 | 323  | 126  | 264  |     |
|     | 290  | 375 | 183 | 167  | 273  | 117  | 146  | 359  | 374  | 301  | 145  | 228  | 206  | B064 | 265  | B051 | 110  | B013 | 229  | 358  |     |
|     | B057 | 199 | 231 | 318  | 256  | 335  | 342  | 112  | 276  | 331  | B020 | 355C | 136  | 292  | 32   | 236B | 263  | 33   | 106  | B036 |     |
|     | 226  | 196 | 370 | 130  | 223  | 312  | 253  | 281  | 345  | 350  | B061 | TBB  | 179  | 164  | 241  | TNS  | B053 | 289  | B040 | 303  |     |
| 259 | 141  | 258 | 225 | 10   | B10B | 102  | 204  | 363  | 71   | 339  | 184  | 103  | 170  | 366  | 282  | 880  | 173  | 257  | 379  |      |     |
| 346 | 377  | 125 | 135 | 194  | 151  | 299  | 185  | 107  | 381  | 359E | 118  | 265  | B30B | 201  | 169  | 254  | B032 | 329  | 340  |      |     |
| L7  | 2002 | 376 | 103 | B016 | B060 | 327  | 327  | 339  | 361A | 227  | 330  | 73   | B050 | 135  | 345  | 283  | 116  | B03A | 254  | 358  | 146 |
|     | B052 | LD1 | 368 | 302  | B55B | 287  | 311  | 354  | 224  | 147  | 365  | 206  | 176  | B064 | 32   | B032 | 310  | B01A | 264  | 356  | 216 |
|     | 328  | 127 | 580 | B013 | B037 | 192  | B042 | 339A | 114  | B078 | 194  | 350  | 374  | 258  | 278  | 351  | 115  | 199  | 292  | B095 | 233 |
|     | 212  | 167 | 346 | 308  | 317  | 229  | 165  | 173  | 236  | 335  | 165  | 143  | 337  | 353  | 193  | B058 | 320  | 335  | 239B | 102  | 144 |
|     | 161  | 256 | 375 | 303  | 169  | 290  | 230  | B102 | 195  | LNS  | 309  | 234  | 130  | 178  | 185  | B047 | 272  | B10B | 71   | 332  | 379 |
|     | 240  | 220 | 367 | 111  | 191  | 106  | 321  | B80  | 572  | 279  | 255  | 164  | 378  | 311  | 124  | 240  | 180  | 145  | 225  | 263  |     |
| 312 | 174  | 175 | 316 | 319  | 249  | 299  | 10   | 566  | 381  | 203  | 112  | 286  | 318  | 338  | 110  | 113  | B090 | 270  | 277  |      |     |

**KHẢO NGHIỆM GIỐNG LẠI TẠI ĐỒNG HÀ**

Ngày trong: 11/2011

D:\80\46-176

[illegible]

Thiết kế thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên đầy đủ: 240 công thức, 12 lần lặp, 1 cây/ô

• 228 dòng Keo lai mới chọn lọc

[illegible]

1. *Chlorophyll a* (Chl a) is the primary photosynthetic pigment in most plants and algae. It is a green pigment that absorbs light energy in the blue and red regions of the visible spectrum. Chl a is essential for the light-dependent reactions of photosynthesis, where it converts light energy into chemical energy in the form of ATP and NADPH. The structure of Chl a consists of a central magnesium atom coordinated by four nitrogen atoms in a porphyrin-like ring, with a long phytol side chain attached to one of the ring carbons.

- Các doi chứng nặc nguyên san, vượn giông, đại tra của Z loai Keo tai lượn và Keo là trâm (ô công thục)

