

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM**

---



**DƯƠNG THỊ CẨM LINH**

**NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH GIỐNG VÀ BIỆN PHÁP  
KỸ THUẬT CANH TÁC LẠC TẠI CÁC TỈNH  
PHÍA BẮC**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC CÂY TRỒNG**

**THÁI NGUYÊN – NĂM 2026**

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM**

---



**DƯƠNG THỊ CẨM LINH**

**NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH GIỐNG VÀ BIỆN PHÁP  
KỸ THUẬT CANH TÁC LẠC TẠI CÁC TỈNH  
PHÍA BẮC**

Ngành: Khoa học cây trồng

Mã số: 9.62.01.10

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ KHOA HỌC CÂY TRỒNG**

**Người hướng dẫn khoa học: 1. PGS.TS. Nguyễn Thúy Hà  
2. TS. Nguyễn Ngọc Quất**

**THÁI NGUYÊN – NĂM 2026**

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan luận án này là kết quả nghiên cứu của cá nhân tôi. Các số liệu, phân tích và kết luận được trình bày trong luận án là trung thực, có cơ sở khoa học và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào khác. Những nội dung được tham khảo từ các nguồn tài liệu khác đều đã được tôi trích dẫn và ghi rõ nguồn gốc một cách đầy đủ. Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính trung thực và bản quyền của nội dung trong luận án này.

**Tác giả**

**Dương Thị Cẩm Linh**

## LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành được luận án này, trước hết, tôi xin được bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc tới tập thể giáo viên hướng dẫn - PGS.TS. Nguyễn Thúy Hà và TS. Nguyễn Ngọc Quát, thầy cô đã luôn tận tâm chỉ dẫn, đồng hành, động viên và định hướng cho tôi với tất cả sự nhiệt huyết và tận tụy trong suốt quá trình thực hiện đề tài.

Tôi xin chân thành cảm ơn Bộ Giáo dục và Đào tạo đã tạo điều kiện và hỗ trợ kinh phí cho tôi tham gia chương trình đào tạo tiến sĩ trong nước thông qua Đề án 89 - Nâng cao năng lực đội ngũ giảng viên và cán bộ quản lý các cơ sở giáo dục đại học. Sự hỗ trợ này là nguồn động viên lớn giúp tôi hoàn thành luận án.

Tôi xin chân thành cảm ơn Nhiệm vụ khoa học và công nghệ theo Nghị định thư: “Hợp tác nghiên cứu và phát triển một số cây đậu đỗ: đậu đen (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. đậu cove (*Phaseolus vulgaris* L.) và lạc (*Arachis hypogaea* L.) tại Việt Nam và Cuba” đã tạo điều kiện về nguồn lực và môi trường nghiên cứu để tôi hoàn thành luận án. Sự hỗ trợ quý báu này không chỉ giúp tôi có điều kiện để nghiên cứu chuyên sâu, mà còn là động lực to lớn để tôi nỗ lực hoàn thành luận án.

Tôi xin trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu, Khoa Công nghệ nông nghiệp, phòng Đào tạo, Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên đã luôn tạo điều kiện thuận lợi và hỗ trợ tôi trong suốt quá trình đào tạo để tôi hoàn thành chương trình đào tạo trình độ Tiến sĩ.

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám đốc Trung tâm Đào tạo theo nhu cầu xã hội - trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên đã luôn ủng hộ và tạo điều kiện thuận lợi về mọi mặt trong suốt thời gian tôi học tập và nghiên cứu.

Cuối cùng, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới gia đình, bạn bè và đồng nghiệp đã luôn bên cạnh, sẻ chia, động viên, giúp đỡ tôi trong suốt chặng đường học tập, nghiên cứu và hoàn thành luận án.

Xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày 08 tháng 5 năm 2026

**Tác giả**



**Dương Thị Cẩm Linh**  
**MỤC LỤC**

|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| LỜI CAM ĐOAN                                                    | i    |
| LỜI CẢM ƠN                                                      | ii   |
| DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT                                           | vii  |
| DANH MỤC BẢNG                                                   | viii |
| DANH MỤC HÌNH                                                   | xi   |
| <b>MỞ ĐẦU</b>                                                   | 1    |
| 1. Tính cấp thiết của đề tài                                    | 1    |
| 2. Mục tiêu của đề tài                                          | 2    |
| 3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài                     | 2    |
| 3.1. Ý nghĩa khoa học                                           | 2    |
| 3.2. Ý nghĩa thực tiễn                                          | 2    |
| 4. Những đóng góp mới của luận án                               | 3    |
| <b>Chương 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU</b>                             | 4    |
| 1.1. Vai trò của cây lạc                                        | 4    |
| 1.1.1. Giá trị dinh dưỡng                                       | 4    |
| 1.1.2. Giá trị kinh tế                                          | 5    |
| 1.1.3. Vai trò của cây lạc trong hệ thống cây trồng nông nghiệp | 6    |
| 1.2. Nhu cầu về điều kiện ngoại cảnh của cây lạc                | 8    |
| 1.2.1. Nhu cầu về điều kiện khí hậu                             | 8    |
| 1.2.2. Nhu cầu về đất đai                                       | 9    |
| 1.2.3. Nhu cầu về dinh dưỡng                                    | 9    |
| 1.3. Tình hình sản xuất lạc trên thế giới và Việt Nam           | 10   |
| 1.3.1. Tình hình sản xuất lạc trên thế giới                     | 10   |
| 1.3.2. Tình hình sản xuất lạc ở Việt Nam                        | 12   |
| 1.4. Tình hình nghiên cứu lạc trên thế giới và ở Việt Nam       | 21   |
| 1.4.1. Nghiên cứu về chọn tạo giống lạc                         | 21   |

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.4.2. Tình hình nghiên cứu về lạc chịu hạn                                                                                            | 26 |
| 1.4.3. Nghiên cứu về ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn tạo các giống lạc trên thế giới và tại Việt Nam                               | 30 |
| 1.4.4. Nghiên cứu về gây hạn nhân tạo cho cây lạc trên thế giới và tại Việt Nam                                                        | 33 |
| 1.4.5. Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật canh tác lạc                                                                               | 35 |
| 1.5. Nhận xét rút ra từ tổng quan tài liệu                                                                                             | 42 |
| <b>Chương 2: VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU</b>                                                                          | 44 |
| 2.1. Vật liệu, thời gian và địa điểm nghiên cứu                                                                                        | 44 |
| 2.1.1. Vật liệu nghiên cứu                                                                                                             | 44 |
| 2.1.2. Thời gian, địa điểm nghiên cứu                                                                                                  | 45 |
| 2.2. Nội dung nghiên cứu                                                                                                               | 46 |
| 2.2.1. Nghiên cứu đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lạc nhập nội                                                                | 46 |
| 2.2.2. Nghiên cứu tuyển chọn một số giống lạc thích hợp với điều kiện sinh thái các tỉnh phía Bắc                                      | 46 |
| 2.2.3. Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật cho giống lạc mới có triển vọng                                                            | 46 |
| 2.2.4. Xây dựng mô hình sản xuất thử nghiệm giống mới và kỹ thuật canh tác mới vụ Thu Đông tại Nghệ An, Hà Nội, Thái Nguyên            | 46 |
| 2.3. Phương pháp nghiên cứu                                                                                                            | 47 |
| 2.4. Kỹ thuật chăm sóc và phương pháp theo dõi các chỉ tiêu nghiên cứu                                                                 | 65 |
| 2.5. Phương pháp xử lý số liệu                                                                                                         | 65 |
| <b>Chương 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN</b>                                                                                       | 66 |
| 3.1. NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU HẠN CỦA MỘT SỐ GIỐNG LẠC NHẬP NỘI                                                               | 66 |
| 3.1.1. Đánh giá ảnh hưởng của gây hạn nhân tạo giai đoạn ra hoa rộ đến sinh trưởng, sinh lý và năng suất của một số giống lạc nhập nội | 66 |
| 3.1.2. Kết quả sử dụng chỉ thị phân tử sàng lọc đánh giá nguồn gen cây lạc phục vụ công tác chọn giống lạc chịu hạn                    | 83 |

|                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>3.2. KẾT QUẢ TUYỂN CHỌN MỘT SỐ GIỐNG LẠC NHẬP NỘI TRONG ĐIỀU KIỆN CANH TÁC VỤ THU ĐÔNG Ở MỘT SỐ TỈNH PHÍA BẮC</b>                     |     |
|                                                                                                                                          | 92  |
| 3.2.1. Các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của các giống lạc thí nghiệm                                                                | 92  |
| 3.2.2. Đặc điểm sinh trưởng phát triển của các giống lạc nhập nội trong vụ Thu Đông                                                      | 94  |
| 3.2.3. Mức độ nhiễm bệnh và khả năng chịu hạn                                                                                            | 96  |
| 3.2.4. Các yếu tố cấu thành năng suất của các giống lạc nhập nội trong vụ Thu đông                                                       | 97  |
| 3.2.5. Năng suất của các giống lạc thí nghiệm                                                                                            | 99  |
| 3.2.6. Đánh giá tính thích nghi và ổn định về năng suất của các giống lạc trong môi trường nghiên cứu                                    | 101 |
| 3.2.7. Độ ẩm và hàm lượng dinh dưỡng của các giống lạc nhập nội                                                                          | 103 |
| <b>3.3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT CANH TÁC CHO GIỐNG LẠC MỚI CÓ TRIỂN VỌNG</b>                                        | 105 |
| 3.3.1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ gieo đến sinh trưởng phát triển (STPT) và năng suất của giống lạc mới                     | 105 |
| 3.3.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm gieo đến STPT và năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông                        | 112 |
| <b>3.4. KẾT QUẢ XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM GIỐNG MỚI VÀ KỸ THUẬT CANH TÁC MỚI VỤ THU ĐÔNG TẠI NGHỆ AN, HÀ NỘI, THÁI NGUYÊN</b> | 119 |
| 3.4.1. Kết quả xây dựng mô hình sản xuất tại Thái Nguyên                                                                                 | 119 |
| 3.4.2. Kết quả xây dựng mô hình sản xuất tại Nghệ An                                                                                     | 122 |
| 3.4.3. Kết quả xây dựng mô hình sản xuất tại Hà Nội                                                                                      | 124 |
| <b>KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ</b>                                                                                                               | 127 |
| 1. Kết luận                                                                                                                              | 127 |
| 2. Đề nghị                                                                                                                               | 127 |
| <b>DANH SÁCH CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ NGHIÊN CỨU CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN</b>                                                              | 128 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> | 129 |
| <b>PHỤ LỤC</b>            | 143 |

**DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT**

| <b>ST<br/>T</b> | <b>Chữ viết tắt</b> | <b>Nội dung</b>                                                                                                           |
|-----------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | BNNPTNN             | Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn                                                                                    |
| 2               | DBG                 | Giống lạc đỏ Bắc Giang                                                                                                    |
| 3               | FAO                 | Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc                                                                           |
| 4               | FAOSTAT             | Cơ sở dữ liệu thống kê của FAO (Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc)                                          |
| 5               | FDA                 | Food and Drug Administration (Cục Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ)                                                  |
| 6               | GR                  | Gross Return (Tổng giá trị thu nhập)                                                                                      |
| 7               | ICRISAT             | International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (Viện Nghiên cứu Cây trồng Quốc tế cho vùng bán khô hạn) |
| 8               | MAS                 | Marker-Assisted Selection (Chọn giống có hỗ trợ chỉ thị phân tử)                                                          |
| 9               | NTS                 | NTS - Hàm lượng nitơ tổng số (%) xác định theo phương pháp Kjeldahl                                                       |
| 10              | NTSYS               | Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System (Phần mềm phân tích đa biến và phân loại số)                          |
| 11              | RVAC                | Return Value Above Cost (Lợi nhuận thuần)                                                                                 |
| 12              | SPAD index          | Soil Plant Analysis Development index (Chỉ số diệp lục SPAD)                                                              |
| 13              | SSR                 | Simple Sequence Repeat (Trình tự lặp lại ngắn (chỉ thị vi vệ tinh))                                                       |
| 14              | STPT                | Sinh trưởng phát triển                                                                                                    |
| 15              | THBHN               | Thiếu hụt bão hòa nước                                                                                                    |
| 16              | TVC                 | Total Variable Cost (Tổng chi phí lưu động)                                                                               |
| 17              | UNICEF              | United Nations Children's Fund (Quỹ Nhi đồng Liên Hợp Quốc)                                                               |
| 18              | USDA                | Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ                                                                                                     |
| 19              | WSD                 | Water Saturation Deficit (Độ thiếu hụt bão hòa nước)                                                                      |
| 20              | WUE                 | Water Use Efficiency (Hiệu suất sử dụng nước)                                                                             |

## DANH MỤC BẢNG

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bảng 1.1. Tình hình sản xuất lạc của một số quốc gia và trên toàn thế giới                                            | 11 |
| Bảng 1.2. Diện tích, năng suất và sản lượng lạc của Việt Nam giai đoạn 2013 - 2024                                    | 12 |
| Bảng 1.3. Diện tích, năng suất và sản lượng lạc của các vùng sản xuất lạc tại Việt Nam giai đoạn 2022 - 2024          | 13 |
| Bảng 1.4. Diện tích, năng suất và sản lượng lạc của các tỉnh Nghệ An, Hà Nội, Thái Nguyên giai đoạn 2021 - 2024       | 19 |
| Bảng 1.5. Tình hình sản xuất lạc vụ Thu Đông tại Nghệ An, Hà Nội, Thái Nguyên giai đoạn 2022 - 2024                   | 20 |
| Bảng 2.1. Ký hiệu, nguồn gốc và đặc điểm các giống lạc trong thí nghiệm                                               | 44 |
| Bảng 2.2. Chỉ thị phân tử được sàng lọc liên kết với tính trạng chịu hạn trên cây lạc                                 | 52 |
| Bảng 3.1. Ảnh hưởng của hạn đến chiều cao cây, chiều dài cành cấp 1 và số lá/thân chính của một số giống lạc nhập nội | 67 |
| Bảng 3.2. Ảnh hưởng của hạn đến khả năng tích lũy sinh khối của một số giống lạc nhập nội                             | 69 |
| Bảng 3.3. Ảnh hưởng của hạn đến khả năng hình thành nốt sần của một số giống lạc nhập nội                             | 73 |
| Bảng 3.4. Ảnh hưởng của hạn đến số quả/cây và năng suất cá thể của một số giống lạc nhập nội                          | 81 |
| Bảng 3.5. Mức độ suy giảm năng suất cá thể trong điều kiện hạn và chỉ số chịu hạn của một số giống lạc nhập nội       | 82 |
| Bảng 3.6. Số lượng alen, alen đặc trưng và giá trị PIC của các chỉ thị SSR được khuếch đại trong cây lạc              | 86 |

|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bảng 3.7. Chỉ thị phân tử được sàng lọc liên kết với tính trạng chịu hạn                                                              | 87  |
| Bảng 3.8. Chỉ thị phân tử được sử dụng trong đánh giá tính chịu hạn của 8 dòng giống lạc nghiên cứu                                   | 91  |
| Bảng 3.9. Các giai đoạn sinh trưởng phát triển của các giống lạc                                                                      | 93  |
| Bảng 3.10. Đặc điểm sinh trưởng phát triển của các giống lạc nhập nội trong vụ Thu Đông                                               | 94  |
| Bảng 3.11. Mức độ nhiễm bệnh hại và khả năng chịu hạn của các giống lạc trong vụ Thu đông                                             | 96  |
| Bảng 3.12. Các yếu tố cấu thành năng suất của các giống lạc nhập nội trong vụ Thu đông                                                | 98  |
| Bảng 3.14. Khả năng thích nghi của các giống lạc nhập nội trong vụ Thu Đông                                                           | 101 |
| Bảng 3.15. Độ ẩm và hàm lượng dinh dưỡng của các giống lạc nhập nội                                                                   | 103 |
| Bảng 3.16. Ảnh hưởng của mật độ gieo trồng đến đặc điểm sinh trưởng của giống lạc LV20                                                | 105 |
| Bảng 3.17. Ảnh hưởng của mật độ gieo trồng đến mức độ nhiễm bệnh hại chính của giống lạc LV20 trong điều kiện vụ Thu Đông             | 107 |
| Bảng 3.18. Ảnh hưởng của mật độ gieo trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lạc LV20 vụ Thu Đông             | 108 |
| Bảng 3.19. Ảnh hưởng của mật độ gieo trồng đến năng suất thực thu của giống lạc LV20 vụ Thu Đông                                      | 111 |
| Bảng 3.20. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến thời gian sinh trưởng và một số chỉ tiêu sinh trưởng của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông | 112 |
| Bảng 3.21. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến mức độ nhiễm bệnh hại chính của giống lạc LV20                                            | 115 |

|                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bảng 3.22. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông                              | 116 |
| Bảng 3.23. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông                                                   | 118 |
| Bảng 3.25. Hạch toán hiệu quả kinh tế của mô hình giống lạc LV20 tại Thái Nguyên                                                             | 121 |
| Bảng 3.26. Một số chỉ tiêu sinh trưởng, sâu bệnh hại, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lạc LV20 và L14 (ĐC) tại Nghệ An | 122 |
| Bảng 3.27. Hạch toán hiệu quả kinh tế của mô hình giống lạc LV20 tại Nghệ An                                                                 | 124 |
| Bảng 3.28. Một số chỉ tiêu sinh trưởng, sâu bệnh hại, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lạc LV20 và L14 (ĐC) tại Hà Nội  | 125 |
| Bảng 3.29. Hạch toán hiệu quả kinh tế của mô hình giống lạc LV20 tại Hà Nội                                                                  | 126 |



## DANH MỤC HÌNH

|                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Hình 3.1. Hiệu suất huỳnh quang diệt lục của một số giống lạc nhập nội trong điều kiện không xử lý hạn (A) và trong điều kiện xử lý hạn (B).....                       | 75 |
| Hình 3.2. Ảnh hưởng của hạn đến chỉ số SPAD của một số giống lạc nhập nội tại thời điểm kết thúc xử lý hạn (A) và sau 10 ngày tưới nước trở lại (B).....               | 76 |
| Hình 3.3. Ảnh hưởng của hạn đến độ thiếu hụt bão hòa nước của một số giống lạc nhập nội tại thời điểm kết thúc xử lý hạn (A) và sau 10 ngày tưới nước trở lại (B)..... | 77 |
| Hình 3.4. Ảnh hưởng của hạn đến độ rò rỉ ion của một số giống lạc nhập nội tại thời điểm kết thúc gây hạn (A) và sau 10 ngày tưới nước trở lại (B).....                | 80 |
| Hình 3.5. Kết quả điện di sản phẩm PCR của chỉ thị GM679 trên gel agarose với 8 giống lạc từ giống số 1 đến giống số 8.....                                            | 89 |
| Hình 3.6. Kết quả điện di sản phẩm PCR của chỉ thị TC3H07 trên gel agarose với 8 giống lạc từ giống số 1 đến giống số 8.....                                           | 90 |
| Hình 3.7. Kết quả điện di sản phẩm PCR của chỉ thị GM660 trên gel agarose với 8 giống lạc từ giống số 1 đến giống số 8.....                                            | 90 |
| Hình 3.8. Kết quả điện di sản phẩm PCR của chỉ thị TC1A02 trên gel agarose với 8 giống lạc từ giống số 1 đến giống số 8.....                                           | 91 |
| Hình 3.9. Kết quả điện di sản phẩm PCR của chỉ thị Seq19H03 trên gel agarose với 8 giống lạc từ giống số 1 đến giống số 8.....                                         | 91 |
| Hình 3.10. Sơ đồ hình cây về mức độ phân nhóm di truyền của 8 giống lạc nghiên cứu khi phân tích số liệu trong chương trình NTSYS 2.1.....                             | 93 |



## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Lạc (*Arachis hypogaea* L.) là cây công nghiệp ngắn ngày có giá trị kinh tế và dinh dưỡng cao (Birthal và cs., 2010). Cây lạc được trồng rộng rãi ở hơn 114 quốc gia, trở thành một trong những cây họ đậu quan trọng của thế giới, đặc biệt ở các nước nhiệt đới và bán khô hạn. Lạc là nguồn nguyên liệu chính cho ngành thực phẩm và công nghiệp chế biến, góp phần đáp ứng nhu cầu tiêu thụ ngày càng tăng.

Trong những năm gần đây, biến đổi khí hậu đã gây ra nhiều tác động bất lợi đối với sản xuất nông nghiệp trên toàn cầu. Nhiệt độ tăng và sự thay đổi mô hình mưa đã ảnh hưởng tiêu cực đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của nhiều loại cây trồng, trong đó có cây lạc. Đặc biệt, điều kiện khô hạn kéo dài có thể làm giảm hơn 50% số lượng quả, đồng thời giảm đáng kể hàm lượng chất khô trong hạt, rễ và lá. (Miao và cs., 2021).

Tại Việt Nam, nhiệt độ trung bình tăng 0,98°C trong giai đoạn 1958 - 2018, riêng sau năm 1986 đã tăng 0,74°C. Dự báo đến năm 2050, nhiệt độ có thể tăng thêm 1,2 - 1,7°C, với số ngày có nhiệt độ trên 35°C tăng thêm 40 - 60 ngày mỗi năm, gây ảnh hưởng lớn đến sản xuất nông nghiệp (United Nations Environment Programme., 2023).

Trong cơ cấu mùa vụ sản xuất nông nghiệp ở các tỉnh phía Bắc, lạc vụ Thu Đông có vai trò quan trọng khi tận dụng được quỹ đất sau vụ Hè Thu, góp phần nâng cao hệ số sử dụng đất và đa dạng hóa cây trồng. Đây cũng là vụ sản xuất giống cho vụ Xuân, đồng thời mang lại hiệu quả kinh tế cao do giá lạc thường tăng trong giai đoạn nguồn cung khan hiếm. Tuy nhiên, vụ Thu Đông cũng tiềm ẩn nhiều rủi ro, đặc biệt là khô hạn vào cuối vụ (giai đoạn vào quả chắc), làm giảm tích lũy vật chất khô trong hạt, khiến hạt không đạt được kích thước tối đa, từ đó giảm năng suất và chất lượng lạc khi thu hoạch.

Trong bối cảnh đó, việc xác định giống lạc có khả năng chịu hạn tốt, cho năng suất cao, chất lượng tốt cùng các biện pháp kỹ thuật canh tác phù hợp cho vụ Thu Đông là yêu cầu cấp thiết. Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu *“Xác định giống và biện pháp kỹ thuật canh tác lạc ở một số tỉnh phía Bắc”* được thực hiện nhằm cung cấp cơ sở khoa học cho việc lựa chọn giống và hoàn thiện biện pháp kỹ thuật canh tác phù hợp, góp phần nâng cao năng suất và phát triển sản xuất lạc bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu hiện nay.

## **2. Mục tiêu của đề tài**

- Tuyển chọn được giống lạc mới chịu hạn, có năng suất cao ổn định, phù hợp với điều kiện canh tác vụ Thu Đông tại một số tỉnh phía Bắc.
- Xác định được một số biện pháp kỹ thuật phù hợp cho giống lạc được tuyển chọn nhằm nâng cao năng suất và góp phần hoàn thiện quy trình sản xuất lạc trong vụ Thu Đông tại một số tỉnh phía Bắc.

## **3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài**

### **3.1. Ý nghĩa khoa học**

- Kết quả nghiên cứu của đề tài cung cấp những dẫn liệu khoa học về đặc tính nông sinh học, khả năng chịu hạn và năng suất của một số giống lạc, đồng thời làm cơ sở cho việc xác định giống và biện pháp kỹ thuật canh tác nhằm nâng cao năng suất lạc vụ Thu Đông tại một số tỉnh phía Bắc.
- Các kết quả nghiên cứu của luận án là tài liệu tham khảo phục vụ cho công tác giảng dạy, học tập, nghiên cứu về chọn tạo giống và biện pháp kỹ thuật sản xuất lạc cho các trường Đại học, các cơ quan nghiên cứu thuộc lĩnh vực Nông nghiệp.

### **3.2. Ý nghĩa thực tiễn**

Kết quả nghiên cứu của luận án đã tuyển chọn được giống lạc mới LV20 có khả năng chịu hạn, cho năng suất và chất lượng cao, ổn định, phù hợp với điều kiện canh tác vụ Thu Đông, góp phần bổ sung cơ cấu giống lạc cho các tỉnh phía Bắc. Đồng thời, nghiên cứu đã xác định được mật độ và thời điểm

gieo phù hợp, góp phần hoàn thiện quy trình canh tác lạc và mở rộng diện sản xuất tại các tỉnh Nghệ An, Hà Nội và Thái Nguyên.

#### **4. Những đóng góp mới của luận án**

- Tuyển chọn được giống lạc LV20 có khả năng chịu hạn, cho năng suất và chất lượng tốt, thích hợp với điều kiện sinh thái vụ Thu Đông tại các tỉnh phía Bắc.

- Xác định được một số chỉ thị phân tử liên kết với tính trạng chịu hạn, phục vụ cho công tác chọn tạo giống lạc ưu tú trong bộ giống nhập nội từ Cuba, đồng thời góp phần làm rõ cơ sở di truyền của tính chịu hạn trên cây lạc trong điều kiện sinh thái vùng phía Bắc Việt Nam.

- Xác định được mật độ và thời điểm gieo trồng phù hợp cho giống lạc LV20 trong điều kiện vụ Thu Đông ở phía Bắc, góp phần hoàn thiện cơ sở khoa học cho việc xây dựng quy trình kỹ thuật canh lạc theo hướng hiệu quả và bền vững.

## Chương 1

### TỔNG QUAN TÀI LIỆU

#### 1.1. Vai trò của cây lạc

##### 1.1.1. Giá trị dinh dưỡng

Lạc (*Arachis hypogaea* L.) là một trong những cây lấy dầu chủ lực của thế giới, đồng thời là nguồn thực phẩm và là nguyên liệu thức ăn chăn nuôi có giá trị dinh dưỡng cao (Zhao và cs., 2023).

Lạc chủ yếu được trồng ở các vùng nhiệt đới và bán khô hạn. Đây là nguồn cung cấp dầu thực vật, carbohydrate và protein (Toomer, 2020). Hạt lạc chứa khoảng 50% chất béo, giàu protein, năng lượng, axit béo thiết yếu, cùng với nhiều loại vitamin và khoáng chất quan trọng (Willett và cs., 2019). Nhờ hàm lượng dinh dưỡng cao, lạc được xem là một trong những thực phẩm quan trọng trên thế giới (Samtiya và cs., 2020).

Vì rất giàu dinh dưỡng nên lạc và các sản phẩm từ lạc đã được quảng bá như một loại thực phẩm để chống lại tình trạng suy dinh dưỡng, thiếu protein và vi chất ở người nghèo. Sản phẩm Plumpy'nut làm từ lạc - một sản phẩm ăn liền, đã giúp cứu sống hàng ngàn trẻ em suy dinh dưỡng ở Niger (UNICEF, 2007).

Ấn Độ, Trung Quốc, Myanmar và Việt Nam sử dụng rộng rãi dầu lạc cho mục đích nấu ăn. Ở Châu Âu và Bắc và Nam Mỹ, khoảng 75% sản lượng được sử dụng làm thực phẩm, trong khi chỉ có 35% được sử dụng cho cùng mục đích ở Châu Á (Birthal và cs., 2010). Bơ lạc là sản phẩm lạc phổ biến nhất ở Hoa Kỳ, Canada và Úc. Hạt lạc có thể được tiêu thụ sống (không đun nóng), luộc, rang và cũng được sử dụng để làm bánh kẹo, bột của nó để làm các sản phẩm nướng (Janila và cs., 2013).

Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, tiêu thụ lạc có thể giúp giảm nguy cơ mắc bệnh tim mạch, tiểu đường loại 2 và một số loại ung thư (Guasch-Ferré và cs., 2017). Đáng chú ý, Cơ quan Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa

Kỳ (FDA) đã công nhận rằng việc tiêu thụ lạc từ sớm có thể giảm nguy cơ phát triển dị ứng lạc (FDA, 2017).

Ngoài giá trị dinh dưỡng, lạc còn có tác dụng hỗ trợ sức khỏe đáng kể (Bhat và cs., 2019). Nhờ hàm lượng axit béo không bão hòa đơn cao, lạc được xem là lựa chọn tốt hơn so với các loại dầu bão hòa và có khả năng chống ôi thiu hiệu quả (Musalima và cs., 2019). Ngoài protein (chiếm khoảng 26%), lạc còn cung cấp canxi, photpho, sắt, kẽm và vitamin nhóm B, giúp bổ sung nhiều dưỡng chất thiết yếu. Nhờ giá trị dinh dưỡng cao, lạc đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo an ninh lương thực ở những khu vực nghèo tài nguyên (Ojiewo và cs., 2020).

### ***1.1.2. Giá trị kinh tế***

Lạc là một loại cây trồng có giá trị kinh tế cao và thích nghi tốt với nhiều điều kiện môi trường khác nhau, đặc biệt là ở những vùng khô hạn. Trên thị trường quốc tế, lạc đóng vai trò quan trọng trong ngành nông nghiệp và thương mại toàn cầu. Theo số liệu từ Tổ chức Nông lương Liên Hợp Quốc (FAO), năm 2025, sản lượng lạc toàn cầu đạt hơn 57,56 triệu tấn, với diện tích gieo trồng hơn 31,16 triệu ha.

Giá trị xuất khẩu của lạc thể hiện rõ qua doanh thu lớn mà các quốc gia thu được từ mặt hàng này. Theo ước tính của Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA) vào tháng 11 năm 2024, kim ngạch xuất khẩu lạc của nước này trong năm tài chính 2024 chỉ đạt khoảng 800 triệu USD, thấp hơn 200 triệu USD so với kỳ vọng ban đầu. Sự sụt giảm này chủ yếu do khối lượng xuất khẩu giảm, bắt nguồn từ áp lực cạnh tranh ngày càng lớn từ các quốc gia Nam Mỹ như Brazil và Argentina. Trước đó, năm 2023 đánh dấu một mốc kỷ lục khi kim ngạch xuất khẩu lạc của Hoa Kỳ đạt gần 890 triệu USD, tăng 24% so với năm 2022. Trong niên vụ 2023-2024, Hoa Kỳ thu hoạch khoảng 3,27 triệu tấn lạc, với khoảng 22% được xuất khẩu, chiếm khoảng 14% tổng lượng lạc xuất khẩu toàn cầu. Tại Việt Nam, lạc là một trong những cây trồng chủ lực, với

sản lượng hàng năm khoảng 500.000 tấn, chủ yếu xuất khẩu sang các thị trường lớn như Trung Quốc, Indonesia và Hà Lan. Đặc biệt tại các vùng khô hạn như Senegal, lạc là mặt hàng chủ lực của ngành nông nghiệp, đóng góp đáng kể vào thu nhập của nông dân và nền kinh tế quốc gia nhờ tỷ suất lợi nhuận cao so với nhiều loại cây trồng khác.

Ngoài giá trị thương mại, lạc còn là nguồn nguyên liệu quan trọng trong nhiều ngành công nghiệp. Dầu lạc được sử dụng trong chế biến thực phẩm, mỹ phẩm và công nghiệp hóa chất. Các sản phẩm từ lạc như bơ lạc, bánh kẹo, và dầu ăn không chỉ phổ biến trên thị trường mà còn giúp gia tăng giá trị chuỗi cung ứng nông nghiệp. Nhu cầu tiêu thụ các sản phẩm này ngày càng tăng, thúc đẩy sản xuất và xuất khẩu lạc tại nhiều quốc gia như Trung Quốc, Ấn Độ và Hoa Kỳ.

Tại Ghana, một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng nghiêm trọng của biến đổi khí hậu, đặc biệt trong lĩnh vực nông nghiệp, lạc được đánh giá cao nhờ giá trị dinh dưỡng dồi dào. Không chỉ mang lại thu nhập đáng kể cho người nông dân, lạc còn là nguồn thực phẩm quan trọng đối với người tiêu dùng. Loại cây trồng này nổi bật nhờ chất lượng dinh dưỡng, giá cả hợp lý, khả năng tiếp cận, tính bền vững cũng như tiềm năng kinh tế và đầu tư (Robinson, 2013).

Với khả năng chịu hạn tốt và ít yêu cầu về nước, lạc được xem là một lựa chọn thích hợp để canh tác ở những vùng khô hạn, nơi bị ảnh hưởng nặng nề bởi biến đổi khí hậu. Việc phát triển giống lạc chịu hạn không chỉ giúp đảm bảo an ninh lương thực mà còn tạo cơ hội nâng cao thu nhập cho nông dân. Điều này nhấn mạnh tầm quan trọng của lạc trong nông nghiệp bền vững và chiến lược thích ứng với biến đổi khí hậu. Bên cạnh đó, phương thức tiêu thụ đa dạng cũng giúp lạc có tiềm năng trở thành một loại cây lương thực quan trọng, đặc biệt ở các nước đang phát triển (BIRTHAL và cs., 2010).



### ***1.1.3. Vai trò của cây lạc trong hệ thống cây trồng nông nghiệp***

Cây lạc đóng vai trò quan trọng trong hệ thống cây trồng nông nghiệp nhờ các lợi ích về kinh tế, môi trường và dinh dưỡng. Đặc biệt, với khả năng chịu hạn tốt, chu kỳ sinh trưởng ngắn và nhu cầu nước thấp, lạc trở thành một trong những cây trồng lý tưởng để ứng phó với biến đổi khí hậu. Tại Việt Nam, lạc đóng vai trò then chốt trong việc điều chỉnh cơ cấu cây trồng, đặc biệt ở các vùng có khí hậu bất ổn và điều kiện sản xuất nông nghiệp còn hạn chế (Le, 2019). Việc phát triển cây lạc không chỉ giúp ổn định sinh kế cho nông dân ở các vùng khô hạn mà còn góp phần bảo vệ tài nguyên đất và tăng cường an ninh lương thực trong bối cảnh thời tiết ngày càng khắc nghiệt. Cụ thể đó là:

*Khả năng cải tạo đất:* lạc là cây trồng được lựa chọn trong các hệ thống luân canh để cải thiện độ phì nhiêu của đất nhờ khả năng tự nhiên trong việc cố định nitơ (Jaiswal và cs., 2017). Chính vì vậy, mà sau khi thu hoạch lạc, thành phần lý hóa tính của đất được cải thiện rõ rệt, lượng đạm trong đất tăng lên và hệ vi sinh vật trong đất cũng được phát triển mạnh mẽ, tạo điều kiện thuận lợi cho các cây trồng sau. Ngoài ra, trong thân lá lạc cũng có một lượng chất khoáng N, P, K không thua kém gì phân chuồng. Không chỉ cung cấp thực phẩm cho gia súc mà lạc còn là cây trồng đóng vai trò là nguồn cố định đạm sinh học rất tốt (Nautiyal và cs., 2011). Điều này không chỉ cải thiện độ phì nhiêu của đất mà còn giảm nhu cầu sử dụng phân bón hóa học, góp phần làm cho hệ thống canh tác trở nên bền vững hơn.

*Khả năng giảm thiểu xói mòn đất:* Cây lạc đóng vai trò quan trọng trong việc bảo vệ đất nhờ khả năng che phủ tốt, giúp giảm thiểu tình trạng xói mòn và rửa trôi, đặc biệt tại những khu vực địa hình đồi núi dốc như khu vực miền núi phía Bắc Việt Nam. Với lượng mưa lớn theo mùa, những khu vực này dễ bị suy thoái đất, do đó, việc trồng lạc không chỉ giúp giữ gìn lớp đất

mặt mà còn góp phần cải thiện độ màu mỡ của đất, tạo điều kiện thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp bền vững.

*Đa dạng hóa hệ thống cây trồng:* Lạc có thể được trồng xen canh hoặc gối vụ với nhiều loại cây trồng khác, giúp đa dạng hóa hệ thống canh tác và giảm thiểu rủi ro kinh tế cho nông dân. Việc xen canh với lạc còn giúp tăng năng suất của các cây trồng khác thông qua việc cải thiện chất lượng đất.

*Cung cấp thức ăn cho chăn nuôi:*

Hầu hết các bộ phận của cây lạc đều có giá trị sử dụng: hạt là nguồn chế biến thực phẩm có giá trị kinh tế quan trọng, sản phẩm chế biến chính của hạt là ép lấy dầu. Thân và lá sau khi thu hoạch có thể dùng làm thức ăn cho gia súc như trâu, bò, dê... (Nguyễn Bảo Vệ và cs., 2005).

Khô dầu lạc (còn gọi là bã lạc, khô lạc ép dầu, hay bã ép lạc) là phần còn lại sau khi hạt lạc đã được ép để lấy dầu. Đây là sản phẩm phụ trong quá trình ép dầu, được dùng làm thức ăn chăn nuôi tốt vì hàm lượng dinh dưỡng cao, giúp gia súc, gia cầm tăng trọng nhanh và tăng sản lượng trứng. Vỏ lạc được sử dụng để làm ván dăm, hoặc làm nhiên liệu hoặc chất độn trong ngành phân bón và thức ăn chăn nuôi. Thân lạc là nguồn thức ăn giàu dinh dưỡng cho gia súc. Chúng chứa protein (8 - 15%), lipid (1 - 3%), khoáng chất (9 - 17%) và carbohydrate (38 - 45%) ở mức cao hơn so với thức ăn ngũ cốc. Tỷ lệ tiêu hóa chất dinh dưỡng trong thân lạc là khoảng 53% và tỷ lệ tiêu hóa protein thô là 88% khi cho gia súc ăn. Thân lạc giải phóng năng lượng lên đến 2337 calo/kg chất khô (Janila và cs., 2013).

Với vai trò quan trọng trong hệ thống cây trồng và phát triển nông nghiệp bền vững, trong bối cảnh biến đổi khí hậu và điều kiện khô hạn ngày càng khắc nghiệt, việc nghiên cứu và phát triển các giống lạc chịu hạn phù hợp với điều kiện sinh thái tại các tỉnh phía Bắc Việt Nam là rất cần thiết.

## **1.2. Nhu cầu về điều kiện ngoại cảnh của cây lạc**

### ***1.2.1. Nhu cầu về điều kiện khí hậu***

Lạc là cây trồng nhạy cảm với nhiệt độ. Nhiệt độ tối ưu cho sự phát triển của cây lạc nằm trong khoảng 20-35°C (Vũ Ngọc Thắng và cs., 2022). Đối với cây lạc, tổng tích ôn đóng vai trò quan trọng trong đánh giá khả năng thích ứng với điều kiện khô hạn. Các giống lạc có tổng tích ôn thấp thường sinh trưởng ngắn ngày, giúp cây tránh được giai đoạn khô hạn cao điểm, qua đó duy trì khả năng sống sót và ổn định năng suất (Craufurd và cs., 2000). Ngược lại, những giống có tổng tích ôn cao tuy cần thời gian sinh trưởng dài hơn nhưng có thể thích nghi với hạn nếu mang các đặc điểm hình thái - sinh lý như rễ sâu, tán rộng, và hiệu suất sử dụng nước cao (Tardieu, 2012).

Ánh sáng đóng vai trò thiết yếu trong sinh trưởng và phát triển của cây lạc thông qua điều tiết quá trình quang hợp, hình thành cấu trúc tán lá và điều hòa sinh lý cây. Cường độ và thời lượng chiếu sáng ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất tích lũy sinh khối, sự phát triển của rễ, và khả năng đồng hóa nước - yếu tố then chốt trong điều kiện khô hạn (Craufurd và cs., 2000).

Độ ẩm và nguồn nước là yếu tố không thể thiếu trong quá trình sinh trưởng của cây lạc. Cây lạc có nhu cầu khác nhau về nước và độ ẩm theo từng giai đoạn phát triển. Sự thiếu hụt nước ở bất kỳ giai đoạn nào cũng có thể dẫn đến việc giảm diện tích lá và ảnh hưởng đến sự tích lũy chất khô, ảnh hưởng đến mọi hoạt động của cây (Vũ Ngọc Thắng và cs., 2022).

Thiếu nước không chỉ làm giảm quá trình quang hợp, sinh tổng hợp chất khô mà còn ảnh hưởng tiêu cực đến quá trình phân chia tế bào và phát triển củ (Reddy và cs., 2003).

### ***1.2.2. Nhu cầu về đất đai***

Hiện nay, biến đổi khí hậu làm thay đổi cấu trúc đất, gây ra hiện tượng xói mòn hoặc ngập úng. Những thay đổi này không chỉ ảnh hưởng đến chất lượng đất mà còn làm giảm khả năng phát triển của cây lạc. Do đó, việc nghiên cứu và phát triển giống lạc có khả năng thích nghi tốt với các loại đất khác nhau sẽ giúp tăng cường hiệu quả canh tác trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

Cây lạc thích hợp trên đất toi xốp, thoát nước tốt, kết cấu nhẹ đến trung bình, giàu canxi và chất hữu cơ. Lạc chịu pH 4,5-9,0 nhưng thích hợp nhất 5,5-7,0; đất quá chua hoặc quá kiềm gây bất lợi cho sinh trưởng (Đoàn Thị Thanh Nhân và cs., 1996). Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, cần tăng cường cải tạo đất và quản lý nước nhằm đảm bảo sản xuất bền vững.

### ***1.2.3. Nhu cầu về dinh dưỡng***

Để thu hoạch được 1 tấn lạc vỏ (bao gồm cả thân và lá), cây lạc sẽ lấy đi từ đất 64 kg N; 16 kg  $P_2O_5$ ; 26,4 kg  $K_2O$ ; 26,4 kg CaO và 11,9 kg MgO. Đối với những loại đất có độ phì nhiêu từ trung bình đến cao, cần giảm 50% lượng đạm và tăng gấp đôi lượng lân (Nguyễn Văn Chiến và cs., 1998).

Qua đó, có thể thấy cây lạc là một loại cây trồng có nhu cầu dinh dưỡng cao, đặc biệt là đạm (N), kali (K) và lân (P), các yếu tố thiết yếu giúp cây phát triển và nâng cao năng suất. Đạm đóng vai trò quan trọng nhưng nhờ vi khuẩn nốt sần ở rễ, cây có thể tự tổng hợp một phần lớn lượng đạm cần thiết, do đó việc bón đạm cần được kiểm soát để tránh ảnh hưởng đến quá trình cố định đạm tự nhiên. Lân thúc đẩy sự phát triển của bộ rễ, hỗ trợ quá trình hình thành nốt sần và cải thiện khả năng hấp thụ dưỡng chất, trong khi kali có tác dụng tăng cường quang hợp, nâng cao tỷ lệ hạt chắc và hàm lượng dầu trong hạt, góp phần cải thiện chất lượng và năng suất lạc.

Ngoài các nguyên tố đa lượng, canxi (Ca) giúp duy trì độ pH đất ổn định, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của vi khuẩn cố định đạm và hỗ trợ quá trình hình thành quả. Các nguyên tố vi lượng như molipden (Mo), bo (B) và magiê (Mg) đóng vai trò quan trọng trong việc tăng cường khả năng sinh trưởng, cải thiện sức chống chịu với môi trường bất lợi và tối ưu hóa quá trình trao đổi chất của cây.

Tại các vùng khô hạn chịu tác động của biến đổi khí hậu, việc cung cấp dinh dưỡng hợp lý là yếu tố quan trọng giúp cây lạc thích nghi với điều kiện khắc nghiệt, đảm bảo năng suất ổn định và duy trì hiệu quả sản xuất. Bên cạnh đó, các biện pháp như cải tạo đất, bón phân cân đối và phát triển giống

lạc chịu hạn là chiến lược thiết yếu để nâng cao khả năng canh tác bền vững, đóng góp vào an ninh lương thực trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng.

### 1.3. Tình hình sản xuất lạc trên thế giới và Việt Nam

#### 1.3.1. Tình hình sản xuất lạc trên thế giới

Hiện nay, lạc được trồng tại 114 quốc gia, trong đó các nước có sản lượng lớn nhất gồm Ấn Độ, Trung Quốc, Nigeria, Mỹ, Myanmar, Brazil, Sudan và Argentina. Trong những năm gần đây, diện tích trồng lạc nhìn chung có xu hướng giảm, sản xuất lạc ngày càng chịu ảnh hưởng mạnh từ biến đổi khí hậu, đặc biệt ở các khu vực khô hạn như Ấn Độ, Nigeria và Sudan (bảng 1.1).