Thiết kế thí nghiệm: khối ngẫu nhiên đầy đủ, 12 lần lặp lại

## Chối giá

|     |     |     |     |     |     |     |       |       |     |       |       |       |       |       |       |       |     |     |      |       |       |     |     |        |       |       |       |       |       |     |       |       |       |       |     |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|------|-------|-------|-----|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-----|-----|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 10m |     |     |     |     |     |     |       |       |     | L2    |       |       |       |       |       |       |     |     |      | L3    |       |     |     |        |       |       |       |       |       | L7  |       |       |       |       |     |     |  |  |  | L8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 159 | 158 | 301 | 310 | 207 | 431 | 30  | 118   | 439   | 169 | 328   | 249   | 168   | 402   | 293   | 172   | 138   | 245 | 428 | 359  | 408   | 274   | 355 | 293 | LDV151 | 271   | 426   | 261   | 139   | 243   | 375 | 245   | 159   | 315   | 364   |     |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 256 | 101 | 270 | 434 | 408 | 198 | 111 | 363   | 433   | 117 | 131   | 238   | 339   | BA024 | 368   | 158   | 167   | 114 | 266 | 433  | 249   | 279   | 104 | 165 | 435    | 107   | 216   | 207   | 193   | 339   | 259 | 328   | 422   | 368   |       |     |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 376 | 216 | 202 | 398 | 348 | 187 | 461 | 263   | 373   | 257 | 148   | 350   | 405   | 244   | 369   | 173   | 16    | 367 | 105 | 117  | 422   | 195   | 165 | 131 | 261    | 40    | 194   | 343   | 134   | 123   | 308 | 320   | 366   | 264   |       |     |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 402 | 332 | 16  | 165 | 274 | 335 | 462 | 344   | 177   | 364 | 233   | 160   | 315   | 159   | 202   | 365   | 423   | 118 | 202 | 355  | 427   | 118   | 202 | 365 | 427    | 278   | BA022 | 484   | 314   | 340   | 336 | 222   | 404   | 464   |       |     |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 208 | 330 | 128 | 221 | 159 | 169 | 261 | 107   | 179   | 103 | 334   | 356   | 377   | 221   | 376   | BA012 | BA036 | 344 | 242 | 193  | 234   | 405   | 181 | 107 | 141    | 317   | 409   | 202   | 311   | 372   | 279 | 368   | 402   | BA036 | 262   | 398 |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 198 | 73  | 195 | 342 | 181 | 168 | 192 | 235   | 399   | 223 | 367   | 305   | 135   | 316   | 317   | BA026 | 282   | 420 | 282 | 341  | 375   | 111   | 275 | 367 | 171    | 428   | 268   | 316   | 214   | 235   | 177 | 356   | 401   | 124   | 368   | 238 | 288 |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 428 | 372 | 203 | 219 | 337 | 214 | 186 | 123   | 242   | 413 | 278   | 374   | 372   | 35    | 310   | BA027 | BA036 | 178 | 101 | 477  | 362   | 178   | 329 | 384 | 411    | 332   | 34    | 195   | 161   | BA078 | 142 | 395   | BA024 | 428   | 428   | 428 |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 283 | 363 | 345 | 405 | 358 | 343 | 288 | 350   | 355   | 268 | 249   | 317   | 388   | 10    | 330   | 118   | 269   | 71  | 323 | 228  | 124   | 403   | 367 | 216 | 310    | 234   | 187   | 431   | 274   | BA016 | 18  | 286   | 379   | 365   | 168   | 277 |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 433 | 172 | 235 | 429 | 143 | 138 | 71  | 329   | 150   | 164 | BA078 | BA019 | 175   | 153   | 125   | 268   | 359   | 296 | 222 | 469  | 145   | 160   | 166 | 184 | 320    | 261   | 183   | 366   | 336   | 374   | 360 | BA036 | 430   | 223   | 405   | 32  | 342 |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 405 | 379 | 138 | 353 | 125 | 32  | 267 | 319   | 376   | 244 | BA071 | 308   | BA019 | 413   | 107   | 157   | 128   | 299 | 265 | 240  | 220   | 233   | 153 | 390 | 329    | 179   | 275   | BA012 | 117   | BA028 | 180 | 258   | 10    | 409   | 240   | 10  | 409 |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 320 | 302 | 427 | 106 | 134 | 620 | 239 | 269   | 232   | 428 | BA078 | 276   | 193   | 161   | BA076 | 430   | BA020 | 363 | 174 | 107  | 122   | 233   | 161 | 351 | 169    | 414   | 145   | 143   | 175   | 228   | 188 | 130   | 428   | 408   | 178   | 248 |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 252 | 10  | 220 | 281 | 53  | 202 | 386 | 171   | 295   | 314 | 368   | 169   | 371   | 171   | 431   | 425   | 233   | 105 | 303 | 377  | 495   | 407   | 114 | 528 | 332    | 412   | 150   | 165   | 103   | 203   | 305 | 288   | 246   | 285   | 288   | 288 |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 432 | 102 | 208 | 425 | 246 | 152 | 327 | 183   | 268   | 275 | BA072 | 362   | 2401  | 343   | 414   | 434   | 278   | 191 | 185 | 246  | BA072 | 318   | 301 | 164 | 241    | 119   | 116   | 362   | BA012 | 184   | 174 | 108   | 1835  | 407   | 369   | 270 | 270 |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 284 | 414 | 315 | 187 | 108 | 338 | 209 | 269   | BA076 | 186 | 368   | 114   | 1270  | 257   | 423   | 410   | 367   | 302 | 306 | LB01 | 314   | 284   | 165 | 175 | 267    | 420   |       |       |       |       |     |       |       |       |       |     |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 42  | 377 | 222 | 195 | 45  | 405 | 315 | 119   | BA036 | 104 | 269   | BA026 | 317   | 404   | 135   | 265   | 348   | 144 | 193 | 104  | 328   | 149   | 168 | 110 | 145    | 45    | 393   | 157   | 235   | 165   | 113 | 181   | 71    | 101   | 275   | 110 | 125 |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 258 | 377 | 204 | 194 | 135 | 464 | 410 | BA029 | BA019 | 238 | 110   | 337   | 243   | 311   | 277   | 339   | 219   | 329 | 73  | 204  | 411   | 185   | 117 | 268 | TNE    | 111   | 316   | 131   | 149   | 186   | 350 | 268   | 258   | 302   | 429   | 101 | 425 |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 523 | 580 | 153 | 340 | 407 | 271 | TAS | 240   | BA070 | 311 | 161   | 245   | 134   | 286   | 182   | 134   | 214   | 374 | LMS | 142  | 167   | TBS   | 245 | 255 | 338    | 425   | BA026 | 167   | 377   | 312   | 182 | 353   | 413   | 285   | 219   | TDT |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 167 | 368 | 122 | 254 | 234 | 241 | 109 | 411   | BA073 | 403 | 263   | BA025 | 340   | 254   | 285   | 432   | 208   | 103 | 332 | 360  | 223   | BA038 | 368 | 412 | 186    | 433   | 244   | 276   | 169   | 289   | 345 | 296   | 158   | 342   | BA076 | 337 | 347 |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 179 | 233 | 279 | 174 | 361 | 365 | 175 | 168   | 268   | 341 | 357   | 148   | 207   | 123   | 140   | 108   | 312   | 269 | 305 | 190  | 199   | 351   | 102 | 203 | 172    | BA026 | 153   | 165   | 268   | 267   | 232 | 387   | 122   | TBS   | 344   | 327 |     |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|     |     |     |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |     |       |     |     |       |       |       |     |     |       |     |       |       |     |       |       |       |     |     |       |       |       |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-----|-----|
| 179 | 342 | 236 | 169 | 174 | 242 | 330 | 403   | 316   | 125   | 323   | 261   | 157   | 407 | 403   | 278 | 298 | 430   | 265   | 174   | 404 | 286 | TDT   | 368 | 485   | 411   | 179 | 387   | 282   | 143   | 404 | 234 | 414   | 360   | 233   | 133 |     |
| 358 | 275 | 274 | 339 | 302 | 407 | 270 | 122   | 359   | 142   | 332   | 182   | 32    | 233 | 362   | 409 | 241 | 423   | 301   | 289   | 340 | 364 | BV376 | 111 | 413   | BV176 | 406 | 410   | 117   | 153   | 228 | 174 | 269   | 172   | 432   | 316 |     |
| 18  | 161 | 143 | 428 | 302 | 372 | 110 | BV226 | BV424 | 343   | 261   | 179   | 222   | 18  | L88   | 435 | T88 | 203   | 438   | 244   | 249 | 381 | 195   | 149 | 341   | 185   | 71  | TNS   | 144   | 123   | 338 | 135 | 488   | 114   | 114   |     |     |
| 220 | 348 | 402 | 268 | 169 | 285 | 150 | 401   | 399   | 305   | BV161 | 289   | 232   | 133 | 235   | 339 | 332 | 369   | 245   | 144   | 484 | 220 | 242   | 131 | 339   | 207   | 409 | 161   | 259   | 173   | 239 | 138 | 415   | 429   | BV338 |     |     |
| 410 | 241 | 204 | 397 | 233 | 405 | 111 | 158   | 73    | 162   | 141   | BV191 | 110   | 401 | 198   | LMS | 165 | 314   | 379   | 103   | 172 | 202 | 165   | 353 | 169   | 35    | 249 | 110   | 158   | 379   | 220 | LDT | BV268 | 270   | 269   | 122 |     |
| 178 | 109 | 341 | 429 | 130 | 430 | 238 | 360   | 33    | 267   | 222   | 356   | 173   | 114 | 320   | 122 | 414 | 216   | 240   | 107   | 208 | 303 | 244   | 218 | 238   | 350   | 296 | BV206 | 177   | 109   | 219 | 196 | 266   | 222   | 216   | 193 |     |
| 113 | 472 | 345 | 289 | 182 | 248 | 287 | 422   | 284   | 413   | 289   | 338   | 71    | 153 | 152   | 163 | 389 | 189   | 408   | 372   | 118 | T8D | 202   | 285 | 271   | 357   | 389 | 291   | 388   | 228   | 103 | 273 | 303   | 303   | 303   |     |     |
| 259 | 420 | 118 | 318 | 295 | 194 | 123 | 108   | 360   | 315   | 390   | 427   | BV722 | 348 | 346   | 318 | 428 | 178   | 363   | 368   | 411 | 416 | 335   | 258 | 108   | 268   | 189 | 264   | 317   | 354   | 235 | 278 | 205   | 221   | 113   | 243 |     |
| 104 | 486 | 131 | 109 | 235 | 71  | 153 | 219   | 385   | 234   | 334   | 307   | BV130 | 117 | 355   | 189 | 136 | 128   | 341   | 409   | 387 | 183 | 181   | 284 | 389   | 305   | 106 | 381   | BV273 | BV101 | 368 | L83 | 420   | 368   | 32    | 314 |     |
| 207 | LMS | 167 | 423 | 145 | 414 | 208 | BV122 | 387   | 244   | 426   | 254   | 162   | 221 | 146   | 10  | 422 | 216   | 365   | 143   | 299 | 130 | 427   | 217 | 395   | 124   | 341 | 248   | 126   | 332   | 380 | 194 | BV212 | 171   | 299   | 119 |     |
| 352 | 300 | 279 | 374 | 165 | 175 | 338 | BV173 | 172   | 149   | 335   | BV368 | 184   | 248 | 285   | 135 | 334 | 430   | 175   | 388   | 177 | 274 | 269   | 159 | 158   | 267   | 442 | 119   | 299   | 28    | 277 | 543 | 319   | 334   | 145   | 141 |     |
| 298 | 330 | 127 | 105 | 32  | 314 | 383 | 433   | 298   | 299   | 241   | 355   | 240   | 271 | 115   | 425 | 142 | 188   | 234   | BV176 | 343 | 223 | BV127 | 270 | BV425 | 200   | 149 | 345   | 300   | BV272 | 274 | 214 | 543   | 319   | 334   | 145 | 141 |
| 263 | 557 | TNS | 138 | 195 | 145 | 171 | 221   | 270   | TDT   | 117   | 134   | 261   | 165 | 284   | 178 | 338 | 311   | 303   | 307   | 119 | 413 | 311   | 102 | 372   | 388   | 323 | 344   | 387   | 186   | 325 | 358 | 401   | 264   | 400   | 101 | 101 |
| 340 | 268 | 124 | 198 | T88 | 243 | 102 | BV121 | 361   | 103   | BV176 | 158   | 200   | LDT | BV316 | 315 | 377 | 191   | 433   | 287   | 359 | 374 | 375   | 609 | 330   | 166   | 232 | 167   | LMS   | 311   | 102 | 406 | 427   | BV379 | 269   | 269 | 269 |
| 375 | L8B | 240 | 377 | 165 | 161 | 408 | 409   | 245   | 246   | 365   | 18    | 255   | 16  | BV255 | 134 | 184 | 73    | 262   | 279   | 298 | 305 | BV155 | 144 | 377   | 107   | 295 | 162   | 357   | 110   | 370 | 125 | 155   | 174   | 174   | 174 |     |
| 376 | 344 | 233 | 177 | 165 | 389 | 293 | 243   | 233   | 114   | 383   | BV336 | 135   | 317 | 397   | 100 | 159 | 150   | 141   | 168   | 378 | 323 | 171   | 33  | 288   | 244   | 279 | 302   | 293   | 161   | 167 | 491 | 104   | 392   | 381   | 354 |     |
| 377 | 455 | 208 | 202 | 173 | 128 | 405 | 364   | 157   | BV255 | 10    | 232   | 411   | 293 | 360   | TNS | 410 | BV101 | 542   | BV121 | 312 | 266 | 167   | 412 | 16    | 433   | 412 | 455   | TDT   | 306   | 420 | 10  | 245   | 130   | 408   | 307 |     |
| 278 | 133 | 306 | 135 | 311 | 228 | 388 | BV272 | 161   | 338   | 317   | 402   | 207   | 420 | 390   | 316 | 298 | BV246 | BV200 | 275   | 357 | 281 | 228   | 175 | 355   | 189   | 407 | 162   | 179   | 111   | 215 | 163 | BV161 | BV121 | 378   | 378 |     |
| 214 | 209 | 188 | 101 | 360 | 411 | 271 | 330   | 167   | 434   | 119   | 271   | 330   | 168 | 370   | 353 | 452 | 278   | 292   | 138   | 277 | 298 | 369   | 344 | 108   | 103   | 385 | BV296 | 373   | 297   | 188 | 223 | 184   | 134   | 240   | 269 | 187 |
| 183 | 204 | 366 | 359 | 249 | 312 | 216 | 168   | 267   | 265   | 310   | 404   | 375   | 329 | 168   | 405 | 181 | 203   | 123   | 126   | 124 | 327 | 160   | 310 | 359   | 346   | 298 | 338   | 342   | 353   | 373 | 243 | 279   | 362   | 269   | 122 |     |

59

|       |       |       |     |     |       |       |     |       |       |     |       |    |       |        |       |     |       |       |       |     |       |     |     |       |
|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|----|-------|--------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-----|-------|
| 32    | 128   | 422   | 430 | 234 | 33    | 303   | 410 | 401   | 312   | 236 | 311   | L5 | 281   | 165    | 124   | 274 | 261   | 410   | 348   | 350 | 241   | 382 | TOT | 315   |
| 309   | 73    | 393   | 363 | 119 | 242   | 113   | 420 | 186   | 202   | 152 | 122   |    | 181   | 214    | 425   | TBB | 218   | 33    | 125   | 116 | 402   | LDI | 357 | 353   |
| 108   | 244   | 350   | 274 | 214 | 106   | 368   | 138 | 181   | 351   | 125 | 542   |    | BV103 | BV1076 | BV127 | 355 | BV255 | 356   | BV264 | TN3 | 434   | 152 | 130 |       |
| 193   | 415   | 428   | 415 | 162 | 219   | 753   | 202 | 330   | BV127 | 254 | 267   |    | 295   | 371    | 159   | 269 | 183   | 111   | 224   | 103 | 483   | 359 | 164 |       |
| 269   | 278   | 373   | 183 | 133 | 15    | 271   | 368 | TD7   | 198   | 314 | 268   |    | 141   | 320    | 288   | 138 | 183   | 289   | 142   | 406 | 327   | 567 | 254 | 57    |
| 128   | 265   | BV121 | 317 | 167 | 37    | 429   | 184 | 274   | 186   | 123 | 104   |    | 16    | 188    | 316   | 397 | 420   | 169   | 172   | 393 | 219   | 10  | 354 | BV272 |
| 377   | 323   | 143   | 285 | 311 | 266   | 177   | 140 | BV151 | 168   | 266 | 289   |    | 238   | 373    | 282   | 259 | 270   | 206   | 239   | 360 | 107   | 190 | 238 | 349   |
| 392   | BV255 | 427   | 207 | 257 | 166   | BV424 | 233 | 185   | 111   | 277 | 240   |    | 415   | 405    | 423   | 341 | 101   | 369   | 345   | 144 | 187   | 314 | 246 | BV209 |
| 261   | 373   | 425   | 124 | 243 | 315   | 280   | 403 | 316   | 158   | 117 | 334   |    | 240   | 335    | 411   | 435 | 452   | 128   | 238   | 242 | 184   | 182 | 302 | US    |
| 105   | 118   | 238   | 144 | 294 | 362   | 134   | 146 | 375   | 332   | 179 | 181   |    | 180   | 169    | 178   | 377 | 254   | 365   | 778   | 357 | 228   | 420 | 293 |       |
| 342   | 137   | TD7   | LB5 | 136 | 395   | 402   | 160 | 429   | 345   | 101 | 185   |    | 100   | 259    | 408   | 434 | 173   | 308   | 311   | 179 | 184   | 344 | 374 | 189   |
| BV272 | LB3   | 208   | 270 | 401 | 328   | 171   | 390 | 405   | BV208 | 339 |       |    | 292   | 379    | BV151 | 174 | 104   | 372   | 166   | 222 | 390   | 433 | 322 | 333   |
| 245   | 403   | 169   | 405 | 412 | 302   | 411   | 280 | 355   | 186   | 235 | 369   |    | 401   | BV438  | 361   | 338 | 375   | 275   | 323   | 138 | 431   | 288 | 168 | 108   |
| 306   | 76    | 222   | 320 | 301 | BV169 | BV200 | 109 | 335   | 281   | 194 | 278   |    | 110   | 238    | 207   | 314 | 267   | 177   | 133   | 248 | 427   | 245 | 342 | 41    |
| 238   | 160   | 341   | 384 | 423 | 414   | 380   | 142 | 116   | 337   | 141 | 102   |    | 396   | 135    | 114   | 119 | 312   | 177   | 359   | 368 | BV425 | 175 | 426 | 181   |
| 411   | 310   | 359   | 10  | 387 | TN6   | 174   | 409 | 386   | 163   | 348 | 110   |    | 208   | 73     | 301   | 221 | 149   | 196   | 128   | 268 | 295   | 337 | 406 | 429   |
| 305   | 232   | 374   | 107 | 395 | 323   | 152   | 282 | 423   | 71    | 258 | 259   |    | 303   | BV1271 | 133   | 330 | 143   | 171   | 223   | 105 | 131   | 286 | 155 | 305   |
| BV376 | 269   | 433   | 338 | 190 | 173   | 220   | 149 | 178   | 397   | 451 |       |    | 428   | 357    | 332   | 32  | 123   | 283   | 243   | 124 | 407   | 401 | 414 | 389   |
| 318   | 175   | 241   | 157 | 344 | BV176 | 218   | 340 | 246   | TD7   | 361 | BV398 |    | LB5   | 445    | 278   | 288 | 340   | BV463 | 315   | 329 | BV123 | 183 | 302 |       |
| 166   | 428   | 434   | 167 | 372 | 377   | 221   | 223 | 286   | 246   | 276 | 172   |    | 255   | 442    | 105   | 71  | 271   | 383   | 412   | 220 | 271   | 186 | 168 | 176   |