**Bảng 1.1. Tình hình sản xuất lạc của một số quốc gia và trên toàn thế giới**

| Quốc gia        | Diện tích<br>(triệu ha) |                   |                   | Năng suất<br>(tấn/ha) |             |             | Sản lượng<br>(triệu tấn) |                   |                   |
|-----------------|-------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
|                 | 2022                    | 2023              | 2024              | 2022<br>2             | 2023<br>3   | 2024<br>4   | 2022                     | 2023              | 2024              |
| Ấn Độ           | 5,70                    | 4,96              | 5,65              | 1,78                  | 2,08        | 2,11        | 10,1<br>3                | 10,3<br>0         | 11,9<br>5         |
| Trung Quốc      | 4,46                    | 4,85              | 4,87              | 4,12                  | 3,97        | 4,03        | 18,3<br>8                | 19,2<br>7         | 19,6<br>5         |
| Nigeria         | 3,40                    | 3,50              | 3,45              | 1,26                  | 1,25        | 1,25        | 4,28                     | 4,30              | 4,30              |
| Mỹ              | 0,56                    | 0,64              | 0,71              | 4,50                  | 4,19        | 4,11        | 2,53                     | 2,68              | 2,92              |
| Braxin          | 2,20                    | 2,40              | 2,86              | 3,85                  | 3,71        | 0,28        | 0,85                     | 0,88              | 0,81              |
| Sudan           | 3,00                    | 3,01              | 2,45              | 0,83                  | 0,46        | 0,69        | 2,50                     | 1,39              | 1,68              |
| Myanma          | 1,19                    | 1,23              | 1,23              | 1,46                  | 1,45        | 1,39        | 1,74                     | 1,79              | 1,72              |
| Achentina       | 0,41                    | 0,37              | 0,43              | 3,31                  | 2,59        | 3,43        | 1,35                     | 0,96              | 1,48              |
| <i>Thế giới</i> | <i>30,0<br/>8</i>       | <i>30,9<br/>2</i> | <i>31,1<br/>6</i> | <i>2,65</i>           | <i>1,75</i> | <i>1,85</i> | <i>54,4<br/>2</i>        | <i>54,2<br/>7</i> | <i>57,5<br/>6</i> |

*Nguồn: FAOSTAT, 2025*

Theo số liệu của FAOSTAT (2025), trong giai đoạn 2022 - 2024 diện tích trồng lạc trên thế giới dao động từ 30,08 triệu ha năm 2022 lên 30,92 triệu ha năm 2023 và 31,16 triệu ha năm 2024, cho thấy xu hướng tăng nhẹ. Trong đó, Ấn Độ là quốc gia có diện tích trồng lạc lớn nhất, dao động khoảng 4,96 - 5,70 triệu ha, chiếm khoảng 16 - 19% tổng diện tích lạc toàn cầu. Trung Quốc

đứng thứ hai với diện tích khoảng 4,46 - 4,87 triệu ha, tương đương khoảng 14 - 16% diện tích lạc của thế giới. Tiếp theo là Nigeria và Sudan với diện tích khoảng 2,45–3,50 triệu ha, chiếm tỷ trọng đáng kể trong tổng diện tích lạc toàn cầu. Các quốc gia như Braxin, Myanma, Hoa Kỳ và Argentina có diện tích trồng lạc nhỏ hơn, dao động từ 0,37 - 2,86 triệu ha.

Sản lượng lạc toàn cầu đạt 54,42 triệu tấn năm 2022, giảm nhẹ xuống 54,27 triệu tấn năm 2023 nhưng tăng lên 57,56 triệu tấn vào năm 2024, phản ánh sự cải thiện về năng suất trong những năm gần đây. Trong số các quốc gia sản xuất lạc chủ yếu, Trung Quốc và Ấn Độ là hai nước có quy mô sản xuất lớn nhất. Trung Quốc duy trì năng suất cao, đạt khoảng 3,97 - 4,12 tấn/ha, cao hơn đáng kể so với mức trung bình của thế giới. Trong khi đó, Ấn Độ có diện tích trồng lạc lớn nhưng năng suất chỉ đạt khoảng 1,78 - 2,11 tấn/ha. Một số quốc gia như Hoa Kỳ và Argentina có năng suất cao, đạt trên 3,4 - 4,5 tấn/ha, phản ánh trình độ thâm canh và ứng dụng tiến bộ kỹ thuật trong sản xuất. Ngược lại, tại các nước châu Phi như Nigeria và Sudan, năng suất lạc còn thấp, chỉ khoảng 0,46 - 1,26 tấn/ha.

### ***1.3.2. Tình hình sản xuất lạc ở Việt Nam***

#### ***1.3.2.1. Tình hình sản xuất lạc tại một số vùng sinh thái của Việt Nam***

Theo số liệu FAOSTAT (2025), lạc là một trong những cây công nghiệp ngắn ngày quan trọng của Việt Nam, được trồng ở nhiều vùng sinh thái với sản lượng hàng năm đạt khoảng 350 - 450 nghìn tấn. Trên phạm vi thế giới, sản xuất lạc tập trung chủ yếu tại các quốc gia như Trung Quốc, Ấn Độ, Nigeria và Hoa Kỳ với quy mô sản xuất lớn và trình độ thâm canh cao. So với các quốc gia này, quy mô sản xuất lạc của Việt Nam còn khiêm tốn, song vẫn giữ vai trò đáng kể trong khu vực châu Á.

**Bảng 1.2. Diện tích, năng suất và sản lượng lạc của Việt Nam  
giai đoạn 2013 - 2024**

| <b>Nă</b> | <b>Diện tích (nghìn</b> | <b>Năng suất (tấn/ha)</b> | <b>Sản lượng (nghìn</b> |
|-----------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
|-----------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|

| <b>m</b> | <b>ha)</b> |      | <b>tấn)</b> |
|----------|------------|------|-------------|
| 2024     | 148,5      | 2,75 | 397,2       |
| 2023     | 152,4      | 2,63 | 400,2       |
| 2022     | 158,0      | 2,58 | 408,1       |
| 2021     | 165,2      | 2,60 | 430,4       |
| 2020     | 169,6      | 2,51 | 425,4       |
| 2019     | 175,8      | 2,52 | 442,6       |
| 2018     | 185,9      | 2,46 | 456,8       |
| 2017     | 195,4      | 2,35 | 459,8       |
| 2016     | 184,8      | 2,31 | 427,2       |
| 2015     | 200,3      | 2,27 | 454,0       |
| 2014     | 208,7      | 2,18 | 453,3       |
| 2013     | 216,2      | 2,28 | 492,0       |

*Nguồn: FAOSTAT, 2025*

Theo số liệu Bảng 1.2, trong giai đoạn 2013 - 2024, sản xuất lạc của Việt Nam có xu hướng giảm về diện tích nhưng tăng về năng suất. Diện tích trồng lạc giảm từ 216,2 nghìn ha năm 2013 xuống còn 148,5 nghìn ha năm 2024, tương ứng giảm khoảng 67,7 nghìn ha. Ngược lại, năng suất lạc tăng từ 2,28 tấn/ha lên 2,75 tấn/ha trong cùng giai đoạn. Nhờ đó, mặc dù diện tích giảm đáng kể, sản lượng lạc của cả nước vẫn duy trì ở mức tương đối ổn định, dao động khoảng 397 - 492 nghìn tấn.

Xu hướng giảm diện tích nhưng tăng năng suất phản ánh sự chuyển dịch trong định hướng sản xuất nông nghiệp theo hướng nâng cao hiệu quả sử dụng đất thông qua áp dụng các giống lạc cải tiến, tiến bộ kỹ thuật canh tác và tăng cường thâm canh. Tuy nhiên, sản xuất lạc của Việt Nam vẫn đối mặt với nhiều thách thức như biến đổi khí hậu, hạn hán, suy thoái đất và sự thu hẹp quỹ đất nông nghiệp, đặc biệt tại các vùng sinh thái trọng điểm.

**Bảng 1.3. Diện tích, năng suất và sản lượng lạc của các vùng  
sản xuất lạc tại Việt Nam giai đoạn 2022 - 2024**

|                      | <b>Diện tích (nghìn ha)</b> | <b>Năng suất (tấn/ha)</b> | <b>Sản lượng (nghìn tấn)</b> |
|----------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Vùng sản xuất</b> |                             |                           |                              |

|                                      | 202<br>2 | 202<br>3 | 2024  | 2022 | 2023 | 202<br>4 | 2022  | 2023  | 2024  |
|--------------------------------------|----------|----------|-------|------|------|----------|-------|-------|-------|
| Đồng bằng sông Hồng                  | 18,2     | 17,8     | 17,4  | 3,11 | 3,14 | 3,16     | 55,9  | 55,9  | 55,0  |
| Trung du miền núi phía Bắc           | 43,7     | 42,1     | 41,5  | 2,30 | 2,29 | 2,30     | 100,1 | 96,3  | 95,2  |
| Bắc trung bộ và Duyên hải miền Trung | 73,8     | 69,9     | 67,8  | 2,40 | 2,64 | 2,73     | 185,4 | 184,3 | 185,3 |
| Tây Nguyên                           | 11,7     | 11,4     | 11,1  | 1,92 | 1,94 | 1,95     | 22,5  | 22,1  | 21,6  |
| Đông Nam Bộ                          | 6,6      | 5,8      | 5,4   | 2,75 | 2,83 | 2,97     | 18,0  | 16,4  | 15,7  |
| Đồng Bằng sông Cửu Long              | 5,4      | 5,4      | 5,2   | 4,85 | 4,67 | 4,71     | 26,0  | 25,2  | 24,5  |
| Cả nước                              | 159,4    | 152,4    | 148,5 | 2,58 | 2,63 | 2,68     | 407,9 | 400,2 | 397,3 |

*Nguồn: Tổng cục thống kê Việt Nam, 2025*

Số liệu tại bảng 1.3 cho thấy trong giai đoạn 2022 - 2024, sản xuất lạc của Việt Nam có xu hướng thu hẹp về diện tích và sản lượng, trong khi năng suất có xu hướng cải thiện nhẹ. Diện tích trồng lạc của cả nước giảm từ 165,2 nghìn ha năm 2021 xuống 148,5 nghìn ha năm 2024, tương ứng giảm khoảng 16,7 nghìn ha. Cùng với đó, sản lượng lạc giảm từ 428,9 nghìn tấn xuống 397,3 nghìn tấn. Ngược lại, năng suất lạc bình quân có xu hướng tăng; đạt 2,68 tấn/ha vào năm 2024 so với 2,58 tấn/ha năm 2022. Xu hướng này cho thấy mặc dù diện tích canh tác giảm do quá trình chuyển đổi cơ cấu cây trồng và thay đổi mục đích sử dụng đất nông nghiệp, hiệu quả sản xuất trên đơn vị diện tích đã được cải thiện nhờ áp dụng các giống lạc năng suất cao và các biện pháp kỹ thuật thâm canh.

Trong các vùng sinh thái của Việt Nam, Trung du và miền núi phía Bắc, Đồng bằng sông Hồng và Bắc Trung Bộ – Duyên hải miền Trung là ba vùng sản xuất lạc trọng điểm của cả nước.

Trong đó, Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung là khu vực có quy mô sản xuất lạc lớn nhất cả nước. Trong giai đoạn 2021 - 2024, diện tích trồng lạc



của vùng giảm từ 75,6 nghìn ha xuống 67,8 nghìn ha, tuy nhiên năng suất tăng từ 2,56 tấn/ha lên 2,73 tấn/ha, góp phần duy trì sản lượng lạc ở mức cao, dao động khoảng 184,3 - 199 nghìn tấn. Đây là vùng có vai trò quan trọng trong sản xuất lạc của Việt Nam nhờ quỹ đất cát pha và đất xám khá rộng, phù hợp với sinh trưởng của cây lạc.

Trung du và miền núi phía Bắc là vùng có diện tích trồng lạc đứng thứ hai cả nước. Trong giai đoạn nghiên cứu, diện tích lạc của vùng giảm từ 46,3 nghìn ha năm 2021 xuống 41,5 nghìn ha năm 2024, trong khi năng suất duy trì ở mức 2,27 - 2,30 tấn/ha, thấp hơn so với một số vùng khác. Nguyên nhân chủ yếu liên quan đến điều kiện địa hình đồi núi, đất canh tác có độ dốc lớn và độ phì đất còn hạn chế, dẫn đến năng suất chưa cao. Sản lượng lạc của vùng vì vậy cũng giảm từ 105,2 nghìn tấn xuống 95,2 nghìn tấn trong cùng giai đoạn.

Tại Đồng bằng sông Hồng, diện tích trồng lạc tương đối nhỏ và có xu hướng giảm nhẹ, từ 18,8 nghìn ha năm 2021 xuống 17,4 nghìn ha năm 2024. Tuy nhiên, đây là vùng có năng suất lạc cao hơn mức trung bình của cả nước, tăng từ 3,06 tấn/ha lên 3,16 tấn/ha, nhờ điều kiện đất phù sa màu mỡ, hệ thống thủy lợi phát triển và trình độ thâm canh cao. Nhờ vậy, sản lượng lạc của vùng vẫn duy trì ở mức tương đối ổn định, đạt khoảng 55 nghìn tấn vào năm 2024.

Trong cơ cấu sản xuất, ba vùng sinh thái gồm Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung, Trung du và miền núi phía Bắc và Đồng bằng sông Hồng giữ vai trò quan trọng về diện tích và sản lượng lạc của cả nước. Tuy nhiên, năng suất và hiệu quả sản xuất giữa các vùng vẫn còn có sự khác biệt, chịu ảnh hưởng của điều kiện sinh thái, giống và mức độ áp dụng các biện pháp kỹ thuật canh tác. Do đó, việc nghiên cứu xác định giống kết hợp với các biện pháp kỹ thuật canh tác thích hợp, đặc biệt trong điều kiện sản xuất vụ Thu Đông, có ý nghĩa quan trọng nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả sản xuất lạc tại các vùng sinh thái này.

### 1.3.2.2. Tình hình sản xuất lạc tại Nghệ An, Hà Nội, Thái Nguyên

#### a. Điều kiện tự nhiên

##### \* Nghệ An

Nghệ An có diện tích tự nhiên 16.489,97 km<sup>2</sup>, nằm ở trung tâm vùng Bắc Trung Bộ của Việt Nam, với địa hình đa dạng gồm ba vùng sinh thái chính: miền núi, trung du và đồng bằng ven biển; trong đó khu vực miền núi chiếm khoảng 83% diện tích tự nhiên. Khí hậu mang đặc trưng nhiệt đới gió mùa với hai mùa rõ rệt, có ảnh hưởng quan trọng đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng. Số liệu khí tượng tại trạm quan trắc Vinh trong giai đoạn 2022 - 2024 99 (tại phụ lục 1, bảng 1.1, 1.2, 1.3, 1.4) cho thấy nhiệt độ không khí trung bình năm dao động từ 24,8 - 25,8°C, tổng số giờ nắng đạt khoảng 1535,6 - 1705,5 giờ/năm, phân bố không đều và tập trung chủ yếu vào mùa hè. Lượng mưa hàng năm khá lớn (2146,1 - 3335,1 mm), tập trung chủ yếu vào các tháng cuối mùa hè và đầu mùa thu (tháng 9 - 11), trong khi các tháng đầu và cuối năm có lượng mưa thấp hơn; độ ẩm không khí trung bình duy trì ở mức cao (khoảng 82%).

Trong vụ Thu Đông (tháng 8 - 12), điều kiện nhiệt độ nhìn chung thuận lợi cho sinh trưởng của cây lạc, với nền nhiệt dao động từ 18,0–31,2°C và có xu hướng giảm dần về cuối vụ. Giai đoạn đầu vụ (tháng 8–9) có nhiệt độ và lượng mưa tương đối cao, phù hợp cho sinh trưởng sinh dưỡng và ra hoa; tuy nhiên, từ tháng 11–12 lượng mưa giảm rõ rệt, tiềm ẩn nguy cơ thiếu nước khi cây bước vào giai đoạn phát triển quả và tích lũy chất khô trong hạt. Điều này cho thấy mặc dù điều kiện khí hậu vụ Thu Đông tại Nghệ An tương đối phù hợp cho sản xuất lạc, song hiện tượng khô hạn cuối vụ vẫn là yếu tố bất lợi cần được xem xét trong nghiên cứu và bố trí kỹ thuật canh tác.

##### \* Hà Nội

Hà Nội nằm ở trung tâm vùng Đồng bằng sông Hồng, có diện tích tự nhiên khoảng 3.359 km<sup>2</sup>. Địa hình chủ yếu là đồng bằng thấp, tương đối bằng phẳng, xen kẽ một số vùng gò đồi ở phía Tây và Tây Bắc. Đất nông nghiệp

chủ yếu là đất phù sa và đất phù sa cổ. Khí hậu nhiệt đới gió mùa ẩm với mùa hè nóng ẩm, mưa nhiều và mùa đông lạnh, khô.

Theo số liệu khí tượng tại trạm quan trắc Láng (Hà Nội) trong giai đoạn 2022 – 2024 tại phụ lục 2 (bảng 2.1, 2.2, 2.3, 2.4), khí hậu khu vực nghiên cứu mang đặc trưng nhiệt đới gió mùa với nền nhiệt độ tương đối cao, lượng mưa khá lớn và phân bố không đều trong năm.

Nhiệt độ không khí trung bình năm dao động từ 25,0 - 25,9°C. Nhiệt độ cao nhất thường xuất hiện trong các tháng mùa hè (tháng 6 - 8), đạt khoảng 30,4 - 31,6°C, trong khi các tháng mùa đông (tháng 12 - 2) có nhiệt độ thấp hơn, khoảng 15,3-19,9°C. Tổng số giờ nắng đạt từ 1277,2 - 1403,2 giờ/năm và tập trung chủ yếu vào các tháng mùa hè.

Lượng mưa hàng năm dao động từ 1419,5 - 2204,9 mm, tập trung chủ yếu trong các tháng 5 - 9. Độ ẩm không khí trung bình năm đạt khoảng 74 - 75%, cao hơn vào mùa mưa và giảm dần vào các tháng cuối năm.

Trong vụ Thu Đông (tháng 8 - 12), nhiệt độ trung bình dao động trong khoảng 17,8 - 30,5°C và giảm dần về cuối vụ. Các tháng đầu vụ (tháng 8 - 9) có nhiệt độ và lượng mưa khá cao, tạo điều kiện thuận lợi cho giai đoạn sinh trưởng ban đầu của cây lạc. Tuy nhiên, từ tháng 10 - 12 lượng mưa giảm mạnh, có thể gây thiếu nước vào giai đoạn cuối vụ khi cây lạc bước vào thời kỳ phát triển quả và tích lũy chất khô trong hạt. Nhìn chung, điều kiện thời tiết vụ Thu Đông tại Hà Nội tương đối thuận lợi cho sinh trưởng của cây lạc, song nguy cơ khô hạn cuối vụ cần được lưu ý trong quá trình canh tác.

#### \* Thái Nguyên

Thái Nguyên thuộc vùng Trung du và miền núi phía Bắc, có diện tích tự nhiên khoảng 3.521,96 km<sup>2</sup>. Địa hình chủ yếu là đồi núi thấp xen kẽ các thung lũng và bãi ven sông. Nhóm đất phổ biến là đất feralit đỏ vàng và đất phù sa dọc các hệ thống sông.

Kết quả tổng hợp số liệu khí tượng tại trạm quan trắc Thái Nguyên trong giai đoạn 2022 - 2024 tại phụ lục 3 (bảng 3.1, 3.2, 3.3, 3.4) cho thấy khu vực nghiên cứu mang đặc trưng khí hậu nhiệt đới gió mùa ẩm, với nền nhiệt độ khá cao, lượng mưa lớn và độ ẩm không khí cao.

Nhiệt độ không khí trung bình năm dao động từ 23,8 - 24,9°C. Nhiệt độ cao nhất tập trung vào các tháng mùa hè (tháng 6–8), đạt khoảng 29,4 - 30,1°C, trong khi các tháng mùa đông (tháng 12 - 2) có nhiệt độ thấp hơn, dao động từ 14,5 - 19,9°C. Tổng số giờ nắng trong năm đạt từ 1302,2 - 1472,3 giờ và phân bố nhiều hơn vào các tháng mùa hè.

Lượng mưa hàng năm dao động từ 1778,9 - 2325,9 mm và tập trung chủ yếu trong mùa mưa từ tháng 5 - 9. Trong giai đoạn này, lượng mưa hàng tháng có thể đạt từ khoảng 153,8 đến trên 500 mm. Độ ẩm không khí trung bình năm dao động khoảng 79 - 80%, cao hơn vào mùa mưa và giảm dần vào các tháng cuối năm.

Trong vụ Thu Đông (tháng 8 - 12), nhiệt độ trung bình dao động khoảng 16,5 - 29,2°C và có xu hướng giảm dần về cuối vụ. Các tháng đầu vụ (tháng 8 - 9) có nhiệt độ và lượng mưa tương đối cao, thuận lợi cho sinh trưởng ban đầu của cây lạc. Tuy nhiên từ tháng 10 - 12 lượng mưa giảm nhanh, có thể gây thiếu nước vào giai đoạn cuối vụ khi cây lạc đang phát triển quả và tích lũy chất khô trong hạt. Có thể thấy rằng điều kiện thời tiết vụ Thu Đông tại Thái Nguyên nhìn chung khá phù hợp cho sinh trưởng của cây lạc, tuy nhiên hiện tượng khô hạn cuối vụ vẫn có thể xảy ra và cần được lưu ý trong quá trình sản xuất.

#### b. Điều kiện kinh tế – xã hội

##### **\* Nghệ An**

Nghệ An là tỉnh có diện tích lớn, dân số đông và nền kinh tế vẫn mang đặc trưng của một địa phương nông nghiệp. GRDP bình quân đầu người năm

2023 đạt trên 50 triệu đồng/người/năm. Lao động nông nghiệp còn chiếm tỷ lệ lớn và mức độ cơ giới hóa trong sản xuất nông nghiệp còn hạn chế.

**\* Hà Nội**

Hà Nội là trung tâm kinh tế – xã hội lớn của cả nước với GRDP bình quân đầu người năm 2023 đạt khoảng 151,1 triệu đồng/người/năm. Tuy nhiên, quá trình đô thị hóa nhanh làm giảm diện tích đất nông nghiệp và ảnh hưởng đến cơ cấu cây trồng tại khu vực ven đô (Tổng cục Thống kê Hà Nội, 2024).

**\* Thái Nguyên**

Thái Nguyên có cơ cấu kinh tế phát triển theo hướng công nghiệp, dịch vụ và nông nghiệp. GRDP bình quân đầu người năm 2023 đạt khoảng 113 triệu đồng/người/năm. Tỷ lệ hộ nghèo đa chiều giảm còn khoảng 1,87% vào năm 2024, song sản xuất nông nghiệp vẫn giữ vai trò quan trọng trong sinh kế của người dân nông thôn.

**c. Tình hình sản xuất lạc tại Nghệ An, Hà Nội, Thái Nguyên**

Theo số liệu của Tổng cục Thống kê Việt Nam (2025), trong giai đoạn 2021 - 2024, diện tích gieo trồng lạc tại ba tỉnh Nghệ An, Hà Nội và Thái Nguyên đều có xu hướng giảm, trong khi năng suất có sự biến động nhẹ và nhìn chung ổn định.

**Bảng 1.4. Diện tích, năng suất và sản lượng lạc của các tỉnh Nghệ An, Hà Nội, Thái Nguyên giai đoạn 2021 - 2024**

| Địa điểm<br>nghiên<br>cứu | Diện tích<br>(nghìn ha) |      |      |      | Năng suất<br>(tạ/ha) |      |      |      | Sản lượng<br>(nghìn tấn) |      |      |      |
|---------------------------|-------------------------|------|------|------|----------------------|------|------|------|--------------------------|------|------|------|
|                           | 2021                    | 2022 | 2023 | 2024 | 2021                 | 2022 | 2023 | 2024 | 2021                     | 2022 | 2023 | 2024 |
| Nghệ An                   | 12,2                    | 11,8 | 10,1 | 9,5  | 27,5                 | 27,1 | 27,7 | 27,7 | 33,6                     | 31,9 | 28,0 | 26,3 |
| Hà Nội                    | 2,4                     | 2,3  | 2,2  | 2,1  | 23,1                 | 22,9 | 23,3 | 22,4 | 5,6                      | 5,4  | 5,2  | 4,7  |

|             |     |     |     |     |      |      |      |      |     |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| Thái Nguyên | 3,2 | 3,0 | 2,8 | 2,7 | 18,3 | 20,1 | 20,1 | 19,6 | 5,8 | 6,1 | 5,6 | 5,3 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|

*Nguồn: Tổng cục thống kê Việt Nam, 2025*

Tại Nghệ An, diện tích lạc giảm từ 12,2 nghìn ha năm 2021 xuống còn 9,5 nghìn ha năm 2024. Mặc dù diện tích giảm, năng suất lạc tương đối ổn định và dao động trong khoảng 27,1 - 27,7 tạ/ha. Do đó, sản lượng lạc của tỉnh giảm từ 33,6 nghìn tấn năm 2021 xuống còn 26,3 nghìn tấn năm 2024. Kết quả này cho thấy Nghệ An vẫn là địa phương có quy mô sản xuất lạc lớn nhất trong ba địa điểm nghiên cứu, song xu hướng thu hẹp diện tích đã ảnh hưởng rõ rệt đến tổng sản lượng.

Tại Hà Nội, diện tích lạc giảm nhẹ từ 2,4 nghìn ha năm 2021 xuống 2,1 nghìn ha năm 2024. Năng suất lạc dao động trong khoảng 22,4 - 23,3 tạ/ha và có biến động không lớn giữa các năm. Sản lượng lạc giảm từ 5,6 nghìn tấn năm 2021 xuống còn 4,7 nghìn tấn năm 2024. Quy mô sản xuất lạc tại Hà Nội tương đối nhỏ và chịu tác động mạnh của quá trình đô thị hóa cũng như chuyển đổi mục đích sử dụng đất nông nghiệp.

Đối với Thái Nguyên, diện tích lạc giảm từ 3,2 nghìn ha năm 2021 xuống còn 2,7 nghìn ha năm 2024. Năng suất lạc có xu hướng tăng từ 18,3 tạ/ha năm 2021 lên 20,1 tạ/ha năm 2022–2023, sau đó giảm nhẹ xuống 19,6 tạ/ha năm 2024. Nhờ sự cải thiện năng suất trong một số năm, sản lượng lạc của tỉnh duy trì ở mức tương đối ổn định, dao động khoảng 5,3–6,1 nghìn tấn.

Nhìn chung, sản xuất lạc tại ba địa phương nghiên cứu đều có xu hướng giảm về diện tích trong giai đoạn 2021–2024, trong khi năng suất tương đối ổn định. Sự thu hẹp diện tích là nguyên nhân chủ yếu làm giảm sản lượng lạc tại các địa phương. Điều này đặt ra yêu cầu nghiên cứu lựa chọn giống và hoàn thiện các biện pháp kỹ thuật canh tác nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả sản xuất lạc trong điều kiện quỹ đất canh tác ngày càng hạn chế.

**\* Tình hình sản xuất lạc Thu Đông tại ba địa điểm nghiên cứu:**

Bên cạnh các vụ sản xuất chính, lạc vụ Thu Đông trong những năm gần đây bắt đầu được quan tâm phát triển tại một số địa phương như Nghệ An, Hà

Nội và Thái Nguyên nhằm tận dụng quỹ đất sau thu hoạch lúa mùa và nâng cao hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp. Tuy nhiên, quy mô sản xuất vụ Thu Đông còn hạn chế và chưa ổn định do chịu ảnh hưởng của điều kiện thời tiết bất thuận như mưa lớn đầu vụ, nhiệt độ giảm nhanh cuối vụ và thời gian sinh trưởng ngắn.

Ngoài ra, việc thiếu các giống lạc thích hợp cho điều kiện sinh thái từng vùng cùng với quy trình kỹ thuật canh tác chưa đồng bộ cũng là những yếu tố làm hạn chế năng suất và hiệu quả sản xuất. Vì vậy, việc nghiên cứu xác định giống lạc phù hợp và hoàn thiện các biện pháp kỹ thuật canh tác cho vụ Thu Đông tại các địa phương này là cần thiết nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả sản xuất lạc trong hệ thống canh tác hiện nay.

**Bảng 1.5. Tình hình sản xuất lạc vụ Thu Đông tại Nghệ An, Hà Nội, Thái Nguyên giai đoạn 2022 - 2024**

| <b>Địa điểm</b> | <b>2022</b>             |                       |                          | <b>2023</b>             |                       |                          | <b>2024</b>             |                       |                          |
|-----------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
|                 | Diện tích<br>(nghìn ha) | Năng suất<br>(tấn/ha) | Sản lượng<br>(nghìn tấn) | Diện tích<br>(nghìn ha) | Năng suất<br>(tấn/ha) | Sản lượng<br>(nghìn tấn) | Diện tích<br>(nghìn ha) | Năng suất<br>(tấn/ha) | Sản lượng<br>(nghìn tấn) |
| Hà Nội          | 2,34                    | 1,75                  | 4,10                     | 2,21                    | 2,33                  | 5,15                     | 2,07                    | 2,30                  | 4,75                     |
| Thái Nguyên     | 3,52                    | 1,78                  | 6,08                     | 2,76                    | 2,01                  | 5,56                     | 3,25                    | -                     | -                        |
| Nghệ An         | 11,40                   | 2,72                  | 31,01                    | 9,78                    | 2,78                  | 27,19                    | 9,09                    | 2,80                  | 25,43                    |

(Nguồn: Tổng Cục thống kê Việt Nam, 2025)

Bảng 1.5 cho thấy tình hình sản xuất lạc vụ Thu Đông tại ba địa điểm Hà Nội, Thái Nguyên và Nghệ An giai đoạn 2022–2024 có sự biến động về diện tích, năng suất và sản lượng. Trong đó, Nghệ An là địa phương có diện tích và sản lượng lạc lớn nhất qua các năm, tuy nhiên diện tích có xu hướng giảm từ 11,40 nghìn ha năm 2022 xuống còn 9,09 nghìn ha năm 2024, trong khi năng suất tăng nhẹ từ 2,72 lên 2,80 tấn/ha. Tại Hà Nội, diện tích gieo trồng giảm dần qua các năm (2,34 xuống 2,07 nghìn ha) nhưng năng suất lại tăng, dẫn đến sản lượng năm 2023 đạt cao nhất (5,15 nghìn tấn). Đối với Thái Nguyên,

diện tích và năng suất có sự dao động giữa các năm, cho thấy sản xuất lạc chưa thật sự ổn định. Nhìn chung, xu hướng giảm diện tích nhưng tăng năng suất ở một số địa phương cho thấy hiệu quả thâm canh và ứng dụng tiến bộ kỹ thuật trong sản xuất lạc đang được cải thiện.

Trong bối cảnh diện tích gieo trồng lạc có xu hướng giảm trong khi yêu cầu nâng cao năng suất và hiệu quả sản xuất ngày càng tăng, việc nghiên cứu xác định giống lạc phù hợp và hoàn thiện các biện pháp kỹ thuật canh tác, đặc biệt đối với vụ Thu Đông tại các vùng sinh thái khác nhau, là cần thiết nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất lạc tại Nghệ An, Hà Nội và Thái Nguyên.

#### **1.4. Tình hình nghiên cứu lạc trên thế giới và ở Việt Nam**

##### ***1.4.1. Nghiên cứu về chọn tạo giống lạc***

##### ***1.4.1.1. Nghiên cứu về chọn tạo giống lạc trên thế giới***

Trong vài thập kỷ qua, công tác chọn tạo giống lạc trên thế giới đã đạt nhiều tiến bộ quan trọng nhằm đáp ứng yêu cầu nâng cao năng suất, chất lượng và khả năng thích nghi với điều kiện sinh thái đa dạng. Nhiều trung tâm nghiên cứu lớn như Viện Nghiên cứu Cây trồng Quốc tế cho vùng bán khô hạn (ICRISAT), Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA) cùng các tổ chức nghiên cứu tại Ấn Độ, Trung Quốc, Brazil và Nigeria đã đóng vai trò nòng cốt trong việc thu thập, bảo tồn nguồn gen và triển khai các chương trình lai tạo. Hiện nay, Hoa Kỳ đứng đầu thế giới về lưu trữ nguồn gen lạc với hơn 29.000 mẫu, tiếp theo là ICRISAT với khoảng 14.310 mẫu; Australia sở hữu 12.160 mẫu, trong khi Ấn Độ và Trung Quốc duy trì từ 5.000 - 6.000 mẫu giống mỗi năm (Shanthala và cs., 2022).

Trong chọn tạo giống lạc, các phương pháp chủ yếu gồm lai tạo truyền thống, nhập nội nguồn gen, chọn lọc dòng thuần, lai ngược, lai trong loài và lai khác loài. Gần đây, phương pháp gây đột biến và các công nghệ sinh học hiện đại ngày càng được ứng dụng rộng rãi nhằm nâng cao hiệu quả và rút ngắn thời gian chọn giống (Bhawar và cs., 2020; Gantait và cs., 2020).



\* Chọn tạo giống lạc năng suất và chất lượng cao

Tăng năng suất và nâng cao chất lượng, đặc biệt là hàm lượng dầu, là mục tiêu trọng tâm của nhiều chương trình chọn giống lạc trên thế giới. Các phương pháp chọn lọc hàng loạt và dòng thuần đã được áp dụng hiệu quả trong giai đoạn đầu, sau đó được bổ sung bằng các phương pháp lai phả hệ và lai ngược nhằm tích hợp các tính trạng ưu việt.

Bên cạnh đó, phương pháp gây đột biến đã đóng góp đáng kể vào việc tạo ra các giống lạc có năng suất và chất lượng vượt trội. Lei và cs., (2020) đã phát triển thành công ba giống lạc mới có hàm lượng dầu cao (Yuhua 4, Yuhua 9 và Yuhua 14) thông qua đột biến in vitro bằng pingyangmycin kết hợp sàng lọc định hướng bằng hydroxyproline. Các giống này đạt hàm lượng dầu từ 57,7–61,1%, cho thấy tiềm năng lớn của phương pháp đột biến trong cải thiện chất lượng hạt lạc.

\* Chọn tạo giống lạc chịu hạn, thích nghi với điều kiện bất lợi

Trước tác động ngày càng rõ nét của biến đổi khí hậu, khả năng chịu hạn và thích nghi với điều kiện khô hạn trở thành mục tiêu quan trọng trong chọn tạo giống lạc. Nhập nội và khai thác nguồn gen đa dạng từ các khu vực sinh thái khác nhau được xem là chiến lược hiệu quả nhằm mở rộng nền tảng di truyền và cải thiện tính thích nghi của giống.

Việc ứng dụng công nghệ chỉ thị phân tử (marker-assisted selection – MAS) đã giúp xác định và khai thác hiệu quả các gen liên quan đến khả năng chịu hạn như AhWRKY, AhNAC và AhMYB, góp phần duy trì hoạt động quang hợp và hạn chế mất nước trong điều kiện khô hạn (Pandey và cs., 2020). Tại Ấn Độ, các kiểu gen ưu tú như ICGV 06110, ICGV 06142 và ICGV 06420 đã được cải thiện đáng kể về chất lượng dầu thông qua các phương pháp lai tạo phân tử (Janila và cs., 2016).

Ngoài stress do hạn hán (drought stress - tình trạng thiếu nước nghiêm trọng, ảnh hưởng tiêu cực đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây lạc), nhiệt độ thấp và điều kiện ngày ngắn là những yếu tố sinh thái quan

trọng chi phối khả năng sinh trưởng, ra hoa và tích lũy năng suất của cây lạc trong các vụ canh tác ngoài vụ chính. Các nghiên cứu quốc tế gần đây chỉ ra rằng cây lạc đặc biệt mẫn cảm với nhiệt độ thấp ở giai đoạn nảy mầm, sinh trưởng ban đầu và phân hóa cơ quan sinh thực; khi nhiệt độ xuống dưới ngưỡng tối ưu ( $\approx 15^{\circ}\text{C}$ ), tốc độ quang hợp, diện tích lá và khả năng vận chuyển đồng hóa bị suy giảm rõ rệt, kéo theo giảm số quả hữu hiệu và khối lượng hạt (Zhang và cs., 2023). Sự khác biệt đáng kể giữa các giống về khả năng duy trì quang hợp và ổn định cấu trúc diệp lục dưới điều kiện lạnh đã được ghi nhận, cho thấy tính chịu lạnh là một tính trạng có cơ sở di truyền và có thể khai thác trong chọn giống (Ye và cs., 2024).

Như vậy, bên cạnh tính chịu hạn, khả năng chịu lạnh và thích nghi với điều kiện ngày ngắn ngày được xem là những tiêu chí quan trọng trong các chương trình chọn giống lạc trên thế giới, đặc biệt đối với các hệ thống canh tác ngoài vụ chính hoặc mở rộng sang vùng có nền nhiệt thấp. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu hiện nay vẫn tiếp cận theo từng nhóm chỉ tiêu riêng lẻ, tập trung vào phản ứng sinh lý hoặc năng suất trong điều kiện kiểm soát, trong khi thiếu các đánh giá tích hợp đồng thời khả năng chịu lạnh, sinh trưởng, năng suất và chất lượng hạt dưới tổ hợp điều kiện nhiệt độ thấp và quang chu kỳ ngắn. Hạn chế này làm giảm khả năng chuyển giao trực tiếp kết quả nghiên cứu quốc tế vào các hệ thống canh tác thực tế, trong đó có các vùng trồng lạc vụ Thu Đông ở khu vực cận nhiệt và nhiệt đới gió mùa như phía Bắc Việt Nam.

#### \* Chọn tạo giống lạc chống chịu sâu bệnh

Khả năng kháng sâu bệnh là một định hướng quan trọng khác trong các chương trình chọn giống lạc hiện đại. Công nghệ chỉ thị phân tử cho phép phát hiện nhanh các gen kháng, qua đó rút ngắn thời gian chọn giống và nâng cao độ chính xác. Gonzales và cs. (2023) đã sử dụng marker phân tử để phát triển các thể tứ bội cảm ứng, cho phép chuyển các gen kháng bệnh từ loài lạc

hoang dại vào lạc trồng, tạo ra các giống có khả năng kháng bệnh cao và ổn định.

Ngoài ra, các công nghệ gen mới như phân tích kiểu gen mật độ trung bình, lai tạo tốc độ cao và chỉnh sửa gen đang từng bước được triển khai, mở ra triển vọng lớn trong việc cải thiện khả năng chống chịu sâu bệnh của cây lạc (Pandey và cs., 2020).

#### *1.4.1.2. Nghiên cứu về chọn tạo giống lạc của Việt Nam*

Công tác nghiên cứu và chọn tạo giống lạc tại Việt Nam đã có lịch sử lâu dài và đạt được nhiều thành tựu quan trọng, đặc biệt trong cải thiện năng suất, chất lượng và khả năng thích nghi với điều kiện bất lợi. Hoạt động này bắt đầu từ những năm 1930 với các giống lạc địa phương như Lạc Cóc, Lạc Đan. Sau năm 1975, công tác chọn giống được đẩy mạnh thông qua hợp tác với các tổ chức quốc tế như FAO, ICRISAT, cùng sự tham gia của các viện nghiên cứu trong nước. Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Đậu đỗ (Viện Cây lương thực và Thực phẩm) giữ vai trò nòng cốt tại các tỉnh phía Bắc và Bắc Trung Bộ, trong khi Viện Khoa học Nông nghiệp Duyên hải Nam Trung Bộ tập trung phát triển giống cho vùng đất cát ven biển và đất phù sa.

Trong hơn ba thập kỷ qua, Việt Nam đã nhập nội và thu thập trên 4.000 mẫu giống lạc từ khoảng 40 quốc gia, bao gồm hơn 100 giống địa phương, tạo nền tảng quan trọng cho công tác lai tạo và chọn lọc giống.

#### **\* Chọn tạo giống lạc năng suất và chất lượng cao**

Nâng cao năng suất và cải thiện chất lượng hạt là mục tiêu xuyên suốt của các chương trình chọn giống lạc trong nước. Nhiều giống lạc mới đã được chọn tạo thành công từ các tổ hợp lai khác nhau, tiêu biểu như L23, L27 và L33. Các giống này không chỉ cho năng suất cao mà còn thể hiện khả năng thích nghi tốt với điều kiện sinh thái đa dạng.

Giống L23 có năng suất quả đạt 50 - 55 tạ/ha, sinh trưởng ổn định và thể hiện khả năng kháng một số bệnh hại quan trọng như gỉ sắt và héo xanh vi

khuẩn (Nguyễn Văn Thắng và cs., 2010). Giống L33 được chọn tạo từ tổ hợp lai giữa TQ12 và dòng thuần 1007.1.3, có kích cỡ hạt lớn ( $>65$  g/100 hạt), tỷ lệ hạt/quả cao (72 - 74%) và năng suất khá, đồng thời thể hiện khả năng chịu hạn tương đối tốt (Nguyễn Xuân Thu và cs., 2022).

**\* Chọn tạo giống lạc chịu hạn, thích nghi điều kiện bất lợi**

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, chọn tạo giống lạc chịu hạn là một định hướng quan trọng tại Việt Nam. Nhiều giống lạc mới được tạo ra thông qua lai hữu tính và gây đột biến đã cho thấy khả năng thích nghi tốt với điều kiện khô hạn.

Giống LDH.01 và LDH.06 là những ví dụ tiêu biểu, được chọn tạo bằng phương pháp đột biến và lai hữu tính. Kết quả khảo nghiệm tại Tây Nguyên và Duyên hải Nam Trung Bộ cho thấy giống LDH.01 đạt năng suất 37,9 tạ/ha, cao hơn giống địa phương Lý 24,7% (Hồ Huy Cường và cs., 2006). Ngoài ra, nghiên cứu của Phan Thị Thanh và cs. (2017) cũng ghi nhận giống lạc Q2 có khả năng chịu hạn tốt, năng suất cao và chất lượng hạt ổn định trong điều kiện bất lợi.

**\* Chọn tạo giống lạc chống chịu sâu bệnh**

Khả năng kháng sâu bệnh là một trong những tiêu chí quan trọng được chú trọng trong các chương trình chọn giống lạc ở Việt Nam. Nhiều giống mới đã thể hiện khả năng kháng các bệnh hại chủ yếu như héo xanh vi khuẩn, gỉ sắt và đốm lá muện.

Việc ứng dụng chỉ thị phân tử đã hỗ trợ hiệu quả cho công tác chọn lọc giống kháng bệnh. Đồng Thị Kim Cúc và cs. (2016) đã sử dụng chỉ thị phân tử để chọn tạo và đưa vào hệ thống khảo nghiệm quốc gia bốn giống lạc triển vọng kháng bệnh đốm lá muện (ĐM1, ĐM2, ĐM3, ĐM4), với mức độ nhiễm thấp (điểm 1 - 3), đồng thời cho năng suất cao hơn đối chứng và có khả năng kháng héo xanh vi khuẩn.