|      |     |       |       |       |       |       |       |       |       |     |       |     |
|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|
| L 10 | 241 | 323   | 512   | 345   | 189   | 385   | BV172 | 308   | 199   | 110 | 414   | 405 |
|      | 193 | 214   | 10    | 349   | 167   | 232   | 252   | 302   | 301   | 317 | 267   | 391 |
|      | 220 | BV486 | 527   | 156   | BV276 | 288   | 118   | 257   | 233   | 422 | 358   | 369 |
|      | 183 | 246   | 185   | 258   | 181   | 134   | 186   | 268   | 160   | 122 | 43    | 379 |
|      | 341 | 173   | 103   | 409   | 175   | 111   | 289   | 73    | 278   | 127 | 379   | 383 |
|      | 188 | 146   | 350   | BV151 | 202   | 108   | 407   | 358   | BV376 | 246 | 110   | 16  |
|      | 283 | 102   | 109   | 404   | 178   | 188   | 406   | 113   | 168   | 244 | 339   | 427 |
|      | 206 | 404   | 375   | 357   | 277   | 242   | 293   | 105   | BV176 | 368 | 249   | 131 |
|      | 428 | 433   | 310   | 366   | 122   | 311   | 270   | 119   | 204   | 302 | 268   | 207 |
|      | 368 | 342   | 282   | 376   | 33    | 334   | 172   | 416   | 338   | 284 | 32    | 173 |
|      | 125 | 430   | 303   | 164   | 135   | BV238 | 364   | 162   | 148   | 107 | 174   | 429 |
|      | 401 | 117   | 118   | 118   | 118   | 104   | 223   | 186   | 279   | 307 | 397   | 395 |
|      | 130 | 316   | BV161 | 107   | 144   | 367   | 114   | 274   | 271   | 174 | 372   | 389 |
|      | 374 | 165   | 275   | 216   | 261   | 169   | 234   | 159   | 239   | 365 | 142   | 398 |
|      | 246 | 167   | 194   | 178   | 408   | 107   | 103   | BV256 | BV125 | 235 | BV171 | 318 |
|      | 944 | 171   | 166   | 240   | 205   | 259   | 286   | 340   | 314   | 426 | 1715  | 343 |
|      | 432 | 316   | 403   | 101   | 236   | 21    | 208   | 165   | 161   | 228 | 167   | 389 |
|      | 387 | 413   | 129   | 373   | 259   | 143   | 402   | BV336 | 402   | 141 | 382   | 372 |

|     |     |     |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |     |       |     |     |       |       |       |     |     |       |     |       |       |     |       |       |       |     |     |       |       |       |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-----|-----|
| 179 | 342 | 236 | 169 | 174 | 242 | 330 | 403   | 316   | 125   | 323   | 261   | 157   | 407 | 403   | 278 | 298 | 430   | 265   | 174   | 404 | 286 | TDT   | 368 | 485   | 411   | 179 | 387   | 282   | 143   | 404 | 234 | 414   | 360   | 233   | 133 |     |
| 358 | 275 | 274 | 339 | 302 | 407 | 270 | 122   | 359   | 142   | 332   | 182   | 32    | 233 | 362   | 409 | 241 | 423   | 301   | 289   | 340 | 364 | BV376 | 111 | 413   | BV176 | 406 | 410   | 117   | 153   | 228 | 174 | 269   | 172   | 432   | 316 |     |
| 18  | 161 | 143 | 428 | 302 | 372 | 110 | BV226 | BV424 | 343   | 261   | 179   | 222   | 18  | L88   | 435 | T88 | 203   | 438   | 244   | 249 | 381 | 195   | 149 | 341   | 185   | 71  | TNS   | 144   | 123   | 338 | 135 | 488   | 114   | 114   |     |     |
| 220 | 348 | 402 | 268 | 169 | 285 | 150 | 401   | 399   | 305   | BV161 | 289   | 232   | 133 | 235   | 339 | 332 | 369   | 245   | 144   | 484 | 220 | 242   | 131 | 339   | 207   | 409 | 161   | 259   | 173   | 239 | 138 | 415   | 429   | BV338 |     |     |
| 410 | 241 | 204 | 397 | 233 | 405 | 111 | 158   | 73    | 162   | 141   | BV191 | 110   | 401 | 198   | LMS | 165 | 314   | 379   | 103   | 172 | 202 | 165   | 353 | 169   | 35    | 249 | 110   | 158   | 379   | 220 | LDT | BV268 | 270   | 269   | 122 |     |
| 178 | 109 | 341 | 429 | 130 | 430 | 238 | 360   | 33    | 267   | 222   | 356   | 173   | 114 | 320   | 122 | 414 | 216   | 240   | 107   | 208 | 303 | 244   | 218 | 238   | 350   | 296 | BV206 | 177   | 109   | 219 | 196 | 266   | 222   | 216   | 193 |     |
| 113 | 472 | 345 | 289 | 182 | 248 | 287 | 422   | 284   | 413   | 289   | 338   | 71    | 153 | 152   | 163 | 389 | 189   | 408   | 372   | 118 | T8D | 202   | 285 | 271   | 357   | 389 | 291   | 388   | 228   | 103 | 273 | 303   | 303   | 303   |     |     |
| 259 | 420 | 118 | 318 | 295 | 194 | 123 | 108   | 360   | 315   | 390   | 427   | BV722 | 348 | 346   | 318 | 428 | 178   | 363   | 368   | 411 | 416 | 335   | 258 | 108   | 268   | 189 | 264   | 317   | 354   | 235 | 278 | 205   | 221   | 113   | 243 |     |
| 104 | 486 | 131 | 109 | 235 | 71  | 153 | 219   | 385   | 234   | 334   | 307   | BV130 | 117 | 355   | 189 | 136 | 128   | 341   | 409   | 387 | 183 | 181   | 284 | 389   | 305   | 106 | 381   | BV273 | BV101 | 368 | L83 | 420   | 368   | 32    | 314 |     |
| 207 | LMS | 167 | 423 | 145 | 414 | 208 | BV122 | 387   | 244   | 426   | 254   | 162   | 221 | 146   | 10  | 422 | 216   | 365   | 143   | 299 | 130 | 427   | 217 | 395   | 124   | 341 | 248   | 126   | 332   | 380 | 194 | BV212 | 171   | 299   | 119 |     |
| 352 | 300 | 279 | 374 | 165 | 175 | 338 | BV173 | 172   | 149   | 335   | BV368 | 184   | 248 | 285   | 135 | 334 | 430   | 175   | 388   | 177 | 274 | 269   | 159 | 158   | 267   | 442 | 119   | 299   | 28    | 277 | 543 | 319   | 334   | 145   | 141 |     |
| 298 | 330 | 127 | 105 | 32  | 314 | 383 | 433   | 298   | 299   | 241   | 355   | 240   | 271 | 115   | 425 | 142 | 188   | 234   | BV176 | 343 | 223 | BV127 | 270 | BV425 | 200   | 149 | 345   | 300   | BV272 | 274 | 214 | 543   | 319   | 334   | 145 | 141 |
| 263 | 557 | TNS | 138 | 195 | 145 | 171 | 221   | 270   | TDT   | 117   | 134   | 261   | 165 | 284   | 178 | 338 | 311   | 303   | 307   | 119 | 413 | 311   | 102 | 372   | 388   | 323 | 344   | 387   | 186   | 325 | 358 | 401   | 264   | 400   | 101 | 101 |
| 340 | 268 | 124 | 198 | T88 | 243 | 102 | BV121 | 361   | 103   | BV176 | 158   | 200   | LDT | BV316 | 315 | 377 | 191   | 433   | 287   | 359 | 374 | 375   | 609 | 330   | 166   | 232 | 167   | LMS   | 311   | 102 | 406 | 427   | BV379 | 269   | 269 | 269 |
| 375 | L8B | 240 | 377 | 165 | 161 | 408 | 409   | 245   | 246   | 365   | 18    | 255   | 16  | BV255 | 134 | 184 | 73    | 262   | 279   | 298 | 305 | BV155 | 144 | 377   | 107   | 295 | 162   | 357   | 110   | 370 | 125 | 155   | 174   | 174   | 174 |     |
| 376 | 344 | 233 | 177 | 165 | 389 | 293 | 243   | 233   | 114   | 383   | BV336 | 135   | 317 | 397   | 100 | 159 | 150   | 141   | 168   | 378 | 323 | 171   | 33  | 288   | 244   | 279 | 302   | 293   | 161   | 167 | 491 | 104   | 392   | 381   | 354 |     |
| 377 | 455 | 208 | 202 | 173 | 128 | 405 | 364   | 157   | BV255 | 10    | 232   | 411   | 293 | 360   | TNS | 410 | BV101 | 542   | BV121 | 312 | 266 | 167   | 412 | 16    | 433   | 412 | 455   | TDT   | 306   | 420 | 10  | 245   | 130   | 408   | 307 |     |
| 278 | 133 | 306 | 135 | 311 | 228 | 388 | BV272 | 161   | 338   | 317   | 402   | 207   | 420 | 390   | 316 | 298 | BV246 | BV200 | 275   | 357 | 281 | 228   | 175 | 355   | 189   | 407 | 162   | 179   | 111   | 215 | 163 | BV161 | BV121 | 378   | 378 |     |
| 214 | 209 | 188 | 101 | 360 | 411 | 271 | 330   | 167   | 434   | 119   | 271   | 330   | 168 | 370   | 353 | 452 | 278   | 292   | 138   | 277 | 298 | 369   | 344 | 108   | 103   | 385 | BV296 | 373   | 297   | 188 | 223 | 184   | 134   | 240   | 269 | 187 |
| 183 | 204 | 366 | 359 | 249 | 312 | 216 | 168   | 267   | 265   | 310   | 404   | 375   | 329 | 168   | 405 | 181 | 203   | 123   | 126   | 124 | 327 | 160   | 310 | 359   | 346   | 298 | 338   | 342   | 353   | 373 | 243 | 279   | 362   | 269   | 122 |     |

**KHẢO NGHIỆM GIỐNG LAI TẠI BẮC GIANG**

Người trồng: Sơn + Hồng

Khoảng cách trồng: 3 x 2m

Ngày trồng: 10/5/2012

Địa điểm: Công ty Lâm Nghiệp Yên Thế, Bắc Giang

KLT HH VG Bầu Bàng

10 BV10

KLB

Diện tích: 1,5 ha

Thiết kế thí nghiệm theo hàng cột: 150 công thức, 6 lần lặp, 2 cây/ô

16 BV16

KLD

KLT Đại trà CTG

\* 138 dòng Keo lai mới chọn lọc \* 6 dòng Keo lai đã được công nhận giống: BV10, 16, 32, 33, 71, 73

32 BV32

KLS

KLT NS Úc

\* Các đối chứng hạt: nguyên sản, vườn giống, đại trà của 2 loài Keo tai tượng và Keo lá tràm (6 công thức)

33 BV33

KTB

KTT HH VG Bầu Bàng

\* Hàng bao xung quanh cách thí nghiệm 4m gồm các dòng Keo lai nhiều cây trồng mô hình

71 BV71

KTD

KTT Đại trà CTG

Lâm đất: Phát dọn thực bì

73 BV73

KTS

KTT NS Úc

Cước hố: 40 x 40 x 40 cm, phân bón lót 2kg phân hữu cơ + 200 g NPK/hố

EU E. urophylla

Chăm sóc: Sau khi trồng 1 tháng phát dọn thực bì, vun gốc và trồng dặm

Phân bón thúc: 100 g NPK/cây trong 3 năm đầu

Rừng Bạch đàn

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 571 | 454 | 466 | 527 | 545 | 507 |
| 587 | 473 | 556 | 574 | 365 | 563 |
| 267 | 451 | 511 | 567 | 519 | 523 |
| 199 | 543 | 390 | 367 | 500 | 249 |
| 33  | 538 | 506 | 525 | 573 | 372 |
| 450 | 355 | 470 | 521 | 531 | 222 |
| 128 | 469 | 558 | 541 | 356 | 579 |
| 535 | 425 | 462 | 472 | KTB | 464 |
| 467 | 504 | 377 | 540 | 235 | 459 |
| 10  | 295 | 536 | 533 | 540 | 510 |
| 456 | 576 | 526 | 129 | 458 | 575 |
| 582 | 584 | 568 | 334 | 530 | 529 |
| 471 | 544 | 339 | 414 | 501 | 560 |
| 516 | 539 | 522 | 178 | 420 | 455 |
| 435 | 305 | 520 | 550 | 505 | 503 |
| 475 | 316 | 73  | 585 | 358 | 553 |
| 518 | 292 | 277 | 508 | 524 | 547 |
| 465 | KLD | 532 | 114 | 537 | 546 |
| KLB | 514 | 570 | 32  | 552 | 463 |
| 474 | 513 | 512 | 557 | 476 | 545 |
| 375 | 426 | 360 | 430 | 16  | 565 |
| 564 | 350 | 460 | 542 | KTD | 562 |
| 577 | 502 | 528 | 583 | 534 | 378 |
| 452 | 515 | 412 | 457 | 71  | 561 |
| 374 | 566 | 477 | 580 | KTS | KLS |

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| EU  | 367 | 576 | 534 | 535 | 546 |
| EU  | 355 | KTB | 580 | 501 | 460 |
| EU  | 563 | 451 | 178 | 295 | 528 |
| 513 | 552 | 461 | 452 | 477 | 560 |
| 378 | 505 | 532 | 375 | 519 | 33  |
| 412 | 524 | 558 | 527 | 222 | 374 |
| 305 | 16  | 456 | 249 | 574 | 567 |
| 540 | 334 | 565 | 523 | 571 | 514 |
| 587 | 129 | KLD | 466 | 579 | 510 |
| 511 | 465 | 507 | 469 | 530 | 316 |
| 360 | 516 | 543 | 473 | 585 | 537 |
| 356 | 515 | 536 | 463 | 542 | 277 |
| 455 | 458 | 267 | 114 | 538 | 462 |
| 521 | 584 | 547 | 377 | 570 | 476 |
| KLB | KLS | 568 | 365 | 430 | 541 |
| 526 | 467 | 550 | 544 | 583 | 420 |
| 508 | 564 | 553 | 529 | KTS | 10  |
| 500 | 339 | 525 | 450 | 435 | 457 |
| 562 | 545 | 32  | 566 | 556 | 475 |
| 454 | 474 | 470 | 561 | 350 | 582 |
| 379 | 199 | 235 | 573 | 522 | 502 |
| 292 | 506 | 414 | 512 | 464 | KTD |
| 390 | 503 | 539 | 425 | 531 | 557 |
| 472 | 71  | 518 | 520 | 504 | 372 |
| 575 | 533 | 128 | 73  | 577 | 426 |