***1.4.2. Tình hình nghiên cứu về lạc chịu hạn***

#### *1.4.2.1. Nghiên cứu về lạc chịu hạn trên thế giới*

Hạn hán được xác định là yếu tố phi sinh học có tác động mạnh và phổ biến nhất đến năng suất cây trồng toàn cầu, trong đó cây lạc đặc biệt nhạy cảm với stress nước (tình trạng thiếu nước do độ ẩm đất không đáp ứng nhu cầu của cây, làm suy giảm các quá trình sinh lý) ở các giai đoạn sinh trưởng sinh thực (Kambiranda và cs., 2011). Các nghiên cứu quốc tế đã làm rõ rằng khả năng chịu hạn của cây trồng không phải là một đặc tính đơn lẻ, mà là kết quả của sự phối hợp giữa nhiều cơ chế sinh lý – sinh hóa như điều tiết khí khổng, duy trì tăng trưởng sinh dưỡng, hiệu quả sử dụng nước, phát triển bộ rễ và bảo vệ cấu trúc tế bào (Ravi và cs., 2011; Tardieu & Tuberosa, 2010). Những kết quả này đã tạo nền tảng khoa học quan trọng cho các chương trình chọn giống cây trồng thích nghi với điều kiện khô hạn (Hammer và cs., 2020).

Trong nghiên cứu cải thiện giống lạc chịu hạn trên phạm vi toàn cầu, Viện Nghiên cứu Cây trồng Nhiệt đới Bán khô hạn Quốc tế (ICRISAT) tiếp tục giữ vai trò nòng cốt trong việc phát triển và khai thác nguồn gen lạc thích nghi với điều kiện khô hạn và biến đổi khí hậu. Trong giai đoạn gần đây, các chương trình của ICRISAT đã chuyển trọng tâm từ chọn giống dựa trên năng suất đơn thuần sang tiếp cận chọn giống tích hợp, kết hợp đánh giá đa môi trường (multi-environment trials) với các công cụ di truyền hiện đại nhằm cải thiện đồng thời năng suất và khả năng chịu stress nước (Pandey và cs., 2020).

Trong các chương trình chọn giống lạc thích nghi với biến đổi khí hậu, ICRISAT phối hợp với các hệ thống nghiên cứu nông nghiệp quốc gia tại châu Phi đã phát triển một số giống lạc mới có khả năng thích nghi với điều kiện khô hạn. Trong đó, CG15 và CG16 là các giống lạc dạng Spanish được công nhận và đưa vào sản xuất khoảng năm 2020 tại Malawi và Mozambique. Các giống này có thời gian sinh trưởng tương đối ngắn (khoảng 90–110 ngày), tiềm năng năng suất khoảng 1,3–1,8 tấn/ha và có khả năng chống chịu khá với bệnh đốm lá sớm và bệnh rosette trên lạc, góp phần nâng cao năng

suất và giảm rủi ro sản xuất trong điều kiện canh tác phụ thuộc nước trời. Tiếp nối các giống này, giống CG18 (ICGV-SMs 05650) được công bố năm 2025 với các đặc tính nổi bật như năng suất cao, khả năng chống chịu hạn, chịu nhiệt và kháng bệnh rosette, qua đó góp phần tăng cường khả năng thích ứng của hệ thống sản xuất lạc trước các điều kiện khí hậu bất lợi và nâng cao thu nhập cho nông hộ nhỏ (ICRISAT, 2020; ICRISAT, 2025).

Tuy nhiên, các nghiên cứu cũng cho thấy hạn hán không chỉ ảnh hưởng đến quang hợp và sinh trưởng sinh dưỡng mà còn tác động mạnh đến quá trình cố định nitơ cộng sinh – một yếu tố then chốt quyết định năng suất và chất lượng hạt lạc. Nhiều bằng chứng thực nghiệm đã khẳng định cố định nitơ nhạy cảm với hạn hán hơn so với quang hợp do sự ức chế hoạt động của enzyme nitrogenase và rối loạn vận chuyển sản phẩm đồng hóa nitơ từ nốt sần lên thân cây (Parsons & Sunley, 2001; Vessey và cs., 2005).

Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã đạt được kết quả cụ thể trong chọn tạo và đánh giá giống lạc chịu hạn. Tại Pakistan, giống lạc Bari-2016 được phát triển từ tổ hợp lai giữa hai kiểu gen 334 và PW, đã được Hội đồng Hạt giống Punjab công nhận nhờ năng suất cao, khả năng chịu hạn và kháng bệnh đốm lá vượt trội so với các giống đang trồng phổ biến (Hussain và cs., 2022). Ở Ấn Độ, Gundaraniya và cs. (2020) đã so sánh hai giống TAG 24 (chịu hạn) và JL 24 (nhạy cảm với hạn) ở giai đoạn mầm nhằm làm rõ vai trò của các chất chuyển hóa trong đáp ứng stress nước, qua đó tạo cơ sở cho các nghiên cứu chuyên sâu hơn về phiên mã và protein học phục vụ cải thiện tính chịu hạn ở lạc. Tại Brazil, de Lima Pereira và cs. (2016) đánh giá khả năng chịu hạn của các giống và dòng lai, trong đó dòng LBM Branco (chín sớm, thân đứng) thể hiện ưu thế về sinh lý và nông học, được khuyến cáo cho các vùng bán khô hạn. Bên cạnh đó, nghiên cứu hợp tác giữa Đại học Putra Malaysia và Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Bangladesh đã chỉ ra tiềm năng của lạc Bambara trong việc nâng cao giá trị dinh dưỡng, đa dạng hóa hệ thống cây trồng và tăng khả năng phục hồi trước biến đổi khí hậu, qua đó góp phần đảm

bảo an ninh lương thực trong bối cảnh điều kiện bất lợi gia tăng (Khan và cs., 2022).

Mặc dù ICRISAT và nhiều quốc gia đã đạt được những tiến bộ đáng kể trong phát triển nguồn gen lạc chịu hạn, các nghiên cứu hiện nay vẫn chủ yếu tập trung vào từng mục tiêu riêng lẻ, trong khi thiếu các tiếp cận tích hợp đa mục tiêu nhằm đánh giá đồng thời khả năng chịu hạn, năng suất và chất lượng hạt. Khoảng trống này đặc biệt có ý nghĩa đối với các quốc gia đang phát triển như Việt Nam, nơi cây lạc thường được canh tác trong điều kiện hạn cuối vụ và chịu tác động ngày càng rõ rệt của biến đổi khí hậu. Trong bối cảnh đó, nghiên cứu lạc chịu hạn tiếp tục là một lĩnh vực vừa có ý nghĩa khoa học, vừa đặt ra nhiều thách thức, đòi hỏi các hướng tiếp cận mới dựa trên sự kết hợp giữa chọn giống truyền thống và công nghệ sinh học hiện đại, di truyền học và công nghệ gen, cùng với tăng cường các chương trình hợp tác quốc tế. Những định hướng này không chỉ góp phần cải thiện năng suất và chất lượng lạc, mà còn tạo cơ sở khoa học cho việc nâng cao khả năng thích ứng của hệ thống sản xuất lạc trước biến đổi khí hậu, hướng tới đảm bảo an ninh lương thực và phát triển nông nghiệp bền vững.

#### *1.4.2.2. Nghiên cứu về khả năng chịu hạn của lạc tại Việt Nam*

Tại Việt Nam, trong những năm gần đây đã có nhiều công trình nghiên cứu tập trung đánh giá khả năng chịu hạn của cây lạc ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau. Phạm Thị Mai và cộng sự (2017), khi khảo sát khả năng chịu hạn của 179 dòng/giống lạc ở giai đoạn nảy mầm, đã xác định được 24 dòng/giống có khả năng chịu hạn tốt, trong đó 8 dòng/giống thể hiện mức chịu hạn vượt trội gồm ĐM1, ĐM4, ĐM7, HL11, HL22, MHZ, L12 và Sen thất. Các dòng/giống này được xem là nguồn vật liệu quan trọng phục vụ cho công tác chọn tạo giống lạc chịu hạn trong nước.

Ở giai đoạn cây con, Trần Thị Thanh Huyền và cộng sự (2019) đã nghiên cứu ảnh hưởng của hạn nhân tạo đến các chỉ tiêu sinh lý của sáu giống lạc (L27, L26, L23, L18, L17 và L15). Kết quả cho thấy giống L23 có khả năng

duy trì các chỉ tiêu sinh lý ổn định hơn trong điều kiện thiếu nước, qua đó được đánh giá là giống triển vọng về khả năng chịu hạn.

Tại Thừa Thiên Huế, các nghiên cứu tuyển chọn giống lạc chịu hạn đã xác định được ba giống có năng suất cao hơn giống đối chứng gồm 12 - 09 (3,06 tấn/ha), TK10 (3,00 tấn/ha) và 12-30 (2,63 tấn/ha). Đồng thời, hai giống TK10 và 12-09 cũng cho thấy hàm lượng dầu và năng suất dầu cao hơn so với đối chứng, phản ánh tiềm năng kết hợp giữa năng suất và chất lượng hạt trong điều kiện hạn (TK10 đạt 54,23% dầu và 1,24 tấn/ha; 12-09 đạt 53,27% dầu và 1,19 tấn/ha).

Theo hướng tiếp cận di truyền, Trần Duy Việt và cộng sự (2023) đã tiến hành lai tạo và sàng lọc các dòng lạc mang gen/QTL chịu hạn từ sáu giống lạc (TK10, Chùm Nghệ An, Sen Nghệ An, L20, L23 và L14) bằng kỹ thuật điện di. Từ năm tổ hợp lai, nhóm nghiên cứu đã chọn được 15 dòng F3 ưu tú, trong đó năm dòng (F3-6, F3-9, F3-10, F3-12 và F3-13) mang locus liên quan đến tính chịu hạn. Các dòng này đạt năng suất trên 29 tạ/ha, khả năng phục hồi trong điều kiện hạn nhân tạo từ 80,0 - 94,6% và mức giảm năng suất trung bình 30,56 - 34,10%, tương ứng với mức chịu hạn khá (điểm 3), cho thấy tiềm năng ứng dụng trong chọn giống lạc thích ứng với biến đổi khí hậu.

Bên cạnh đó, việc ứng dụng công nghệ sinh học trong nghiên cứu lạc chịu hạn tại Việt Nam cũng bước đầu đạt được những kết quả đáng chú ý. Một nghiên cứu gần đây đã xác định và nhân bản hai yếu tố phiên mã AhL14\_MYB44 và AhL14\_WRKY22 liên quan đến phản ứng stress phi sinh học. Kết quả phân tích in silico và RT-PCR cho thấy mức độ biểu hiện của các gen này tăng lên rõ rệt trong mô rễ dưới tác động của stress thẩm thấu do mannitol, gợi ý vai trò tiềm năng của MYB44 và WRKY22 trong cơ chế đáp ứng hạn hán của cây lạc, đồng thời mở ra triển vọng ứng dụng trong các chiến lược cải tiến giống bằng công nghệ di truyền (Tien và cs., 2024).

Nhìn chung, các nghiên cứu trong nước cho thấy công tác chọn tạo và đánh giá giống lạc chịu hạn tại Việt Nam đã đạt được những kết quả bước đầu



quan trọng, đặc biệt trong việc xác định nguồn gen chịu hạn, tuyển chọn các giống triển vọng và bước đầu ứng dụng chỉ thị phân tử nhằm nâng cao hiệu quả chọn giống. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu hiện nay vẫn được triển khai ở quy mô thí nghiệm đơn lẻ, trong thời gian ngắn và thường tập trung vào một số chỉ tiêu riêng biệt tại từng giai đoạn sinh trưởng. Cách tiếp cận này chưa phản ánh đầy đủ tính ổn định của giống dưới điều kiện hạn cuối vụ kéo dài và biến động khí hậu thực tế, đặc biệt là mối quan hệ tương tác giữa khả năng chịu hạn với năng suất và chất lượng hạt. Do đó, cơ sở khoa học cho việc lựa chọn và phát triển các giống lạc vừa thích ứng tốt với điều kiện bất lợi, vừa đảm bảo hiệu quả sản xuất bền vững vẫn còn hạn chế.

Bên cạnh đó, cần lưu ý rằng phần lớn các nghiên cứu về lạc chịu hạn tại Việt Nam hiện nay chủ yếu tập trung vào các vùng đất cát ven biển miền Trung hoặc trong điều kiện hạn nóng của vụ Hè Thu. Trong khi đó, đối với vụ Thu Đông tại các tỉnh phía Bắc, cây lạc thường phải đối mặt với tình trạng khô hạn, thiếu nước vào cuối vụ, ảnh hưởng đáng kể đến quá trình tích lũy chất khô và hình thành năng suất. Vì vậy, việc nghiên cứu và tuyển chọn các giống lạc có khả năng chịu hạn, đặc biệt trong giai đoạn sinh trưởng quan trọng, là hướng nghiên cứu cần thiết nhằm ổn định năng suất và nâng cao hiệu quả sản xuất lạc trong điều kiện canh tác của khu vực này.

#### ***1.4.3. Nghiên cứu về ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn tạo các giống lạc trên thế giới và tại Việt Nam***

Trong những thập kỷ gần đây, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ sinh học, chỉ thị phân tử (molecular markers) đã trở thành công cụ quan trọng trong nghiên cứu di truyền và chọn tạo giống cây trồng nói chung và cây lạc (*Arachis hypogaea* L.) nói riêng. Chỉ thị phân tử là các đoạn ADN đặc hiệu, có khả năng phản ánh sự khác biệt di truyền giữa các kiểu gen và liên kết chặt chẽ với các gen hoặc vùng QTL quy định những tính trạng nông học quan trọng. So với phương pháp chọn giống truyền thống dựa trên biểu hiện

kiểu hình, chỉ thị phân tử cho phép đánh giá chính xác tiềm năng di truyền của vật liệu chọn giống, không bị ảnh hưởng bởi điều kiện môi trường, đồng thời giúp rút ngắn chu kỳ chọn lọc và nâng cao hiệu quả lai tạo (Pandey và cs., 2020).

#### *1.4.3.1. Nghiên cứu về ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn tạo các giống lạc trên thế giới*

Trên thế giới, chỉ thị phân tử đã được ứng dụng rộng rãi trong phân tích đa dạng di truyền, xây dựng bản đồ gen, xác định QTL và chọn giống có trợ giúp marker (marker-assisted selection – MAS) ở cây lạc. Các hệ thống chỉ thị như RFLP, RAPD, AFLP, SSR và gần đây là SNP đã được sử dụng để đánh giá mức độ biến dị di truyền trong tập đoàn giống lạc trồng và lạc hoang dại. Trong đó, SSR và SNP được xem là các marker hiệu quả nhất do tính đa hình cao, độ tin cậy lớn và khả năng tự động hóa, đặc biệt phù hợp với các chương trình chọn giống quy mô lớn (Janila và cs., 2016).

Ứng dụng nổi bật của chỉ thị phân tử trong chọn giống lạc là xác định và khai thác các gen/QTL liên quan đến khả năng chống chịu stress phi sinh học, đặc biệt là hạn hán. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng khả năng chịu hạn ở lạc là tính trạng đa gen, chịu chi phối bởi các cơ chế sinh lý – sinh hóa phức tạp, do đó rất khó chọn lọc hiệu quả nếu chỉ dựa trên biểu hiện kiểu hình. Việc sử dụng marker phân tử đã giúp phát hiện các gen và vùng genome liên quan đến đáp ứng hạn như các họ gen điều hòa phiên mã AhWRKY, AhNAC và AhMYB, đóng vai trò quan trọng trong điều tiết đóng mở khí khổng, duy trì cân bằng nước và bảo vệ cấu trúc tế bào dưới điều kiện stress nước (Pandey và cs., 2020). Trên cơ sở đó, các chương trình MAS đã được triển khai nhằm chọn lọc sớm các dòng mang allele chịu hạn ngay từ các thế hệ đầu, góp phần nâng cao hiệu quả chọn giống.

Bên cạnh tính chịu hạn, chỉ thị phân tử còn được sử dụng rộng rãi trong chọn tạo giống lạc kháng sâu bệnh. Các nghiên cứu quốc tế đã thành công

trong việc sử dụng marker để chuyển các gen kháng từ loài lạc hoang dại vào lạc trồng thông qua các thể tứ bội cảm ứng, tạo điều kiện khắc phục rào cản sinh sản giữa các loài. Gonzales và cs (2023) đã chỉ ra rằng việc kết hợp lai xa với sàng lọc bằng marker phân tử giúp nâng cao độ chính xác trong chọn lọc dòng mang gen kháng bệnh, đồng thời rút ngắn đáng kể thời gian chọn giống so với phương pháp truyền thống. Ngoài ra, các công nghệ gen mới như phân tích kiểu gen mật độ cao và chỉnh sửa gen đang được tích hợp với MAS, mở ra triển vọng lớn trong cải thiện đồng thời nhiều tính trạng quan trọng ở cây lạc (Pandey và cs., 2020).

#### *1.4.3.2. Nghiên cứu về ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn tạo các giống lạc tại Việt Nam*

Tại Việt Nam, mặc dù việc ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn tạo giống lạc còn ở giai đoạn ban đầu so với các nước phát triển, một số nghiên cứu đã ghi nhận vai trò tích cực của công cụ này trong đánh giá nguồn gen và chọn lọc giống. Các chỉ thị phân tử, đặc biệt là SSR, đã được sử dụng để phân tích đa dạng di truyền và hỗ trợ chọn lọc các dòng lạc kháng bệnh đốm lá muện và héo xanh vi khuẩn. Đồng Thị Kim Cúc & cs. (2020) đã lai tạo thành công giống lạc ĐM2. Giống có thời gian sinh trưởng từ 112 -121 ngày, năng suất đạt 2,99 - 3,54 tấn /ha. Giống kháng bệnh đốm nâu muện (điểm 1) đã được xác định bằng chỉ thị phân tử .

Kết quả nghiên cứu tại Viện Di Truyền Nông nghiệp: Nghiên cứu với mục tiêu tạo ra các biến dị mới, cải tiến theo hướng thay đổi màu sắc hạt, nâng cao năng suất, giống lạc L14 đã được chiếu xạ tia gamma (Co60) trên hạt khô ở các liều chiếu xạ 150, 180, 200, 220 và 250 Gy. Kết quả cho thấy, chiếu xạ tia gamma đã tạo ra hàng loạt các biến dị kiểu hình ở giống L14 với liều chiếu xạ có phổ biến dị rộng nhất là 220 và 250 Gy; tần số biến dị có xu hướng tăng theo liều tăng liều chiếu xạ, đạt cao nhất ở 250 Gy ở thể hệ M1 và M2. Thể hệ M5, đã thu được 05 dòng đột biến có lợi cho chọn tạo giống

mới gồm 04 dòng đột biến hạt đỏ (L14 có hạt màu hồng), chịu bệnh đốm nâu (điểm 3) tốt hơn L14 và 01 dòng năng suất cao hơn L14 (Phạm Thị Bảo Chung và cs., 2021).

Trong nghiên cứu lạc chịu hạn tại Việt Nam, hướng tiếp cận di truyền phân tử cũng bước đầu được triển khai. Trần Duy Việt và cộng sự (2023) đã sử dụng kỹ thuật điện di để sàng lọc các dòng lai mang locus liên quan đến tính chịu hạn, từ đó chọn được các dòng F3 ưu tú có khả năng phục hồi cao và mức suy giảm năng suất thấp trong điều kiện hạn nhân tạo. Ngoài ra, các nghiên cứu gần đây đã xác định và nhân bản các gen điều hòa phiên mã như AhMYB44 và AhWRKY22, cho thấy sự gia tăng biểu hiện của các gen này trong điều kiện stress thẩm thấu, gợi ý vai trò tiềm năng trong cơ chế đáp ứng hạn của cây lạc (Tien và cs., 2024). Những kết quả này khẳng định tiềm năng ứng dụng chỉ thị phân tử trong sàng lọc và đánh giá nguồn gen lạc chịu hạn tại Việt Nam.

Nhìn chung, các nghiên cứu trong và ngoài nước đã chứng minh rằng chỉ thị phân tử là công cụ hiệu quả trong đánh giá đa dạng di truyền, xác định gen/QTL và hỗ trợ chọn giống lạc theo định hướng chính xác và bền vững. Việc ứng dụng marker phân tử không chỉ giúp rút ngắn thời gian chọn tạo giống mà còn nâng cao độ tin cậy trong việc lựa chọn các dòng mang tính trạng chịu hạn và kháng bệnh.

#### ***1.4.4. Nghiên cứu về gây hạn nhân tạo cho cây lạc trên thế giới và tại Việt Nam***

Trong nghiên cứu chọn giống và sinh lý cây trồng, việc gây hạn nhân tạo là phương pháp phổ biến nhằm đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lạc trong điều kiện kiểm soát. Phương pháp này cho phép đánh giá phản ứng

của các giống cây trồng dưới cùng một mức độ stress, qua đó thuận lợi cho việc so sánh và sàng lọc nguồn vật liệu di truyền.

#### *1.4.4.1. Nghiên cứu về gây hạn nhân tạo cho cây lạc trên thế giới*

Trong nghiên cứu trên cây lạc, Gundaraniya và cs. (2020) đã tiến hành gây hạn nhân tạo ở giai đoạn cây con bằng cách sử dụng dung dịch polyethylene glycol (PEG 6000) để tạo áp suất thẩm thấu trong dung dịch dinh dưỡng. Trong thí nghiệm này, các cây lạc 25 ngày tuổi của hai giống có khả năng chịu hạn khác nhau được xử lý bằng dung dịch Hoagland bổ sung 20% PEG 6000, tương ứng với thế nước khoảng - 0,49 MPa, nhằm mô phỏng điều kiện thiếu nước. Kết quả cho thấy việc xử lý PEG đã tạo ra trạng thái stress nước rõ rệt và dẫn đến nhiều biến đổi về chuyển hóa trong cây lạc, đặc biệt là sự thay đổi về hàm lượng các hợp chất như đường, axit hữu cơ, axit béo và các chất chuyển hóa liên quan đến cơ chế thích nghi với hạn. Những thay đổi này phản ánh phản ứng sinh lý và sinh hóa của cây lạc trước điều kiện thiếu nước, đồng thời cung cấp cơ sở để phân biệt giữa các giống có khả năng chịu hạn và mẫn cảm với hạn.

#### *1.4.4.2. Nghiên cứu về gây hạn nhân tạo cho cây lạc tại Việt Nam*

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về khả năng chịu hạn của cây lạc chủ yếu tập trung vào việc đánh giá phản ứng sinh trưởng của các dòng, giống trong điều kiện gây hạn nhân tạo nhằm phục vụ công tác chọn giống. Phạm Thị Mai và cs. (2017) đã tiến hành đánh giá khả năng chịu hạn của một số dòng/giống lạc thông qua thí nghiệm gây hạn nhân tạo, qua đó so sánh phản ứng sinh trưởng và năng suất của các vật liệu nghiên cứu trong điều kiện thiếu nước. Kết quả cho thấy giữa các dòng, giống lạc tồn tại sự khác biệt rõ rệt về khả năng chịu hạn, một số vật liệu thể hiện khả năng sinh trưởng và phục hồi tốt hơn trong điều kiện hạn. Những kết quả này góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho việc tuyển chọn nguồn vật liệu phục vụ chương trình chọn tạo giống lạc có khả năng thích nghi với điều kiện khô hạn ở Việt Nam.

Một nghiên cứu các của Trần Thanh Thắng (2021) cho thấy stress do hạn gây ảnh hưởng rõ rệt đến quá trình nảy mầm và sinh trưởng giai đoạn cây con của lạc. Dưới điều kiện hạn nhân tạo (-2 bar), thời gian nảy mầm kéo dài và tỷ lệ nảy mầm giảm khoảng 50% so với đối chứng. Hạn làm giảm chiều cao chồi, số lá, diện tích lá, chiều dài rễ và khối lượng tươi của cây con. Đồng thời, các chỉ tiêu sinh lý như hàm lượng diệp lục, hàm lượng nước tương đối và cường độ quang hợp đều giảm. Ngược lại, một số chất liên quan đến chống chịu stress như proline, đường hòa tan, carotenoid và hoạt tính enzyme catalase tăng lên dưới điều kiện hạn.

#### ***1.4.5. Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật canh tác lạc***

##### ***1.4.5.1. Nghiên cứu về bón phân cho lạc***

###### ***\* Nghiên cứu trên thế giới***

Trong những năm gần đây, nhiều nghiên cứu trên thế giới đã tập trung vào việc tối ưu hóa chế độ bón phân nhằm nâng cao năng suất và chất lượng cây lạc.

Một nghiên cứu được thực hiện năm 2020 cho thấy, phân bón rong biển dạng lỏng, được điều chế bằng enzyme papain và cellulase, có hiệu quả rõ rệt trong việc thúc đẩy sinh trưởng cây lạc. Công thức enzyme hỗn hợp giúp tăng cường quang hợp, hàm lượng diệp lục, chiều cao thân, chiều dài cành và tích lũy sinh khối, trong đó chiều dài cành tăng tới 225%. Phân bón chứa enzyme cellulase riêng biệt cũng cải thiện mạnh hệ rễ, với chiều dài và số chóp rễ tăng hơn 100%. Kết quả khẳng định tiềm năng ứng dụng của phân bón rong biển trong canh tác bền vững (Meng và cs., 2022).

Gần đây, Zhang và cộng sự (2023) chỉ ra rằng giảm 25% lượng phân đạm kết hợp với bổ sung 3.000-4.500 kg/ha phân hữu cơ giúp cải thiện diện tích lá, hàm lượng diệp lục, tăng khả năng hấp thu dinh dưỡng và nâng cao năng suất lạc so với bón phân hóa học đơn lẻ. Các kết quả của nhóm nghiên cứu tại Trung Quốc cũng ghi nhận hiệu quả tích cực khi bổ sung phân hữu cơ

vào chế độ bón N hiện hữu, đặc biệt ở các mức 3.000 và 4.500 kg/ha, giúp tăng chỉ số diện tích lá, tỷ lệ quang hợp và năng suất rõ rệt so với phương pháp bón truyền thống.

Việc bón kali cho cây lạc cho thấy hiệu quả khác nhau tùy thuộc điều kiện đất và môi trường canh tác. Nghiên cứu tại Hoa Kỳ trên đất cát cho thấy việc chia nhỏ lượng kali bón trong mùa vụ không làm tăng đáng kể năng suất so với bón một lần. Ngược lại, một số nghiên cứu tại Ấn Độ ghi nhận bón kali nhiều lần giúp cải thiện khả năng hấp thu dinh dưỡng và tăng năng suất lạc (University of Florida, 2024).

Han và cộng sự (2024) đã chứng minh rằng hệ thống trồng xen ngô - lạc trong điều kiện thiếu hụt đạm có thể tăng hiệu quả sử dụng nitrogen, giảm thất thoát và nâng cao năng suất tổng thể - góp phần phát triển mô hình canh tác bền vững ở vùng khô hạn. Trong một nghiên cứu khác trên đất đỏ chua tại Trung Quốc, bón kết hợp 568 kg/ha canxi với 112,5 kg/ha đạm được chứng minh giúp cải thiện sinh trưởng, năng suất và chất lượng nông sản một cách đáng kể (Wang và cs., 2023).

Những kết quả nghiên cứu trên cho thấy việc kết hợp hợp lý giữa phân hóa học và phân hữu cơ, phân vi sinh cùng với các chất điều hòa sinh trưởng, đang là xu hướng mới trong canh tác lạc hiệu quả và bền vững.

#### \* Nghiên cứu tại Việt Nam

Tại Việt Nam, các kết quả nghiên cứu cũng khẳng định tầm quan trọng của bón phân cân đối đối với cây lạc, đặc biệt ở những vùng đất nghèo dinh dưỡng, đồng thời tập trung vào việc tối ưu hóa chế độ bón phân nhằm nâng cao năng suất và chất lượng cây lạc.

Trong những năm qua, nghiên cứu ứng dụng phân vi sinh cho cây lạc đã được thực hiện tại nhiều vùng trồng lạc. Các nghiên cứu và thử nghiệm phân vi sinh vật tại Việt Nam cho thấy phân vi khuẩn nốt sần giúp nâng cao năng suất lạc vỏ từ 13,8-17,5% ở các tỉnh phía Bắc và miền Trung. Kết quả cũng cho thấy việc sử dụng phân vi khuẩn nốt sần kết hợp với 30-40 kg N/ha mang

lại hiệu quả kinh tế cao, đạt năng suất tương đương khi bón 60-90 kg N/ha. Hiệu lực của phân vi khuẩn nốt sần đặc biệt rõ trên đất nghèo dinh dưỡng và đất mới trồng lạc. Phân vi sinh không chỉ tăng năng suất và tiết kiệm phân đạm khoáng mà còn tăng cường sức đề kháng cho lạc đối với một số bệnh vùng rễ. Ngoài ra, vi khuẩn nốt sần cũng giúp lạc có sinh khối chất xanh cao hơn, tàn dư thực vật sau thu hoạch nếu được vùi lại đất sẽ trở thành nguồn dinh dưỡng đạm và chất hữu cơ quan trọng cho các cây trồng vụ sau (Nguyễn Kim Vũ, 1995).

Trên đất cát biển ở tỉnh Bình Định, Đỗ Thị Xuân Thùy và cộng sự (2020) đã nghiên cứu và xác định được lượng đạm và lân tối ưu cho giống lạc LDH.09 là 45 kg N/ha và 110 kg  $P_2O_5$ /ha. Việc áp dụng công thức bón phân này sẽ giúp nâng cao năng suất, hiệu quả kinh tế và cải thiện tính chất đất, góp phần phát triển sản xuất lạc bền vững tại địa phương.

Khi nghiên cứu liều lượng vôi bột phù hợp nhất để nâng cao năng suất giống lạc V79 tại Đồng Nai, Đào Thị Thùy Dương và cộng sự (2023) đã kết luận bón vôi bột với liều lượng 500 kg/ha giúp cây lạc V79 sinh trưởng, phát triển tốt nhất và cho năng suất cao nhất tại Đồng Nai.

#### *1.4.5.2. Nghiên cứu bố trí thời vụ gieo lạc*

##### *\* Nghiên cứu trên thế giới*

Biến đổi khí hậu với các điều kiện thời tiết khắc nghiệt đã và đang gây ra sự sụt giảm đáng kể về năng suất lạc. Trong bối cảnh đó, việc điều chỉnh thời điểm gieo trồng và mật độ cây đã được xác định là những biện pháp canh tác hiệu quả nhằm thích ứng và giảm thiểu tác động của các yếu tố bất lợi từ môi trường. Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc lựa chọn thời điểm gieo trồng phù hợp giúp cây tận dụng tối đa điều kiện thời tiết thuận lợi, giảm thiểu rủi ro từ hạn hán hay mưa trái mùa.

Một nghiên cứu thực địa trong hai năm tại khu vực Thal (Layyah) và Chakwal, Pakistan của Ijaz và cộng sự (2021), đã được tiến hành nhằm xác định thời điểm gieo phù hợp cho hai giống lạc là 'BARI-2016' và 'NO-334'.



Kết quả cho thấy, gieo trồng vào đầu tháng 4 (ngày 10) mang lại năng suất hạt cao nhất, trong khi việc gieo muộn vào cuối tháng 6 không hình thành quả do ảnh hưởng của nhiệt độ cao, làm giảm đáng kể năng suất. Trong số hai giống khảo nghiệm, 'BARI-2016' cho kết quả tốt hơn về khả năng thích ứng và năng suất tại cả hai địa điểm, đặc biệt là trong điều kiện khô hạn hoặc bán khô hạn, dù có hoặc không có tưới nước. Nghiên cứu này cho thấy tầm quan trọng của việc lựa chọn thời điểm gieo thích hợp nhằm tối ưu hóa hiệu quả sản xuất lạc ở những vùng có khí hậu khắc nghiệt.

Tại Đồng bằng Hoa Bắc, Trung Quốc, một nghiên cứu đã cho thấy rằng việc lựa chọn thời điểm gieo trồng và mật độ cây phù hợp có thể cải thiện rõ rệt năng suất lạc. Gieo vào đầu tháng 5 mang lại sản lượng cao nhất, trong khi mật độ trồng dày (36 cây/m<sup>2</sup>) giúp tăng năng suất nhờ phát triển tán lá hiệu quả hơn. Năng suất cũng chịu ảnh hưởng bởi điều kiện nhiệt độ quanh giai đoạn hình thành quả, trong đó nhiệt độ thấp có lợi và nhiệt độ cao gây bất lợi. Kết quả nhấn mạnh vai trò của kỹ thuật canh tác thích ứng để nâng cao hiệu quả sản xuất trong bối cảnh khí hậu ngày càng biến động (Liu và cs., 2023).

#### \* Nghiên cứu tại Việt Nam

Tại Việt Nam, thời vụ gieo trồng lạc rất đa dạng, tùy thuộc vào vùng sinh thái và điều kiện khí hậu. Ở miền Bắc, có hai vụ chính: vụ xuân (gieo từ tháng 1 đến đầu tháng 2) và vụ thu (gieo từ tháng 8 đến đầu tháng 9). Trong đó, vụ xuân thường cho năng suất cao hơn do thời tiết mát mẻ và ít sâu bệnh (Nguyễn Văn Thắng và cộng sự., 2013). Ngoài ra, ở Tây Nguyên và Nam Bộ - nơi có khí hậu nhiệt đới gió mùa - vụ trồng chính diễn ra từ tháng 5 đến tháng 7, thời điểm có lượng mưa dồi dào, phù hợp cho sự phát triển của cây lạc.

Kết quả nghiên cứu gần đây nhất của Nguyễn Văn Giáp và cộng sự (2020) về tác động của biến đổi khí hậu đến sản xuất nông nghiệp được thực hiện tại lưu vực sông Phó Đáy, tỉnh Tuyên Quang, thời gian sinh trưởng của

cây trồng đều giảm từ 5 - 10 ngày. Nghiên cứu đã chỉ ra thời điểm gieo trồng tối ưu đối với lạc xuân: Thời điểm gieo lạc vụ xuân thích hợp là 05/01, 15/01, 25/01, 05/02, 15/02, 25/02, 05/3 và 15/3. Năng suất lạc tăng cao nhất nếu gieo vào đầu tháng 1, năng suất giảm hơn và ổn định nếu gieo vào vào thời điểm từ 15/01 đến 15/3. Sau thời điểm này năng suất lạc giảm dần. Như vậy, thời điểm tối ưu để gieo lạc Xuân ở vùng nghiên cứu là 05/01 đến 15/3.

Trong những năm gần đây, nhằm tận dụng quỹ đất sau vụ Hè Thu và nâng cao hiệu quả sử dụng đất, lạc vụ Thu Đông đã được nghiên cứu và phát triển ở một số tỉnh thuộc khu vực Bắc Trung Bộ. Tuy nhiên, điều kiện khí hậu trong vụ này có nhiều biến động, đặc biệt là nhiệt độ thấp và hạn cuối vụ, nên việc xác định thời vụ gieo trồng thích hợp có ý nghĩa quan trọng đối với sinh trưởng và năng suất cây lạc. Nhiều nghiên cứu tại khu vực Bắc Trung Bộ cho thấy thời vụ gieo trồng có ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng và năng suất lạc vụ Thu Đông. Nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Quát và cộng sự (2018) tại Nghệ An đã đánh giá ba thời điểm gieo (20/8, 30/8 và 09/9) đối với giống lạc L27, kết quả cho thấy gieo vào cuối tháng 8 cho sinh trưởng tốt và năng suất cao hơn so với gieo muộn đầu tháng 9. Vì vậy, thời vụ gieo thích hợp cho lạc vụ Thu Đông ở khu vực này thường từ 20/8 đến đầu tháng 9 nhằm đảm bảo cây sinh trưởng thuận lợi và tránh ảnh hưởng của nhiệt độ thấp cuối vụ.

Các kết quả nghiên cứu cho thấy rằng việc lựa chọn thời vụ gieo trồng tối ưu là giải pháp quan trọng trong quản lý canh tác, giúp nâng cao năng suất và giảm tác động tiêu cực của điều kiện khí hậu bất lợi đến sản xuất lạc.

#### *1.4.5.3. Nghiên cứu mật độ gieo lạc*

##### *\* Nghiên cứu trên thế giới*

Mật độ gieo trồng là một yếu tố kỹ thuật canh tác quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây lạc. Việc trồng một giống lạc nhất định ở mật độ quần thể tối ưu (tính theo đơn vị diện tích/ha)

không chỉ giảm chi phí canh tác mà còn tăng cường tiềm năng năng suất tối đa của giống (Dileep và cs., 2021).

Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã được tiến hành nhằm xác định mật độ tối ưu phù hợp với giống, điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng và mục tiêu sản xuất. Trong khi đó, ở Trung Quốc, các giống lạc có thời gian sinh trưởng ngắn cho năng suất cao nhất ở mật độ 25-30 cây/m<sup>2</sup> (LÜ và cs., 2021), cho thấy sự cần thiết của việc điều chỉnh mật độ theo đặc điểm giống và mùa vụ. Tại Thổ Nhĩ Kỳ, nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ trồng đến năng suất quả và một số đặc điểm nông học của hai giống lạc Halisbey và NC-7 trong điều kiện canh tác chính vụ, Bakal và cộng sự (2020) đã kết luận: mật độ trồng ảnh hưởng đến các đặc điểm nông học của lạc, mật độ trồng cao làm giảm số quả và trọng lượng quả nhưng lại làm tăng tỷ lệ tách vỏ, năng suất quả, năng suất hạt và hàm lượng protein.

Một nghiên cứu mới nhất tại vùng bán khô hạn Tây Sơn Tây khảo sát hệ thống trồng xen canh táo - lạc với các mật độ trồng khác nhau (27.500; 18.333; và 10.833 cây/ha) cùng các mức tưới nước khác nhau. Kết quả cho thấy mật độ trồng lạc trung bình khoảng 18.333 cây/ha kết hợp với tưới nước vừa phải (65% sức chứa nước của đất) là mức tối ưu, giúp tối đa hóa lợi ích kinh tế, nâng cao độ ẩm đất, năng suất cây trồng và hiệu quả sử dụng nước. Đây là phương pháp hiệu quả để phát triển nông nghiệp bền vững tại vùng đất và nước hạn chế. Tuy nhiên, cần tiến hành nghiên cứu nhiều năm để xác nhận tính ổn định của kết quả (Feiyang và cs., 2025).

#### \* Nghiên cứu tại Việt Nam

Kết quả nghiên cứu của Hồ Huy Cường và cộng sự (2016) cho thấy mật độ gieo trồng có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cây lạc trên đất cát ven biển. Khi tăng mật độ trồng trong giới hạn thích hợp, số cây trên đơn vị diện tích tăng lên, góp phần nâng cao năng suất thực thu. Tuy nhiên, mật độ quá dày làm tăng sự cạnh tranh

giữa các cây về ánh sáng, nước và dinh dưỡng, từ đó làm giảm số quả chắc trên mỗi cây. Kết quả thí nghiệm cho thấy mật độ khoảng 40 cây/m<sup>2</sup> cho năng suất cao nhất đối với giống lạc nghiên cứu trên đất cát ven biển. Nhìn chung, việc xác định mật độ gieo trồng hợp lý là một biện pháp kỹ thuật quan trọng nhằm nâng cao năng suất lạc trong điều kiện đất cát ven biển.

Đình Thái Hoàng và Vũ Đình Chính (2011) nghiên cứu giống lạc TB25 qua 3 vụ xuân (2009-2011) và kết luận rằng mật độ 40 cây/m<sup>2</sup> mang lại năng suất thực thu và thu nhập thuần cao nhất.

Nhìn chung, việc xác định mật độ gieo phù hợp đóng vai trò then chốt trong tối ưu hóa năng suất lạc và cần được điều chỉnh linh hoạt theo vùng sinh thái, mùa vụ và giống trồng cụ thể.

#### *1.4.5.4. Nghiên cứu về kỹ thuật che phủ cho lạc*

##### \* Nghiên cứu trên thế giới

Trên thế giới, kỹ thuật che phủ đất đã được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi trong sản xuất lạc nhằm cải thiện điều kiện sinh trưởng của cây và nâng cao năng suất. Các vật liệu che phủ phổ biến gồm màng nilon, rơm rạ, trấu và các vật liệu hữu cơ khác.

Nhiều nghiên cứu cho thấy che phủ đất giúp giảm bốc hơi nước, duy trì độ ẩm đất, điều hòa nhiệt độ và hạn chế sự phát triển của cỏ dại, từ đó cải thiện sinh trưởng và năng suất cây trồng. Nghiên cứu của Magdasoc và cộng sự đăng tải trên tạp chí Dinkum về đổi mới trong khoa học tự nhiên năm 2025 về ảnh hưởng của các mức Alpha Naphthalene Acetic Acid (ANAA) kết hợp với các vật liệu che phủ khác nhau đến sinh trưởng và năng suất lạc trên đất sét. Kết quả cho thấy việc sử dụng ANAA có xu hướng làm tăng chiều cao cây và sinh khối, trong khi che phủ rơm rạ giúp tăng số quả và khối lượng 100 hạt so với công thức không che phủ. Sự kết hợp giữa rơm rạ và 400 ml ANAA cho số quả và khối lượng hạt cao hơn so với các công thức khác.

Ngoài ra, che phủ rơm rạ cho năng suất quả cao hơn so với che phủ nilon. Phân tích hiệu quả kinh tế cho thấy công thức rơm rạ kết hợp 400 ml ANAA mang lại tỷ suất lợi nhuận cao nhất.

#### **\* Nghiên cứu tại Việt Nam**

Tại Việt Nam, kỹ thuật che phủ cho cây lạc đã được nhiều nghiên cứu quan tâm, đặc biệt ở các vùng đất cát ven biển và những khu vực thường xuyên chịu khô hạn. Các vật liệu che phủ được sử dụng phổ biến gồm nilon và rơm rạ nhằm giữ ẩm đất, hạn chế cỏ dại và cải thiện điều kiện sinh trưởng của cây.

Một nghiên cứu vào năm 2019 của Trần Xuân Minh và cộng sự (2022) tại vùng đất cát ven biển Nghệ An cho thấy các biện pháp che phủ như nilon và rơm rạ đều làm tăng các chỉ tiêu sinh trưởng, số nốt sần, tích lũy vật chất khô cũng như năng suất lạc so với công thức không che phủ; trong đó che phủ nilon cho hiệu quả cao hơn về năng suất và hiệu quả sử dụng nước. Kết quả này cho thấy việc áp dụng các biện pháp che phủ là một giải pháp kỹ thuật phù hợp nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả sản xuất lạc trong điều kiện đất cát nghèo dinh dưỡng và thiếu nước ở Việt Nam.

### **1.5. Nhận xét rút ra từ tổng quan tài liệu**

Cây lạc (*Arachis hypogaea* L.) là cây họ đậu có giá trị dinh dưỡng và kinh tế cao. Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã làm rõ các cơ sở sinh lý, hình thái và di truyền liên quan đến khả năng chịu hạn, đồng thời chọn tạo được các giống lạc có năng suất cao và thích nghi tốt với điều kiện khô hạn.

Tại Việt Nam, lạc có vai trò quan trọng trong cơ cấu cây trồng của nhiều vùng sinh thái, trong đó, vụ Xuân được xem là vụ sản xuất lạc chính trong năm. Nguồn giống phục vụ sản xuất vụ Xuân chủ yếu được nhân trong vụ Thu Đông. Tuy nhiên, trong điều kiện vụ Thu Đông, cây lạc thường chịu ảnh hưởng của hạn, đặc biệt là vào giai đoạn cuối vụ, làm giảm tích lũy vật chất và năng suất, từ đó ảnh hưởng đến chất lượng hạt giống. Nhiều nghiên cứu

cho thấy tác động của hạn phụ thuộc chặt chẽ vào thời điểm và giai đoạn sinh trưởng của cây (Stansell và Pallas, 1985; Wang và cs., 2021). Đặc biệt, các phản ứng sinh trưởng ở giai đoạn sinh dưỡng và giai đoạn ra hoa rõ liên quan đến khả năng thích nghi và tiềm năng năng suất của cây trong các giai đoạn sau. Do đó, việc đánh giá khả năng chịu hạn giai đoạn ra hoa rõ cho phép sàng lọc sớm các giống có khả năng thích nghi với điều kiện thiếu nước, góp phần nâng cao hiệu quả tuyển chọn giống lạc cho sản xuất.