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 575 | 541 | 435 | 524 | 377 | 543 |
| 10  | 547 | 519 | 472 | 539 | 430 |
| 528 | 540 | 372 | 542 | 474 | 305 |
| 538 | 451 | 476 | 571 | 562 | 467 |
| 460 | 425 | 507 | 458 | 574 | 584 |
| 516 | 316 | 464 | KTS | 222 | 33  |
| 477 | 339 | 579 | 534 | 375 | 454 |
| 450 | 367 | 566 | 360 | 128 | KTD |
| 582 | 512 | 358 | 199 | 546 | 536 |
| 511 | 529 | 522 | 521 | KTB | 577 |
| 249 | 587 | 501 | 32  | 515 | 462 |
| KLD | 545 | 390 | 561 | 560 | 178 |
| 570 | 504 | 533 | 420 | 267 | 558 |
| 356 | 452 | 16  | 525 | 502 | 556 |
| 535 | 537 | 470 | 469 | KLS | 379 |
| 544 | 456 | 412 | 510 | 514 | 531 |
| 505 | 426 | 461 | 568 | 508 | 471 |
| 71  | 550 | KLB | 567 | 295 | 580 |
| 565 | 463 | 583 | 513 | 506 | 129 |
| 527 | 355 | 473 | 503 | 526 | 553 |
| 475 | 350 | 114 | 414 | 500 | 523 |
| 235 | 378 | 277 | 73  | 530 | 457 |
| 292 | 573 | 334 | 532 | 585 | 552 |
| 365 | 374 | 576 | 459 | 520 | 465 |
| 557 | 455 | 564 | 563 | 466 | 518 |

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 564 | 459 | 585 | 249 | 558 | 545 |
| 377 | 583 | 563 | 573 | 462 | 582 |
| 537 | 32  | 450 | 539 | 129 | 358 |
| 472 | 412 | 584 | 128 | 528 | 463 |
| 477 | 367 | KTB | 114 | 510 | 305 |
| 516 | 295 | 414 | 277 | 454 | 529 |
| 390 | 222 | 356 | 567 | 467 | 339 |
| 536 | 541 | 513 | 505 | 566 | 574 |
| 507 | 587 | 430 | 544 | 546 | 524 |
| 550 | 560 | 570 | 33  | 73  | 576 |
| 514 | 511 | 199 | KTD | 547 | 461 |
| 527 | 425 | 471 | 474 | 522 | 360 |
| 553 | KLB | 540 | 521 | 375 | 538 |
| 561 | 267 | 316 | 556 | 334 | 535 |
| 506 | 543 | 519 | 455 | 469 | 460 |
| 501 | 518 | 420 | 565 | 452 | KLS |
| 379 | 101 | 515 | 504 | 435 | 532 |
| 365 | 534 | 562 | 464 | 355 | 457 |
| 475 | 512 | 372 | 458 | 508 | 531 |
| 426 | 235 | 579 | 526 | 542 | 523 |
| 451 | KTS | 465 | 533 | 557 | 502 |
| 577 | 473 | 456 | 568 | 500 | 71  |
| 530 | 350 | 580 | KLD | 476 | 503 |
| 292 | 16  | 378 | 571 | 520 | 178 |
| 525 | 575 | 470 | 374 | 552 | 466 |

Dưới chân đồi Lấp 1 và Lấp 2 có 9 hàng bao Keo lai - xem từ đầu lặp 1, 2 từ phía trên đồi đầu đường vào để tìm cây chết Nam nhé

Đầu lặp 3, 4, 5, 6 trồng mô hình Bạch đàn khoảng bao nhiêu hàng? Nam xem cto ảnh luôn nhé

# KHẢO NGHIỆM GIỐNG LAI TẠI BÀU BÀNG

Địa điểm: Bầu Bàng - Bình Dương

Ngày trồng:

Diện tích: 0,5ha

Khoảng cách trồng 2.5 x 1 m, mật độ 4000 cây/ha

Thiết kế: Hàng - cột 160 công thức, 5 lần lặp 2 cây/ô

Cuộc hỏ: 40 x 40 x 40cm

Làm đất: Phát dọn thực bì

Chăm sóc: Sau khi trồng 1 tháng phát dọn thực bì, vun gốc và trồng dặm

Phân bón lót: 2kg phân hữu cơ + 200 g NPK/hố

Phân bón thúc: 100 g NPK/cây trong 3 năm

|   |
|---|
| X |
| X |

|   |
|---|
| X |
|---|

N

|      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 98/1 | 99/1  | 93/2  | 109   | 98/2  | 92/4  | 90/2  | 91    | 229/2 | 92/3  | 229/1 | 93/1  | 99/2  | 99/2  | 99/2  | 99/2  | 99/2  | 11  |
| 98/1 | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | X31   | 11  |
| *    | 233/5 | 18/3  | 330   | 241   | 71/4  | 185   | 87    | 93/2  | 71/2  | BB/1  | 65    | 390   | 204/1 | 136   | 102   | 114/5 | *   |
| V10  | 369   | 40/1  | 18/1  | 40/2  | 100/1 | 237   | 42    | V10   | 361   | 61/1  | TB6   | 18/2  | 39/1  | 114/3 | 103/1 | 182   | 11  |
| V10  | 193   | 355   | SSO/1 | 110   | 339   | 367   | 92/4  | 110B  | 250   | 177   | 90/1  | 233/1 | 235   | 73/5  | 376   | 90/2  | 11  |
| V10  | 236   | 71/3  | 12    | 96    | 108   | 178   | 211   | 244   | 356   | 167   | 91    | 125   | V16   | 233/5 | 99/1  | 238   | 11  |
| V10  | 281   | 114   | 365   | 128   | 374   | 59    | 221   | 75/2  | 364   | 92/1  | 282   | 181   | 252   | 120   | 283   | 379   | 11  |
| V10  | 184   | 134   | 265   | 205   | 194   | BV/5  | 338   | 236B  | SSO/2 | 73/2  | 240   | 69/1  | 358   | 69/2  | 73/4  | 79/1  | 11  |
| V10  | 98/2  | 100/2 | 92/1  | 41    | 233/2 | 107   | 249   | 39/2  | 92/2  | 61/2  | 114/4 | 229/2 | 116   | 30    | 377   | 117   | 11  |
| V10  | 103/3 | 231   | 130   | 105   | 378   | 128B  | BV/3  | 342   | 84/1  | 204/2 | 97    | 84/2  | 114B  | 98/1  | 93/1  | 124   | 11  |
| V10  | 8/2   | 228   | 73/1  | 8/1   | 233/4 | 71/1  | 103/2 | 73/3  | 114/2 | 229/1 | 92/3  | BB/2  | 340   | 186   | 360   | 20    | 11  |
| *    | BV/1  | 372   | 179   | 368   | 33    | 204/3 | 2     | BV/2  | 10    | 259   | 175   | BV/4  | 135   | 345   | 196   | V32   | *   |
| *    | 114/2 | 124   | 204   | 92/1  | 281   | 61/2  | 367   | 18/3  | V10   | BV/4  | 91    | 338   | 18/1  | 231   | 235   | 71/3  | *   |
| V10  | 69/2  | 250   | 73/2  | 92/4  | 368   | 108   | 244   | 204/1 | 181   | 178   | 20    | 130   | 175   | 103/1 | 41    | 8/1   | 11  |
| V10  | 205   | 128   | 196   | 8/2   | 110   | 358   | 2     | 369   | 114/3 | 114/5 | 114B  | 361   | 167   | 229/1 | 98/2  | 65    | 11  |
| V10  | 114   | 241   | 233/1 | 99/1  | 136   | 379   | 128B  | BB/1  | 10    | V16   | BV/2  | 340   | 100/2 | 92/2  | TB6   | 339   | 11  |
| V10  | 211   | 365   | 107   | 40/1  | 116   | 98/1  | 90/1  | 103/2 | 233/4 | SSO/2 | 87    | 79/1  | 283   | 40/2  | 204/3 | 252   | 11  |
| V10  | 39/2  | 39/1  | 390   | 73/5  | 18/2  | 73/4  | 103/3 | 221   | 265   | 228   | 84/2  | 372   | 100/1 | 282   | 102   | 117   | 11  |
| V10  | 71/4  | 184   | 114/4 | 237   | BB/2  | 97    | V32   | 236   | 360   | 30    | 374   | 233/3 | 342   | 345   | SSO/1 | 42    | 11  |
| V10  | 73/3  | 204/2 | 84/1  | 33    | 249   | 110B  | 61/1  | 356   | 59    | 92/3  | 134   | 71/1  | BV/5  | 229/2 | 238   | 193   | 11  |
| V10  | 233/5 | 125   | 355   | 179   | 378   | 93/2  | 73/1  | 377   | BV/3  | 259   | 120   | 233/2 | 364   | 90/2  | 240   | 96    | 11  |
| *    | 182   | 135   | 105   | 71/2  | 92/2  | BV/1  | 69/1  | 12    | 177   | 93/1  | 236B  | 376   | 186   | 185   | 194   | 75/2  | *   |
| *    | 71/2  | 125   | 92/3  | 185   | 360   | 374   | 372   | 18/1  | 41    | 116   | 379   | 73/2  | 98/1  | 193   | 211   | 110   | *   |
| 22   | 130   | 40/2  | 390   | 90/1  | 92/1  | 244   | 136   | 377   | 114/5 | 98/2  | 135   | BV/5  | 114/2 | 108   | 134   | 42    | 11  |
| 22   | 96    | 92/4  | 236   | 233/2 | 18/2  | 93/1  | 97    | 20    | 100/2 | 84/1  | 114/3 | 233/5 | 69/1  | 92/2  | 204/3 | 204/2 | 11  |
| 22   | 184   | 92/2  | 120   | 71/3  | 93/2  | 175   | 90/2  | 194   | 73/3  | BB/1  | 376   | 2     | V16   | 237   | 105   | 181   | 11  |
| 22   | 259   | 114   | 117   | 128   | 240   | 40/1  | 204   | 128B  | 281   | 71/1  | 71/4  | 233/1 | 103/1 | 221   | 10    | 186   | 11  |
| 22   | 283   | 238   | 241   | 250   | 231   | 249   | 8/2   | 177   | 61/1  | 91    | 8/1   | 30    | 100/1 | BV/2  | 204/1 | 79/1  | 11  |
| 22   | 84/2  | 342   | 33    | 369   | 182   | 365   | 367   | 368   | BV/3  | 345   | 355   | 340   | 65    | SSO/2 | 61/2  | 102   | 11  |
| 22   | 103/2 | 59    | 167   | 99/1  | 361   | 235   | 75/2  | 69/2  | 114/4 | 228   | 229/2 | 12    | 87    | 124   | 73/1  | BV/1  | 11  |
| 22   | V10   | 73/4  | SSO/1 | BV/4  | 107   | 205   | 356   | 233/4 | 358   | 339   | 103/3 | 282   | 179   | BB/2  | 233/3 | 114B  | 11  |
| *    | V32   | 18/3  | 338   | 39/2  | 236B  | 229/1 | TB6   | 252   | 73/5  | 265   | 364   | 378   | 110B  | 196   | 39/1  | 178   | *   |
| *    | 114/2 | 2     | 259   | 90/1  | 125   | 233/3 | 233/1 | 102   | 237   | 92/2  | 117   | 8/2   | 110   | 61/1  | 12    | 75/2  | *   |
| 22   | 99/1  | 358   | 124   | 372   | 42    | 18/1  | 93/2  | V32   | 91    | 177   | 84/1  | 71/4  | 365   | 378   | 204/3 | 73/2  | V10 |
| 22   | V10   | SSO/2 | 73/4  | 252   | 90/2  | 84/2  | 238   | 204   | 73/1  | 369   | 87    | 41    | 30    | 114   | 229/1 | 175   | V10 |
| 22   | 194   | 96    | 390   | 103/1 | 204/1 | BV/1  | 167   | 250   | 360   | 103/2 | 73/5  | 134   | 10    | 128   | 379   | 182   | V10 |
| 22   | 97    | 186   | 233/2 | 265   | 114/5 | 40/1  | BV/2  | 339   | 368   | 364   | 185   | V16   | 92/1  | 235   | 184   | 114/3 | V10 |
| 22   | 355   | 377   | 249   | 228   | 33    | 240   | 130   | 211   | 100/2 | 114B  | 181   | 361   | 103/3 | 65    | 136   | BB/2  | V10 |
| 22   | 241   | 231   | 98/1  | 92/2  | 281   | 39/2  | 69/1  | BV/5  | 356   | 92/3  | 340   | 196   | 20    | 40/2  | BV/3  | 179   | V10 |
| 22   | 221   | TB6   | 236   | SSO/1 | 107   | 8/1   | 345   | 120   | 233/4 | 244   | 205   | 204/2 | 114/4 | 376   | 100/1 | 18/3  | V10 |
| 22   | 116   | 59    | 73/3  | 233/5 | 93/1  | BB/1  | 39/1  | 229/2 | 338   | 79/1  | 108   | 342   | 110B  | 71/2  | BV/4  | 128B  | V10 |
| *    | 178   | 374   | 367   | 61/2  | 69/2  | 92/4  | 193   | 18/2  | 135   | 105   | 283   | 282   | 71/3  | 236B  | 71/1  | 98/2  | *   |
| *    | 204   | 116   | 179   | 93/2  | 184   | 90/1  | 167   | 114   | 249   | 356   | TB6   | 93/1  | 73/5  | 20    | 114B  | 8/1   | *   |
| 22   | 338   | 92/2  | 250   | 41    | 71/4  | 40/1  | 135   | 98/1  | 102   | 65    | 182   | 358   | 59    | 233/3 | 90/2  | 92/1  | V10 |
| 22   | 114/5 | 238   | 117   | BV/4  | 340   | 84/1  | 18/3  | 237   | 128   | 18/2  | 177   | 355   | 211   | 175   | BV/1  | 282   | V10 |
| 22   | 99/1  | 186   | 233/5 | 221   | 92/3  | 2     | 339   | 61/2  | 114/4 | 134   | 130   | 40/2  | 100/1 | 367   | 368   | 125   | V10 |
| 22   | 345   | 71/3  | 105   | BV/5  | 377   | 379   | 8/2   | 265   | V10   | 181   | 73/1  | 39/2  | 97    | 71/2  | SSO/1 | 87    | V10 |
| 22   | 103/3 | 378   | 235   | 33    | 92/4  | 236   | 103/1 | 96    | BB/1  | 30    | 185   | 79/1  | 365   | 196   | 114/2 | 71/1  | V10 |
| 22   | 204/1 | BV/3  | 178   | 103/2 | 75/2  | 241   | 110   | 233/1 | 108   | 18/1  | 73/4  | 120   | 98/2  | 233/4 | 233/2 | V32   | V10 |
| 22   | 374   | 205   | 136   | 252   | 61/1  | 342   | 204/3 | 229/2 | 69/1  | 124   | V16   | 10    | 376   | 228   | 73/2  | 369   | V10 |
| 22   | 204/2 | 390   | 360   | 114/3 | 110B  | 69/2  | SSO/2 | 240   | 372   | 229/1 | 281   | 12    | BV/2  | 42    | 283   | 100/2 | V10 |
| *    | 92/2  | 361   | 84/2  | 91    | 107   | BB/2  | 73/3  | 244   | 364   | 128B  | 236B  | 193   | 259   | 231   | 39/1  | 194   | *   |
| 22   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | X21   | 109 |
| 22   | 91    | 90/2  | 92/4  | 98/2  | 98/1  | 229/1 | 229/2 | 92/3  | 99/1  | 93/1  | 93/2  | 99/2  | 109   | 109   | 109   | 109   | 109 |
| 22   | 91    | 90/2  | 92/4  | 98/2  | 98/1  | 229/1 | 229/2 | 92/3  | 99/1  | 93/1  | 93/2  | 99/2  | 109   | 109   | 109   | 109   | 109 |