Các nghiên cứu trong nước thời gian qua chủ yếu tập trung vào đánh giá năng suất, khả năng chống chịu sâu bệnh của giống hoặc cải tiến một số biện pháp kỹ thuật canh tác. Một số nghiên cứu bước đầu đã ứng dụng các chỉ thị phân tử, đặc biệt là chỉ thị SSR (Simple Sequence Repeat) trong đánh giá đa dạng di truyền và hỗ trợ chọn giống lạc. Tuy nhiên, các nghiên cứu về đặc tính chịu hạn cũng như mối quan hệ giữa khả năng chịu hạn với năng suất, chất lượng hạt và các chỉ thị phân tử liên quan vẫn chưa được nghiên cứu một cách đồng bộ và hệ thống.

Các địa điểm nghiên cứu gồm tỉnh Thái Nguyên, thành phố Hà Nội và tỉnh Nghệ An, đại diện cho các vùng sinh thái trồng lạc chủ yếu ở phía Bắc, có sự khác biệt về điều kiện khí hậu, đất đai. Việc bố trí thí nghiệm tại các khu vực này cho phép đánh giá khả năng thích nghi và tính ổn định của các giống lạc trong những điều kiện canh tác khác nhau, từ đó làm cơ sở khoa học cho việc tuyển chọn và đề xuất giống phù hợp cho sản xuất.

Trong sản xuất lạc vụ Thu Đông ở phía Bắc, mật độ và thời điểm gieo trồng là những yếu tố kỹ thuật quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng, phát triển và năng suất cây lạc nên nghiên cứu này tập trung đánh giá ảnh hưởng của mật độ và thời điểm gieo trồng nhằm đề xuất biện pháp canh tác phù hợp cho sản xuất lạc vụ Thu Đông ở phía Bắc Việt Nam.

## Chương 2

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

#### 2.1. Vật liệu, thời gian và địa điểm nghiên cứu

##### 2.1.1. Vật liệu nghiên cứu

\* Vật liệu nghiên cứu gồm 8 giống lạc: LC1, LV20, LC3, LC4, LC5, LC6, LC7, lạc đỏ Bắc Giang (ĐBG). Nguồn gốc và đặc điểm của giống được trình bày tại bảng 2.1:

**Bảng 2.1. Ký hiệu, nguồn gốc và đặc điểm các giống lạc trong thí nghiệm**

| TT | Ký hiệu giống | Nguồn gốc              | Đặc điểm giống                                                                                      |
|----|---------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | LC1           | Giống nhập nội từ Cuba | Cây nửa đứng, lá xanh đậm, eo quả nông, gân quả trung bình, mỏ quả trung bình, vỏ hạt màu hồng      |
| 2  | LV20          |                        | Cây đứng, lá xanh, eo quả nông, gân quả trung bình, mỏ quả trung bình, vỏ hạt màu hồng              |
| 3  | LC3           |                        | Cây đứng, lá xanh đậm, eo quả nông, gân quả trung bình, mỏ quả trung bình, vỏ hạt màu hồng          |
| 4  | LC4           |                        | Cây nửa đứng, lá xanh, eo quả nông, gân quả trung bình, mỏ quả trung bình, vỏ hạt màu hồng          |
| 5  | LC5           |                        | Cây đứng, lá xanh đậm, eo quả nông, gân quả trung bình, mỏ quả trung bình, vỏ hạt màu hồng          |
| 6  | LC6           |                        | Cây đứng, lá xanh đậm, eo quả nông, gân quả trung bình, mỏ quả trung bình, vỏ hạt màu hồng cánh sen |
| 7  | LC7           |                        | Cây đứng, lá xanh, eo quả nông, gân quả rõ, mỏ quả trung bình, vỏ hạt màu hồng cánh sen             |

|   |             |                           |                                                                                      |
|---|-------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | ĐBG<br>(ĐC) | Giống lạc đỏ<br>Bắc Giang | Cây đứng, lá xanh, eo quả nông, gân quả trung bình, mỏ quả trung bình, vỏ hạt màu đỏ |
|---|-------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

Trong đó: Các giống lạc nhập nội từ Cuba được lựa chọn theo nội dung Nhiệm vụ khoa học và công nghệ theo Nghị định thư: “Hợp tác nghiên cứu và phát triển một số cây đậu đỗ: đậu đen (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. đậu cove (*Phaseolus vulgaris* L.) và lạc (*Arachis hypogaea* L.) tại Việt Nam và Cuba”, có tiềm năng về năng suất, khả năng thích nghi cần được đánh giá trong điều kiện phía Bắc Việt Nam. Giống lạc đỏ Bắc Giang được sử dụng làm đối chứng là giống địa phương, thích nghi tốt, được trồng phổ biến và có năng suất ổn định, làm cơ sở so sánh trong nghiên cứu.

\* Các loại phân bón: Đạm Ure 46,6% N; Super lân Lâm Thao 16,5%  $P_2O_5$ ; KCL 60%  $K_2O$ .

### **2.1.2. Thời gian, địa điểm nghiên cứu**

\* *Thời gian*: Đề tài được thực hiện vào vụ Thu Đông trong 3 năm: 2022, 2023, 2024

\* *Địa điểm*: xã Diễn Thịnh, huyện Diễn Châu, tỉnh Nghệ An (nay là xã An Châu, tỉnh Nghệ An); xã Vĩnh Quỳnh, huyện Thanh Trì, Hà Nội (nay là xã Thanh Trì, Hà Nội); Phường Cam Giá, thành phố Thái Nguyên (nay là phường Gia Sàng, tỉnh Thái Nguyên).

#### **\* Điều kiện thí nghiệm tại các địa điểm nghiên cứu**

Xã An Châu, tỉnh Nghệ An, nằm trong khoảng tọa độ từ 19°02' đến 19°20' vĩ độ Bắc và 105°30' đến 105°45' kinh độ Đông, thuộc vùng đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ. Khu vực có địa hình tương đối bằng phẳng, đất canh tác chủ yếu là đất phù sa và đất cát pha ven biển, tầng đất canh tác khá. Cơ cấu cây trồng của địa phương khá đa dạng, với hệ thống canh tác chủ yếu là lúa và các cây màu như lạc, ngô, rau màu, đặc biệt cây lạc được trồng phổ biến trong các vụ Xuân và Thu Đông.



Xã Thanh Trì nằm ở phía Nam thành phố Hà Nội, trong khoảng tọa độ từ 20°53' đến 20°58' vĩ độ Bắc và 105°47' đến 105°54' kinh độ Đông, thuộc vùng phù sa hạ lưu chịu ảnh hưởng của hệ thống sông Hồng và sông Nhuệ. Đất đai chủ yếu là đất phù sa có tầng canh tác dày, khả năng giữ ẩm khá, thuận lợi cho hệ thống luân canh lúa – cây màu và sản xuất cây màu vụ Đông.

Phường Gia Sàng, thuộc tỉnh Thái Nguyên, nằm trong khoảng tọa độ từ 21°33' đến 21°36' vĩ độ Bắc và 105°48' đến 105°52' kinh độ Đông, thuộc vùng sinh thái trung du miền núi phía Bắc. Khu vực có địa hình tương đối bằng phẳng xen lẫn gò thấp, đất canh tác có tầng đất tương đối dày và khả năng thoát nước khá, thuận lợi cho sản xuất cây màu và bố trí các thí nghiệm nghiên cứu cây trồng.

## **2.2. Nội dung nghiên cứu**

Đề tài được tiến hành nghiên cứu với 4 nội dung chính:

### ***2.2.1. Nghiên cứu đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lạc nhập nội***

- Phản ứng sinh trưởng, sinh lý và năng suất của một số giống lạc với điều kiện hạn.

- Ứng dụng chỉ thị phân tử đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lạc.

### ***2.2.2. Nghiên cứu tuyển chọn một số giống lạc thích hợp với điều kiện sinh thái các tỉnh phía Bắc***

### ***2.2.3. Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật cho giống lạc mới có triển vọng***

- Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ gieo đến sinh trưởng phát triển (STPT) và năng suất của giống lạc mới.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ gieo đến STPT và năng suất của giống lạc mới.

#### 2.2.4. Xây dựng mô hình sản xuất thử nghiệm giống mới và kỹ thuật canh tác mới vụ Thu Đông tại Nghệ An, Hà Nội, Thái Nguyên

⇒ Sơ đồ biểu diễn hệ thống nội dung nghiên cứu của đề tài



### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.3.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

2.3.1.1. Thí nghiệm 1: Đánh giá ảnh hưởng của gây hạn nhân tạo giai đoạn ra hoa rộ đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của một số giống lạc nhập nội

- Địa điểm nghiên cứu: Khu nhà lưới Học viện Nông nghiệp Việt Nam
- Thời gian thực hiện: Tháng 7/2022 – 01/2023, gieo hạt vào ngày 25/7/2022
- Vật liệu nghiên cứu:
  - 06 giống lạc: LC1, LV20, LC3, LC4, LC5, và giống lạc đỏ Bắc Giang (ĐBG); nguồn gốc của giống được trình bày tại bảng 2.1
  - Các loại phân bón: Urê (46% N), Supe lân Lâm Thao (16%  $P_2O_5$ ), KCl (60%  $K_2O$ ), vôi bột.
  - Đất thí nghiệm được lấy từ lớp đất canh tác 0 - 20 cm tại khu ruộng thí nghiệm của Học viện Nông nghiệp Việt Nam, được loại bỏ tàn dư thực vật, sỏi đá, sau đó phơi khô tự nhiên, đập nhỏ, sàng kỹ và trộn đều nhằm đảm bảo độ đồng nhất sau đó trộn với cát theo tỷ lệ 1:1 nhằm tăng độ tơi xốp và khả năng thoát nước của giá thể, mỗi chậu chứa 6 kg đất đã. Sau khi trộn đất với phân bón (0,35g urê; 2,90g supe lân Lâm Thao; 0,53g KCl và 2,66g vôi bột), mỗi chậu gieo 2 cây lạc.

- Dụng cụ: Chậu (đường kính 26 cm, chiều cao 21 cm), thước đo, cân, tủ sấy, máy đo EC, máy đo hiệu suất huỳnh quang diệp lục cầm tay, máy đo SPAD...

□ *Nội dung nghiên cứu:*

- Nghiên cứu ảnh hưởng của hạn đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của 6 giống lạc (LC1, LV20, LC3, LC4, LC5, ĐBG).

- Nghiên cứu ảnh hưởng của hạn đến một số chỉ tiêu sinh lý của 6 giống lạc (LC1, LV20, LC3, LC4, LC5, ĐBG).

□ *Phương pháp bố trí thí nghiệm*

- Thí nghiệm chậu vại được bố trí theo phương pháp split-plot gồm hai nhân tố với 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại là 6 chậu cho 1 công thức.

- Nhân tố 1: gồm 6 giống lạc (LC1, LV20, LC3, LC4, LC5, ĐBG).

- Nhân tố 2: gồm 2 công thức gây hạn và không gây hạn:

+ Công thức không gây hạn: Các chậu cây được cấp nước bình thường suốt thời gian phát triển, lượng nước bằng nhau giữa các chậu (duy trì độ ẩm trong khoảng 75-85%).

+ Công thức hạn: các chậu cây được duy trì độ ẩm từ 70-80%, đến khi cây bắt đầu bước vào thời kỳ ra hoa rõ thì dừng tưới nước và theo dõi đến khi xuất hiện  $\geq 75\%$  lá héo thì tưới trở lại (lá bị héo là toàn bộ mất sức trương, héo rũ).

□ *Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp đánh giá*

a, Các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển

- Chiều cao cây (cm): Đo từ đốt lá mầm đến đỉnh sinh trưởng của thân chính của 10 cây mẫu/ô.

- Chiều dài cành cấp 1 thứ nhất (cm): Đo từ điểm phát sinh cành từ thân chính, kéo dọc theo chiều cong tự nhiên của cành đến đỉnh cành (ngọn cành).

- Số lá/thân chính (cm): Đếm tổng số lá trên thân chính ở giai đoạn ra hoa rõ.

- Khả năng tích lũy chất tươi, chất khô của rễ, thân (g/cây): Thu toàn bộ cây mẫu tại thời điểm cây ra hoa rộ. Sau khi nhổ, cây được rửa sạch phần rễ dưới vòi nước nhẹ, thấm khô bằng khăn giấy, sau đó tiến hành phân tách các bộ phận: rễ, thân và lá. Mỗi bộ phận được cân khối lượng tươi ngay sau khi phân tách bằng cân điện tử có độ chính xác 0,01 g. Sau khi cân tươi, mẫu được sấy khô ở nhiệt độ ổn định 65-70°C trong thời gian 48-72 giờ, sau đó tiếp tục cân để xác định khối lượng khô. Kết quả được tính theo đơn vị g/cây và được lấy trung bình từ các cây mẫu đại diện cho mỗi công thức thí nghiệm.

- Số lượng nốt sần hữu hiệu (nốt/cây): Trước khi lấy mẫu 15 phút cần tưới nước ẩm, tiến hành nhổ nhẹ nhàng để tránh làm mất nốt sần rồi đưa vào chậu nước rửa sạch, sau đó bắt đầu đếm. Xác định số lượng và khối lượng nốt sần của 2 cây thí nghiệm ở giai đoạn ra hoa rộ.

- Khối lượng nốt sần (g/cây): Nốt sần sau khi được tách khỏi bộ rễ được lau khô bằng khăn giấy và cân khối lượng tươi bằng cân điện tử có độ chính xác 0,01 g.

- Diện tích lá (m<sup>2</sup>/cây): Sử dụng máy đo diện tích lá cây CI-202 tiến hành đo diện tích lá của từng cây trên diện tích m<sup>2</sup> đất, mỗi công thức lặp lại 3 lần. Chỉ số diện tích lá LAI (Leaf Area Index) được tính theo công thức:

$$LAI = \text{Diện tích lá (S)}/\text{cây} \times \text{số cây}/\text{m}^2 \text{ (m}^2 \text{ lá/ m}^2 \text{ đất)}.$$

#### b. Các chỉ tiêu sinh lý

\* *Độ thiếu hụt bão hòa nước (%)*: (*WSD - Water Saturation Deficit*)

- Độ thiếu hụt bão hòa nước của lá được xác định theo phương pháp của Barrs H.D. và Weatherley P.E. (1962).

- Lấy mẫu lá theo phương pháp ngẫu nhiên, mỗi công thức lấy 3 cây ở cả đối chứng và gây hạn. Lấy vào khoảng 11 - 13 giờ.

- Cân khối lượng lá tươi (P<sub>1</sub>). Sau đó cho ngâm vào nước khoảng 24 tiếng, bỏ mẫu ra, thấm khô bề mặt lá rồi cân khối lượng lá bão hòa (P<sub>2</sub>). Sau đó đem sấy khô ở nhiệt độ 80°C cho đến khi thu được khối lượng không đổi (P<sub>3</sub>). Công thức tính độ thiếu hụt bão hòa nước:

$$THBHN (\%) = \frac{P_2 - P_1}{P_2 - P_3} \times 100\%$$

P<sub>1</sub>: Khối lượng tươi của mẫu lá (g)

P<sub>2</sub>: Khối lượng bão hòa nước của mẫu lá (g)

P<sub>3</sub>: Khối lượng khô của mẫu lá (g)

\* *Chỉ số SPAD (Soil Plant Analysis Development)*: là đại lượng đặc trưng cho hàm lượng diệp lục trong lá cây trồng.

Xác định chỉ số diệp lục bằng máy đo SPAD (Minolta, SPAD-502, Japan): Mỗi cây 1 lá ở vị trí thứ 3 từ đỉnh xuống, đo trên 4 lá chết và lấy trung bình.

\* *Hiệu suất huỳnh quang diệp lục (Fv/Fm)*:

Trong sinh lý học thực vật, chỉ số Fv/Fm đại diện cho hiệu suất lượng tử tối đa của hệ thống quang hóa II (PSII). Đây là công cụ quan trọng để đánh giá tình trạng stress của cây.

- Đo bằng máy đo hiệu suất huỳnh quang diệp lục cầm tay (Chlorophyll fluorescence meter).

- Phép đo được thực hiện trên lá trưởng thành nhằm đánh giá hiệu suất quang hóa của hệ quang hợp II trong điều kiện thí nghiệm.

Chỉ số Fv/Fm được tính theo công thức:

$$Fv/Fm = (Fm - F0) / Fm$$

Trong đó:

F0: là huỳnh quang nền (tối thiểu) khi tắt cả các trung tâm phản ứng PSII đều mở (thường đo sau khi để lá trong tối hoàn toàn).

Fm: là huỳnh quang tối đa khi tắt cả các trung tâm phản ứng PSII đều đóng (sau khi chiếu một xung ánh sáng bão hòa).

Fv là huỳnh quang biến thiên ( $F_v = F_m - F_0$ ).

Chỉ số  $F_v/F_m$  phản ánh hiệu suất quang hóa cực đại của hệ quang hợp II (PSII) và thường được sử dụng để đánh giá mức độ ảnh hưởng của stress hạn đến hoạt động quang hợp của cây.

$F_v/F_m \approx 0.80 - 0.83$ : Cây lạc khỏe mạnh, quang hợp tốt.

$F_v/F_m < 0.75$ : Cây đang bị stress. Ở cây lạc, điều này thường xảy ra khi bị hạn hán, nhiễm mặn hoặc bị nấm bệnh tấn công làm giảm hiệu suất của hệ thống quang hóa.

\* *Mức độ rò rỉ ion (%)*: Được đánh giá theo phương pháp của Zhao và cộng sự (2007)

Mẫu lá được rửa sạch bằng nước cất, cắt thành các đoạn nhỏ và cho vào ống nghiệm chứa nước cất. Sau khi ngâm trong một khoảng thời gian xác định, đo độ dẫn điện của dung dịch bằng máy đo EC để xác định lượng ion rò rỉ ban đầu ( $EC_1$ ). Sau đó mẫu được đun sôi để phá vỡ hoàn toàn cấu trúc màng tế bào, làm nguội đến nhiệt độ phòng và đo lại độ dẫn điện tổng số của dung dịch ( $EC_2$ ).

Mức độ rò rỉ ion được tính theo công thức:

$$\text{Mức độ rò rỉ ion (\%)} = \frac{EC_1}{EC_2} \times 100$$

Trong đó:

$EC_1$ : Độ dẫn điện của dung dịch trước khi đun sôi ( $\mu S/cm$ )

$EC_2$ : Độ dẫn điện của dung dịch sau khi đun sôi ( $\mu S/cm$ )

### c. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cá thể

- Số quả/cây (quả): Đếm tổng số quả trên 10 cây mẫu/ô. Tính trung bình 1 cây
- Số quả chắc/cây (quả): Đếm tổng số quả chắc trên 10 cây mẫu/ô, tính trung bình/1 cây.
- Năng suất cá thể (g/cây): Thu riêng từng ô, bỏ quả lép, non chỉ lấy quả chắc, phơi khô (độ ẩm hạt khoảng 12%), cân khối lượng (gồm cả hạt của 10 cây mẫu) sau đó tính giá trị trung bình của 10 cây.
- Đánh giá mức độ suy giảm năng suất cá thể trong điều kiện hạn (PYR) và chỉ số chịu hạn (DTI) của các giống lạc theo các công thức được mô tả của Awoke (2021)

$$PYR = \frac{Y_{pi} - Y_{si}}{Y_{si}} \times 100\%$$

$$DTI = \frac{(Y_{pi} \times (Y_{si}/Y_{pi}))}{Y_s}$$

Trong đó:

PYR: mức độ suy giảm năng suất trong điều kiện hạn (%)

DTI: chỉ số chịu hạn

$Y_{pi}$ : Năng suất trung bình của giống  $i$  trong điều kiện có tưới

$Y_{si}$ : năng suất trung bình của giống  $i$  trong điều kiện hạn

$Y_s$ : năng suất trung bình của tất cả các giống trong điều kiện hạn

*\* Phương pháp phân tích số liệu*

Số liệu thu thập được phân tích và xử lý thống kê theo phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) so sánh sự sai khác giữa các giá trị trung bình bằng giá trị sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa (LSD) ở mức  $p \leq 0,05$  bằng chương trình SAS 9.1.

*2.3.1.2. Thí nghiệm 2: Sử dụng chỉ thị phân tử sàng lọc đánh giá nguồn gen cây lạc phục vụ công tác chọn giống lạc chịu hạn*

□ *Địa điểm nghiên cứu:* Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Đậu đỗ - Viện Cây Lương thực và Cây thực phẩm; Phòng Giám định sinh vật và Sản phẩm biến đổi gen – Viện Di truyền Nông nghiệp.

□ *Thời gian thực hiện:* Từ tháng 9/2023 đến tháng 12/2023

□ *Vật liệu nghiên cứu:*

- Vật liệu nghiên cứu gồm 8 giống lạc: LC1, LV20, LC3, LC4, LC5, LC6, LC7, DBG (đối chứng).

- Các chỉ thị phân tử SSR chọn lọc được sử dụng để đánh giá đa hình các giống lạc và sẽ sử dụng để đánh giá tính liên kết với tính trạng chịu hạn trên cây lạc. Thông tin các chỉ thị phân tử được lấy từ bài báo khoa học chuyên ngành (Gautami, 2012; Pandey và c.s., (2020). Các chỉ thị phân tử do công ty IDT - Mỹ cung cấp.

**Bảng 2.2. Chỉ thị phân tử được sàng lọc liên kết với tính trạng chịu hạn trên cây lạc**

| ST T | Chỉ thị phân tử | Forward (5'-3')             | Reverse (5'-3')             |
|------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1    | PM375           | CGGCAACAGTTTTGATGGTT        | GAAAAATATGCCGCCGTTG         |
| 2    | Seq13A10        | AACTCGCTTGTACCGGCTAA        | AGGAATAATAACAATACCAACAGCA   |
| 3    | GM2246          | GCAATTTATGTGCACCCTTTT       | CGCTTGACACCAATGAAGTCT       |
| 4    | IPAHM689        | GATGACAATAGCGACGAGCA        | GTAAGCCTGCAGCAACAACA        |
| 5    | SEq19H03        | TGGCAGGCAGTAAACATCAG        | TTGAGGACGTGATGAACTGG        |
| 6    | GM660           | TGAAAGTAACTCGTTTACAGTTTGAAG | TCACTAAACATGTGGGTAACATAAGAA |
| 7    | GM679           | GGTGTTATGTATAGCCACCAG       | AAATAGTATGGACCAGAAATAATAAG  |
| 8    | GM690           | TCTTTATCCCGATGAATGAAA       | CTCCCACAAACACAAACACAC       |
| 9    | TC1A02          | GCAATTTGCACATTATCCGA        | CATGTTTCGGTTTCAAGTCTCAA     |
| 10   | TC7C06          | GGCAGGGGAATAAACTACTAACT     | TTTTCCTTCCTTCTCCTTTGTC      |
| 11   | IPAHM108_1      | CTTGTCAAACTCTGTGACTTAGCA    | CATGAACAATTACACCCAGTCA      |
| 12   | IPAHM287        | TCTAACCCTTCGGTTCATGG        | TCACTATCCCATCCCTGCTC        |
| 13   | IPAHM105        | CAGAGTTTGGAATTGATGCT        | GCCAGATCTGAGCAAGAACC        |
| 14   | GM672           | GGAGAACCAGTGACGTGACATA      | GGATTAATTCTGATACCATGAAAGG   |



| ST<br>T | Chỉ thị phân<br>tử | Forward (5'-3')         | Reverse (5'-3')               |
|---------|--------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 15      | GM626              | CATCCAAAGCCAAAGTTCACA   | GCTTAGCTTGCTTTGATTAGGG        |
| 16      | GM623              | CAGGATGAACAGGCACAGAAT   | ATGAACAATTGCGATTGAGAC         |
| 17      | GM629              | CAAGAGGGACGGATAATAGCA   | GACGCAAGGAAATGAGCATAC         |
| 18      | GM694              | ATTTGTGCCCTACCACCTTCT   | TCCCTCCTAGAGGTTGACTTGA        |
| 19      | PM499              | TCCCTTCTAAACACGAAATGG   | ACTGAATGGAGAAAAGAGTGTG<br>G   |
| 20      | Seq10D04           | ATCCCTGATTAGTGCAACGC    | CGTAGGTGGTTTTAGGAGGG          |
| 21      | Seq16C06           | TTGCTACTAAGCCGAAAATGAAG | CTTGAAATTAACACATATGCACA<br>CA |
| 22      | Seq2B09            | GCAACATGCTCTGAATTTTGAC  | TGTGCAACCCAATTCAATAACTT       |
| 23      | Seq3B08            | GGAGAAAGATCAAACGAGAACA  | TTCGAATATCTGACATTTGCTTTT      |
| 24      | Seq3B05            | CCTCCCTGCTTGATCCAATA    | AACTGTAGCGAATGTGTTACATG<br>G  |
| 25      | Seq3A06            | TGCATCAGCAAGCTACATACG   | GCGATTCACCATCAATCTCA          |
| 26      | Seq15C10           | ATTCCCATGTCTGCAAGACC    | GCGACGGTATTGGCTTTTAG          |
| 27      | Seq17E1            | TTCGTTGACGTGAGCGTTAC    | TTAGGATTGTTCCAAGGCCA          |
| 28      | Seq13A7            | AATCCGACGCAATGATAAAAA   | TCCCCTTATTGTTCCAGCAG          |
| 29      | Seq18G09           | ATATCAGCGCCAATGACTCC    | TCGCTCCTGGCACCTATATC          |
| 30      | TC6E01             | CTCCCTCGCTTCCTCTTTCT    | ACGCATTAACCACACACCAA          |
| 31      | TC3A12             | GCCCATATCAAGCTCCAAAA    | TAGCCAGCGAAGGACTCAAT          |
| 32      | TC3H07             | CAATGGGAGGCAAATCAAGT    | GCCAAATGGTTCCTTCTCAA          |
| 33      | TC9B07             | CCATCTCCTTCTTGACTTTAGCC | GTTCTCCAACCTCCTCCTTTTC        |
| 34      | TC3E02             | TGAAAGATAGGTTTCGGTGGA   | CAAACCGAAGGAGGAAGTTG          |
| 35      | TC11B04            | GATCTGAAGGCTCTGATACCAT  | GATCTCAACCAGAACAGTATGC        |
| 36      | TC2D06             | AGGGGGAGTCAAAGGAAAGA    | TCACGATCCCTTCTCCTTCA          |
| 37      | TC2D08             | ATGTGGGGAGGTCGGTAAC     | TCACAGGTTTTGTGTGCTCG          |
| 38      | GA35               | CAAAGTTTGCAAGTATTTTGTG  | AAATTTTCAGGTAAATCATTCTT       |
| 39      | GM1911             | CAGCTTTCTTTCAATTCATCCA  | CACTTCGTGTTCTTCCTGCTC         |
| 40      | S108               | GCTTACATTACACGTCADCTC   | CCGAACCTACAGTTAGGAG           |

- Các loại vật tư hóa chất chuyên dùng cho sinh học phân tử .
- Các loại vật tư tiêu hao dùng trong thí nghiệm sinh học phân tử.
- Các loại vật tư nông nghiệp dùng trong các thí nghiệm.

□ *Các nội dung nghiên cứu:*

- Trồng cây lạc và thu mẫu lá cho phân tích chỉ thị phân tử.

- Tách chiết và kiểm tra chất lượng ADN tổng số từ mẫu lá của cây lạc.
- Thực hiện phản ứng PCR với các chỉ thị phân tử liên quan tới tính trạng chịu hạn ở các giống lạc.
- Điện di và phân tích kết quả để xác định sự có mặt của các chỉ thị SSR liên quan đến tính trạng chịu hạn và sàng lọc các giống lạc mang các chỉ thị này.

□ *Phương pháp nghiên cứu*

\* Trồng cây lạc và thu mẫu lá cho phân tích chỉ thị phân tử

- Hạt của các giống lạc được gieo trong chậu chứa 5 kg giá thể TN.1 (xơ dừa, trấu hun, than bùn và phân hữu cơ đã xử lý), mỗi chậu gieo 8 hạt và đặt trong điều kiện nhà lưới của Viện Cây Lương thực và Cây thực phẩm trong điều kiện ánh sáng tự nhiên. Nhiệt độ và độ ẩm không khí trong nhà lưới được theo dõi bằng nhiệt ẩm kế và dao động tương ứng trong khoảng 28 - 33°C và 70 - 80% trong suốt thời gian thí nghiệm. Chu kỳ chiếu sáng trung bình khoảng 12 giờ/ngày. Các chậu được bố trí đồng đều, đảm bảo thông thoáng và nhận ánh sáng tương đối đồng đều; trong quá trình thí nghiệm cây được tưới nước thường xuyên để duy trì độ ẩm giá thể phù hợp cho sinh trưởng của cây lạc.
- Sau khi cây mọc 7 ngày tiến hành tỉa bỏ cây yếu, giữ lại 4 cây/bầu sinh trưởng đồng đều. Mỗi giống bố trí 5 bầu, lặp lại 3 lần.
- Khi cây đạt 14 ngày tuổi, thu khoảng 0,5 g lá bánh tẻ cho vào ống eppendorf, bảo quản trong nitơ lỏng và lưu trữ ở - 80°C để phục vụ tách chiết DNA.

\* Tách chiết và kiểm tra chất lượng ADN tổng số từ mẫu lá của cây lạc

ADN tổng số được tách chiết từ mẫu lá theo quy trình của John J. Doyle và Jean L. Doyle (1987) có cải tiến phù hợp với điều kiện phòng thí nghiệm.

Chất lượng ADN được kiểm tra bằng điện di trên gel agarose 1%. Nồng độ và độ tinh sạch của ADN được xác định bằng phương pháp quang phổ kế

thông qua tỷ số hấp thụ OD<sub>260</sub>/OD<sub>280</sub>. ADN được coi là đạt yêu cầu khi tỷ số OD<sub>260</sub>/OD<sub>280</sub> nằm trong khoảng 1,7 - 2,0 (Sambrook & Russell, 2001).

Nếu  $1,7 < OD_{260} / OD_{280} < 2,0$ : chất lượng ADN sạch

Nếu  $1,7 > OD_{260} / OD_{280} > 2,0$ : chất lượng ADN không đủ độ tinh sạch để làm phản ứng PCR, phải tiến hành tách lại.

\* Thực hiện phản ứng PCR với các chỉ thị phân tử liên quan tới tính trạng chịu hạn ở các giống lạc:

- Phản ứng PCR được thực hiện với các cặp mồi SSR liên quan đến tính trạng chịu hạn. Thành phần phản ứng PCR được tối ưu thông qua việc thay đổi nồng độ primer, dNTPs và Taq polymerase trong tổng thể tích phản ứng 20 µl.

- Chu trình PCR gồm các bước: biến tính ban đầu ở 94°C trong 3 phút; tiếp theo là 30 chu kỳ gồm biến tính ở 94°C trong 45 giây, gắn mồi ở 55–65°C trong 1 phút và kéo dài ở 72°C trong 1 phút; cuối cùng kéo dài ở 72°C trong 10 phút.

\* Điện di và phân tích kết quả để xác định các giống lạc chống chịu hạn bằng chỉ thị phân tử

Sản phẩm PCR được điện di trên gel agarose 3–5% để phân tách các băng DNA. Sau điện di, gel được quan sát dưới đèn UV và chụp ảnh để ghi nhận kết quả.

Các băng DNA được ghi nhận dưới dạng dữ liệu nhị phân (1/0), trong đó 1 biểu thị sự có mặt và 0 biểu thị sự vắng mặt của băng DNA. Kết quả điện di được phân tích để xác định sự có mặt của các chỉ thị SSR liên quan đến tính trạng chịu hạn ở các giống lạc.

\* Phương pháp xử lý số liệu:

- Số liệu được thu thập và xử lý bằng chương trình Microsoft Excel 2016

- Số liệu ADN được phân tích trên phần mềm NTSYS Version 2.1.

+ Hệ số tương đồng di truyền theo công thức của Nei và Li, (1979) trong chương trình *NTSYS 2.1* trong đó:

$$S_{ij} = 2a / (2a + b + c)$$

Trong đó,  $S_{ij}$ : Độ tương đồng giữa hai mẫu  $i$  và  $j$

Các giá trị chung khác giữa hai công thức:

$a_{ij}$  là số băng có mặt ở cả hai mẫu  $i$  và  $j$ ,

$b_{ij}$  là số băng có mặt ở mẫu  $i$  nhưng không có ở mẫu  $j$

$c_{ij}$  là số băng có mặt ở mẫu  $j$  nhưng không có ở mẫu  $i$ .

+ Ma trận tương đồng được tính toán theo phương pháp *UPGMA*

### 2.3.1.3. Thí nghiệm 3: Nghiên cứu xác định giống lạc thích hợp vụ Thu Đông tại một số tỉnh phía Bắc

□ *Địa điểm nghiên cứu*: xã An Châu, tỉnh Nghệ An; xã Thanh Trì, thành phố Hà Nội; phường Gia Sàng, tỉnh Thái Nguyên.

□ *Thời gian nghiên cứu*: Vụ Thu Đông năm 2022, 2023, 2024

□ *Vật liệu thí nghiệm*:

- 08 giống lạc (LC1, LV20, LC3, LC4, LC5, LC6, LC5, DBG – đối chứng)

- Các loại phân bón gồm: phân đạm urê (46% N), phân lân supe (16,5%  $P_2O_5$ ), phân kali clorua (60%  $K_2O$ ), phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh và vôi bột (nền phân bón: 500 kg phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh + 30 kg N + 90 kg  $P_2O_5$  + 60 kg  $K_2O$  + 500 kg vôi bột).

□ *Bố trí thí nghiệm*

- Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh RCBD với 3 lần nhắc lại, diện tích ô 20 m<sup>2</sup>; mật độ gieo trồng: 40 cây/m<sup>2</sup> (khoảng cách gieo: 25 cm x 10 cm x 2 cây/hốc).

- Thời điểm gieo: Ngày 28/8 (tại Nghệ An, Hà Nội), ngày 05/9 (tại Thái Nguyên)

□ *Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp đánh giá*

a, Các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển

- Thời gian từ gieo đến mọc mầm: Tính từ ngày gieo đến ngày có khoảng 50% số cây/ô có 2 lá mầm xoè ra trên mặt đất (quan sát toàn bộ số cây trên ô)

- Thời gian từ mọc đến ra hoa: Tính từ ngày nảy mầm đến ngày có khoảng 50% số cây/ô có ít nhất 1 hoa nở ở bất kỳ đốt nào trên thân chính (quan sát toàn bộ số cây trên ô).

- Thời gian sinh trưởng (số ngày từ gieo đến chín): Khoảng 80-85% số quả có gân điển hình, mặt trong vỏ quả có màu đen, vỏ lụa hạt có màu đặc trưng của giống; tầng lá giữa và gốc chuyển màu vàng và rụng (quan sát toàn bộ số cây trên ô).

- Chiều cao cây (cm): phương pháp như thí nghiệm 1

- Số cành cấp 1/cây: Đếm số cành hữu hiệu (cành có quả) mọc từ thân chính của 10 cây mẫu/ô

#### b. Khả năng chống chịu

Đánh giá khả năng chịu hạn, khả năng nhiễm một số sâu và bệnh hại chính trên lạc theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng giống lạc QCVN 01-57: 2011/BNNTPTNN (Bộ NN&PTNT, 2011).

| TT | Chỉ tiêu                                     | Giai đoạn       | Đơn vị tính, điểm     | Mức độ biểu hiện                                                                                                                             | Phương pháp đánh giá                                                      |
|----|----------------------------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Bệnh gỉ sắt - <i>Puccinia arachidis</i> Speg | Trước thu hoạch | 1<br>3<br>5<br>7<br>9 | <1% diện tích lá bị hại<br>1-5% diện tích lá bị hại<br>>5-25% diện tích lá bị hại<br>>25-50% diện tích lá bị hại<br>>50% diện tích lá bị hại | Điều tra ít nhất 10 cây đại diện trên ô theo phương pháp 5 điểm chéo góc. |
| 2  | Bệnh đốm đen - <i>Cercospora personatum</i>  | Trước thu hoạch | 1<br>3<br>5<br>7<br>9 | <1% diện tích lá bị hại<br>1-5 % diện tích lá bị hại<br>>5-25% diện tích lá bị hại<br>>25-50% diện tích lá bị hại<br>hại                     | Điều tra ít nhất 10 cây đại diện trên ô theo phương pháp 5 điểm chéo góc. |

| TT | Chỉ tiêu                                            | Giai đoạn            | Đơn vị tính, điểm     | Mức độ biểu hiện                                                                                                                              | Phương pháp đánh giá                                                      |
|----|-----------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|    | (Berk & Curt)                                       |                      |                       | >50% diện tích lá bị hại                                                                                                                      |                                                                           |
| 3  | Bệnh đốm nâu - <i>Cercospora arachidicola</i> Hori  | Trước thu hoạch      | 1<br>3<br>5<br>7<br>9 | <1% diện tích lá bị hại<br>1-5 % diện tích lá bị hại<br>>5-25% diện tích lá bị hại<br>>25-50% diện tích lá bị hại<br>>50% diện tích lá bị hại | Điều tra ít nhất 10 cây đại diện trên ô theo phương pháp 5 điểm chéo góc. |
| 4  | Bệnh thối đen cổ rễ do <i>Aspergillus niger</i>     | Sau gieo 30 ngày     | 1<br>2<br>3           | <30% số cây bị bệnh<br>30-50% số cây bị bệnh<br>>50% số cây bị bệnh                                                                           | Số cây bị bệnh/Tổng số cây điều tra. Điều tra toàn bộ số cây trên ô       |
| 5  | Bệnh héo xanh - <i>Ralstonia solanacearum</i> Smith | Trước thu hoạch      | 1<br>2<br>3           | <30% số cây bị bệnh<br>30-50% số cây bị bệnh<br>>50% số cây bị bệnh                                                                           | Số cây bị bệnh/Tổng số cây điều tra. Điều tra toàn bộ số cây trên ô       |
| 6  | Khả năng chịu hạn,                                  | Trong và sau đợt hạn | 1<br>2<br>3<br>4<br>5 | Không bị hại<br>Hại nhẹ<br>Hại trung bình<br>Hại nặng<br>Hại rất nặng                                                                         | Điều tra, đánh giá toàn bộ các cây trên ô                                 |

*Ghi chú: Mỗi vụ điều tra 3 - 4 lần theo các giai đoạn sinh trưởng chính; giá trị trình bày là trung bình các lần điều tra trong vụ*

**c. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất**

- Số quả chắc/cây: Đếm tổng số quả chắc trên 10 cây mẫu/ô, tính trung bình/1 cây.

- Khối lượng 100 quả (g): Cân 3 mẫu (bỏ quả lép, non chỉ lấy quả chắc) mỗi mẫu 100 quả khô ở độ ẩm hạt khoảng 12%.

- Khối lượng 100 hạt (g): Cân 3 mẫu hạt nguyên vẹn không bị sâu, bệnh được tách từ 3 mẫu quả (mẫu lấy khối lượng 100 hạt), mỗi mẫu 100 hạt ở độ ẩm khoảng 12%, lấy 1 chữ số sau dấu phẩy.

- Tỷ lệ nhân (%): Tỷ lệ nhân (%) = khối lượng hạt khô/khối lượng quả khô của 100 quả mẫu (độ ẩm khoảng 12%).

- Năng suất (tấn/ha): Thu riêng từng ô, bỏ quả lép, non chỉ lấy quả chắc, phơi khô (độ ẩm hạt khoảng 10%), cân khối lượng (gồm cả hạt của 10 cây mẫu) để tính năng suất trên ô, sau đó quy ra năng suất tấn/ha.

#### □ Phương pháp xử lý số liệu

\* Phân tích sai khác giữa các công thức thí nghiệm: Số liệu giữa các giống được xử lý thống kê trên phần mềm SAS 9.1 và excel.

\* Phương pháp phân tích chất lượng lạc: Mẫu hạt của các giống lạc sau thu hoạch được phơi khô, loại bỏ tạp chất và lấy mẫu đại diện. Mỗi giống được lấy 03 mẫu, mỗi mẫu khoảng 200 - 300 g và gửi phân tích tại Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Lúa lai.

- Hàm lượng protein tổng số: Xác định theo phương pháp Kjeldahl (AOAC 991.20; 2019).

$$\text{Protein (\%)} = \text{NTS} \times 6,25$$

Trong đó:

NTS – Hàm lượng nitơ tổng số (%) xác định theo phương pháp Kjeldahl

6,25 – Hệ số chuyển đổi từ nitơ sang protein áp dụng cho hạt lạc

- Hàm lượng Lipid: Xác định theo phương pháp Soxlet (AOAC 920.39; 2019)

$$\text{Lipid (\%)} = \frac{a \times 100}{b (100c)}$$

Trong đó:

a: Khối lượng bì và mẫu trước khi sấy khối lượng bì và mẫu sau khi sấy.

b: Khối lượng mẫu phân tích.

c: Độ ẩm mẫu phân tích.

- Phân tích chất khô (tỷ lệ %): Xác định theo phương pháp sấy ở nhiệt độ cố định (Phương pháp Oven Drying):

$$\% \text{ chất khô} = \frac{\text{Khối lượng mẫu sấy}}{\text{Khối lượng mẫu ban đầu}} \times 100$$

- Phân tích tương tác giữa kiểu gen và môi trường

Để đánh giá khả năng thích nghi và độ ổn định của các giống lạc về chỉ tiêu số quả/cây và năng suất thực thu trong các môi trường khác nhau, sử dụng mô hình hồi quy theo phương pháp của Eberhart và Russell (1966).

Mô hình cơ bản được biểu diễn như sau:  $Y_{ij} = \bar{Y}_i + b_i I_j + \delta_{ij}$

$$Y_{ij} = \bar{Y}_i + b_i I_j + \delta_{ij} \quad Y_{ij} = \mu_i + b_i I_j + \delta_{ij}$$

Trong đó:

$Y_{\{ij\}}$   $Y_{\{ij\}}$ : Năng suất trung bình của kiểu gen  $i$  tại môi trường  $j$ ,

$\bar{Y}_i$   $:\mu_i$  Năng suất trung bình của kiểu gen  $i$  qua tất cả các môi trường

$b_i$   $b_i$ : Hệ số hồi quy của kiểu gen  $i$  (mức độ phản ứng của kiểu gen đối

với môi trường)

$I_j$ : Chỉ số môi trường của môi trường  $j$

$\delta_{\{ij\}}$   $\delta_{\{ij\}}$  là độ lệch khỏi đường hồi quy

Chỉ số môi trường  $I_j$  được tính bằng công thức  $I_j = \bar{Y} \cdot j - \bar{Y}.. \quad I_j = \bar{Y} \cdot j - \bar{Y}..$



Trong đó:

$\bar{Y}_{.j} \bar{Y}_{.j}$  là năng suất trung bình của tất cả các kiểu gen tại môi trường  $j$ ,

$\bar{Y}_{..} \bar{Y}_{..}$  là năng suất trung bình tất cả các kiểu gen và môi trường.

Hệ số  $b_i$  được tính bằng:

$$b_i = \frac{\sum_{j=1}^J \bar{Y}_{ij} I_j}{\sum_{j=1}^J I_j^2} b_i = \frac{\sum_{j=1}^J \bar{Y}_{ij} I_j}{\sum_{j=1}^J I_j^2}$$

Phương sai ổn định  $S_{di}^2$ , đo lường độ không ổn định:

$$S_{di}^2 = \frac{\sum_j (\bar{Y}_{ij} - \mu_i - b_i I_j)^2}{J - 2}$$

Trong đó:

$\bar{Y}_{ij} \bar{Y}_{ij}$ : Năng suất trung bình của kiểu gen  $i$  tại môi trường  $j$ ;

$\mu_i \mu_i$ : Trung bình năng suất chung của kiểu gen  $i$ ;

$b_i b_i$ : Hệ số hồi quy của kiểu gen  $i$ ;

$I_j I_j$ : Chỉ số môi trường  $j$ ;

$J - 2$ : Bậc tự do ( $J$  là số môi trường).

Các giống được đánh giá là có khả năng thích nghi rộng và ổn định cao khi hệ số hồi quy  $b_i \approx b_i \approx 1$  và phương sai ổn định  $S_{di}^2 \approx 0$ . Các giá trị  $b_i b_i$  khác 1 thể hiện tính thích nghi cụ thể (Specific Adaptation): Kiểu gen có  $b_i b_i > 1$  được xem là có phản ứng mạnh với môi trường, do đó thích hợp với điều kiện thuận lợi (môi trường có chỉ số  $I_j I_j$  cao), ngược lại, kiểu gen với  $b_i b_i < 1$  có độ ổn định năng suất cao hơn và thích hợp với môi trường bất lợi (môi trường có chỉ số  $I_j I_j$  thấp).

2.3.1.4. Thí nghiệm 4: Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ gieo đến sinh trưởng phát triển (STPT) và năng suất của giống lạc LV20

□ Địa điểm nghiên cứu: xã An Châu, tỉnh Nghệ An; xã Thanh Trì, thành phố Hà Nội; phường Gia Sàng, tỉnh Thái Nguyên.

□ *Thời gian thực hiện:* Nghiên cứu được thực hiện vào vụ Thu Đông năm 2023.

□ *Vật liệu nghiên cứu:*

- Giống lạc LV20
- Phân hữu cơ vi sinh (HCVS) sông Gianh, Urê (46% N), Supe lân Lâm Thao (16%  $P_2O_5$ ), KCl (60%  $K_2O$ ), vôi bột.

□ *Bố trí thí nghiệm*

- Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB), 4 lần lặp lại, diện tích ô thí nghiệm 6 m<sup>2</sup> (5 m × 1,2 m).

- Thời điểm gieo: Ngày 10/8 (tại Nghệ An, Hà Nội), ngày 05/9 (tại Thái Nguyên)

- Công thức thí nghiệm:

| Công thức | Mật độ                | Khoảng cách                  |
|-----------|-----------------------|------------------------------|
| MĐ1       | 20 cây/m <sup>2</sup> | 70 cm x 20 cm x 2<br>hạt/hốc |
| MĐ2       | 30 cây/m <sup>2</sup> | 30 cm x 20 cm x 1<br>hạt/hốc |
| MĐ3       | 40 cây/m <sup>2</sup> | 25 cm x 20 cm x 2<br>hạt/hốc |
| MĐ4 (Đ/c) | 45 cây/m <sup>2</sup> | 25 cm x 18 cm x 2<br>hạt/hốc |
| MĐ5       | 50 cây/m <sup>2</sup> | 25 cm x 15 cm x 2<br>hạt/hốc |

*Ghi chú: Nền phân bón: 1 tấn HCVS sông Gianh + 400 kg vôi bột + 30 kg N + 90 kg  $P_2O_5$  + 60 kg  $K_2O$  kg trên ha.*

□ *Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp đánh giá*

a, Các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển: được thực hiện như thí nghiệm 3.

- Thời gian sinh trưởng (ngày)
- Chiều cao cây (cm)

- Số cành cấp 1/cây

b. Khả năng chống chịu: được thực hiện như thí nghiệm 3.

- Bệnh héo xanh vi khuẩn
- Bệnh thối đen cổ rễ
- Bệnh gỉ sắt
- Bệnh đốm nâu

c. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất: được thực hiện như thí nghiệm 3.

- Số quả chắc/cây
- Khối lượng 100 quả (g)
- Khối lượng 100 hạt (g)
- Tỷ lệ nhân (%)
- Năng suất thực thu (tấn/ha)

*2.3.1.5. Thí nghiệm 5: Nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm gieo đến sinh trưởng phát triển (STPT) và năng suất của giống lạc LV20*

□ *Địa điểm nghiên cứu*: xã An Châu, tỉnh Nghệ An; xã Thanh Trì, thành phố Hà Nội; phường Gia Sàng, tỉnh Thái Nguyên.

□ *Thời gian thực hiện*: Nghiên cứu được thực hiện vào vụ Thu Đông năm 2023.

□ *Vật liệu nghiên cứu*:

- Giống lạc LV20.
- Phân hữu cơ vi sinh (HCVS) sông Gianh, Urê (46% N), Supe lân Lâm Thao (16%  $P_2O_5$ ), KCl (60%  $K_2O$ ), vôi bột.

□ *Bố trí thí nghiệm*

- Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB), 3 lần lặp lại, diện tích ô thí nghiệm 6 m<sup>2</sup> (5 m × 1,2 m).

- Mật độ trồng: 40 cây/m<sup>2</sup> (25 cm x 20 cm x 2 hạt/hốc)

- Công thức thí nghiệm:

| Công thức | Ngày gieo hạt |
|-----------|---------------|
|-----------|---------------|

|          | Tại Hà Nội, Thái Nguyên | Tại Nghệ An |
|----------|-------------------------|-------------|
| TV1 (ĐC) | 28/08/2023              | 21/08/2023  |
| TV2      | 04/09/2023              | 28/08/2023  |
| TV3      | 11/09/2023              | 04/09/2023  |
| TV4      | 18/9/2023               | 11/9/2023   |
| TV5      | 25/9/2023               | 18/9/2023   |

*Ghi chú: Nền phân bón: 1 tấn HCVS sông Gianh + 400 kg vôi bột + 30 kg N + 90 kg  $P_2O_5$  + 60 kg  $K_2O$  kg trên ha.*

□ *Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp đánh giá*

a. Các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển: được thực hiện như thí nghiệm 3.

- Thời gian sinh trưởng (ngày)
- Chiều cao cây (cm)
- Số cành cấp 1

b. Khả năng chống chịu: được thực hiện như thí nghiệm 3.

- Bệnh héo xanh vi khuẩn
- Bệnh thối đen cổ rễ
- Bệnh gỉ sắt
- Bệnh đốm nâu

c. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất: được thực hiện như thí nghiệm 3.

- Số quả chắc/cây
- Khối lượng 100 quả (g)
- Khối lượng 100 hạt (g)
- Tỷ lệ nhân (%)
- Năng suất thực thu (tấn/ha)

*2.3.1.6. Xây dựng mô hình sản xuất thử nghiệm giống mới và kỹ thuật canh tác mới vụ Thu Đông tại Nghệ An, Hà Nội, Thái Nguyên*

□ *Nội dung nghiên cứu*

- Tổ chức tập huấn quy trình canh tác giống lạc mới LV20 cho các hộ tham gia

- Xây dựng mô hình trình diễn giống lạc mới LV20 với quy mô 2 ha (cấp phát giống, vật tư, nguyên vật liệu; theo dõi đánh giá, thu thập số liệu; phân tích hiệu quả kinh tế của mô hình)

□ *Mô hình áp dụng*

- Giống lạc mới LV20 và giống L14 đang phổ biến ngoài sản xuất làm đối chứng; quy mô: 02 ha

- Địa điểm: xã An Châu, tỉnh Nghệ An; xã Thanh Trì, thành phố Hà Nội; phường Gia Sàng, tỉnh Thái Nguyên.

- Điều kiện đất đai và hệ thống canh tác tại các địa điểm nghiên cứu: được thực hiện như thí nghiệm 5.

- Ngày gieo hạt: ngày 02/9/2024 (Thái Nguyên, Hà Nội), ngày 10/8/2024 (tại Nghệ An)

- Mật độ gieo: 35 - 40 cây/m<sup>2</sup> (khoảng cách 25 cm x 20 cm x 2 cây/hốc). Bảo đảm hạt được phủ 3 - 5 cm.

\* *Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:* Được thực hiện như thí nghiệm 3, bao gồm các chỉ tiêu:

a. Các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển:

- Thời gian sinh trưởng (ngày)
- Chiều cao cây (cm)

b. Khả năng chống chịu:

- Bệnh héo xanh vi khuẩn
- Bệnh gỉ sắt
- Bệnh đốm nâu

c. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

- Số quả chắc/cây
- Khối lượng 100 quả (g)
- Tỷ lên nhân (%)
- Năng suất thực thu (tấn/ha)

d. Tính hiệu quả kinh tế của các biện pháp kỹ thuật

- Tổng giá trị thu nhập (GR) = năng suất x giá bán;
- Tổng chi phí lưu động (TVC) = chi phí vật tư + chi phí lao động + chi phí năng lượng + lãi suất vốn đầu tư;
- Lợi nhuận thuần (RVAC) = GR – TVC;
- Tỷ suất lãi so với vốn đầu tư (VCR toàn phần) = RVAC / TVC.

**2.4. Kỹ thuật chăm sóc và phương pháp theo dõi các chỉ tiêu nghiên cứu**

Cây lạc trong các thí nghiệm được gieo trồng, chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh và theo dõi các chỉ tiêu nghiên cứu được thực hiện tuân theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng giống lạc QCVN 01-57: 2011/BNNPTNN (Bộ NN&PTNT, 2011).

**2.5. Phương pháp xử lý số liệu**

Số liệu được xử lý thống kê theo chương trình SAS 9.1 và EXCEL.

### Chương 3

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU HẠN CỦA MỘT SỐ GIỐNG LẠC NHẬP NỘI

#### 3.1.1. Đánh giá ảnh hưởng của gây hạn nhân tạo giai đoạn ra hoa rộ đến sinh trưởng, sinh lý và năng suất của một số giống lạc nhập nội

##### 3.1.1.1. Ảnh hưởng của hạn đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của một số giống lạc

##### *a. Ảnh hưởng của hạn đến chiều cao cây, chiều dài cành cấp 1 và số lá/thân chính*

Có sự sai khác có ý nghĩa giữa 2 điều kiện xử lý hạn và không xử lý hạn đến chiều cao thân chính, chiều dài cành cấp 1 thứ nhất và số lá/thân chính. Trong điều kiện xử lý hạn, sự thiếu hụt nước đã làm suy giảm chiều cao thân chính, chiều dài cành và số lá/thân chính của tất cả 6 giống lạc. Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự như kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả Dahanayake và cộng sự (2015) trên các cây lạc, cây vừng và cây hướng dương.

##### *\* Chiều cao cây*

Kết quả tại bảng 3.8 cho thấy chiều cao cây bị ảnh hưởng rõ rệt bởi điều kiện xử lý hạn, với giá trị trung bình giảm từ 27,5 cm (trong điều kiện có tưới) xuống còn 16,7 cm (xử lý hạn).

Chiều cao cây cao nhất (20,2 cm) trong điều kiện xử lý hạn được quan sát ở giống LC1, tiếp đến là giống LC3 (16,7 cm). Giống có chiều cao cây thấp nhất (15,5 cm) trong điều kiện xử lý hạn được quan sát ở giống LC4, tuy nhiên sự khác nhau về chiều cao thân chính của giống LC3, LV20, LC5, DBG là không có ý nghĩa.

Trong điều kiện có tưới, chiều cao thân chính cao nhất (30,8 cm) được quan sát ở giống LC5, tiếp đến là giống DBG (28,5 cm), LC4 (28,4 cm).

Giống có chiều cao thân chính thấp nhất (25,3 cm) trong điều kiện có tưới được quan sát ở giống LV20 tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa so với chiều cao thân chính của giống LC1 và LC3.

**Bảng 3.1. Ảnh hưởng của hạn đến chiều cao cây, chiều dài cành cấp 1 và số lá/thân chính của một số giống lạc nhập nội**

| Điều kiện xử lý               | Giống lạc | Chiều cao cây (cm) | Chiều dài cành cấp 1 thứ nhất (cm) | Số lá/thân chính (lá) |
|-------------------------------|-----------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Không xử lý hạn               | LC1       | 26,1               | 23,0                               | 25,6                  |
|                               | LV20      | 25,3               | 20,7                               | 24,1                  |
|                               | LC3       | 25,8               | 22,0                               | 26,8                  |
|                               | LC4       | 28,4               | 24,7                               | 27,4                  |
|                               | LC5       | 30,8               | 22,4                               | 25,0                  |
|                               | DBG       | 28,5               | 25,5                               | 25,3                  |
| Xử lý hạn                     | LC1       | 20,2               | 16,9                               | 24,0                  |
|                               | LV20      | 16,2               | 11,9                               | 20,3                  |
|                               | LC3       | 16,7               | 13,2                               | 25,9                  |
|                               | LC4       | 15,5               | 12,7                               | 24,3                  |
|                               | LC5       | 16,2               | 11,5                               | 21,9                  |
|                               | DBG       | 15,6               | 13,7                               | 20,6                  |
| <i>CV<sub>%</sub></i>         |           | 5,1                | 7,8                                | 6,9                   |
| <i>LSD<sub>DxG 0.05</sub></i> |           | 1,94               | 2,43                               | 2,87                  |

*\* Chiều dài cành cấp 1*

Chiều dài cành cấp 1 thứ nhất của 6 giống trong điều kiện không xử lý hạn cao hơn có ý nghĩa so với điều kiện xử lý hạn.

Ở điều kiện không hạn, chiều dài cành cấp 1 đạt trung bình 23,1 cm; trong khi đó, dưới tác động của hạn, chỉ tiêu này giảm mạnh còn 13,3 cm.

Trong điều kiện không xử lý hạn, chiều dài cành dài nhất (25,5 cm) quan sát được ở giống DBG, tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa so với chiều dài cành của giống LC4 (24,7 cm). Giống có chiều dài cành thấp nhất



được quan sát ở giống LV20 (20,7 cm) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với chiều dài cành của các giống LC1, LC3, LC5.

Trong điều kiện xử lý hạn, giống LC1 có chiều dài cành dài nhất (16,90 cm), tiếp đến là giống DBG (13,7 cm), LC3 (13,2 cm). Giống có chiều dài cành ngắn nhất đo được ở giống LC5 (11,5 cm) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với chiều dài cành của các giống DBG, LC3, LC4, LV20.

*\* Số lá trên thân chính*

Trong điều kiện xử lý hạn, số lá/thân chính của các giống thấp hơn có ý nghĩa so với trong điều kiện có tưới. Không có sự sai khác có ý nghĩa về số lá trên thân chính của các giống LC1 LC3 và LC4. Giống có số lá/thân chính thấp nhất được quan sát ở giống LV20 (20,3 lá/thân chính) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với số lá/thân chính của giống LC5 và DBG.

Trong điều kiện có tưới số lá/thân chính cao nhất (27,4 lá) được quan sát ở giống LC4 nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với số lá/thân chính của giống LC3, LC1, DBG, LC5. Giống có số lá/thân chính thấp nhất được quan sát ở giống LV20 (24,1 lá) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với số lá/thân chính của giống LC3, LC1, DBG, LC5.

Như vậy, sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở cả ba chỉ tiêu: chiều cao cây, chiều dài cành cấp 1 và số lá trên thân chính cho thấy tác động rõ rệt của hạn đến quá trình sinh trưởng của các giống lạc thí nghiệm. Mức độ suy giảm đồng loạt ở các chỉ tiêu này phản ánh ảnh hưởng toàn diện của điều kiện khô hạn đến sinh trưởng và cấu trúc hình thái của cây lạc trong giai đoạn ra hoa rộ.

*b. Ảnh hưởng của hạn đến khả năng tích lũy sinh khối của một số giống lạc*

Kết quả phân tích thống kê số liệu thực nghiệm cho thấy, khối lượng tươi và khối lượng khô của thân, lá và rễ của các giống lạc nhập nội đều có xu hướng giảm trong điều kiện gây hạn nhân tạo. Sự suy giảm này có ý nghĩa

thống kê ở ở ngưỡng  $P < 0,05$  cho thấy điều kiện hạn là một trong những yếu tố góp phần làm giảm khả năng tích lũy sinh khối ở các giống lạc được khảo sát.

**Bảng 3.2. Ảnh hưởng của hạn đến khả năng tích lũy sinh khối của một số giống lạc nhập nội**

| Điều kiện xử lý      | Giống lạc | Khối lượng tươi (g/cây) |       |      | Khối lượng khô (g/cây) |      |      |
|----------------------|-----------|-------------------------|-------|------|------------------------|------|------|
|                      |           | Thân                    | Lá    | Rễ   | Thân                   | Lá   | Rễ   |
| Không xử lý hạn      | LC1       | 10,31                   | 14,09 | 2,26 | 2,88                   | 4,31 | 0,62 |
|                      | LV20      | 9,51                    | 13,06 | 2,24 | 2,33                   | 3,83 | 0,57 |
|                      | LC3       | 12,17                   | 16,83 | 3,69 | 3,88                   | 4,69 | 0,75 |
|                      | LC4       | 10,27                   | 12,51 | 2,95 | 3,48                   | 3,44 | 0,62 |
|                      | LC5       | 10,53                   | 12,34 | 2,30 | 3,28                   | 3,49 | 0,56 |
|                      | ĐBG       | 10,60                   | 10,16 | 2,58 | 3,36                   | 3,02 | 0,60 |
| Xử lý hạn            | LC1       | 8,60                    | 10,94 | 1,34 | 2,05                   | 3,21 | 0,32 |
|                      | LV20      | 7,29                    | 10,73 | 1,52 | 1,95                   | 3,29 | 0,37 |
|                      | LC3       | 7,43                    | 12,69 | 1,68 | 2,35                   | 3,73 | 0,43 |
|                      | LC4       | 7,81                    | 10,66 | 1,79 | 2,50                   | 3,34 | 0,41 |
|                      | LC5       | 6,23                    | 8,83  | 1,35 | 2,55                   | 2,93 | 0,35 |
|                      | ĐBG       | 7,70                    | 8,62  | 1,67 | 2,04                   | 2,74 | 0,40 |
| <i>CV%</i>           |           | 6,0                     | 7,2   | 7,3  | 6,4                    | 8,4  | 8,8  |
| <i>LSD(DxG) 0,05</i> |           | 0,91                    | 1,45  | 0,26 | 0,29                   | 0,49 | 0,07 |

**\* Khối lượng thân tươi**

Trong điều kiện không xử lý hạn, khối lượng thân tươi cao nhất (12,17 g/cây) được quan sát ở giống LC3, giống có khối lượng thân tươi thấp nhất là giống LV20 (9,51 g/cây) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng thân tươi của giống LC1 và LC4. Các giống LC5 và ĐBG có khối lượng thân tươi không có sự sai khác.

Trong điều kiện xử lý hạn, khối lượng thân tươi cao nhất (8,60 g/cây) được quan sát ở giống LC1, tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa so với

khối lượng thân tươi của giống LC4 và DBG. Giống có khối lượng thân tươi trong điều kiện xử lý hạn thấp nhất được quan sát ở giống LC5 (6,23 g/cây). Các giống LV20, LC3, LC4, DBG có khối lượng thân tươi không có sự sai khác có ý nghĩa.

*\* Khối lượng lá tươi*

Trong điều kiện xử lý hạn, khối lượng lá tươi của các giống thấp hơn có ý nghĩa so với điều kiện không xử lý hạn. Khối lượng lá tươi cao nhất (12,69 g/cây) trong điều kiện xử lý hạn được quan sát ở giống LC3. Giống có khối lượng lá tươi thấp nhất trong điều kiện xử lý là giống DBG (8,62 g/cây) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng lá tươi của giống LC5 (8,83 g/cây). Các giống LC1, LV20, LC4 có khối lượng tươi của lá không có sự sai khác lớn.

Trong điều kiện không xử lý hạn, khối lượng lá tươi cao nhất (16,83 g/cây) được quan sát ở giống LC3. Giống LC1 khối lượng lá tươi (14,09 g/cây) không sai khác có ý nghĩa so với giống LV20 (13,06 g/cây). Giống có khối lượng lá tươi thấp nhất trong điều kiện không xử lý hạn là giống DBG (10,16 g/cây).

*\* Khối lượng rễ tươi*

Trong điều kiện không xử lý hạn, khối lượng rễ tươi của các giống cao hơn có ý nghĩa so với điều kiện xử lý hạn.

Trong điều kiện không xử lý hạn, khối lượng rễ tươi cao nhất (3,69 g/cây) được quan sát ở giống LC3, tiếp đến là giống LC4 (2,95 g/cây). Giống có khối lượng rễ tươi trong điều kiện không xử lý hạn thấp nhất được quan sát ở giống LV20 (2,24 g/cây) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng rễ tươi của giống LC1 và LC5.

Trong điều kiện xử lý hạn khối lượng rễ tươi cao nhất (1,79 g/cây) được quan sát ở giống LC4 tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng rễ tươi của giống LC3 và DBG. Giống có khối lượng tươi của rễ thấp

nhất trong điều kiện xử lý hạn được quan sát ở giống LC1 (1,34 g/cây) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng rễ tươi của giống LV20 và LC5.

*\* Khối lượng thân khô*

Khối lượng thân khô của các giống trong điều kiện không xử lý hạn cao hơn có ý nghĩa so với điều kiện xử lý hạn. Trong điều kiện không xử lý hạn khối lượng thân khô cao nhất (3,88 g/cây) được quan sát ở giống LC3. Giống LC4 (3,48 g/cây) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng thân khô của các giống DBG và LC5. Giống có khối lượng thân khô thấp nhất trong điều kiện không xử lý hạn được quan sát ở giống LV20 (2,33 g/cây), tiếp đến là giống LC1 chỉ đạt 2,88 g/cây. Trong điều kiện xử lý hạn khối lượng thân khô cao nhất (2,55 g/cây) được quan sát ở giống LC5 nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng thân khô của các giống LC4 và LC3. Giống có khối lượng thân khô trong điều kiện xử lý hạn thấp nhất được quan sát ở giống LV20 (1,95 g/cây) tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa so với giống LC1 và DBG.

*\* Khối lượng lá khô*

Khối lượng lá khô của các giống trong điều kiện không xử lý hạn cao hơn có ý nghĩa so với điều kiện xử lý hạn. Trong điều kiện không xử lý hạn khối lượng lá khô cao nhất (4,69 g/cây) được quan sát ở giống LC3 nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng lá khô của giống LC1 (4,31 g/cây). Giống có khối lượng lá khô thấp nhất trong điều kiện không xử lý hạn được quan sát ở giống DBG (3,02 g/cây) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng lá khô của các giống LC4 và LC5.

Trong điều kiện xử lý hạn khối lượng lá khô cao nhất (3,73 g/cây) được quan sát ở giống LC3 nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng lá khô của các giống LC4 và LV20. Giống có khối lượng lá khô thấp

nhất trong điều kiện xử lý hạn được quan sát ở giống DBG (2,74 g/cây) tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng lá khô của các giống LC1 và LC5.

*\* Khối lượng rễ khô*

Khối lượng rễ khô của các giống trong điều kiện không xử lý hạn cao hơn có ý nghĩa so điều kiện xử lý hạn. Trong điều kiện không xử lý hạn khối lượng rễ khô cao nhất (0,75 g/cây) được quan sát ở giống LC3. Giống LC1 và LC4 có khối lượng rễ khô như nhau đạt 0,62 g/cây. Giống có khối lượng rễ khô trong điều kiện không xử lý hạn thấp nhất được quan sát ở giống LC5 (0,56 g/cây) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng rễ khô của các giống LC4, LC1, DBG, LV20.

Trong điều kiện xử lý hạn khối lượng rễ khô cao nhất (0,43 g/cây) được quan sát ở giống LC3 nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng rễ khô của các giống LC4, DBG và LV20. Giống có khối lượng khô của rễ thấp nhất trong điều kiện xử lý hạn được quan sát ở giống LC1 (0,32 g/cây) tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng rễ khô của các giống LV20 và LC5.

Tóm lại, khả năng tích lũy sinh khối của các giống lạc khác nhau là khác nhau trong cả hai điều kiện không xử lý hạn và điều kiện xử lý hạn ở mức độ tin cậy 95%, khả năng tích lũy sinh khối của các giống lạc trong điều kiện không xử lý hạn luôn cao hơn có ý nghĩa so với điều kiện xử lý hạn.

*c. Ảnh hưởng của hạn đến khả năng hình thành nốt sần của một số giống lạc*

*\* Số lượng nốt sần*

Số lượng nốt sần của các giống trong điều kiện không xử lý hạn cao hơn có ý nghĩa so với điều kiện xử lý hạn. Trong điều kiện không xử lý hạn, số lượng nốt sần cao nhất (92,22 nốt/cây) được quan sát ở giống LC5 tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa so với số lượng nốt sần của các giống LC3 và LV20. Giống có số lượng nốt sần thấp nhất trong điều kiện có tưới được quan

sát ở giống DBG (81,22 nốt/cây) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với số lượng nốt sần của các giống LC1, LV20 và LC4. Trong điều kiện xử lý hạn, số lượng nốt sần cao nhất (78,22 nốt/cây) được quan sát ở giống LC3 nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với số lượng nốt sần của giống LC4 (72,67 nốt/cây). Giống có số lượng nốt sần trong điều kiện xử lý hạn thấp nhất được quan sát ở giống DBG (61,56 nốt/cây), tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa so với số lượng nốt sần của các giống LV20 và LC5.

*\* Khối lượng nốt sần*

Khối lượng nốt sần của các giống trong điều kiện không xử lý hạn cao hơn có ý nghĩa so với khối lượng nốt sần trong điều kiện xử lý hạn. Trong điều kiện không xử lý hạn khối lượng nốt sần cao (0,138 g/cây) được quan sát ở các giống LC5 tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng nốt sần của giống LC3 (0,135 g/cây). Khối lượng nốt sần thấp nhất trong điều kiện không xử lý hạn được quan sát ở giống DBG (0,109 g/cây) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng nốt sần của giống LC1, LV20 và LC4. Trong điều kiện xử lý hạn khối lượng nốt sần cao nhất (0,106 g/cây) được quan sát ở giống LC4 nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng nốt sần của các giống LC3, LC1, LV20 và LC5. Giống có khối lượng nốt sần thấp nhất trong điều kiện xử lý hạn được quan sát ở giống DBG (0,085 g/cây) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với khối lượng nốt sần của các giống LC1, LV20 và LC5.

**Bảng 3.3. Ảnh hưởng của hạn đến khả năng hình thành nốt sần của một số giống lạc nhập nội**

| Điều kiện xử lý | Giống lạc | Số lượng nốt sần hữu hiệu (nốt/cây) | Khối lượng nốt sần (g/cây) |
|-----------------|-----------|-------------------------------------|----------------------------|
| Không xử lý hạn | LC1       | 83,44                               | 0,117                      |
|                 | LV20      | 85,33                               | 0,121                      |
|                 | LC3       | 89,78                               | 0,135                      |
|                 | LC4       | 85,22                               | 0,112                      |
|                 | LC5       | 92,22                               | 0,138                      |

| Điều kiện xử lý  | Giống lạc | Số lượng nốt sần hữu hiệu (nốt/cây) | Khối lượng nốt sần (g/cây) |
|------------------|-----------|-------------------------------------|----------------------------|
| Xử lý hạn        | DBG       | 81,22                               | 0,109                      |
|                  | LC1       | 68,56                               | 0,095                      |
|                  | LV20      | 67,44                               | 0,093                      |
|                  | LC3       | 78,22                               | 0,103                      |
|                  | LC4       | 72,67                               | 0,106                      |
|                  | LC5       | 65,67                               | 0,092                      |
|                  | DBG       | 61,56                               | 0,085                      |
| $CV\%$           |           | 5,2                                 | 7,1                        |
| $LSD_{DxG 0,05}$ |           | 6,92                                | 0,013                      |

Kết quả nghiên cứu cho thấy điều kiện khô hạn đã tác động rõ rệt đến quá trình hình thành nốt sần ở cây lạc, thể hiện qua sự suy giảm có ý nghĩa thống kê cả về số lượng lẫn khối lượng nốt sần so với điều kiện đủ ẩm. Mặc dù các giống lạc phản ứng khác nhau trước điều kiện xử lý, nhưng xu hướng chung đều ghi nhận sự giảm sút dưới tác động của hạn.

### ***3.1.1.2. Ảnh hưởng của hạn đến một số chỉ tiêu sinh lý của một số giống lạc***

#### ***a. Hiệu suất huỳnh quang diệp lục***

*\* Trong điều kiện không xử lý hạn (A)*

Kết quả đo hiệu suất huỳnh quang diệp lục cho thấy tất cả các giống lạc đều duy trì giá trị dao động trong khoảng từ 0,79 đến 0,82; phản ánh mức hoạt động tương đối ổn định của hệ thống quang hợp PSII và không có dấu hiệu stress nghiêm trọng. Trong 14 ngày theo dõi, hiệu suất huỳnh quang diệp lục không có sự thay đổi lớn. Các thanh sai số (error bars) trên biểu đồ có sự chồng lấn cho thấy sự khác biệt giữa các giống không có ý nghĩa thống kê rõ ràng. Hiệu suất huỳnh quang diệp lục đạt giá trị cao được quan sát trên giống lạc LC3, tiếp đến là giống LV20 (LC2). Các giống lạc còn lại có hiệu suất huỳnh quang diệp lục tương đương nhau.

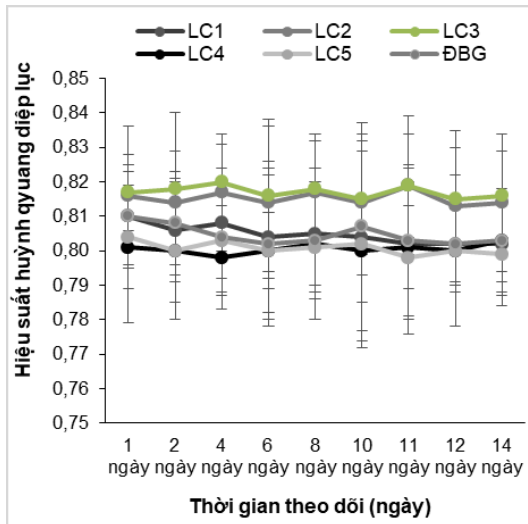
*\* Trong điều kiện xử lý hạn (B)*

Trong điều kiện xử lý hạn, hiệu suất huỳnh quang diệp lục có xu hướng giảm dần sau khi bắt đầu xử lý hạn, hiệu suất huỳnh quang diệp lục đạt giá trị thấp nhất tại thời điểm ngày thứ 10 sau khi xử lý hạn. Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả He và cs., (1995), nhóm tác giả cũng đã kết luận rằng sự thiếu nước trầm trọng có ảnh hưởng tiêu cực đến hàm lượng diệp lục, làm hư hại các protein trong diệp lục và hệ thống quang hóa II (PS II), trực tiếp làm biến đổi các thông số của huỳnh quang diệp lục.

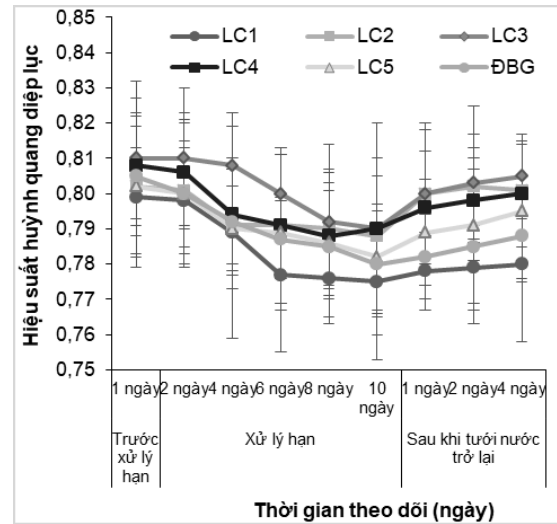
Kết quả phân tích cho thấy, trong giai đoạn tiền xử lý hạn (ngày 1-2), chỉ số Fv/Fm của toàn bộ các giống duy trì ở mức cao ( $\sim 0,81-0,83$ ), phản ánh trạng thái quang hợp ổn định và không chịu áp lực sinh lý do thiếu nước. Khi áp dụng chế độ hạn (ngày 4-10), giá trị Fv/Fm sụt giảm rõ rệt trên tất cả các giống, biểu thị sự suy giảm hiệu suất hoạt động của PSII dưới tác động bất lợi của môi trường khô hạn. Mức giảm đạt đỉnh trong khoảng ngày 6-8 và có sự khác biệt giữa các giống, giống LC4 có giá trị Fv/Fm giảm mạnh nhất, trong khi đó giống LC1, LV20 (LC2) có khả năng duy trì Fv/FM tốt hơn các giống còn lại.

Sau khi được tưới trở lại, Fv/Fm có xu hướng gia tăng ở phần lớn các giống, cho thấy sự tái thiết lập từng phần chức năng PSII; tuy nhiên, mức phục hồi không đạt ngưỡng ban đầu, đặc biệt rõ ở LC4 và DBG - hai giống thể hiện khả năng thích nghi kém với stress hạn. Ngược lại, các giống LC1, LV20 (LC2) và LC3 duy trì giá trị Fv/Fm ở mức tương đối cao trong suốt thời gian thiếu nước và phục hồi tốt hơn sau khi tưới, phản ánh ưu thế về khả năng ổn định và khôi phục chức năng quang hợp. Những kết quả này khẳng định ảnh hưởng tiêu cực rõ rệt của hạn hán đối với hiệu suất huỳnh quang diệp lục ở cây lạc, đồng thời cung cấp cơ sở sinh lý cho việc lựa chọn và định hướng lai tạo giống có khả năng chịu hạn cao.





(A)



(B)

**Hình 3.1. Hiệu suất huỳnh quang diệp lục của một số giống lạc nhập nội trong điều kiện không xử lý hạn (A) và trong điều kiện xử lý hạn (B)**

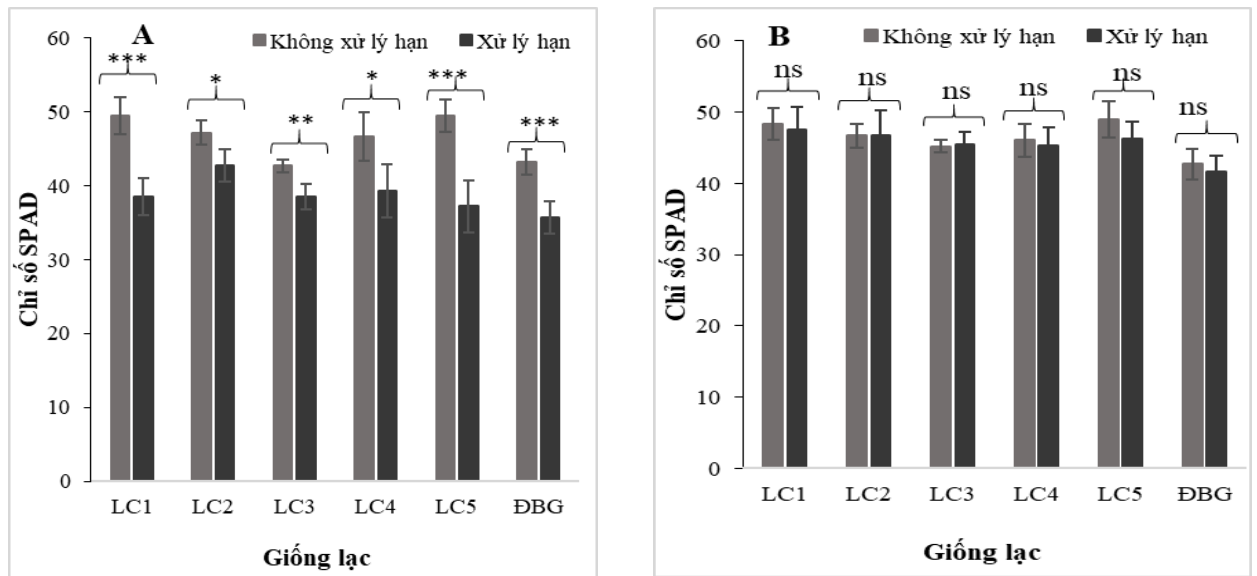
#### b. Chỉ số SPAD

##### \* Tại thời điểm kết thúc xử lý hạn (A)

Tại thời điểm kết thúc xử lý hạn, chỉ số SPAD của các giống lạc khác nhau là khác nhau trong cả hai điều kiện xử lý hạn và không xử lý hạn. Trong điều kiện xử lý hạn, chỉ số SPAD của các giống thấp hơn so với trong điều kiện không xử lý hạn. Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả (Mensah và cs., 2006) về ảnh hưởng tình trạng hạn kéo dài đối với hàm lượng diệp lục trong lá.

Dưới tác động của gây hạn nhân tạo, tất cả các giống được khảo sát đều ghi nhận sự suy giảm chỉ số SPAD với ý nghĩa thống kê rõ rệt, phản ánh sự suy giảm hàm lượng diệp lục trong lá. Các giống LC1, LC5 và ĐBG cho thấy mức độ ảnh hưởng nghiêm trọng nhất, với mức giảm khoảng 10-12 đơn vị SPAD và sự khác biệt có ý nghĩa ở mức độ cao (\*\*). Trong khi đó, các giống LV20 (LC2), LC3 và LC4 cũng có sự suy giảm chỉ số SPAD, song mức độ dao động từ nhẹ đến trung bình, cho thấy các giống này có thể vẫn duy trì được khả năng chống chịu nhất định dưới điều kiện khô hạn. Đáng chú ý,

giống LV20 (LC2) đạt chỉ số SPAD cao nhất trong điều kiện xử lý hạn, gợi ý tiềm năng vượt trội về khả năng thích nghi với điều kiện hạn.



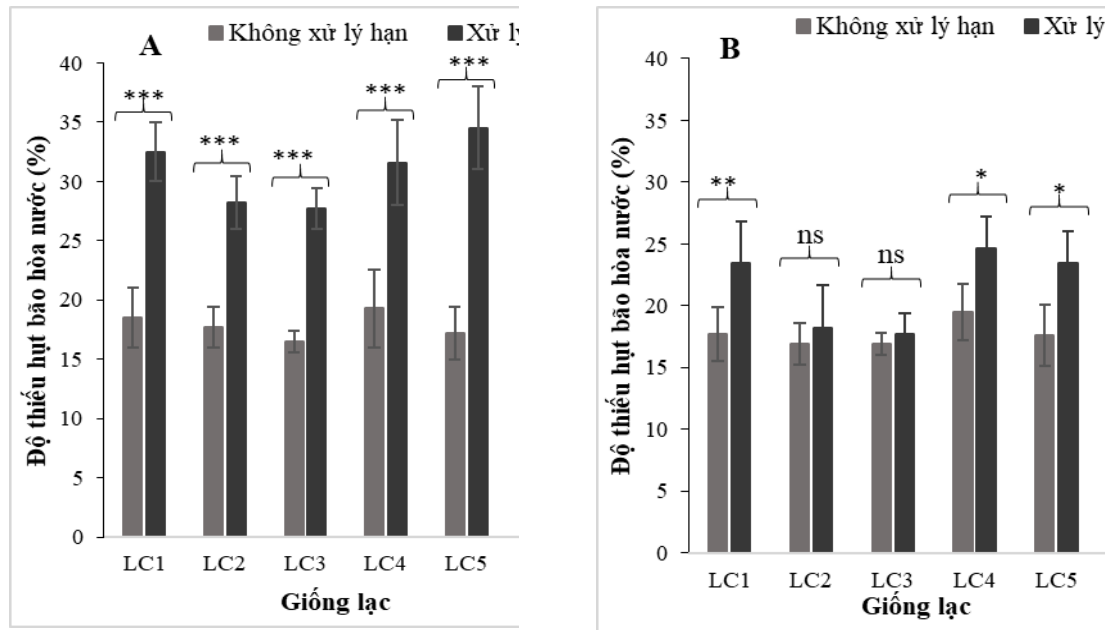
**Hình 3.2. Ảnh hưởng của hạn đến**

**chỉ số SPAD của một số giống lạc nhập nội tại thời điểm kết thúc xử lý hạn (A) và sau 10 ngày tưới nước trở lại (B)**

*\* Giai đoạn sau 10 ngày tưới nước trở lại (B)*

Trong nghiên cứu này, sau 10 ngày tưới nước trở lại chỉ số SPAD của các giống trong điều kiện xử lý hạn có xu hướng phục hồi trở lại tương ứng như chỉ số SPAD của các giống trong điều kiện không xử lý hạn. Không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về chỉ số SPAD giữa điều kiện hạn và không hạn, cho thấy khả năng phục hồi tương đối đồng đều giữa các giống trong giai đoạn hồi ẩm. Giống LC5 tại thời điểm này có chỉ số SPAD đạt giá trị cao nhất trong khi đó giống ĐBG có chỉ số SPAD đạt giá trị thấp nhất.

*c. Độ thiếu hụt bão hòa nước*



**Hình 3.3. Ảnh hưởng của hạn đến độ thiếu hụt bão hòa nước của một số giống lạc nhập nội tại thời điểm kết thúc xử lý hạn (A) và sau 10 ngày tưới nước trở lại (B)**

*\* Tại thời điểm kết thúc xử lý hạn (A)*

Theo dõi độ thiếu hụt bão hòa nước của các giống lạc tại thời điểm kết thúc xử lý hạn cho thấy, độ thiếu hụt bão hòa nước của các giống lạc trong điều kiện xử lý hạn cao hơn có ý nghĩa so với điều kiện không xử lý hạn. Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự với kết quả nghiên cứu của tác giả (Madhusudhan & Sudhakar, 2023).

Kết quả phân tích độ thiếu hụt bão hòa nước cho thấy, ở hầu hết các giống lạc, sự khác biệt giữa nghiệm thức xử lý hạn và không xử lý hạn đều đạt ý nghĩa thống kê cao ( $p < 0,001$ ), phản ánh phản ứng sinh lý rõ rệt trước điều kiện khô hạn. Việc áp dụng xử lý hạn làm gia tăng đáng kể độ thiếu hụt bão hòa nước ở tất cả các giống, cho thấy khả năng duy trì trạng thái nước trong mô lá bị suy giảm khi cây chịu áp lực thiếu ẩm. So sánh giữa các giống cho thấy giống lạc LV20 (LC2), LC3 và DBG có độ thiếu hụt bão hòa nước trong cả 2 điều kiện xử lý hạn và không xử lý hạn luôn có giá trị thấp trong

khi đó giống LC5, LC1 và LC4 có độ thiếu hụt bão hòa nước cao trong cả 2 điều kiện xử lý hạn và không xử lý hạn.

*\* Giai đoạn sau 10 ngày tưới nước trở lại (B)*

Sau 10 ngày tưới nước trở lại, độ thiếu hụt bão hòa nước của các giống lạc trong điều kiện xử lý hạn có xu hướng giảm xuống. Tuy nhiên, vẫn có sự sai khác có ý nghĩa giữa 2 điều kiện xử lý hạn và không xử lý hạn trên các giống LC1, LC4 và LC5. Trong khi đó không có sự sai khác có ý nghĩa về độ thiếu hụt bão hòa nước giữa 2 điều kiện xử lý hạn và không xử lý hạn trên các giống LC3, LV20 (LC2) và DBG.

Tóm lại, gây hạn nhân tạo làm tăng rõ rệt độ thiếu hụt bão hòa nước ở tất cả các giống, phản ánh khả năng giữ nước kém hơn khi bị khô hạn.

*d. Mức độ rò rỉ ion*

*\* Tại thời điểm kết thúc xử lý hạn (A)*

Biểu đồ A trình bày sự thay đổi mức độ rò rỉ ion - một chỉ tiêu sinh lý quan trọng phản ánh mức độ tổn thương màng tế bào trên 6 giống lạc thí nghiệm dưới hai điều kiện: không xử lý hạn (điều kiện đối chứng) và xử lý hạn.

Kết quả phân tích cho thấy, tất cả các giống lạc đều ghi nhận sự gia tăng rõ rệt độ rò rỉ ion khi bị xử lý hạn so với điều kiện không hạn, tuy nhiên mức độ tăng có sự khác biệt đáng kể giữa các giống. Cụ thể, các giống LC1, LC3, LC4 và LC5 có mức tăng với ý nghĩa thống kê rất cao (\*\*\*), cho thấy các giống này chịu tổn thương màng tế bào nghiêm trọng hơn khi gặp điều kiện khô hạn, từ đó phản ánh khả năng chịu hạn kém hơn. Trong số này, LC4 và LC5 ghi nhận độ rò rỉ ion sau xử lý hạn lên đến gần 30%, chứng minh mức độ tổn thương tế bào nghiêm trọng.