110B, 114B, 128B và 236B từ Bầu Bàng, 110, 114, 128 và 236 từ Ba Vi



### KHẢO NGHIỆM DÒNG VÔ TÍNH KEO LẠI TẠI ĐÔNG HÀ

Địa điểm: Trạm Cam Lộ, Trung tâm khoa học Lâm nghiệp Bắc Trung Bộ

Ngày trồng: 12/12/2013

Diện tích: 2 ha Người trông : Chính, Hùng

Khoảng cách trồng: 3 x 2 m, mật độ 1660 cây/ha

Thiết kế TN hàng - cột, 60 công thức, 5 lần lặp, 10 cây/ô (trồng thành 2 hàng)

Làm đất: Phát dọn thực bì

Cuộc hồ: 40 x 40 x 40 cm, phân bón 2kg phân hữu cơ + 250g NPK/hố

Chăm sóc: sau khi trồng một tháng phát dọn thực bì, vun gốc và trồng dặm.

\* \* \* \* \*

\* \* \* \* \*

100m

Lặp 1

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 27 | 50 | 6  | 31 | 22 | 41 | 57 | 34 | 18 | 20 |
| 46 | 52 | 47 | 51 | 17 | 12 | 8  | 11 | 37 | 1  |
| 3  | 19 | 39 | 53 | 26 | 58 | 28 | 21 | 42 | 36 |
| 48 | 44 | 5  | 2  | 55 | 49 | 24 | 23 | 14 | 45 |
| 9  | 15 | 32 | 56 | 40 | 7  | 43 | 16 | 29 | 54 |
| 10 | 30 | 59 | 38 | 4  | 35 | 60 | 33 | 13 | 25 |

36m

Lặp 2

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 27 | 50 | 39 | 19 |    |    |    |    |    |    |
| 12 | 11 | 57 | 33 | 32 | 55 | 10 | 19 | 27 | 50 |
| 44 | 13 | 23 | 3  | 31 | 30 | 20 | 39 | 41 | 8  |
| 4  | 45 | 51 | 60 | 14 | 9  | 58 | 24 | 16 | 36 |
| 21 | 53 | 40 | 54 | 35 | 47 | 38 | 48 | 5  | 22 |
| 43 | 7  | 52 | 26 | 28 | 42 | 37 | 34 | 1  | 18 |
| 6  | 17 | 25 | 49 | 46 | 2  | 15 | 29 | 56 | 59 |

Lặp 3

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 51 | 20 | 42 | 14 | 33 | 40 | 19 | 44 | 9  | 59 |
| 29 | 50 | 5  | 25 | 31 | 8  | 53 | 60 | 12 | 7  |
| 54 | 11 | 21 | 15 | 4  | 58 | 55 | 46 | 18 | 24 |
| 6  | 47 | 57 | 16 | 37 | 34 | 35 | 56 | 45 | 3  |
| 41 | 49 | 10 | 26 | 36 | 2  | 43 | 13 | 32 | 52 |
| 30 | 28 | 17 | 39 | 48 | 27 | 1  | 22 | 23 | 38 |

Lặp 4

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4  | 14 | 19 | 56 | 8  | 23 | 7  | 54 | 10 | 47 |
| 52 | 2  | 18 | 20 | 6  | 60 | 16 | 17 | 35 | 48 |
| 29 | 1  | 31 | 26 | 9  | 59 | 57 | 44 | 11 | 58 |
| 45 | 50 | 40 | 42 | 33 | 41 | 46 | 38 | 39 | 43 |
| 27 | 21 | 49 | 24 | 53 | 37 | 30 | 32 | 22 | 25 |
| 28 | 3  | 5  | 12 | 15 | 55 | 36 | 34 | 51 | 13 |

Lặp 5

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 13 | 56 | 21 | 20 | 9  | 52 | 55 | 7  | 27 | 39 |
| 10 | 18 | 47 | 53 | 28 | 33 | 29 | 51 | 44 | 2  |
| 1  | 3  | 15 | 4  | 25 | 22 | 49 | 32 | 42 | 57 |
| 40 | 11 | 60 | 34 | 41 | 14 | 38 | 48 | 36 | 12 |
| 6  | 30 | 45 | 46 | 19 | 5  | 8  | 26 | 35 | 37 |
| 24 | 43 | 31 | 59 | 17 | 58 | 16 | 50 | 23 | 54 |

Ghi chú: Số 19,39,27,50 lặp 2 chuyển lên trên  
Số 36,34,51,13 lặp 4 thiếu đất không trồng

## KHẢO NGHIỆM ĐỒNG VÔ TÍNH KEO LAI TẠI QUY NHƠN

Địa điểm: Long Mỹ - Quy Nhơn - Bình Định

Ngày trồng: 11/2013                      Người trồng: Quân

Diện tích: 1.5 ha.

Khoảng cách trồng: 3 x 2m, mật độ 1.660 cây/ha.

Thiết kế TN hàng - cột, 40 công thức, 4 lần lặp, 10cây/ô (4 đối chứng: BV10, 16, 32, KLT hạt)

Làm đất: Phát dọn xử lý thực bì toàn diện

Cuốc hố: 40 x 40 x 40 cm, phân bón: 2kg phân hữu cơ + 250g NPK

Chăm sóc: sau khi trồng 1 tháng phát dọn thực bì, vun gốc và trồng dặm.

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

100m

Lặp 1

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 36 | 18 | 39 | 23 | 29 | 19 | 34 | 2  | 8  | 4  | 24m |
| 21 | 5  | 35 | 27 | 16 | 22 | 12 | 13 | 38 | 40 |     |
| 37 | 6  | 15 | 3  | 30 | 32 | 7  | 20 | 25 | 14 |     |
| 10 | 1  | 24 | 11 | 33 | 28 | 26 | 9  | 31 | 17 |     |

Lặp 2

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 21 | 6  | 22 | 25 | 4  | 23 | 34 | 20 | 26 | 9  |
| 35 | 2  | 8  | 33 | 24 | 17 | 5  | 19 | 37 | 30 |
| 32 | 10 | 13 | 12 | 3  | 31 | 29 | 40 | 27 | 39 |
| 1  | 14 | 11 | 36 | 16 | 18 | 28 | 7  | 15 | 38 |

Lặp 3

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 29 | 9  | 18 | 22 | 35 | 27 | 25 | 7  | 4  | 10 |
| 26 | 31 | 40 | 2  | 36 | 39 | 16 | 32 | 11 | 5  |
| 14 | 37 | 30 | 24 | 20 | 28 | 1  | 23 | 12 | 8  |
| 38 | 19 | 21 | 34 | 3  | 17 | 13 | 33 | 6  | 15 |

Lặp 4

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4  | 2  | 10 | 21 | 3  | 28 | 31 | 30 | 13 | 7  |
| 37 | 33 | 19 | 11 | 5  | 25 | 14 | 22 | 26 | 39 |
| 38 | 1  | 23 | 29 | 9  | 40 | 35 | 36 | 24 | 6  |
| 32 | 27 | 16 | 20 | 12 | 15 | 34 | 17 | 18 | 8  |