Giống LV20 (LC2) chỉ ghi nhận mức tăng nhẹ về độ rò rỉ ion, với sự khác biệt có ý nghĩa ở mức thấp (\*), cho thấy màng tế bào của giống này ít bị phá vỡ hơn dưới điều kiện hạn.

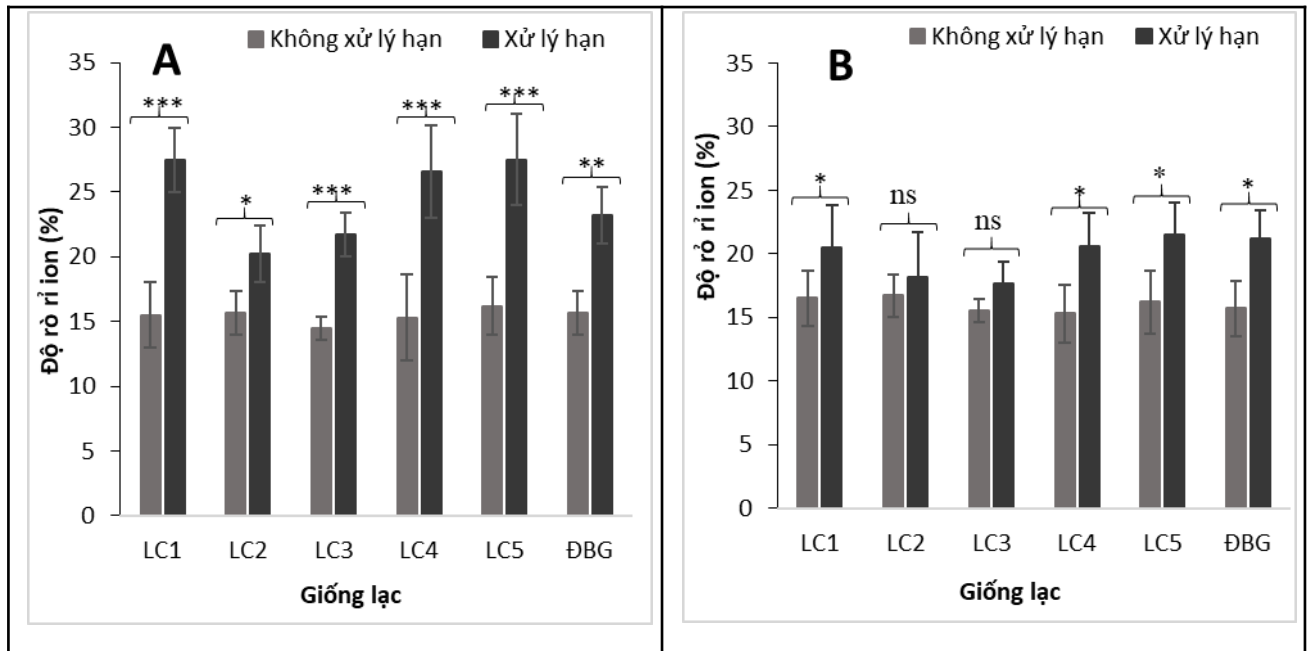
Giống ĐBG có mức tăng độ rò rỉ ion ở mức trung bình, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức  $p < 0,01$  (\*\*). Điều này cho thấy giống này không quá mẫn cảm với điều kiện khô hạn nhưng cũng không duy trì được tính ổn định màng tế bào như giống LV20.

*\* Giai đoạn sau 10 ngày tưới nước trở lại (B)*

Sau 10 ngày tưới nước trở lại mức độ rò rỉ ion của các giống lạc trong điều kiện xử lý hạn có xu hướng giảm xuống dao động từ 17,7% - 21,5%.

Kết quả trên biểu đồ B cũng cho thấy sự khác biệt giữa các giống lạc về khả năng phục hồi sau giai đoạn chịu hạn. LV20 (LC2) và LC3 không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mức độ rò rỉ ion giữa điều kiện hạn và không hạn sau khi được tưới nước lại, cho thấy khả năng duy trì và phục hồi cấu trúc màng tế bào tốt hơn. Ngược lại, các giống LC1, LC4, LC5 và ĐBG vẫn ghi nhận mức rò rỉ ion cao hơn so với đối chứng, dù đã trải qua giai đoạn hồi phục, phản ánh tổn thương màng vẫn còn tồn tại hoặc tiến trình phục hồi diễn ra chậm hơn.

Sự phân hóa này cho thấy mỗi giống có cơ chế sinh lý và tốc độ phục hồi sau stress khác nhau. Những giống duy trì được độ ổn định màng sinh học ngay cả sau khi chịu hạn (LV20 (LC2) , LC3) được xem là có tiềm năng cao trong chiến lược chọn tạo giống lạc thích nghi với điều kiện khô hạn và biến đổi khí hậu. Điều này cũng nhấn mạnh rằng, bên cạnh mức độ chịu hạn trong giai đoạn stress, khả năng phục hồi sau hạn cũng là một chỉ tiêu sinh lý quan trọng cần được đánh giá toàn diện trong các chương trình chọn giống.



**Hình 3.4. Ảnh hưởng của hạn đến độ rò rỉ ion của một số giống lạc nhập nội tại thời điểm kết thúc gây hạn (A) và sau 10 ngày tưới nước trở lại (B)**

### **3.1.1.3. Ảnh hưởng của hạn đến năng suất của một số giống lạc**

Số quả/cây và năng suất cá thể của các giống lạc trong điều kiện không xử lý hạn cao hơn có ý nghĩa so với số quả/cây và năng suất cá thể trong điều kiện xử lý hạn. Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với kết quả nghiên cứu nhiều tác giả (Vorasoort và cs., 2003; Sukanya và Mahendran, 2018; Toudou và cs., 2020). Trong điều kiện không xử lý hạn số quả/cây cao nhất (11,58 quả/cây) được quan sát ở giống LC3, tuy nhiên không có sự sai khác có ý nghĩa so với giống LC4 (11,00 quả/cây). Số quả/cây thấp nhất trong điều kiện không xử lý hạn được quan sát ở giống ĐBG (7,83 quả/cây) nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với số quả/cây của giống LC5 chỉ đạt 8,38 quả/cây.

Trong điều kiện hạn, giống LC3 có số quả/cây cao nhất (7,08 quả/cây), tuy nhiên không có sự khác biệt đáng kể so với các giống LV20 và LC4. Số quả/cây thấp nhất trong điều kiện hạn được ghi nhận ở giống LC1 (5,30 quả/cây) và không có sự khác biệt đáng kể so với giống LC5 (5,50 quả/cây) và ĐBG (5,53 quả/cây). Ngoài ra, năng suất cá thể của các giống trong điều kiện hạn thấp hơn có ý nghĩa so với năng suất trong điều kiện không xử lý hạn.

Trong điều kiện hạn, giống LC3 đạt năng suất cá thể cao nhất (7,68 g/cây), nhưng không có sự khác biệt đáng kể so với các giống LV20 và LC4. Giống có năng suất cá thể thấp nhất trong điều kiện hạn là LC1 (6,17 g/cây), nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa so với các giống LV20, LC4, LC5 và ĐBG. Trong điều kiện không xử lý hạn, giống LC3 đạt năng suất cá thể cao nhất (12,10 g/cây), nhưng không có sự sai khác có ý nghĩa so với các giống LV20 và LC4. Năng suất cá thể thấp nhất trong điều kiện không xử lý hạn được quan sát ở giống ĐBG (9,16 g/cây), tuy nhiên không có sự khác biệt có ý nghĩa so với các giống LC1 và LC5.

**Bảng 3.4. Ảnh hưởng của hạn đến số quả/cây và năng suất cá thể của một số giống lạc nhập nội**

| Điều kiện xử lý | Giống lạc | Số quả/cây | Năng suất cá thể (g/cây) |
|-----------------|-----------|------------|--------------------------|
| Không xử lý hạn | LC1       | 8,75       | 9,80                     |
|                 | LV20      | 10,11      | 11,00                    |
|                 | LC3       | 11,58      | 12,10                    |
|                 | LC4       | 11,00      | 10,87                    |
|                 | LC5       | 8,38       | 9,99                     |
|                 | ĐBG       | 7,83       | 9,16                     |
| Xử lý hạn       | LC1       | 5,30       | 6,17                     |
|                 | LV20      | 6,73       | 7,15                     |

| Điều kiện xử lý  | Giống lạc | Số quả/cây | Năng suất cá thể (g/cây) |
|------------------|-----------|------------|--------------------------|
|                  | LC3       | 7,08       | 7,68                     |
|                  | LC4       | 6,91       | 6,80                     |
|                  | LC5       | 5,50       | 6,33                     |
|                  | ĐBG       | 5,53       | 6,35                     |
| $CV_{\%}$        |           | 6,5        | 8,6                      |
| $LSD_{DxG 0,05}$ |           | 0,81       | 1,26                     |

#### 3.1.1.4. Mức độ suy giảm năng suất cá thể và chỉ số chịu hạn của một số giống lạc

Mức độ suy giảm năng suất cá thể phản ánh khả năng thích ứng của từng giống cây trồng khi đối diện với điều kiện bất lợi như hạn hán. Để xác định chỉ tiêu này, người nghiên cứu tiến hành so sánh năng suất trung bình giữa hai môi trường: có và không có xử lý hạn. Những giống có mức chênh lệch thấp thường cho thấy khả năng duy trì năng suất ổn định ngay cả khi điều kiện ngoại cảnh không thuận lợi, từ đó gợi ý về tiềm năng sử dụng trong các vùng dễ xảy ra khô hạn. Đây là căn cứ quan trọng hỗ trợ công tác tuyển chọn giống phù hợp trong nghiên cứu cũng như sản xuất.

Bảng 3.5 thể hiện mức độ suy giảm năng suất cá thể (%) và chỉ số chịu hạn (DSI) của sáu giống lạc khi bị tác động bởi điều kiện khô hạn.

**Bảng 3.5. Mức độ suy giảm năng suất cá thể trong điều kiện hạn và chỉ số chịu hạn của một số giống lạc nhập nội**

| Giống lạc | Mức độ suy giảm năng suất cá thể (%) | Chỉ số chịu hạn |
|-----------|--------------------------------------|-----------------|
| LC1       | 37,04                                | 0,58            |
| LV20      | 35,00                                | 0,69            |
| LC3       | 36,53                                | 0,72            |
| LC4       | 37,44                                | 0,63            |
| LC5       | 36,64                                | 0,59            |
| ĐBG       | 30,68                                | 0,65            |



Các giống lạc khác nhau có phản ứng khác nhau khi đối mặt với điều kiện hạn hán (Toudou và cs., 2020).

Kết quả phân tích cho thấy, các giống lạc đều ghi nhận mức suy giảm năng suất cá thể dao động từ 30,68% - 37,44%, tuy nhiên, mức độ chịu hạn có sự khác biệt, thể hiện qua chỉ số DTI, trong đó DTI càng thấp thì giống càng chịu hạn tốt.

Đánh giá mức độ suy giảm năng suất cá thể của các giống lạc cho thấy giống DBG là giống có mức độ suy giảm năng suất cá thể trong điều kiện hạn đạt giá trị thấp nhất (30,68%), tiếp đến là giống LV20 (35,00%), LC3 (36,53%). Giống lạc LC4 có mức độ suy giảm năng suất cá thể trong điều kiện hạn đạt giá trị cao nhất (37,44%), tiếp đó là giống LC1 (77,04%).

LV20 và LC3 là hai giống có DTI thấp (0,69 và 0,72) cùng mức giảm năng suất không quá cao (lần lượt là 35,00% và 36,53%) cho thấy khả năng thích nghi tốt với điều kiện khô hạn. Giống đối chứng DBG có mức suy giảm năng suất thấp nhất (30,68%) nhưng DTI chỉ ở mức trung bình (0,65). Ngược lại, các giống LC1, LC4, LC5 có DTI thấp (dao động từ 0,58 - 0,63) nhưng mức độ suy giảm năng suất lại cao (lần lượt đạt 37,04%; 37,44% và 36,64%) cho thấy phản ứng kém với hạn.

*Tóm lại:* Thiếu hụt nước ở giai đoạn ra hoa rõ trên 6 giống lạc (LC1, LV20, LC3, LC4, LC5, DBG) làm giảm các chỉ tiêu sinh trưởng (chiều cao cây, chiều dài cành, số lá/thân chính, diện tích lá, khả năng tích lũy sinh khối, khả năng hình thành nốt sần, hiệu suất huỳnh quang diệp lục, chỉ số SPAD, số quả/cây, năng suất cá thể), nhưng làm tăng độ thiếu hụt bão hòa nước, mức độ rò rỉ ion.

Đánh giá khả năng chịu hạn thông qua mức suy giảm năng suất cá thể và chỉ số DTI cho thấy giống DBG có mức giảm năng suất thấp nhất (30,68%), song chỉ số DTI chỉ đạt 0,65 - phản ánh khả năng thích ứng ở mức trung bình.

Ngược lại, giống LV20 và LC3 dù có mức suy giảm năng suất lần lượt là 35,00% và 36,53%, nhưng lại sở hữu chỉ số DTI cao (0,69 và 0,72), cho thấy khả năng chịu hạn ổn định và vượt trội hơn.

Trên cơ sở đó, hai giống lạc nhập nội LV20 và LC3 được xác định là những ứng viên triển vọng cho chọn tạo giống chịu hạn, nhờ khả năng duy trì các chỉ tiêu sinh trưởng - sinh lý và năng suất cá thể ở mức cao dưới điều kiện khô hạn.

### **3.1.2. Kết quả sử dụng chỉ thị phân tử sàng lọc đánh giá nguồn gen cây lạc phục vụ công tác chọn giống lạc chịu hạn**

#### **3.1.2.1. Đặc tính của các chỉ thị SSR**

Tất cả 40 cặp mồi SSR đều tạo ra các băng khuếch đại ổn định và có thể lặp lại. Trong đó, 33 cặp mồi (chiếm 82,5%) thích hợp cho việc đánh giá đa dạng di truyền của 8 giống lạc, trong khi 7 cặp mồi còn lại thể hiện đơn hình. Tổng cộng 128 alen được phát hiện từ 33 chỉ thị SSR trên 8 kiểu gen, với số alen trên mỗi locus dao động từ 1 đến 6, trung bình 3,9 alen/locus (bảng 3.12). Kết quả này phù hợp với các công bố trước đây. Pandey và cs. (2020) ghi nhận trung bình 3,5 alen/locus trong nghiên cứu các kiểu gen lạc; Ravi và cs. (2011) báo cáo giá trị trung bình cao hơn một chút (4,2 alen/locus), có thể do sử dụng tập hợp giống đa dạng hơn hoặc các chỉ thị SSR khác nhau; Gautami (2012) quan sát trung bình 3,1 alen/locus, khá gần với kết quả hiện tại, cho thấy sự ổn định của các chỉ thị SSR trong việc phát hiện biến dị di truyền ở cây lạc.

Trong bộ chỉ thị sử dụng, các chỉ thị thể hiện đa hình mạnh nhất (6 alen/locus) gồm GM1911, Seq19H03, Seq10D04, IPAHM108 và TC7C06, chúng tỏ đặc biệt hữu ích trong việc phân biệt các kiểu gen có quan hệ gần.

Giá trị PIC là chỉ số đo lường và ước tính mức độ đa dạng di truyền của quần thể, giá trị PIC càng cao thể hiện mức độ phức tạp và đa dạng di truyền

càng lớn (Garzón-Martínez và cs., 2015). Theo phân loại của Serrote và cs. (2020),  $PIC < 0,25$  được xem là thấp;  $0,25 - 0,50$  là trung bình; và  $> 0,50$  là cao. Trong nghiên cứu này, PM499 ( $PIC = 0,22$ ) thuộc nhóm thấp; GM694 ( $0,38$ ) thuộc nhóm trung bình; trong khi GM1911 ( $0,81$ ) thể hiện mức đa hình cao. Giá trị PIC trung bình đạt  $0,62$ , phản ánh mức độ đa dạng alen cao - một yếu tố thuận lợi cho chọn giống có sự hỗ trợ của chỉ thị phân tử (MAS) (bảng 3.12).

Các chỉ thị có giá trị PIC cao thể hiện tính thông tin và khả năng phát hiện nhiều alen, cho thấy sự biến dị di truyền đáng kể tại các locus này. Điều đó làm cho chúng đặc biệt hữu ích trong lập bản đồ di truyền chi tiết và các nghiên cứu đa dạng di truyền. Các nhà nghiên cứu thường ưu tiên sử dụng những chỉ thị có giá trị PIC cao vì chúng cung cấp nhiều thông tin hơn về sự khác biệt di truyền và có thể phân biệt được các kiểu gen có quan hệ gần nhau.

Các giá trị PIC cao được ghi nhận trong nghiên cứu này phù hợp với các kết quả trước đây về cây lạc và các loài cây trồng khác, qua đó củng cố độ tin cậy của chỉ thị SSR. Ví dụ, Varshney và cs. (2009) báo cáo giá trị PIC dao động từ  $0,25$  đến  $0,87$  trong nghiên cứu về chỉ thị SSR ở lạc, tương tự phạm vi giá trị trong nghiên cứu này. Tương tự, Ravi và cs. (2011) ghi nhận giá trị PIC từ  $0,3$  đến  $0,85$ , trung bình  $0,65$ , thể hiện mức độ đa dạng tương đương. Gautami (2012) xác định giá trị PIC trung bình là  $0,60$ , dao động từ  $0,25$  đến  $0,80$ , tiếp tục khẳng định vai trò quan trọng của chỉ thị SSR trong các chương trình chọn giống.

Trong tổng số băng khuếch đại, có 46 băng đặc trưng (unique fragments) tương ứng với 46 alen đặc trưng (chỉ xuất hiện ở một giống duy nhất) thể hiện khả năng phân biệt di truyền rõ rệt giữa các nguồn gen. Sự phân bố các băng đặc trưng như sau: DBG có 5 băng, LC1 có 1, LV20 có 21, LC3 có 1, LC4 có 10, LC5 có 3, LC6 có 2 và LC7 có 3.

Các chỉ thị tạo ra băng đặc trưng được trình bày ở bảng 3.12:

- TC7C06 cho 3 băng đặc trưng (mỗi băng thuộc LV20, LC4 và LC7);
- IPAHM108 cho 3 băng (LV20, LC4, LC5);
- GM626 cho 3 băng (LV20, LC5, LC7);
- GM629 cho 1 băng (LV20);
- Seq10D04 cho 2 băng (LV20);
- Seq19H03 cho 2 băng (LV20, LC5);
- Seq2B09 cho 2 băng (LV20, LC4);
- Seq3B5 cho 3 băng (DBG, LV20, LC4);
- Seq13A7 cho 2 băng (LC3, LC4);
- TC3H07 cho 4 băng (DBG, LV20, LC4, LC7);
- TC11B04 cho 2 băng (LV20);
- TC2D08 cho 2 băng (DBG, LV20);
- PM499 cho 1 băng (LV20);
- GM1911 cho 2 băng (LV20, LC4);
- PM375 cho 1 băng (LC7);
- IPAHM689 cho 1 băng (LC1);
- IPAHM105 cho 4 băng (DBG, LV20, LC4, LC6);
- Seq17E1 cho 1 băng (LC4);
- Seq18G09 cho 1 băng (LV20);
- TC3E02 cho 1 băng (LV20);
- TC2D06 cho 3 băng (DBG, LV20, LC6);
- S108 cho 2 băng (LV20, LC4).

Các chỉ thị SSR còn lại tuy thể hiện đa hình nhưng không tạo ra băng (alen) đặc trưng; các chỉ thị này vẫn được sử dụng trong tính toán giá trị PIC và phân tích quan hệ di truyền (bảng 3.6).

**Bảng 3.6. Số lượng alen, alen đặc trưng và giá trị PIC của các chỉ thị SSR được khuếch đại trong cây lạc**

| TT | Chỉ thị (Marker) | Số alen | Alen đặc trưng | PIC  |
|----|------------------|---------|----------------|------|
| 1  | GM2246           | 4       | 0              | 0,69 |
| 2  | GM660            | 2       | 0              | 0,44 |
| 3  | GM679            | 3       | 0              | 0,65 |

| TT                | Chỉ thị (Marker) | Số alen    | Alen đặc trưng | PIC         |
|-------------------|------------------|------------|----------------|-------------|
| 4                 | GM1911           | 6          | 2              | 0,81        |
| 5                 | GM694            | 2          | 0              | 0,38        |
| 6                 | GM672            | 2          | 0              | 0,49        |
| 7                 | GM690            | 2          | 0              | 0,38        |
| 8                 | GM626            | 5          | 3              | 0,72        |
| 9                 | GM629            | 4          | 1              | 0,61        |
| 10                | Seq17E1          | 3          | 1              | 0,65        |
| 11                | Seq10D04         | 6          | 2              | 0,79        |
| 12                | Seq19H03         | 6          | 2              | 0,82        |
| 13                | Seq2B09          | 5          | 2              | 0,78        |
| 14                | Seq3B5           | 4          | 3              | 0,56        |
| 15                | Seq3A6           | 3          | 0              | 0,63        |
| 16                | Seq13A7          | 5          | 2              | 0,74        |
| 17                | Seq18G09         | 3          | 1              | 0,59        |
| 18                | S108             | 3          | 2              | 0,41        |
| 19                | PM499            | 2          | 1              | 0,22        |
| 20                | PM375            | 4          | 1              | 0,72        |
| 21                | IPAHM108         | 6          | 3              | 0,78        |
| 22                | IPAHM287         | 4          | 0              | 0,72        |
| 23                | IPAHM689         | 4          | 1              | 0,69        |
| 24                | IPAHM105         | 5          | 4              | 0,69        |
| 25                | TC3H07           | 5          | 4              | 0,69        |
| 26                | TC11B04          | 5          | 2              | 0,77        |
| 27                | TC2D08           | 3          | 2              | 0,41        |
| 28                | TC6E01           | 3          | 0              | 0,66        |
| 29                | TC9B07           | 2          | 0              | 0,5         |
| 30                | TC3E02           | 5          | 1              | 0,73        |
| 31                | TC2D06           | 4          | 3              | 0,61        |
| 32                | TC1A02           | 2          | 0              | 0,28        |
| 33                | TC7C06           | 6          | 3              | 0,74        |
| <b>Tổng</b>       |                  | <b>128</b> | <b>46</b>      |             |
| <b>Trung bình</b> |                  | <b>3,9</b> |                | <b>0,62</b> |

**3.1.2.2. Kết quả xác định các chỉ thị có khả năng liên kết với QTL chịu hạn để áp dụng cho chọn giống lạc**

Nghiên cứu ngày tham khảo các công bố trước đây về bản đồ QTL và chỉ thị liên kết với tính trạng chịu hạn. Theo Pandey, Gangurde, và cộng sự

(2020), có 16 QTL chịu hạn chính (PVE từ 10,0 - 33,9%) được xác định trên toàn hệ gen cây lạc. Việc phát hiện ra các QTL này là cực kỳ hữu ích để phát triển các chỉ thị phân tử nhằm triển khai nhân giống lạc năng suất cao trong điều kiện chịu hạn.

Các chỉ thị liên kết QTL chịu hạn trong công trình công bố trên đã được đưa vào trong nghiên cứu này để đánh giá tính chịu hạn trên 8 giống lạc nghiên cứu phục vụ công tác chọn giống.

**Bảng 3.7. Chỉ thị phân tử được sàng lọc liên kết với tính trạng chịu hạn**

| TT | Chỉ thị phân tử | QTL liên kết | Quy định tính chịu hạn (%) |
|----|-----------------|--------------|----------------------------|
| 1  | PM375           | qDW-A05.3    | 10                         |
| 2  | Seq13A10        | qHW-A01.1    | 20,1                       |
| 3  | GM2246          | qHW-A05.4    | 16,3                       |
| 4  | IPAHM689        | qNB-A07.1    | 23,3                       |
| 5  | Seq19H03        | qISC-A04.1   | 17,2                       |
| 6  | GM660           | qSLA-A03.4   | 12,0                       |
| 7  | GM679           | qSLA-A03.4   | 12,0                       |
| 8  | TC1A02          | qNB-A07.1    | 23,3                       |
| 9  | GM694           | qSCMRd-A04.4 | 10,8                       |
| 10 | Seq16C06        | qPW-A02.1    | 10,1                       |
| 11 | TC3H07          | qDW-A05.3    | 10                         |

*Ghi chú: qDW: QTL cho biến số khối lượng khô; qHW: QTL cho khối lượng thân lá (HW); qNB: QTL cho số nốt sần; qSLA: QTL cho diện tích lá riêng (SLA); qSCMRd: QTL cho chỉ số diệp lục (SPAD) hoặc mức suy giảm chỉ số này; qPW: QTL cho khối lượng quả; qISC: QTL cho chỉ số tổn thương do stress; A01-A07: nhiễm sắc thể của bộ gen A ở lạc*

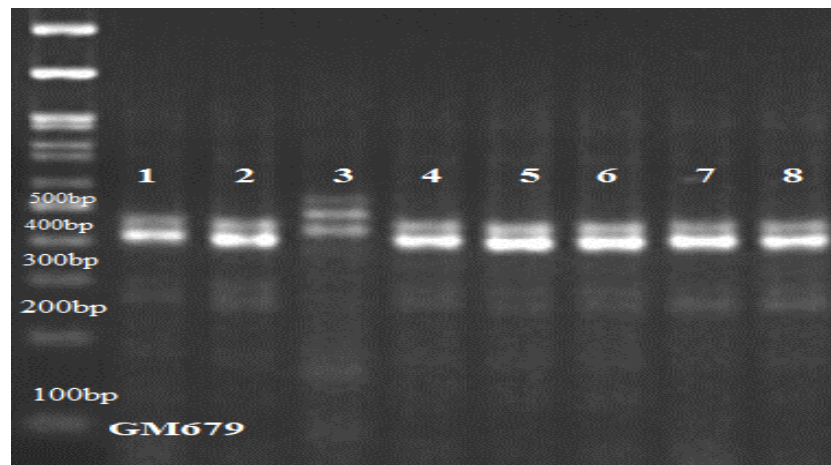
Phân tích kết quả điện di sản phẩm PCR với 11 chỉ thị SSR liên kết với các QTL chịu hạn trên 8 giống lạc nghiên cứu, kết hợp kết quả đánh giá tính chịu hạn trên các giống lạc tại Khu nhà lưới thí nghiệm khoa Nông Học - Học viện Nông Nghiệp Việt Nam trong 2023 (thí nghiệm 2), kết quả nghiên cứu cho thấy:

So sánh 8 giống lạc tham gia thí nghiệm, kết quả đã chỉ ra giống lạc LV20, LC3 và LC4 là những giống cho các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cá thể đạt giá trị cao trong cả 2 điều kiện tươi và gây hạn.

Theo kết quả đánh giá tính chịu hạn nhân tạo trong nhà lưới, giống LV20 là giống chịu hạn tốt nhất; giống lạc DBG có mức độ suy giảm các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cá thể lớn nhất của các giống lạc khi gây hạn vào thời kỳ ra hoa rộ.

Vì thế, trong nghiên cứu này, quy định giống LV20 làm đối chứng chịu hạn và DBG là đối chứng mẫn cảm hạn để so sánh khi đánh giá các giống bằng chỉ thị phân tử liên kết với QTL quy định tính trạng chịu hạn.

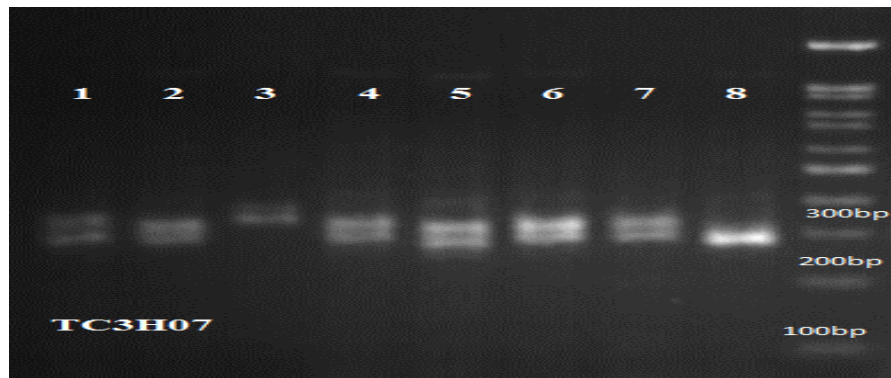
#### + Chỉ thị GM679:



**Hình 3.5. Kết quả điện di sản phẩm PCR của chỉ thị GM679 trên gel agarose với 8 giống lạc từ giống số 1 đến giống số 8**

Chỉ thị *GM679* là chỉ thị khuếch đại vùng gen chịu hạn. Do vậy nếu các giống lạc biểu hiện bằng ADN ở vị trí 450bp là mang gen chịu hạn (biểu hiện bằng tương tự giống số 3- LV20). Các giống lạc biểu hiện bằng ADN ở vị trí đặc hiệu 420 bp (biểu hiện bằng tương tự giống số 1) được xác định là không mang gen chịu hạn. Kết quả phân tích với chỉ thị *GM679* cho thấy: trong số các giống lạc đưa vào phân tích, có 1 giống mang gen chịu hạn, đó là giống số 3, ký hiệu LV20. Các giống còn lại, mang băng đặc hiệu 420bp là các giống không mang gen chịu hạn đối với chỉ thị *GM679*.

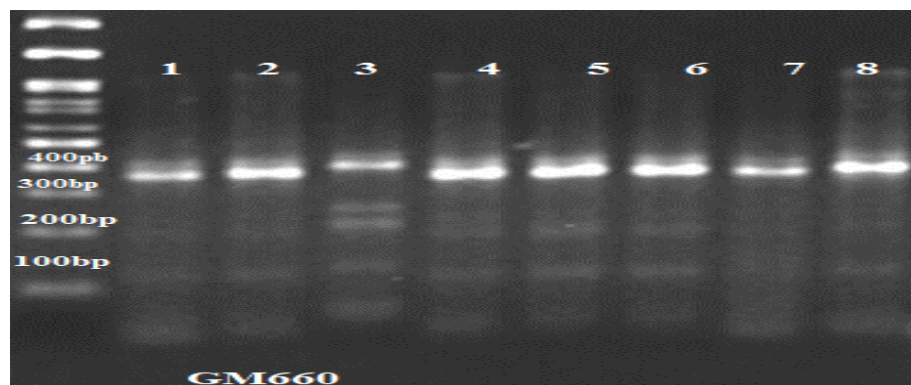
**+ Chỉ thị TC3H07:**



**Hình 3.6. Kết quả điện di sản phẩm PCR của chỉ thị TC3H07 trên gel agarose với 8 giống lạc từ giống số 1 đến giống số 8**

Kết quả phân tích với chỉ thị *TC3H07* cho thấy: giống lạc biểu hiện băng ADN ở vị trí 310 bp là mang gen chịu hạn (biểu hiện băng tương tự giống số 3-LV20). Các mẫu giống có băng đặc hiệu tại vị trí 290 bp được xác định là không mang gen chịu hạn đối với chỉ thị *TC3H07*, đó là các giống: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8. Do đó có thể sử dụng chỉ thị *TC3H07* để đánh giá tính chịu hạn của các giống trong nghiên cứu.

**+ Chỉ thị GM660**



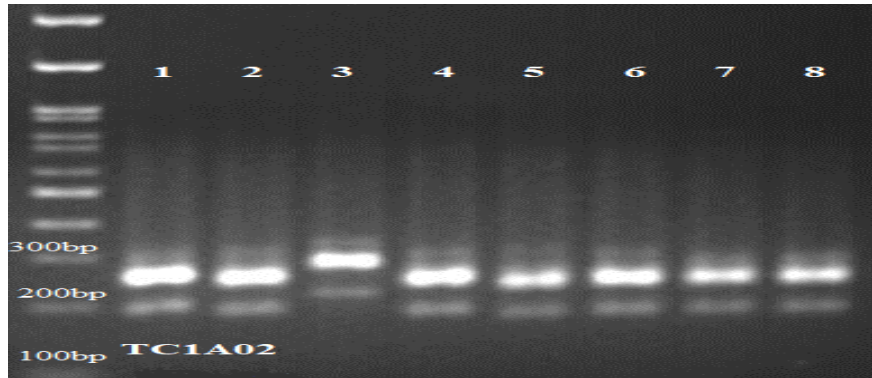
**Hình 3.7. Kết quả điện di sản phẩm PCR của chỉ thị GM660 trên gel agarose với 8 giống lạc từ giống số 1 đến giống số 8**

Phân tích với chỉ thị *GM660*: giống lạc biểu hiện băng ADN ở vị trí 400 bp là mang gen chịu hạn (biểu hiện băng tương tự giống số 3). Các giống lạc



biểu hiện bằng ADN ở vị trí 380 bp được xác định là không mang gen chịu hạn, đó là các giống: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8. Do đó có thể sử dụng chỉ thị GM660 để đánh giá tính chịu hạn của các giống trong nghiên cứu.

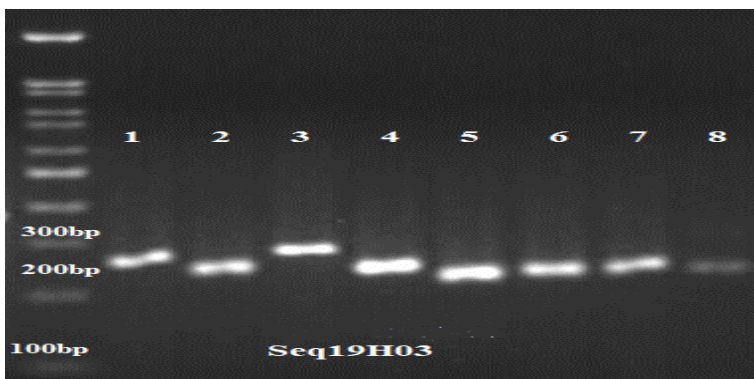
**+ Chỉ thị TC1A02:**



**Hình 3.8. Kết quả điện di sản phẩm PCR của chỉ thị TC1A02 trên gel agarose với 8 giống lạc từ giống số 1 đến giống số 8**

Chỉ thị *TC1A02* là chỉ thị liên kết QTL chịu hạn qNB-A07.1(PVE: 23,3%). Băng ADN ở vị trí mang gen chịu hạn khoảng 300 bp là được biểu hiện tương tự giống số 3 - LV20. Các giống lạc biểu hiện băng ADN ở vị trí 250 bp (biểu hiện băng tương tự giống số 1) được xác định là không mang gen chịu hạn: 1; 2; 4; 5; 6; 7; 8.

**+ Chỉ thị Seq19H03:**



**Hình 3.9. Kết quả điện di sản phẩm PCR của chỉ thị Seq19H03 trên gel agarose với 8 giống lạc từ giống số 1 đến giống số 8**

Kết quả phân tích với chỉ thị *Seq19H03* cho thấy: giống lạc biểu hiện băng ADN ở vị trí đặc hiệu 290bp là mang gen chịu hạn (biểu hiện băng

tương tự giống số 3 - LV20). Các giống lạc không biểu hiện bằng ADN ở vị trí 290 bp được xác định là không mang gen chịu hạn, do đó là các giống: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8.

Với phương pháp phân tích tương tự, chúng tôi đã tiến hành trên các chỉ thị còn lại liên kết QTL chịu hạn, kết quả phân tích được tổng hợp tại bảng sau:

**Bảng 3.8. Chỉ thị phân tử được sử dụng trong đánh giá tính chịu hạn của 8 dòng giống lạc nghiên cứu**

| TT | Chỉ thị phân tử | Giống mang alen chịu hạn | Giống mang alen miễn cảm    | Không xác định |
|----|-----------------|--------------------------|-----------------------------|----------------|
| 1  | PM375           | LV20,LC3,LC6             | ĐBG,LC1,LC4,LC5             | LC7            |
| 2  | Seq13A10        | LV20                     | ĐBG,LC1,LC3,LC4,LC5,LC6,LC7 |                |
| 3  | GM2246          | LV20,LC3,LC4,LC5,LC6,LC7 | ĐBG,LC1                     |                |
| 4  | IPAHM689        | LV20                     | ĐBG,LC3,LC6                 | LC1,LC4,LC7    |
| 5  | Seq19H03        | LV20                     | ĐBG,LC1,LC3,LC4,LC5,LC6,LC7 |                |
| 6  | GM660           | LV20                     | ĐBG,LC1,LC3,LC4,LC5,LC6,LC7 |                |
| 7  | GM679           | LV20                     | ĐBG,LC1,LC3,LC4,LC5,LC6,LC7 |                |
| 8  | TC1A02          | LV20                     | ĐBG,LC1,LC3,LC4,LC5,LC6,LC7 |                |
| 9  | GM694           | LV20,LC5                 | ĐBG,LC1,LC3,LC4,LC7         |                |
| 10 | Seq16C06        | LV20, LC5,LC6,LC7        | ĐBG,LC1,LC3                 | LC4            |
| 11 | TC3H07          | LV20                     | ĐBG,LC1,LC3,LC4,LC5,LC6     | LC7            |

*Ghi chú: Giống mang alen miễn cảm (nhóm giống có kiểu gen trùng với đối chứng Đỏ Bắc Giang (ĐBG) - giống được sử dụng làm tham chiếu miễn cảm trong phân tích di*

*truyền. Phân loại này phản ánh đặc điểm kiểu gen tại các locus liên kết QTL chịu hạn, không đại diện cho toàn bộ khả năng chịu hạn kiểu hình của giống)*

Từ số liệu trên bảng 3.8 đã xác định được 11 chỉ thị phân tử có liên kết với các QTL chịu hạn trên các bản đồ di truyền đã tham khảo, đã cho đa hình giữa giống LV20 - có tính chịu hạn hơn so với các giống được đưa vào đánh giá. Việc áp dụng các chỉ thị này có thể dùng để sàng lọc các giống lạc chịu hạn. Tuy nhiên mỗi chỉ thị liên kết các QTL chịu hạn khác nhau vì vậy cần áp dụng đồng thời bộ chỉ thị nhằm sàng lọc các giống mang nhiều chỉ thị liên kết QTL nhất trong đánh giá tính chịu hạn.

### ***3.1.2.3. Kết quả phân tích mối quan hệ di truyền của 8 giống lạc nghiên cứu***

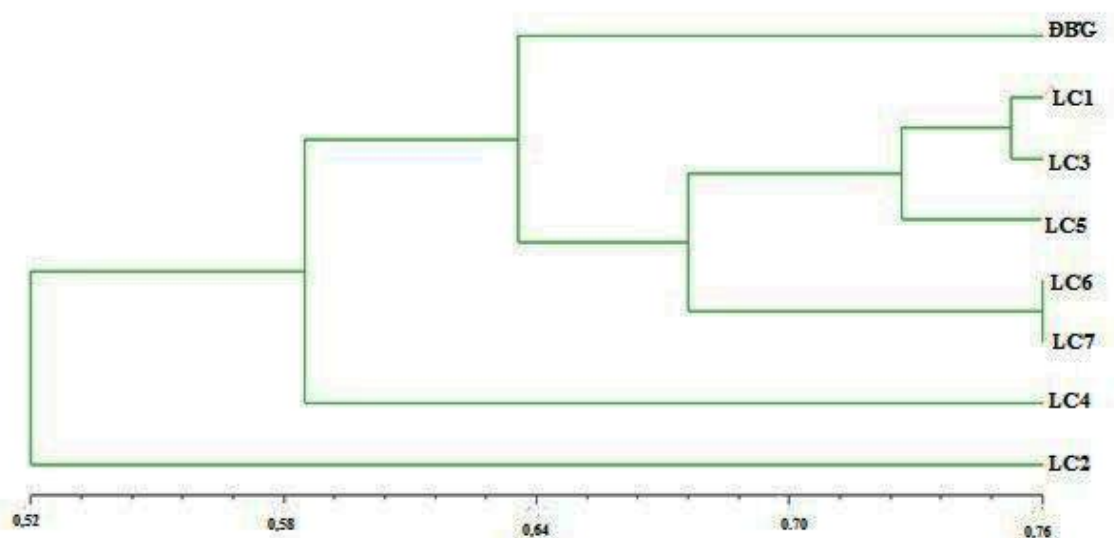
Phân tích phân nhóm theo phương pháp UPGMA, dựa trên 33 locus đa hình, đã tạo ra một sơ đồ hình cây (phenogram) chia các mẫu giống thành hai nhóm chính ở mức tương đồng di truyền 0,52.

- Nhóm I gồm bảy giống: DBG, LC1, LC3, LC4, LC5, LC6 và LC7.
- Nhóm II chỉ bao gồm giống LV20 (LC2), thể hiện sự khác biệt di truyền lớn nhất trong số tám kiểu gen được nghiên cứu.

Trong Nhóm I, có thể nhận diện hai nhóm phụ (sub-cluster) ở mức tương đồng di truyền 0,60:

- Nhóm phụ I-1 gồm sáu giống: DBG, LC1, LC3, LC5, LC6 và LC7.
- Nhóm phụ I-2 chỉ bao gồm giống LC4.

Tại mức tương đồng di truyền 0,64; giống DBG tách biệt rõ ràng với các giống còn lại có nguồn gốc từ Cuba (hình 3.5).



**Hình 3.10. Sơ đồ hình cây về mức độ phân nhóm di truyền của 8 giống lạc nghiên cứu khi phân tích số liệu trong chương trình NTSYS 2.1**

Phân tích này cho thấy sự đa dạng di truyền đáng kể trong tập hợp giống lạc được nghiên cứu, đồng thời làm nổi bật vị trí di truyền riêng biệt của giống LV20 (LC2) - yếu tố có thể có giá trị trong các chương trình chọn giống nhằm lai tạo hoặc cải thiện những tính trạng mới.

**3.2. KẾT QUẢ TUYỂN CHỌN MỘT SỐ GIỐNG LẠC NHẬP NỘI TRONG ĐIỀU KIỆN CANH TÁC VỤ THU ĐÔNG Ở MỘT SỐ TỈNH PHÍA BẮC**

**3.2.1. Các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của các giống lạc thí nghiệm**

Kết quả tại bảng 3.9 cho thấy, các giống LC6 và LC7 có thời gian sinh trưởng dài nhất, thuộc nhóm chín muộn, trong khi các giống còn lại (LC1 - LC5 và ĐBG) duy trì mức thời gian sinh trưởng < 120 ngày, thuộc nhóm ngắn ngày. Việc phân nhóm này phù hợp với các hệ thống phân loại quốc tế dựa trên số ngày sinh trưởng được sử dụng phổ biến để nhận diện mức độ chín trong chọn giống lạc.

**Bảng 3.9. Các giai đoạn sinh trưởng phát triển của các giống lạc**

(ĐVT: ngày)

| Tên giống   | Nghệ An       |                 |      | Hà Nội        |                 |      | Thái Nguyên   |                 |      |
|-------------|---------------|-----------------|------|---------------|-----------------|------|---------------|-----------------|------|
|             | Gieo -<br>mọc | Mọc -<br>ra hoa | TGST | Gieo -<br>mọc | Mọc -<br>ra hoa | TGST | Gieo -<br>mọc | Mọc -<br>ra hoa | TGST |
| <b>ĐBG</b>  | 7             | 17              | 102  | 7             | 17              | 108  | 7             | 18              | 104  |
| <b>LC1</b>  | 7             | 18              | 103  | 7             | 18              | 107  | 8             | 20              | 104  |
| <b>LV20</b> | 7             | 18              | 104  | 7             | 18              | 108  | 7             | 19              | 105  |
| <b>LC3</b>  | 7             | 18              | 103  | 7             | 18              | 106  | 8             | 19              | 104  |
| <b>LC4</b>  | 7             | 18              | 103  | 7             | 18              | 106  | 8             | 18              | 104  |
| <b>LC5</b>  | 7             | 18              | 104  | 7             | 18              | 107  | 8             | 19              | 105  |
| <b>LC6</b>  | 7             | 19              | 109  | 7             | 19              | 108  | 8             | 21              | 108  |
| <b>LC7</b>  | 8             | 22              | 109  | 7             | 18              | 106  | 9             | 21              | 108  |

(Số liệu trung bình vụ Thu đông các năm 2022, 2023, 2024)

Trong điều kiện sản xuất vụ Thu Đông tại miền Bắc Việt Nam, thời điểm kết thúc sinh trưởng thường trùng với giai đoạn có nguy cơ xuất hiện các đợt mưa trái mùa và không khí lạnh đầu mùa. Theo IPCC (2019) – Ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu, sự gia tăng tần suất các hiện tượng khí hậu cực đoan vào cuối năm có thể làm tăng rủi ro đối với các giống có thời gian sinh trưởng dài. Vì vậy, nhóm giống chín trung bình (LC1 - LC5 và DBG), với thời gian sinh trưởng ngắn hơn và ổn định hơn, phù hợp hơn cho bố trí trong vụ Thu Đông nhằm giảm thiểu rủi ro về mưa ẩm và lạnh cuối vụ. Ngược lại, các giống chín muộn như LC6 và LC7 có khả năng gặp điều kiện bất lợi cao hơn do kéo dài thời gian sinh trưởng.

Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Hoàng Kim Toàn và cs. (2015), trong đó ghi nhận thời gian sinh trưởng của các giống lạc chịu hạn dao động từ 85 – 101, thời gian như vậy khá phù hợp với thời vụ trồng lạc Thu Đông ở các tỉnh phía Bắc. Các giống có thời gian sinh trưởng ngắn thường có khả năng thích nghi tốt hơn trong điều kiện khô hạn, do chu kỳ sinh trưởng ngắn giúp cây hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng quan trọng trước khi xảy ra hạn nghiêm trọng vào cuối vụ, từ đó góp phần giảm thiểu ảnh hưởng bất lợi của hạn đến năng suất.

### **3.2.2. Đặc điểm sinh trưởng phát triển của các giống lạc nhập nội trong vụ Thu Đông**

Kết quả đánh giá đặc điểm sinh trưởng phát triển của giống lạc nhập nội được trình bày ở bảng 3.10:

**Bảng 3.10. Đặc điểm sinh trưởng phát triển của các giống lạc nhập nội trong vụ Thu Đông**

| <b>Giống</b>    | <b>Chiều cao cây (cm)</b> |               |                    | <b>Số cành cấp 1/cây</b> |               |                    |
|-----------------|---------------------------|---------------|--------------------|--------------------------|---------------|--------------------|
|                 | <b>Nghệ An</b>            | <b>Hà Nội</b> | <b>Thái Nguyên</b> | <b>Nghệ An</b>           | <b>Hà Nội</b> | <b>Thái Nguyên</b> |
| <b>DBG (ĐC)</b> | 36,6                      | 38,9          | 39,3               | 4,9                      | 5,0           | 4,8                |

|                           |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|
| <b>LC1</b>                | 33,5 | 41,2 | 37,3 | 3,8  | 5,0  | 4,0  |
| <b>LV20</b>               | 34,6 | 36,1 | 34,2 | 4,7  | 5,2  | 4,2  |
| <b>LC3</b>                | 39,0 | 39,6 | 37,6 | 4,8  | 5,8  | 4,7  |
| <b>LC4</b>                | 41,7 | 42,3 | 38,4 | 5,3  | 5,3  | 3,9  |
| <b>LC5</b>                | 42,4 | 41,4 | 38,3 | 5,3  | 5,1  | 4,1  |
| <b>LC6</b>                | 34,8 | 35,5 | 32,9 | 4,3  | 4,7  | 4,0  |
| <b>LC7</b>                | 32,1 | 32,8 | 31,6 | 5,1  | 6,1  | 4,0  |
| <b>CV (%)</b>             | 4,86 | 5,09 | 6,92 | 3,69 | 6,56 | 8,03 |
| <b>LSD<sub>0.05</sub></b> | 3,13 | 3,47 | 4,39 | 0,31 | 0,61 | 0,59 |

(Số liệu trung bình vụ Thu đông các năm 2022, 2023, 2024)

*\* Chiều cao cây*

Tại Nghệ An: chiều cao cây của các giống lạc thí nghiệm có sự sai khác có ý nghĩa thống kê, dao động từ 32,1 cm (LC7) đến 42,4 cm (LC5). Các giống LC4 và LC5 nổi bật với chiều cao cao nhất (trên 41 cm), cao hơn so với đối chứng từ 5,1 - 5,8 cm; trong khi LC7 có chiều cao cây thấp nhất, thấp hơn đối chứng 4,5 cm.

Tại Hà Nội: chiều cao cây trung bình các giống cao hơn tại Nghệ An. Giống LC4 đạt giá trị cao nhất (42,3 cm) và cao hơn 3,4 cm so với giống đối chứng, tiếp theo là LC1 và LC5 (đều đạt chiều cao trên 41 cm). Trong khi đó, LC7 chỉ đạt 32,8 cm; thấp nhất trong các giống. Đáng chú ý, giống LC1 tại Hà Nội vượt trội so với ở Nghệ An (tăng gần 8 cm).

Tại Thái Nguyên: chiều cao cây dao động trong khoảng 31,6 - 39,3 cm. Giống DBG được ghi nhận có chiều cao đạt giá trị cao nhất (39,3 cm), tiếp theo là giống LC3 (37,6 cm). Các giống LC6 và LC7 thấp hơn rõ rệt (thấp hơn giống đối chứng lần lượt là 6,4 cm và 7,7 cm).

*\* Số cành cấp 1*

Kết quả theo dõi tại bảng 3.10 cho thấy:

Số cành cấp 1 của các giống lạc thí nghiệm tại Nghệ An dao động trong khoảng 3,8 - 5,3 cành. Trong đó, LC4 và LC5 đạt giá trị cao nhất (5,3 cành) và đều cao hơn so với giống lạc DBG, tiếp đến là LC7 (5,1 cành). Ngược lại, LC1 có số cành thấp nhất (3,8 cành).

Kết quả theo dõi tại Hà Nội cho thấy số cành cấp 1 trung bình cao hơn so với Nghệ An. Đặc biệt, giống LC7 đạt 6,1 cành và LC3 đạt 5,8 cành, vượt trội hơn so với giống đối chứng và các giống còn lại tham gia thí nghiệm (được ghi nhận dao động quanh mức 5,0 - 5,3 cành). Giá trị  $LSD_{0,05} = 0,61$  cho thấy mức biến động giữa các giống lớn hơn Nghệ An.

Tại Thái Nguyên, số cành cấp 1 biến động trong khoảng 3,9 - 4,8 cành, nhìn chung thấp hơn và dao động trong khoảng hẹp hơn so với hai địa điểm còn lại, sự sai khác giữa các công thức không có ý nghĩa về mặt thống kê.

Tóm lại, kết quả theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng cơ bản gồm chiều cao cây, số cành cấp 1 cho thấy có sự biến động theo điều kiện sinh thái từng vùng, phản ánh tác động kết hợp giữa đặc tính di truyền và điều kiện sinh thái đến hình thái phát triển của cây lạc.

### **3.2.3. Mức độ nhiễm bệnh và khả năng chịu hạn**

Kết quả nghiên cứu về mức độ nhiễm bệnh hại và khả năng chịu hạn của các giống lạc trong vụ Thu Đông tại Thái Nguyên, Hà Nội, Nghệ An tại bảng 3.11 cho thấy sự khác biệt rõ rệt trong khả năng thích ứng của từng giống với điều kiện khí hậu tại 3 khu vực nghiên cứu. Giống LV20 nổi bật với khả năng chống bệnh héo xanh tốt và khả năng chịu hạn vượt trội, với điểm chịu hạn dao động từ 1 - 2 (bị hại nhẹ), đặc biệt tại Hà Nội và Thái Nguyên (khả năng chịu hạn điểm 1). Tuy nhiên, giống này vẫn phải đối mặt với mức độ nhiễm bệnh gỉ sắt và đốm đen ở mức vừa phải (điểm 1 - 3). Các giống DBG, LC1, LC3, LC4 đều có khả năng chịu hạn ở mức khá (điểm 2), nhưng lại chịu ảnh hưởng mạnh từ các bệnh hại, đặc biệt là gỉ sắt và đốm đen, với điểm đánh giá

là điểm 3. Trong khi đó, giống LC5 và LC7 không có sự nổi bật về khả năng chịu hạn lẫn chống bệnh hại.

**Bảng 3.11. Mức độ nhiễm bệnh hại và khả năng chịu hạn của các giống lạc trong vụ Thu đông**

| Tên giống          | Gỉ sắt<br>(điểm 1-9) | Đốm đen<br>(điểm 1-9) | Đốm nâu<br>(điểm 1-9) | Bệnh héo<br>xanh<br>(điểm 1-3) | Khả năng<br>chịu hạn<br>(điểm 1-5) |
|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| <b>Nghệ An</b>     |                      |                       |                       |                                |                                    |
| ĐBG (ĐC)           | 5                    | 3                     | 3                     | 2                              | 2                                  |
| LC1                | 3                    | 5                     | 3                     | 1                              | 2                                  |
| LV20               | 2                    | 3                     | 1                     | 1                              | 2                                  |
| LC3                | 3                    | 3                     | 3                     | 1                              | 2                                  |
| LC4                | 5                    | 3                     | 3                     | 1                              | 2                                  |
| LC5                | 5                    | 3                     | 3                     | 2                              | 2                                  |
| LC6                | 3                    | 3                     | 3                     | 2                              | 2                                  |
| LC7                | 5                    | 3                     | 1                     | 1                              | 2                                  |
| <b>Hà Nội</b>      |                      |                       |                       |                                |                                    |
| ĐBG (ĐC)           | 3                    | 3                     | 3                     | 2                              | 2                                  |
| LC1                | 3                    | 3                     | 3                     | 1                              | 2                                  |
| LV20               | 3                    | 3                     | 1                     | 1                              | 1                                  |
| LC3                | 3                    | 5                     | 3                     | 1                              | 2                                  |
| LC4                | 5                    | 3                     | 3                     | 1                              | 2                                  |
| LC5                | 3                    | 3                     | 3                     | 1                              | 2                                  |
| LC6                | 3                    | 3                     | 3                     | 2                              | 2                                  |
| LC7                | 5                    | 3                     | 5                     | 1                              | 2                                  |
| <b>Thái Nguyên</b> |                      |                       |                       |                                |                                    |
| ĐBG (ĐC)           | 5                    | 3                     | 5                     | 2                              | 2                                  |
| LC1                | 3                    | 3                     | 3                     | 1                              | 2                                  |
| LV20               | 3                    | 3                     | 1                     | 1                              | 1                                  |
| LC3                | 3                    | 3                     | 3                     | 1                              | 2                                  |



| Tên giống | Gỉ sắt<br>(điểm 1-9) | Đốm đen<br>(điểm 1-9) | Đốm nâu<br>(điểm 1-9) | Bệnh héo<br>xanh<br>(điểm 1-3) | Khả năng<br>chịu hạn<br>(điểm 1-5) |
|-----------|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| LC4       | 5                    | 3                     | 3                     | 2                              | 2                                  |
| LC5       | 5                    | 3                     | 3                     | 1                              | 2                                  |
| LC6       | 3                    | 3                     | 3                     | 2                              | 2                                  |
| LC7       | 5                    | 3                     | 3                     | 2                              | 2                                  |

(Số liệu trung bình vụ Thu đông các năm 2022, 2023, 2024)

### 3.2.4. Các yếu tố cấu thành năng suất của các giống lạc nhập nội trong vụ Thu đông

Khi các điều kiện ngoại cảnh và biện pháp canh tác được đồng nhất ở mức tương đối, sự khác biệt về năng suất giữa các giống chủ yếu là do tiềm năng sinh học riêng biệt, thể hiện qua các chỉ tiêu như số quả/cây, khối lượng 100 hạt và tỷ lệ nhân (%).

Phân tích số liệu bảng 3.12 cho thấy, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về các yếu tố cấu thành năng suất giữa các giống lạc được khảo nghiệm tại ba địa điểm trong 3 năm.

**Bảng 3.12. Các yếu tố cấu thành năng suất của các giống lạc nhập nội trong vụ Thu đông**

| Công thức   | Số quả chắc/cây |        |             | Khối lượng 100 quả (g) |        |             | Tỷ lệ nhân (%) |        |             |
|-------------|-----------------|--------|-------------|------------------------|--------|-------------|----------------|--------|-------------|
|             | Nghệ An         | Hà Nội | Thái Nguyên | Nghệ An                | Hà Nội | Thái Nguyên | Nghệ An        | Hà Nội | Thái Nguyên |
| <b>ĐBG</b>  | 16              | 17     | 16          | 123,6                  | 141,7  | 129,7       | 65,9           | 65,2   | 69,0        |
| <b>LC1</b>  | 16              | 16     | 18          | 122,2                  | 148,6  | 143,6       | 65,2           | 65,7   | 69,1        |
| <b>LV20</b> | 22              | 18     | 23          | 132,4                  | 134,2  | 143,2       | 67,0           | 63,7   | 68,1        |

|                           |      |          |      |           |           |       |      |      |      |
|---------------------------|------|----------|------|-----------|-----------|-------|------|------|------|
| <b>LC3</b>                | 14   | 15       | 15   | 120,<br>1 | 131,<br>9 | 132,0 | 66,7 | 64,1 | 69,6 |
| <b>LC4</b>                | 15   | 14       | 17   | 125,<br>5 | 131,<br>2 | 135,4 | 66,2 | 64,6 | 68,3 |
| <b>LC5</b>                | 15   | 14       | 18   | 126,<br>2 | 141,<br>0 | 148,5 | 67,1 | 66,0 | 69,6 |
| <b>LC6</b>                | 15   | 14       | 19   | 124,<br>9 | 148,<br>6 | 133,9 | 62,3 | 65,4 | 67,6 |
| <b>LC7</b>                | 18   | 16       | 19   | 122,<br>7 | 149,<br>8 | 151,7 | 62,4 | 65,5 | 69,2 |
| <b>CV (%)</b>             | 8,03 | 5,2<br>1 | 7,58 | 2,73      | 5,59      | 4,64  | 2,94 | 2,66 | 5,58 |
| <b>LSD<sub>0.05</sub></b> | 2,30 | 1,4<br>2 | 2,41 | 5,96      | 13,8<br>0 | 11,34 | 3,36 | 3,03 | 6,72 |

(Số liệu trung bình vụ Thu đông các năm 2022, 2023, 2024)

*\* Số quả chắc/cây*

Kết quả theo dõi cho thấy số quả chắc/cây dao động khá rộng giữa các giống và địa điểm, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở cả 3 địa điểm nghiên cứu. Tại Nghệ An, giống LV20 được ghi nhận đạt số quả chắc cao nhất là 22 quả/cây, vượt trội so với các giống còn lại. Ở Hà Nội, mặc dù mức dao động hẹp hơn (14 - 18 quả/cây), giống LV20 vẫn duy trì vị trí ưu thế. Đặc biệt tại Thái Nguyên, LV20 tiếp tục đạt giá trị cao nhất (23 quả/cây), trong khi LC3 và DBG chỉ đạt lần lượt 15 quả/cây và 16 quả/cây.

*\* Khối lượng 100 quả*

Chỉ tiêu khối lượng 100 quả có sự sai khác có ý nghĩa giữa các giống. Tại Nghệ An, giống LV20 đạt khối lượng 100 quả cao nhất (132,4 g), tiếp theo là giống LC5 (126,2 g), trong khi LC3 đạt giá trị thấp nhất (120,1 g). Ở Hà Nội, nhóm các giống LC1, LC6 và LC7 thể hiện ưu thế rõ rệt (đều đạt trên 148 g), trong đó LC7 đạt mức cao nhất (149,8 g). Tại Thái Nguyên, LC7 tiếp

tục vượt trội với 151,7 g, cao hơn hẳn đối chứng và các giống khác. Điều này cho thấy LC7 là giống có khả năng tạo quả to trong điều kiện trồng trọt tại Hà Nội và Thái Nguyên.

*\* Tỷ lệ nhân (%)*

Kết quả theo dõi tỷ lệ nhân của các giống cho thấy có sự sai khác rõ và có ý nghĩa thống kê ở mức tin cậy 95% tại Nghệ An, giống LC5 và LV20 ghi nhận tỷ lệ nhân cao nhất (lần lượt đạt 67,1% và 67,0%), trong khi giống LC6 và LC7 chỉ đạt khoảng 62%. Tại Hà Nội và Thái Nguyên, tỷ lệ nhân giữa các giống không có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê.

Nhìn chung, kết quả theo dõi thống kê ba chỉ tiêu cấu thành năng suất cho thấy, giống LV20 vượt trội về số quả chắc và ổn định ở cả ba vùng, LC7 nổi bật về khối lượng 100 quả, đặc biệt ở Hà Nội và Thái Nguyên.

### **3.2.5. Năng suất của các giống lạc thí nghiệm**

Dữ liệu tại bảng 3.13 mô tả kết quả đánh giá năng suất của 6 giống lạc thí nghiệm tại ba vùng sinh thái Nghệ An, Hà Nội và Thái Nguyên trong ba năm, 2022, 2023 và 2024.

Tại Nghệ An, năng suất của các giống lạc có sự biến động tương đối rõ rệt qua các năm. Giống LV20 thể hiện năng suất vượt trội so với các giống còn lại, với giá trị trung bình 3 năm là 3 tấn/ha, cao hơn đáng kể so với giống đối chứng DBG (đạt 2,38 tấn/ha). Ngược lại, các giống LC3, LC4 và LC5 có xu hướng suy giảm mạnh năng suất qua các năm, năng suất trung bình lần lượt đạt 2,11 tấn/ha; 2,22 tấn/ha; 2,34 tấn/ha. Giống LC6 và LC7 tuy không duy trì mức năng suất cao như LV20, nhưng lại có biểu hiện khá ổn định, với trung bình lần lượt là 2,48 tấn/ha và 2,41 tấn/ha.

**Bảng 3.13. Năng suất của các giống lạc nhập nội trong vụ Thu đông**  
(ĐVT: tấn/ha)

| Địa điểm                  | Nghệ An |      |      |             | Hà Nội |      |      |             | Thái Nguyên |      |      |             |
|---------------------------|---------|------|------|-------------|--------|------|------|-------------|-------------|------|------|-------------|
| Giống                     | 2022    | 2023 | 2024 | TB          | 2022   | 2023 | 2024 | TB          | 2022        | 2023 | 2024 | TB          |
| ĐBG                       | 2,41    | 2,36 | 2,37 | <b>2,38</b> | 2,36   | 2,79 | 2,48 | <b>2,54</b> | 2,16        | 2,70 | 2,86 | <b>2,57</b> |
| LC1                       | 2,39    | 2,38 | 2,27 | <b>2,35</b> | 2,83   | 2,68 | 3,30 | <b>2,94</b> | 2,80        | 2,23 | 2,63 | <b>2,55</b> |
| LV20                      | 3,01    | 3,17 | 2,82 | <b>3,00</b> | 2,42   | 3,88 | 3,98 | <b>3,43</b> | 3,40        | 3,73 | 3,74 | <b>3,62</b> |
| LC3                       | 2,51    | 2,13 | 1,68 | <b>2,11</b> | 1,73   | 2,13 | 2,92 | <b>2,26</b> | 2,74        | 3,08 | 2,77 | <b>2,86</b> |
| LC4                       | 2,46    | 2,35 | 1,85 | <b>2,22</b> | 1,85   | 2,63 | 2,62 | <b>2,37</b> | 2,95        | 2,84 | 2,71 | <b>2,83</b> |
| LC5                       | 2,76    | 2,46 | 1,80 | <b>2,34</b> | 2,08   | 3,14 | 2,98 | <b>2,73</b> | 2,94        | 3,33 | 3,03 | <b>3,10</b> |
| LC6                       | 2,92    | 2,35 | 2,16 | <b>2,48</b> | 2,34   | 2,54 | 2,52 | <b>2,47</b> | 2,66        | 2,89 | 2,95 | <b>2,83</b> |
| LC7                       | 3,03    | 2,46 | 2,36 | <b>2,62</b> | 2,66   | 2,73 | 2,77 | <b>2,72</b> | 2,85        | 2,86 | 3,02 | <b>2,94</b> |
| <i>LSD<sub>0.05</sub></i> | 0,25    | 0,13 | 0,19 | -           | 0,17   | 0,32 | 0,25 | -           | 0,26        | 0,33 | 0,35 | -           |
| <i>CV %</i>               | 5,24    | 3,02 | 4,99 | -           | 4,19   | 6,51 | 4,90 | -           | 5,25        | 6,34 | 6,76 | -           |

(Số liệu vụ Thu đông các năm 2022, 2023, 2024)

Tại Hà Nội, kết quả phân tích thống kê số liệu năng suất cho thấy có sự biến động năng suất rõ rệt giữa các giống và tại các năm theo dõi. Giống LV20 có năng suất vượt trội, đặc biệt trong năm 2023 và 2024 (đạt 3,88 tấn/ha và 3,98 tấn/ha, trung bình cả 3 năm đạt 3,43 tấn/ha), cao hơn năng suất của giống đối chứng 0,89 tấn/ha. LC1 cũng cho thấy tiềm năng đáng kể khi đạt năng suất 3,30 tấn/ha trong năm 2024, cao hơn so với các giống còn lại và vượt xa năng suất giống đối chứng ĐBG. Giống LC3 cho năng suất trung bình 3 năm thấp nhất (đạt 2,26 tấn/ha), thấp hơn 0,28 tấn/ha so với giống đối chứng.

Tại Thái Nguyên, năng suất các giống lạc thí nghiệm có xu hướng ổn định hơn. Qua 3 năm khảo nghiệm, giống LV20 tiếp tục thể hiện ưu thế vượt trội về năng suất với giá trị trung bình đạt 3,62 tấn/ha, cao hơn 1,05 tấn (khoảng 40,86%) so với giống đối chứng.

Tóm lại, có thể thấy LV20 là giống có biểu hiện nổi trội, duy trì năng suất cao và ổn định ở cả ba địa điểm khảo nghiệm. Giống LC5 và LC7 cũng thể hiện tính thích nghi tốt tại nhiều vùng. Ngược lại, các giống LC3 và LC4 thường cho năng suất thấp, ít có ưu thế về mặt sản xuất.

### 3.2.6. Đánh giá tính thích nghi và ổn định về năng suất của các giống lạc trong môi trường nghiên cứu

Nhằm đánh giá khả năng thích nghi, tính ổn định năng suất và phản ứng của các giống lạc trước sự biến động của điều kiện môi trường, số liệu năng suất thực thu được thu thập tại ba địa điểm khảo nghiệm gồm Nghệ An, Hà Nội và Thái Nguyên trong hai năm liên tiếp (2023 - 2024). Trên cơ sở đó, tiến hành phân tích các chỉ số thống kê sinh học như hệ số hồi quy (bi) và phương sai sai lệch hồi quy ( $S^2d$ ). Kết quả phân tích được sử dụng để đánh giá tương tác giữa kiểu gen và môi trường ( $G \times E$ ), đồng thời làm cơ sở cho việc xác định và lựa chọn các giống có tiềm năng năng suất và tính ổn định cao.

**Bảng 3.14. Khả năng thích nghi của các giống lạc nhập nội trong vụ Thu Đông**

| Năng suất thực thu tại các địa điểm khảo nghiệm (tấn/ha) |            |           |                |            |           |                | Hệ số<br>hội<br>qui<br>(bi) | Thông<br>số ổn<br>định<br>(S <sup>2</sup> d) |
|----------------------------------------------------------|------------|-----------|----------------|------------|-----------|----------------|-----------------------------|----------------------------------------------|
| Thời gian                                                | Năm 2023   |           |                | Năm 2024   |           |                |                             |                                              |
| Giống                                                    | Nghệ<br>An | Hà<br>Nội | Thái<br>Nguyên | Nghệ<br>An | Hà<br>Nội | Thái<br>Nguyên |                             |                                              |
| ĐBG (ĐC)                                                 | 2,36       | 2,79      | 2,70           | 2,37       | 2,48      | 2,86           | 0,487                       | 0,86                                         |
| LC1                                                      | 2,38       | 2,68      | 2,23           | 2,27       | 3,30      | 2,63           | 0,589                       | 4,95                                         |
| LV20                                                     | 3,17       | 3,88      | 3,73           | 2,82       | 3,98      | 3,74           | 1,306                       | 0,76                                         |
| LC3                                                      | 2,13       | 2,13      | 3,08           | 1,68       | 2,92      | 2,77           | 1,471                       | 2,61                                         |
| LC4                                                      | 2,35       | 2,63      | 2,84           | 1,85       | 2,62      | 2,71           | 1,028                       | 0,34                                         |
| LC5                                                      | 2,46       | 3,14      | 3,33           | 1,80       | 2,98      | 3,03           | 1,622                       | 1,09                                         |
| LC6                                                      | 2,35       | 2,54      | 2,89           | 2,16       | 2,52      | 2,95           | 0,798                       | 0,94                                         |
| LC7                                                      | 2,46       | 2,73      | 2,86           | 2,36       | 2,77      | 3,02           | 0,697                       | 0,28                                         |
| TB điểm                                                  | 19,65<br>8 | 22,52     | 23,66          | 17,31<br>2 | 23,5<br>7 | 23,71          |                             |                                              |
| Hệ số môi<br>trường Ij                                   | -2,6       | 0,977     | 2,402          | -5,533     | 2,29      | 2,465          |                             |                                              |

(Số liệu vụ Thu đông các năm 2023, 2024)

Chỉ số môi trường (Ij) thể hiện cho từng địa điểm về giá trị số học theo thứ tự từ kém thuận lợi đến thuận lợi như sau: Nghệ An < Hà Nội < Thái

Nguyên, với giá trị trung bình 2 năm tại mỗi địa điểm tương ứng  $-4,0665 < 1,63 < 2,434$ . Như vậy, môi trường thuận lợi nhất cho bộ giống thí nghiệm là Thái Nguyên, tiếp đến là Hà Nội và Nghệ An (bảng 3.14).

*Hệ số hồi quy (bi):* Hệ số hồi quy (bi) là một chỉ số phản ánh mức độ phản ứng của năng suất giống đối với sự thay đổi điều kiện môi trường. Trong nghiên cứu này, giá trị bi của các giống dao động từ 0,487 đến 1,622, cho thấy sự khác biệt rõ rệt về tính thích nghi. Các giống LV20 (bi = 1,306), LC3 (bi = 1,471) và LC5 (bi = 1,622) có bi lớn hơn 1, thể hiện xu hướng tăng năng suất rõ rệt trong điều kiện thuận lợi. Ngược lại, những giống như LC1 (bi = 0,589), LC6 (bi = 0,798), LC7 (bi = 0,697) và giống đối chứng DBG (bi = 0,487) có bi nhỏ hơn 1, phản ánh khả năng duy trì năng suất ổn định trong điều kiện bất lợi, với mức độ phản ứng thấp trước tác động của môi trường. Các giống còn lại có thông số  $S^2d > 1$  là những giống có độ biến động năng suất cao, kém ổn định giữa các môi trường khảo nghiệm. Giống LC4 (bi = 1,028) có giá trị gần bằng 1, cho thấy xu hướng phản ứng trung bình và khả năng thích nghi rộng, có thể bố trí trên nhiều vùng sinh thái khác nhau.

*Thông số ổn định ( $S^2d$ ):* Thông số ổn định  $S^2d$  được sử dụng để đánh giá mức độ biến động năng suất giữa các điều kiện khảo nghiệm, trong đó giá trị nhỏ thể hiện sự ổn định cao, năng suất ổn định tương quan tuyến tính. Qua phân tích, các giống LC7 ( $S^2d = 0,28$ ), LC4 ( $S^2d = 0,34$ ), LV20 ( $S^2d = 0,76$ ) và giống đối chứng DBG ( $S^2d = 0,86$ ) có mức biến thiên thấp, cho thấy độ ổn định tương đối cao qua các vụ và địa điểm khảo nghiệm. Đặc biệt, giống LV20 vừa có giá trị bi >1 vừa có  $S^2d$  thấp, cho thấy đây là giống có tiềm năng năng suất cao trong điều kiện thuận lợi đồng thời vẫn duy trì được tính ổn định, phù hợp với yêu cầu sản xuất hiện đại. Ngược lại, các giống như LC1 ( $S^2d = 4,95$ ) và LC3 (2,61) có độ biến động lớn, phản ánh sự thiếu ổn định trong phản ứng với môi trường, từ đó làm giảm tính nhất quán về năng suất.

Việc kết hợp phân tích cả hai thông số bi và S<sup>2</sup>d cho phép phân loại giống theo hướng thích nghi chuyên biệt hoặc rộng, đồng thời cung cấp cơ sở khoa học phục vụ công tác chọn tạo và bố trí giống phù hợp với điều kiện canh tác và xu thế biến đổi khí hậu.

### 3.2.7. Độ ẩm và hàm lượng dinh dưỡng của các giống lạc nhập nội

Hàm lượng dinh dưỡng của các giống lạc nhập nội thể hiện sự khác biệt nhất định giữa các chỉ tiêu phân tích (Bảng 3.15).

**Bảng 3.15. Độ ẩm và hàm lượng dinh dưỡng của các giống lạc nhập nội**

| Giống    | Độ ẩm (%) | Lipid (%) | Protein (%) |
|----------|-----------|-----------|-------------|
| LC1      | 5,9       | 40,5      | 27,3        |
| LV20     | 6,7       | 52,2      | 27,0        |
| LC3      | 6,3       | 43,1      | 26,4        |
| LC4      | 6,3       | 42,8      | 26,6        |
| LC5      | 6,3       | 49,6      | 26,9        |
| LC6      | 6,5       | 48,5      | 25,9        |
| LC7      | 6,1       | 52,9      | 26,8        |
| ĐBG (ĐC) | 5,8       | 52,5      | 26,6        |

*Ghi chú: Theo kết quả phân tích, cấp giấy Chứng nhận tại Trung tâm Nghiên cứu và phát triển Lúa lai*

Độ ẩm của các giống dao động 5,9 - 6,7%, trong đó LV20 có giá trị cao nhất (6,7%), còn giống đối chứng ĐBG thấp nhất (5,8%). Độ ẩm của hạt biến động trong phạm vi hẹp, phản ánh sự ổn định về trạng thái chín sinh lý giữa các giống.

Hàm lượng lipid biến động trong khoảng 40,5 - 52,9%, phản ánh rõ sự khác biệt về khả năng tích lũy dầu giữa các giống. LC7 và LV20 đạt hàm lượng lipid cao nhất, lần lượt là 52,9% và 52,2%, nhỉnh hơn đối chứng ĐBG (52,5%), cho thấy tiềm năng sử dụng làm nguyên liệu cho công nghiệp ép

dầu. Các giống LC3, LC4 và LC6 có hàm lượng dầu thấp hơn, dao động từ 42,8 - 48,5%.

Hàm lượng protein của các giống tương đối ổn định, nằm trong khoảng 25,9 - 27,3%, cho thấy ít biến động giữa các giống lạc tham gia thí nghiệm. LC1 và LV20 có tỷ lệ protein cao (trên 27%), thể hiện khả năng tích lũy chất khô tốt, phù hợp cho mục tiêu chọn giống lạc vừa có năng suất, vừa có giá trị dinh dưỡng cao.

Nhìn chung, hai giống LV20 và LC7 có hàm lượng dầu và protein cao, độ ẩm trung bình, là nguồn vật liệu triển vọng trong công tác chọn tạo giống lạc chất lượng cao thích ứng với điều kiện sinh thái phía Bắc Việt Nam.

*Tóm lại:* Kết quả tuyển chọn các giống lạc nhập nội trong điều kiện canh tác vụ Thu Đông tại ba địa điểm nghiên cứu (Nghệ An, Hà Nội và Thái Nguyên) cho thấy có sự khác biệt về sinh trưởng, khả năng chống chịu và năng suất giữa các giống. Trong số các giống khảo nghiệm, giống LV20 thể hiện ưu thế nổi bật về các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất thực thu, đạt trung bình 3,00 tấn/ha tại Nghệ An, 3,43 tấn/ha tại Hà Nội và 3,62 tấn/ha tại Thái Nguyên, cao hơn rõ rệt so với giống đối chứng DBG (lần lượt 2,38; 2,54 và 2,57 tấn/ha). Phân tích khả năng thích nghi cho thấy LV20 có hệ số hồi quy bi = 1,306 và  $S^2d = 0,76$ , phản ánh khả năng phản ứng tốt với điều kiện môi trường thuận lợi đồng thời vẫn duy trì được tính ổn định về năng suất. Một số giống khác như LC5 và LC7 cũng cho thấy khả năng thích nghi khá tốt ở một số vùng sinh thái, với năng suất trung bình đạt 2,34 - 3,10 tấn/ha tùy địa điểm khảo nghiệm. Sự khác biệt về năng suất giữa các địa điểm chủ yếu chịu ảnh hưởng của điều kiện sinh thái và tương tác giữa kiểu gen với môi trường ( $G \times E$ ), trong đó các địa điểm Hà Nội và Thái Nguyên có điều kiện khí hậu và đất đai thuận lợi hơn nên các giống thường đạt năng suất cao



và ổn định hơn so với Nghệ An. Các giống có  $bi > 1$  như LV20 và LC5 phản ứng mạnh với môi trường thuận lợi nên cho năng suất cao tại các vùng có điều kiện canh tác tốt, trong khi các giống có  $bi < 1$  như LC1, LC6 và LC7 thể hiện xu hướng ổn định hơn nhưng ít tăng năng suất khi điều kiện môi trường cải thiện. Nhìn chung, kết quả nghiên cứu cho thấy LV20 là giống có tiềm năng năng suất cao, khả năng thích nghi tốt và ổn định qua các môi trường khảo nghiệm, có triển vọng đưa vào sản xuất trong vụ Thu Đông tại các tỉnh phía Bắc Việt Nam.

### 3.3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT CANH TÁC CHO GIỐNG LẠC MỚI CÓ TRIỂN VỌNG

#### 3.3.1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ gieo đến sinh trưởng phát triển (STPT) và năng suất của giống lạc mới

##### 3.3.1.1. Ảnh hưởng của mật độ gieo trồng đến đặc điểm sinh trưởng giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, số cành cấp 1, qua đó làm cơ sở phân tích mối quan hệ giữa mật độ và khả năng sinh trưởng của cây trong điều kiện canh tác thực tế. Kết quả theo dõi được trình bày tại bảng 3.16:

**Bảng 3.16. Ảnh hưởng của mật độ gieo trồng đến đặc điểm sinh trưởng của giống lạc LV20**

| Công thức | Thời gian sinh trưởng (ngày) |        |             | Chiều cao cây (cm) |        |             | Số cành cấp 1 |        |             |
|-----------|------------------------------|--------|-------------|--------------------|--------|-------------|---------------|--------|-------------|
|           | Nghệ An                      | Hà Nội | Thái Nguyên | Nghệ An            | Hà Nội | Thái Nguyên | Nghệ An       | Hà Nội | Thái Nguyên |
| MĐ1       | 99                           | 99     | 102         | 35,2               | 37,6   | 38,6        | 4,0           | 4,6    | 4,2         |
| MĐ2       | 99                           | 98     | 99          | 35,8               | 39,1   | 39,2        | 4,0           | 4,5    | 4,2         |
| MĐ3       | 99                           | 98     | 101         | 35,8               | 39,5   | 39,5        | 4,0           | 4,2    | 4,1         |

|             |     |     |     |      |      |      |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|
| MĐ4<br>(ĐC) | 100 | 100 | 100 | 36,2 | 40,2 | 40,3 | 4,2 | 3,9 | 4,1 |
| MĐ5         | 99  | 97  | 99  | 38,4 | 42,1 | 41,6 | 3,8 | 3,8 | 3,9 |

(MĐ1: 20 cây/m<sup>2</sup>, MĐ2: 30 cây/m<sup>2</sup>, MĐ3: 40 cây/m<sup>2</sup>, MĐ4: 45 cây/m<sup>2</sup> - ĐC, MĐ5: 50 cây/m<sup>2</sup>)

*\* Thời gian sinh trưởng:*

Số liệu bảng 3.16 cho thấy, tại Nghệ An, thời gian sinh trưởng của giống lạc LV20 chênh lệch giữa các mức mật độ là không đáng kể, dao động từ 99 đến 100 ngày. Tại Hà Nội thể hiện xu hướng rõ hơn: khi tăng mật độ từ 45 lên 50 cây/m<sup>2</sup> làm giảm thời gian sinh trưởng từ 100 xuống 97 ngày. Trong khi đó, tại Thái Nguyên, thời gian sinh trưởng dài nhất (102 ngày) ở mật độ thấp (20 cây/m<sup>2</sup>), cho thấy cây phát triển kéo dài hơn khi không bị cạnh tranh.

Số liệu tại bảng 3.16 cho thấy thời gian sinh trưởng của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông có xu hướng giảm nhẹ khi tăng mật độ trồng. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Đinh Thái Hoàng và Vũ Đình Chính (2011) khi nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng của giống lạc TB25 tại Hà Nội, khi mật độ trồng càng cao, thời gian sinh trưởng càng rút ngắn.

*\* Chiều cao cây:*

Chiều cao cây của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông tăng dần theo mật độ trồng tại cả ba địa điểm nghiên cứu (bảng 3.16). Tại Nghệ An, cây đạt cao nhất 38,4 cm ở mật độ 50 cây/m<sup>2</sup>, tăng 2,2 cm so với công thức đối chứng (45 cây/m<sup>2</sup>). Ở Hà Nội và Thái Nguyên, xu hướng tương tự, chiều cao lớn nhất lần lượt 42,1 cm và 41,6 cm (công thức 50 cây/m<sup>2</sup>).

*\* Số cành cấp 1:*

Số cành cấp 1/cây của giống lạc LV20 dao động trong khoảng từ 3,8 - 4,6 cành/cây. Ở công thức đối chứng (mật độ 45 cây/m<sup>2</sup>) ghi nhận số cành thấp nhất tại Hà Nội với 3,9 cành/cây, trong khi các mật độ còn lại đều cho số cành cao hơn, với mức tăng dao động từ 0,2 - 0,7 cành/cây so với đối chứng

tùy từng địa điểm trồng. Giá trị cao nhất được ghi nhận tại mật độ 20 cây/m<sup>2</sup> ở Hà Nội, đạt 4,6 cành/cây và thấp nhất là 3,8 cành/cây ở mật độ 50 cây/m<sup>2</sup> tại Nghệ An.

Tóm lại, kết quả theo dõi diễn biến sinh trưởng của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông tại 3 địa điểm cho thấy, các công thức có biểu hiện khác biệt so với đối chứng (45 cây/m<sup>2</sup>) ở các chỉ tiêu thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, số cành cấp 1. Tuy nhiên, mức chênh lệch giữa các công thức này so với đối chứng không quá lớn, cho thấy ảnh hưởng của mật độ đến các chỉ tiêu này là có nhưng không thực sự rõ rệt.

### **3.3.1.2. Mức độ nhiễm bệnh hại chính khi gieo trồng giống lạc LV20 trong vụ Thu đông ở các mật độ khác nhau**

Trong điều kiện canh tác vụ Thu Đông, cây lạc thường chịu tác động của nhiều loại bệnh do vi khuẩn và nấm. Trong đó, vi khuẩn *Ralstonia solanacearum* là tác nhân chính gây hiện tượng héo xanh điển hình, còn nấm *Aspergillus niger* thường tấn công phần cổ rễ, gây thối đen và làm suy giảm khả năng hấp thu dinh dưỡng. Các bệnh hại lá phổ biến như gỉ sắt và đốm nâu có nguy cơ bùng phát mạnh trong điều kiện ẩm độ cao và mật độ gieo trồng dày.

**Bảng 3.17. Ảnh hưởng của mật độ gieo trồng đến mức độ nhiễm bệnh hại chính của giống lạc LV20 trong điều kiện vụ Thu Đông**

| <b>Công thức</b> | <b>Bệnh héo<br/>xanh vi khuẩn<br/>(điểm 1-3)</b> | <b>Bệnh thối<br/>đen cổ rễ<br/>(điểm 1-3)</b> | <b>Bệnh gỉ<br/>sắt<br/>(điểm 1-9)</b> | <b>Bệnh đốm<br/>nâu<br/>(điểm 1-9)</b> |
|------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Nghệ An</b>   |                                                  |                                               |                                       |                                        |
| MĐ1              | 1                                                | 1                                             | 4                                     | 4                                      |
| MĐ2              | 1                                                | 1                                             | 3                                     | 1                                      |
| MĐ3              | 1                                                | 1                                             | 3                                     | 3                                      |
| MĐ4 (ĐC)         | 1                                                | 1                                             | 5                                     | 3                                      |

|                    |   |   |   |   |
|--------------------|---|---|---|---|
| MĐ5                | 1 | 1 | 5 | 5 |
| <b>Hà Nội</b>      |   |   |   |   |
| MĐ1                | 1 | 1 | 4 | 4 |
| MĐ2                | 1 | 1 | 3 | 3 |
| MĐ3                | 1 | 1 | 3 | 3 |
| MĐ4 (ĐC)           | 1 | 1 | 5 | 5 |
| MĐ5                | 1 | 1 | 6 | 6 |
| <b>Thái Nguyên</b> |   |   |   |   |
| MĐ1                | 1 | 1 | 4 | 4 |
| MĐ2                | 1 | 1 | 3 | 3 |
| MĐ3                | 1 | 1 | 3 | 3 |
| MĐ4 (ĐC)           | 1 | 1 | 5 | 5 |
| MĐ5                | 1 | 1 | 4 | 4 |

(MĐ1: 20 cây/m<sup>2</sup>, MĐ2: 30 cây/m<sup>2</sup>, MĐ3: 40 cây/m<sup>2</sup>, MĐ4: 45 cây/m<sup>2</sup> - ĐC, MĐ5: 50 cây/m<sup>2</sup>)

Kết quả khảo nghiệm cho thấy mức độ nhiễm bệnh có xu hướng gia tăng khi mật độ gieo trồng cao hơn 40 cây/m<sup>2</sup>. So với công thức đối chứng, các mật độ gieo trồng thấp hơn thường ghi nhận mức độ bệnh thấp hơn, trong khi ở các công thức mật độ cao hơn, áp lực bệnh hại có xu hướng gia tăng đáng kể. Gỉ sắt và đốm nâu cũng bùng phát mạnh tại các công thức mật độ cao, đặc biệt tại Hà Nội, đạt mức 6 điểm trên thang đánh giá. Ngược lại, Thái Nguyên có mức nhiễm bệnh thấp hơn. Sự gia tăng tán lá do trồng dày dẫn đến hình thành tiểu khí hậu ẩm, là tác nhân thúc đẩy bệnh hại phát sinh. Do đó, việc duy trì mật độ gieo trồng hợp lý đóng vai trò quan trọng trong kiểm soát bệnh hại lạc và đảm bảo sinh trưởng ổn định, đặc biệt ở các vùng khí hậu nhạy cảm như Nghệ An và Hà Nội.

### ***3.3.1.3. Ảnh hưởng của các mật độ gieo trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông***

Để đánh giá tác động của mật độ gieo trồng đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của giống lạc LV20 trong điều kiện canh tác vụ Thu đông, các chỉ tiêu liên quan đã được theo dõi và trình bày trong bảng 3.18:

**Bảng 3.18. Ảnh hưởng của mật độ gieo trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lạc LV20 vụ Thu Đông**

| Chỉ tiêu                  | Số quả chắc/cây |        |             | Khối lượng 100 quả (g) |        |             | Khối lượng 100 hạt (g) |        |             | Tỷ lệ nhân (%) |        |             |
|---------------------------|-----------------|--------|-------------|------------------------|--------|-------------|------------------------|--------|-------------|----------------|--------|-------------|
| Mật độ                    | Nghệ An         | Hà Nội | Thái Nguyên | Nghệ An                | Hà Nội | Thái Nguyên | Nghệ An                | Hà Nội | Thái Nguyên | Nghệ An        | Hà Nội | Thái Nguyên |
| <b>MD1</b>                | 20,0            | 21,0   | 20,0        | 147,2                  | 136,3  | 143,0       | 58,52                  | 57,0   | 63,2        | 67,0           | 70,6   | 68,3        |
| <b>MD2</b>                | 19,0            | 20,0   | 20,0        | 147,0                  | 136,1  | 131,3       | 58,52                  | 57,3   | 62,2        | 67,0           | 70,2   | 68,2        |
| <b>MD3</b>                | 18,0            | 19,0   | 19,0        | 146,0                  | 135,2  | 142,3       | 58,38                  | 56,8   | 59,9        | 66,9           | 69,4   | 68,0        |
| <b>MD4 (ĐC)</b>           | 16,0            | 15,0   | 16,0        | 145,4                  | 134,6  | 126,4       | 58,38                  | 56,8   | 54,8        | 66,8           | 69,3   | 66,0        |
| <b>MD5</b>                | 12,0            | 12,0   | 14,0        | 143,0                  | 132,2  | 120,2       | 57,82                  | 55,8   | 54,4        | 66,6           | 69,6   | 66,0        |
| <b>LSD<sub>0,05</sub></b> | 1,29            | 1,39   | 1,82        | 4,00                   | 4,93   | 4,97        | 2,69                   | 1,49   | 4,75        | 5,03           | 3,84   | 4,74        |
| <b>CV (%)</b>             | 4,03            | 4,25   | 5,43        | 1,46                   | 1,93   | 2,00        | 2,45                   | 1,40   | 4,28        | 4,00           | 2,92   | 3,71        |

(MD1: 20 cây/m<sup>2</sup>, MD2: 30 cây/m<sup>2</sup>, MD3: 40 cây/m<sup>2</sup>, MD4: 45 cây/m<sup>2</sup> - ĐC, MD5: 50 cây/m<sup>2</sup>)

\* Số quả chắc/cây:

Số liệu tại bảng 3.18 cho thấy, số quả chắc/cây biến động đáng kể giữa các công thức và các vùng khảo nghiệm. Nhìn chung, tại cả ba địa điểm (Nghệ An, Hà Nội và Thái Nguyên), các công thức mật độ thấp có xu hướng cho số quả chắc/cây cao hơn so với đối chứng 45 cây/m<sup>2</sup>. Trong đó, mật độ 20 cây/m<sup>2</sup> cho kết quả vượt trội tại Nghệ An (20 quả/cây) và Hà Nội (21 quả/cây), trong khi ở Thái Nguyên, cả hai công thức 20 và 30 cây/m<sup>2</sup> đều đạt mức cao nhất là 20 quả/cây. Ngược lại, mật độ 50 cây/m<sup>2</sup> luôn cho kết quả thấp nhất, dao động từ 12 - 14 quả/cây. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của (Mabuza, 2020), Đinh Thái Hoàng và Vũ Đình Chính (2011) trên giống lạc TB25; Hồ Huy Cường và cộng sự (2006) trên giống lạc LDH.09, các nghiên cứu ghi nhận số quả chắc/cây có xu hướng giảm xuống khi tăng mật độ trồng.

*\* Khối lượng 100 quả:*

Khối lượng 100 quả có xu hướng thay đổi theo mật độ gieo trồng, song mức độ ảnh hưởng khác nhau giữa các địa điểm nghiên cứu. Tại Nghệ An, chỉ số này dao động trong khoảng hẹp từ 143,0 g đến 147,2 g; với giá trị cao nhất ở mật độ 20 cây/m<sup>2</sup>. Tương tự, tại Hà Nội, khối lượng 100 quả tăng nhẹ khi mật độ giảm, từ 134,6 g (45 cây/m<sup>2</sup>) lên 136,3 g (20 cây/m<sup>2</sup>), song chênh lệch không đáng kể. Trong khi đó, Thái Nguyên ghi nhận sự thay đổi rõ rệt khi khối lượng quả tăng từ 120,2 g ở mật độ dày nhất (50 cây/m<sup>2</sup>) lên 143,0 g ở mật độ 20 cây/m<sup>2</sup>.

Như vậy, khối lượng 100 quả của giống lạc LV20 có sự biến động theo mật độ trồng và từng địa điểm. Các công thức có mật độ thấp (20 cây/m<sup>2</sup>, 30 cây/m<sup>2</sup>) cho giá trị khối lượng 100 quả cao hơn so với đối chứng (45 cây/m<sup>2</sup>) và công thức mật độ cao (50 cây/m<sup>2</sup>).

Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Bakal và cộng sự (2020) tại Thổ Nhĩ Kỳ, trong đó ghi nhận rằng khối lượng 100 hạt của giống lạc Virginia có xu hướng giảm rõ rệt khi tăng mật độ gieo trồng, từ 125,5 g ở mật độ thấp (5,7 cây/m<sup>2</sup>) xuống còn 118,9 g ở mật độ cao (28,5 cây/m<sup>2</sup>).

*\* Khối lượng 100 hạt:*

Dữ liệu về khối lượng 100 hạt ở Nghệ An và Hà Nội dao động nhẹ quanh ngưỡng trung bình, sự khác biệt giữa các nghiệm thức không rõ rệt. Tại Thái Nguyên, mức phản ứng lại rõ hơn, khi giảm mật độ xuống 30 cây/m<sup>2</sup> và 20 cây/m<sup>2</sup>, khối lượng hạt tăng đáng kể, lần lượt đạt 62,2 g và 63,2 g, cao hơn so với mức 54,8 g ở công thức đối chứng và 54,4 g ở mức mật độ 50 cây/m<sup>2</sup>. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với xu hướng được ghi nhận trong nghiên cứu của Musa và cộng sự (2023), mật độ 40.000 cây/ha cho khối lượng 100 hạt cao nhất (37,67 g), trong khi mật độ 80.000 cây/ha cho giá trị thấp hơn (34,83 g).

*\* Tỷ lệ nhân:*

Dữ liệu trong bảng 3.18 cho thấy: sự chênh lệch về tỷ lệ nhân (%) của các công thức ở cả ba địa điểm khảo nghiệm chỉ mang tính xu hướng, chưa đạt ngưỡng ý nghĩa thống kê. Tại Nghệ An, tỷ lệ nhân dao động hẹp (66,6% - 67,0%), trong khi ở Hà Nội đạt mức cao hơn (69,3% - 70,6%), khác biệt giữa các mật độ không đáng kể. Tại Thái Nguyên, tỷ lệ nhân có xu hướng tăng nhẹ ở mật độ 20 - 30 cây/m<sup>2</sup> (68,2% - 68,3%) và giảm ở mật độ cao. Nhìn chung, tỷ lệ nhân duy trì ổn định ở cả ba vùng sinh thái, trong đó Hà Nội đạt giá trị cao hơn so với Nghệ An và Thái Nguyên.

#### **3.3.1.4. Ảnh hưởng của các mật độ gieo trồng đến năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông**

Trong sản xuất lạc, mật độ gieo trồng là một yếu tố kỹ thuật quan trọng quyết định khả năng tận dụng ánh sáng, dinh dưỡng và độ ẩm của cây, từ đó ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và hiệu quả kinh tế. Đặc biệt đối với giống lạc LV20 - một giống nhập nội có tiềm năng năng suất cao, việc xác định mật độ gieo trồng phù hợp trong điều kiện vụ Thu Đông có ý nghĩa thiết thực nhằm khai thác tối đa tiềm năng di truyền của giống và thích ứng với điều kiện sinh thái tại các tỉnh phía Bắc. Kết quả theo dõi năng suất thực thu ở các công thức thí nghiệm được trình bày tại bảng sau:

**Bảng 3.19. Ảnh hưởng của mật độ gieo trồng đến năng suất thực thu của giống lạc LV20 vụ Thu Đông**

| Chỉ tiêu                  | Năng suất thực thu (tấn/ha) |        |             |
|---------------------------|-----------------------------|--------|-------------|
|                           | Nghệ An                     | Hà Nội | Thái Nguyên |
| <b>MĐ1</b>                | 3,52                        | 3,30   | 3,57        |
| <b>MĐ2</b>                | 3,85                        | 3,47   | 3,88        |
| <b>MĐ3</b>                | 4,25                        | 4,11   | 4,27        |
| <b>MĐ4 (ĐC)</b>           | 4,06                        | 3,63   | 3,15        |
| <b>MĐ5</b>                | 3,35                        | 3,49   | 3,25        |
| <b>LSD<sub>0,05</sub></b> | 0,59                        | 0,57   | 0,84        |
| <b>CV (%)</b>             | 8,28                        | 8,44   | 12,33       |

(MD1: 20 cây/m<sup>2</sup>, MD2: 30 cây/m<sup>2</sup>, MD3: 40 cây/m<sup>2</sup>, MD4: 45 cây/m<sup>2</sup> - ĐC, MD5: 50 cây/m<sup>2</sup>)

Trong số các công thức được khảo nghiệm, công thức mật độ 40 cây/m<sup>2</sup> ghi nhận năng suất thực thu cao nhất tại cả ba vùng khảo sát, dao động từ 4,11 đến 4,27 tấn/ha. Ở mật độ 50 cây/m<sup>2</sup> cho kết quả thấp nhất, đặc biệt tại Thái Nguyên chỉ đạt 3,25 tấn/ha. Điều này cho thấy mật độ gieo trồng là yếu tố có ảnh hưởng đến hiệu quả canh tác của giống lạc trong điều kiện khảo nghiệm.

Dù một số chỉ tiêu cấu thành năng suất ở các mật độ thấp hơn (20 - 30 cây/m<sup>2</sup>) có biểu hiện nhỉnh hơn trên từng cá thể, song năng suất thực thu tính trên đơn vị diện tích lại được tối ưu hóa ở mật độ 40 cây/m<sup>2</sup> nhờ số lượng quần thể vượt trội. Do đó, 40 cây/m<sup>2</sup> là mật độ phù hợp nhất để áp dụng trong điều kiện sản xuất đại trà hiện nay trong vụ Thu đông với giống lạc LV20.

*Tóm lại:* Kết quả thí nghiệm tại Nghệ An, Hà Nội và Thái Nguyên cho thấy mật độ trồng có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lạc LV20. Khi tăng mật độ từ thấp đến mức trung bình, năng suất có xu hướng tăng do quần thể cây trồng khai thác tốt hơn nguồn ánh sáng, dinh dưỡng và diện tích đất. Tuy nhiên, khi mật độ quá cao, sự cạnh tranh giữa các cá thể trong quần thể tăng lên, dẫn đến giảm một số chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển như số cành cấp 1, khối lượng 100 hạt và tỷ lệ nhân, đồng thời làm gia tăng nguy cơ nhiễm một số bệnh hại như héo xanh vi khuẩn, thối đen cổ rễ, gỉ sắt và đốm nâu.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy việc tăng mật độ trồng có xu hướng rút ngắn thời gian sinh trưởng của giống lạc LV20, tuy nhiên mức độ ảnh hưởng không lớn. Trong các công thức thí nghiệm, mật độ 40 cây/m<sup>2</sup> cho thấy sự sinh trưởng cân đối của cây, tán lá phân bố hợp lý, khả năng hình thành và tích lũy quả tốt hơn so với các mật độ khác, do đó năng suất thực thu đạt cao và tương đối ổn định ở cả ba địa điểm khảo nghiệm. Đồng thời năng suất giữa các địa điểm có sự khác biệt nhất định do ảnh hưởng của điều kiện sinh thái và mức độ phát sinh sâu bệnh trong quá trình thí nghiệm. Cụ thể, năng suất đạt 4,25 tấn/ha tại Nghệ An, 4,11 tấn/ha tại Hà Nội và 4,27 tấn/ha tại Thái



Nguyên. Mật độ 40 cây/m<sup>2</sup> được xác định là mật độ trồng phù hợp cho giống lạc LV20 trong điều kiện sinh thái của các vùng nghiên cứu.

### 3.3.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm gieo đến STPT và năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông

#### 3.3.2.1. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến đặc điểm sinh trưởng, phát triển của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông

Kết quả theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng gồm thời gian sinh trưởng (TGST), chiều cao cây và số cành cấp 1 cho thấy thời điểm gieo có ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông tại các địa điểm nghiên cứu, kết quả được trình bày tại Bảng 3.20.

**Bảng 3.20. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến thời gian sinh trưởng và một số chỉ tiêu sinh trưởng của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông**

| Côn g thức | Thời gian sinh trưởng (ngày) |        |             | Chiều cao cây (cm) |        |             | Số cành cấp 1 |        |             |
|------------|------------------------------|--------|-------------|--------------------|--------|-------------|---------------|--------|-------------|
|            | Ngh ệ An                     | Hà Nội | Thái Nguyên | Nghệ An            | Hà Nội | Thái Nguyên | Ngh ệ An      | Hà Nội | Thái Nguyên |
| TV1        | 103                          | 104    | 103         | 33,8               | 32,5   | 32,4        | 4,0           | 3,9    | 4,4         |
| TV2        | 103                          | 103    | 105         | 34,6               | 34,1   | 33,6        | 4,0           | 3,9    | 5,2         |
| TV3 (ĐC)   | 105                          | 106    | 105         | 33,1               | 32,9   | 32,7        | 4,0           | 3,8    | 4,7         |
| TV4        | 107                          | 108    | 107         | 32,6               | 32,2   | 32,0        | 3,6           | 3,5    | 4,0         |
| TV5        | 107                          | 108    | 110         | 32,0               | 31,8   | 31,2        | 3,4           | 3,3    | 3,8         |

*Ngày gieo tại Hà Nội, Thái Nguyên: TV1 (28/8); TV2 (4/9); TV3 (ĐC - 11/9); TV4 (18/9); TV5 (25/9). Ngày gieo tại Nghệ An: TV1 (21/8); TV2 (28/8); TV3 (ĐC - 4/9); TV4 (11/9); TV5 (18/9)*

Số liệu ở bảng 3.20 cho thấy, có sự phân hóa rõ rệt giữa 3 địa điểm nghiên cứu về mức độ phản ứng của giống lạc LV20 đối với từng thời điểm gieo. Tại tỉnh Nghệ An, các chỉ tiêu sinh trưởng giảm đáng kể khi gieo muộn, với chiều cao cây giảm từ 33,8 cm xuống 32,0 cm và số cành cấp 1 giảm từ 4,0 còn 3,4 cành. Tại thành phố Hà Nội thể hiện biên độ biến động hẹp hơn nhưng vẫn duy trì xu thế giảm ở các thời điểm gieo muộn. Trong khi đó, tại

tỉnh Thái Nguyên ghi nhận mức suy giảm mạnh nhất, đặc biệt ở số cành cấp 1 (giảm từ 5,2 xuống 3,8 cành), phản ánh mức độ mất cảm cao hơn của cây lạc đối với điều kiện bất lợi cuối vụ. Những khác biệt này cho thấy tác động của thời vụ phụ thuộc vào đặc điểm sinh thái từng vùng.

Tổng hợp số liệu ở cả 3 địa điểm trồng cho thấy, TGST của giống lạc LV20 trong vụ thu đông dao động từ 103 - 110 ngày, các công thức gieo sớm (TV1, TV2) có TGST rút ngắn từ 1 - 3 ngày so với đối chứng, trong khi gieo muộn (TV4, TV5) TGST kéo dài 107 - 110 ngày (Bảng 1).

Chiều cao cây dao động từ 31,2 - 34,6 cm, đạt cao nhất ở công thức TV2 tại cả 3 địa điểm trồng (lần lượt đạt 34,6 cm ở tỉnh Nghệ An; 34,1 cm ở thành phố Hà Nội; 33,6 cm ở tỉnh Thái Nguyên) và thấp nhất ở công thức gieo muộn TV5 (đạt 32,0 cm ở tỉnh Nghệ An; 31,8 cm ở thành phố Hà Nội; 31,2 cm ở tỉnh Thái Nguyên). Tương tự, số cành cấp 1/cây biến động trong khoảng 3,3 - 5,2 cành, đạt cao nhất ở TV2 (5,2 cành tại tỉnh Thái Nguyên) và giảm dần ở các thời vụ gieo muộn, đặc biệt ở TV5, chỉ đạt 3,3 - 3,8 cành/cây.

Như vậy, khi gieo giống lạc LV20 tại tỉnh Nghệ An, thành phố Hà Nội và tỉnh Thái Nguyên ở các thời điểm khác nhau, các chỉ tiêu sinh trưởng có xu hướng giảm dần khi gieo muộn. Các công thức TV1 (ngày 28/8 tại thành phố Hà Nội, tỉnh Thái Nguyên; ngày 21/8 tại tỉnh Nghệ An) và TV2 (ngày 4/9 tại thành phố Hà Nội, tỉnh Thái Nguyên; 28/8 tại tỉnh Nghệ An) cho chiều cao cây và số cành cấp 1 cao nhất, trong khi gieo muộn hơn (TV4, TV5) làm giảm rõ rệt các chỉ tiêu này.

Kết quả này phù hợp với ghi nhận của Ijaz và cs (2021) trong nghiên cứu hai năm tại Thal (Layyah) và Chakwal, Pakistan, theo đó việc gieo lạc sớm vào đầu tháng 4 (ngày 10) giúp đạt năng suất cao nhất, trong khi gieo muộn vào cuối tháng 6 khiến cây không thể đậu quả do gặp nhiệt độ quá cao, dẫn đến suy giảm năng suất nghiêm trọng. Khi thời vụ bị kéo dài khiến các giai đoạn sinh trưởng quan trọng rơi vào những thời điểm thời tiết không thuận lợi như nắng nóng đầu vụ hoặc lạnh muộn cuối vụ, gây bất lợi cho quá trình ra

hoa, đậu quả và tích lũy vật chất, từ đó làm giảm năng suất so với gieo đúng thời điểm. Nhận định này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Liu và cs (2023), cho rằng việc điều chỉnh thời vụ hợp lý giúp giảm thiểu cả stress nhiệt và stress lạnh; trong đó gieo muộn có thể làm các giai đoạn mầm cảm rơi vào điều kiện lạnh, dẫn đến suy giảm năng suất theo cơ chế tương tự như khi gặp nóng.

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Quát và cs (2018) 1thực hiện trên giống lạc L27 trong vụ thu đông tại tỉnh Nghệ An năm 2017 cũng khẳng định xu hướng này. Khi gieo vào ngày 20/8, cây sinh trưởng thuận lợi, thời kỳ ra hoa diễn ra tập trung và tỷ lệ quả chắc đạt cao. Ngược lại, các công thức gieo muộn (ngày 30/8 và đặc biệt là ngày 9/9) khiến cây bước vào giai đoạn ra hoa, đậu quả trong điều kiện lạnh cuối vụ, làm giảm tốc độ tích lũy chất khô dẫn đến năng suất thấp hơn.

Những nghiên cứu trên cho thấy, việc xác định đúng thời điểm gieo là yếu tố then chốt để tránh cho cây lạc rơi vào các giai đoạn thời tiết bất lợi, đặc biệt trong vụ thu đông. Việc gieo sớm và đúng khung thời vụ không chỉ giúp cây sinh trưởng ổn định mà còn tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình ra hoa, đậu quả và tích lũy chất khô, qua đó đảm bảo năng suất cao và ổn định hơn.

### ***3.3.2.2. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến mức độ nhiễm bệnh hại của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông***

Kết quả đánh giá mức độ nhiễm bệnh của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông khi gieo ở các thời điểm khác nhau trình bày tại bảng 3.21:

**Bảng 3.21. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến mức độ nhiễm bệnh hại chính của giống lạc LV20**

| <b>Tên giống</b> | <b>Bệnh héo xanh vi khuẩn<br/>(điểm 1-3)</b> | <b>Bệnh thối đen cổ rễ<br/>(điểm 1-3)</b> | <b>Bệnh gỉ sắt<br/>(điểm 1-9)</b> | <b>Bệnh đốm nâu<br/>(điểm 1-9)</b> |
|------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| <b>Nghệ An</b>   |                                              |                                           |                                   |                                    |
| TV1              | 1                                            | 1                                         | 3                                 | 3                                  |
| TV2              | 1                                            | 1                                         | 3                                 | 3                                  |

| Tên giống          | Bệnh héo xanh vi khuẩn (điểm 1-3) | Bệnh thối đen cổ rễ (điểm 1-3) | Bệnh gỉ sắt (điểm 1-9) | Bệnh đốm nâu (điểm 1-9) |
|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|
| TV3 (ĐC)           | 1                                 | 1                              | 5                      | 5                       |
| TV4                | 1                                 | 1                              | 5                      | 5                       |
| TV5                | 1                                 | 1                              | 5                      | 5                       |
| <b>Hà Nội</b>      |                                   |                                |                        |                         |
| TV1                | 1                                 | 1                              | 3                      | 3                       |
| TV2                | 1                                 | 1                              | 3                      | 3                       |
| TV3 (ĐC)           | 1                                 | 1                              | 5                      | 3                       |
| TV4                | 1                                 | 1                              | 5                      | 5                       |
| TV5                | 1                                 | 1                              | 1                      | 1                       |
| <b>Thái Nguyên</b> |                                   |                                |                        |                         |
| TV1                | 1                                 | 1                              | 3                      | 3                       |
| TV2                | 1                                 | 1                              | 3                      | 3                       |
| TV3 (ĐC)           | 2                                 | 1                              | 3                      | 3                       |
| TV4                | 2                                 | 1                              | 5                      | 5                       |
| TV5                | 2                                 | 1                              | 5                      | 5                       |

*Ghi chú: Điểm bệnh theo QCVN 01-57:2011/BNNPTNN. Ngày gieo tại Hà Nội, Thái Nguyên: TV1 (28/8); TV2 (4/09); TV3 (ĐC - 11/9); TV4 (18/9); TV5 (25/9). Ngày gieo tại Nghệ An: TV1 (21/8); TV2 (28/8); TV3 (ĐC - 4/09); TV4 (11/9); TV5 (18/9). Bệnh gỉ sắt, bệnh đốm nâu và héo xanh vi khuẩn: Đánh giá trước thu hoạch; bệnh thối đen cổ rễ: Đánh giá sau gieo 30 ngày.*

Bảng 3.21 cho thấy, mức độ nhiễm bệnh của giống lạc LV20 có xu hướng tăng khi gieo muộn. Các công thức gieo sớm (TV1, TV2) chỉ ghi nhận mức bệnh (héo xanh vi khuẩn, thối đen cổ rễ) ở mức 1 điểm và bệnh lá (gỉ sắt, đốm nâu) ở mức 3 điểm. Ngược lại, khi gieo muộn hơn (TV3 - TV5), mức bệnh gỉ sắt và đốm nâu tại cả 3 địa điểm khảo nghiệm đều tăng lên 5 điểm, phản ánh áp lực bệnh tăng mạnh về cuối vụ thu đông.

Xu hướng này phù hợp với các kết quả nghiên cứu sinh thái bệnh lá lạc đã được công bố. Nghiên cứu thực nghiệm của Wu và cs (1999) cho thấy, nấm *Cercospora arachidicola* gây đốm lá phát triển mạnh trong điều kiện nhiệt độ tối ưu khoảng 22 - 23°C kết hợp với thời gian lá ướt kéo dài; ẩm độ cao cùng độ ướt lá là yếu tố quyết định hình thành vết bệnh.

Khi đối chiếu với điều kiện khí hậu của thời vụ gieo muện (ngày 28/8 - 25/9), có thể thấy các công thức gieo muện (TV3 - TV5) làm cho cây bước vào giai đoạn phát triển tán lá, hình thành quả đúng vào thời điểm nhiệt độ trung bình ngày dao động 23 - 28°C ẩm độ cao và có nhiều sương đêm trong tháng 9 và 10. Đây chính là khoảng thời gian thuận lợi để các bệnh lá phát sinh và lan truyền. Như vậy, kết quả thí nghiệm củng cố vai trò của việc bố trí thời vụ hợp lý nhằm hạn chế áp lực bệnh lá và duy trì năng suất của giống lạc LV20 trong vụ thu đông.

### **3.3.2.3. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông**

Để đánh giá ảnh hưởng của thời điểm gieo đến đặc điểm sinh trưởng của giống lạc LV20, các chỉ tiêu số quả chắc/cây, khối lượng 100 quả, khối lượng 100 hạt và tỷ lệ nhân đã được theo dõi, tổng hợp và trình bày trong bảng 3.22.

**Bảng 3.22. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông**

| Công thức | Số quả chắc/cây (quả) |        |             | Khối lượng 100 quả (g) |        |             | Khối lượng 100 hạt (g) |        |             | Tỷ lệ nhân (%) |        |             |
|-----------|-----------------------|--------|-------------|------------------------|--------|-------------|------------------------|--------|-------------|----------------|--------|-------------|
|           | Nghệ An               | Hà Nội | Thái Nguyên | Nghệ An                | Hà Nội | Thái Nguyên | Nghệ An                | Hà Nội | Thái Nguyên | Nghệ An        | Hà Nội | Thái Nguyên |
| TV1       | 16,0                  | 16,0   | 17,0        | 115,2                  | 116,6  | 122,2       | 41,6                   | 42,9   | 43,8        | 66,75          | 66,10  | 66,7        |
| TV2       | 15,0                  | 15,0   | 16,0        | 115,1                  | 116,3  | 116,0       | 41,7                   | 43,0   | 43,6        | 66,88          | 66,47  | 67,3        |
| TV3 (ĐC)  | 14,0                  | 14,0   | 14,0        | 114,8                  | 116,0  | 119,4       | 41,2                   | 42,6   | 42,5        | 66,21          | 65,92  | 65,4        |
| TV4       | 13,0                  | 12,0   | 13,0        | 114,6                  | 115,8  | 115,0       | 40,8                   | 42,2   | 42,6        | 65,98          | 64,72  | 64,7        |
| TV5       | 13,0                  | 12,0   | 12,0        | 113,9                  | 115,1  | 112,1       | 40,6                   | 41,9   | 42,1        | 65,88          | 64,22  | 64,0        |
| CV %      | 5,33                  | 8,20   | 5,50        | 2,27                   | 2,23   | -           | -                      | -      | -           | -              | -      | -           |
| LSD       | 1,52                  | 2,26   | 1,59        | 5,20                   | 5,17   | -           | -                      | -      | -           | -              | -      | -           |

Ngày gieo tại Hà Nội, Thái Nguyên: TV1 (28/8); TV2 (4/9); TV3 (ĐC - 11/9); TV4 (18/9); TV5 (25/9). Ngày gieo tại Nghệ An: TV1 (21/8); TV2 (28/8); TV3 (ĐC - 4/09); TV4 (11/9); TV5 (18/9).

Kết quả ở bảng 3.22 cho thấy, các chỉ tiêu cấu thành năng suất như: Số quả chắc/cây, khối lượng 100 quả, khối lượng 100 hạt và tỷ lệ nhân của giống lạc LV20 có sự sai khác giữa các thời điểm gieo.

Ở cả 3 địa điểm, số quả chắc đạt cao nhất ở các công thức gieo sớm (TV1 và TV2), giảm dần ở công thức đối chứng (TV3) và thấp nhất ở các thời điểm gieo muộn (TV4, TV5). Số quả chắc/cây của giống lạc LV20 dao động từ 12 - 17 quả, các công thức gieo sớm (TV1, TV2) cho số quả chắc cao hơn đối chứng (TV3) từ 1 - 3 quả/cây. Tại tỉnh Thái Nguyên, công thức TV1 ghi nhận số quả cao nhất (17 quả/cây). Tại tỉnh Nghệ An, số quả chắc/cây giảm dần rõ rệt theo thời vụ gieo (TV1 đạt 16,0 quả/cây và TV2 đạt 15,0 quả/cây), các công thức gieo muộn (TV4 và TV5) chỉ còn 13,0 quả/cây. Tại thành phố Hà Nội, số quả chắc có biên độ dao động hẹp hơn nhưng vẫn theo xu hướng tương tự.

Khối lượng 100 quả dao động từ 113,9 - 122,2 g và có xu hướng tăng dần ở các công thức gieo sớm. Tại tỉnh Thái Nguyên, công thức TV1 ghi nhận giá trị cao nhất, đạt 122,2 g (cao hơn đối chứng 2,8 g), trong khi các công thức gieo muộn có giá trị thấp hơn rõ rệt. Tại tỉnh Nghệ An, TV1 và TV2 lần lượt đạt 115,2 và 115,1 g, cao hơn so với các thời điểm gieo muộn. Tại thành phố Hà Nội, mức chênh lệch giữa 2 công thức TV1, TV2 so với các công thức muộn hẹp hơn nhưng vẫn duy trì ưu thế của nhóm gieo sớm.

Khối lượng 100 hạt dao động từ 40,6 - 43,8 g và có sự chênh lệch không lớn giữa các công thức. Gieo sớm giúp hạt tích lũy vật chất tốt hơn, công thức TV1, TV2 tại tỉnh Thái Nguyên, Nghệ An và thành phố Hà Nội đạt giá trị cao nhất, vượt trội so với các công thức còn lại (lần lượt đạt 43,8 và 43,6 g tại tỉnh Thái Nguyên; 42,9 và 43 g tại thành phố Hà Nội; 41,6 và 41,7 g tại tỉnh Nghệ An), các công thức gieo muộn có xu hướng giảm nhẹ ở cả 3 vùng khảo nghiệm.

Tỷ lệ nhân đạt 64,0 - 67,3%, giá trị cao nhất theo dõi được ở TV2 tại tỉnh Thái Nguyên (67,3%), cao hơn đối chứng 1,9%. Tỷ lệ nhân của các công thức gieo sớm tại tỉnh Nghệ An và thành phố Hà Nội cũng ổn định và cao hơn

các công thức gieo muện khoảng 0,7 - 1,8%, giá trị cao nhất ghi nhận ở công thức TV1, TV2 tại tỉnh Nghệ An (66,75 và 66,88%) và thành phố Hà Nội (66,1 và 66,47%). Nhìn chung, các công thức gieo sớm (TV1, TV2) cho tỷ lệ nhân cao và ổn định hơn so với gieo muộn.

Tổng hợp kết quả cho thấy, các công thức gieo sớm (TV1, TV2) cho giá trị cao hơn về số quả chắc/cây, khối lượng 100 quả, khối lượng 100 hạt và tỷ lệ nhân, góp phần nâng cao năng suất thực thu của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông.

Nhận định này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Quát và cs (2017) trên giống lạc L27 tại tỉnh Nghệ An, ghi nhận rằng gieo sớm (ngày 20/8) giúp cây sinh trưởng thuận lợi, thời kỳ ra hoa, đậu quả tập trung và tỷ lệ quả chắc cao nhất, trong khi gieo muộn (ngày 30/8 và 9/9) khiến cây gặp lạnh cuối vụ, làm giảm tích lũy chất khô và giảm năng suất.

#### **3.3.2.4. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông**

Kết quả đánh giá năng suất thực thu của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông ở các thời điểm gieo khác nhau tại ba địa điểm được trình bày ở bảng 3.23 cho thấy: năng suất chịu ảnh hưởng rõ rệt của thời điểm gieo, với sự khác biệt đáng kể giữa các công thức và vùng sinh thái.

**Bảng 3.23. Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông**

| Công thức           | Năng suất (tấn/ha) |        |             |
|---------------------|--------------------|--------|-------------|
|                     | Nghệ An            | Hà Nội | Thái Nguyên |
| TV1                 | 3,60               | 3,72   | 3,73        |
| TV2                 | 3,53               | 3,66   | 3,46        |
| TV3 (ĐC)            | 3,05               | 3,08   | 3,04        |
| TV4                 | 2,90               | 3,04   | 2,86        |
| TV5                 | 2,84               | 2,98   | 2,70        |
| CV (%)              | 6,91               | 5,87   | 9,31        |
| LSD <sub>0,05</sub> | 0,41               | 0,36   | 0,55        |

*Ngày gieo tại Hà Nội, Thái Nguyên: TV1 (28/8); TV2 (4/9); TV3 (ĐC - 11/9); TV4 (18/9); TV5 (25/9). Ngày gieo tại Nghệ An: TV1 (21/8); TV2 (28/8); TV3 (ĐC - 4/09); TV4 (11/9); TV5 (18/9).*

Năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông dao động từ 2,70 - 3,73 tấn/ha tùy địa điểm và thời điểm gieo. Các công thức gieo TV1, TV2 cho năng suất cao hơn rõ rệt so với đối chứng (TV3), chênh lệch từ 0,4 - 0,7 tấn/ha. Trong đó, TV1 đạt giá trị cao nhất ở cả 3 vùng khảo nghiệm (3,60 tấn/ha tại tỉnh Nghệ An; 3,72 tấn/ha tại thành phố Hà Nội và 3,73 tấn/ha tại tỉnh Thái Nguyên). Gieo muộn hơn (TV4, TV5) làm năng suất giảm rõ rệt với sự sai khác giữa các công thức có ý nghĩa thống kê ở mức tin cậy 95% (bảng 3.23).

Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Quát và cs., (2017) tại tỉnh Nghệ An, chỉ ra rằng giống lạc L27 gieo ở thời điểm sớm (ngày 20/8) cho số quả chắc, khối lượng 100 hạt và năng suất cao nhất, trong khi gieo muộn (ngày 9/9) làm giảm các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất. Điều này củng cố nhận định rằng, bố trí thời vụ gieo trồng hợp lý giúp tăng năng suất của lạc, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng rõ rệt ở các vùng sinh thái trồng lạc.

### **3.4. KẾT QUẢ XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM GIỐNG MỚI VÀ KỸ THUẬT CANH TÁC MỚI VỤ THU ĐÔNG TẠI NGHỆ AN, HÀ NỘI, THÁI NGUYÊN**

#### **3.4.1. Kết quả xây dựng mô hình sản xuất tại Thái Nguyên**

##### ***3.4.1.1. Kết quả theo dõi khả năng sinh trưởng và năng suất của các giống lạc trong mô hình***

Để đánh giá khả năng sinh trưởng, mức độ chống chịu sâu bệnh và năng suất của các giống lạc, mô hình trình diễn đã được tiến hành để so sánh giữa giống mới LV20 và giống đối chứng (L14). Các chỉ tiêu được theo dõi bao gồm thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, số cành cấp 1, khả năng chống chịu một số bệnh hại chính cũng như các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất



thực thu. Kết quả thể hiện trong bảng 3.24 dưới đây cho thấy những khác biệt giữa hai giống lạc được khảo nghiệm trong mô hình trình diễn.

**Bảng 3.24. Một số chỉ tiêu sinh trưởng, sâu bệnh hại, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lạc LV20 và L14 (ĐC)**

| TT | Chỉ tiêu                                   | Giống LV20 | L14 (ĐC) |
|----|--------------------------------------------|------------|----------|
| 1  | Thời gian sinh trưởng ( <i>ngày</i> )      | 94         | 90       |
| 2  | Chiều cao cây ( <i>cm</i> )                | 57,8       | 55,6     |
| 3  | Số cành cấp 1/cây                          | 4,4        | 4,2      |
| 4  | Bệnh héo xanh vi khuẩn ( <i>điểm 1-3</i> ) | 1          | 1        |
| 5  | Bệnh gỉ sắt ( <i>điểm 1-9</i> )            | 3          | 3        |
| 6  | Bệnh đốm nâu ( <i>điểm 1-9</i> )           | 3          | 5        |
| 7  | Số quả chắc/cây                            | 11,8       | 10,1     |
| 8  | Khối lượng 100 quả ( <i>gam</i> )          | 136,4      | 127,6    |
| 9  | Tỷ lệ nhân (%)                             | 68,8       | 72,5     |
| 10 | Năng suất thực thu ( <i>tấn/ha</i> )       | 3,02       | 2,85     |

Trong điều kiện thời tiết vụ Thu Đông năm 2024 tại Thái Nguyên, giống lạc LV20 có thời gian sinh trưởng là 94 ngày, dài hơn giống đối chứng (L14) 4 ngày. Chiều cao cây trung bình đạt 57,8 cm, cao hơn 2,2 cm so với đối chứng, và số cành cấp 1 đạt 4,4 cành/cây.

Về tình hình sâu bệnh, các loại bệnh chủ yếu xuất hiện trên lạc trong mô hình bao gồm bệnh héo xanh vi khuẩn (*Ralstonia solanacearum* Smith), bệnh gỉ sắt (*Puccinia arachidis* Speg.) và bệnh đốm nâu (*Cercospora arachidicola* Hori). Tuy nhiên, do công tác phòng trừ sâu bệnh được triển khai kịp thời và đúng kỹ thuật, mức độ gây hại của các đối tượng trên nhìn chung ở mức thấp, không ảnh hưởng rõ rệt đến quá trình sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất của giống LV20 trong mô hình trình diễn.

Đối với năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất, kết quả ở bảng 3.25 cho thấy số quả chắc/cây của giống LV20 đạt 11,8 quả, khối lượng 100 quả đạt 136,4 g. Năng suất thực thu đạt 3,02 tấn/ha, cao hơn giống đối chứng L14 (2,85 tấn/ha) khoảng 10,6%. Điều này khẳng định LV20 là giống có tiềm năng cho năng suất cao hơn trong điều kiện sản xuất thực tiễn.

#### 3.4.1.2. Đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình

Để đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình trình diễn, ngoài các chỉ tiêu về sinh trưởng, sâu bệnh hại và năng suất, việc hạch toán chi phí, doanh thu và lợi nhuận cũng được tiến hành nhằm phản ánh giá trị thực tiễn của giống lạc LV20 so với giống đối chứng. Các nội dung phân tích bao gồm tổng chi phí sản xuất (công lao động và nguyên vật liệu), doanh thu từ năng suất và giá bán, lãi thuần và tỷ suất lãi trên vốn đầu tư. Kết quả hạch toán được trình bày trong bảng 3.25 dưới đây.

**Bảng 3.25. Hạch toán hiệu quả kinh tế của mô hình giống lạc LV20 tại Thái Nguyên**

| TT       | Tiêu chí đánh giá                    | Giống LV20         | Giống L14 (ĐC)     |
|----------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>1</b> | <b>Tổng chi phí (đồng/ha)</b>        | <b>54.670.000</b>  | <b>54.670.000</b>  |
|          | Công lao động                        | 36.000.000         | 36.000.000         |
|          | Nguyên vật liệu                      | 18.670.000         | 18.670.000         |
| <b>2</b> | <b>Doanh thu (đồng/ha)</b>           | <b>135.900.000</b> | <b>128.250.000</b> |
|          | Năng suất (tấn/ha)                   | 3,02               | 2,85               |
|          | Giá bán (đồng/kg)                    | 45.000             | 45.000             |
| <b>3</b> | <b>Lãi thuần (đồng/ha)</b>           | <b>81.230.000</b>  | <b>73.580.000</b>  |
|          | Chênh lệch so với đ/c                | 7.650.000          |                    |
| <b>4</b> | <b>Tỷ suất lãi so với vốn đầu tư</b> | <b>1,49</b>        | <b>1,35</b>        |

Kết quả hạch toán cho thấy, với năng suất thực thu 3,02 tấn/ha và mức giá bán 45.000 đồng/kg, doanh thu từ sản xuất 1 ha lạc LV20 đạt 135.900.000

đồng. Sau khi khấu trừ chi phí đầu tư bao gồm nguyên vật liệu và công lao động, lãi thuần đạt 81.230.000 đồng/ha, cao hơn 7.650.000 đồng/ha so với giống đối chứng L14. Tỷ suất lãi trên chi phí của giống LV20 đạt 1,49; cao hơn giống đối chứng L14 (1,35). Điều này chứng tỏ giống LV20 có hiệu quả sử dụng vốn đầu tư cao hơn, mang lại lợi nhuận và giá trị kinh tế lớn hơn trong điều kiện canh tác vụ Thu Đông.

### **3.4.2. Kết quả xây dựng mô hình sản xuất tại Nghệ An**

#### **3.4.2.1. Kết quả theo dõi khả năng sinh trưởng và năng suất của các giống lạc trong mô hình**

Để đánh giá khả năng sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế của giống lạc LV20 trong điều kiện sản xuất thực tiễn, mô hình trình diễn đã được triển khai tại Nghệ An. Các chỉ tiêu theo dõi tập trung vào thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, số cành cấp 1, tình hình sâu bệnh hại, các yếu tố cấu thành năng suất cũng như năng suất và hiệu quả kinh tế so sánh với giống đối chứng. Kết quả thu được được trình bày trong bảng 3.26.

**Bảng 3.26. Một số chỉ tiêu sinh trưởng, sâu bệnh hại, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lạc LV20 và L14 (ĐC) tại Nghệ An**

| TT | Chỉ tiêu                     | Giống LV20 | L14 (ĐC) |
|----|------------------------------|------------|----------|
| 1  | Thời gian sinh trưởng (ngày) | 106        | 110      |
| 2  | Chiều cao cây (cm)           | 34,9       | 32,8     |
| 3  | Số cành cấp 1/cây            | 4,6        | 4,0      |
| 4  | Bệnh héo xanh vi khuẩn (1-3) | 1          | 1        |
| 5  | Bệnh gỉ sắt (1-9)            | 5          | 3        |
| 6  | Bệnh đốm nâu (1-9)           | 3          | 3        |
| 7  | Số quả chắc/cây              | 10,2       | 8,7      |

| TT | Chỉ tiêu                             | Giống LV20 | L14 (ĐC) |
|----|--------------------------------------|------------|----------|
| 8  | Khối lượng 100 quả ( <i>gam</i> )    | 126,3      | 121,6    |
| 9  | Tỷ lệ nhân (%)                       | 72,7       | 69,2     |
| 10 | Năng suất thực thu ( <i>tấn/ha</i> ) | 2,83       | 2,35     |

*Thời gian sinh trưởng:* Giống lạc LV20 có tổng thời gian sinh trưởng 106 ngày, ngắn hơn 4 ngày so với giống đối chứng L14.

*Một số chỉ tiêu sinh trưởng:* Chiều cao thân chính của LV20 đạt 34,9 cm, cao hơn đối chứng 2,1 cm. Số cành cấp 1 trung bình đạt 4,6 cành/cây, nhiều hơn L14 là 0,6 cành. Bên cạnh đó, số cành cấp 2 trung bình của LV20 đạt 3,5 cành/cây, vượt đối chứng 0,8 cành.

*Tình hình bệnh hại:* Mức độ nhiễm các bệnh hại chính ở giống LV20 nhìn chung tương đương với giống đối chứng. Cụ thể, bệnh đốm nâu và đốm đen xuất hiện ở mức độ nhẹ (điểm 3), không ghi nhận hiện tượng héo xanh, trong khi bệnh gỉ sắt ở mức trung bình (điểm 5). Đối với giống L14, bệnh gỉ sắt chỉ xuất hiện ở mức độ nhẹ (theo số liệu ở bảng 3.25).

*Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất:* Kết quả đánh giá các yếu tố cấu thành năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông năm 2024 cho thấy: giống LV20 có số quả chắc trung bình đạt 10,2 quả/cây, khối lượng 100 quả đạt 126,3 g, khối lượng 100 hạt đạt 46,5 g và tỷ lệ nhân đạt 72,7%. Các chỉ tiêu này đều cao hơn so với giống đối chứng L14.

Chính nhờ sự vượt trội về các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất thực thu của giống LV20 trong mô hình đạt 3,03 tấn/ha, cao hơn giống đối chứng L14. Kết quả này khẳng định tiềm năng cho năng suất cao và khả năng thích hợp của giống LV20 trong điều kiện sản xuất thực tế.

#### **3.4.2.2. Đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình tại Nghệ An**

Để đánh giá một cách toàn diện hiệu quả kinh tế của mô hình sản xuất, ngoài việc xem xét các yếu tố kỹ thuật, năng suất, việc phân tích các chỉ tiêu kinh tế đóng vai trò quan trọng. Trên cơ sở số liệu thu thập được từ thực tiễn triển khai, nhóm nghiên cứu tiến hành hạch toán các khoản chi phí đầu vào, giá trị sản phẩm đầu ra và lợi nhuận thu được nhằm phản ánh hiệu quả của mô hình. Kết quả hạch toán hiệu quả kinh tế của mô hình giống lạc LV20 tại Nghệ An được trình bày dưới đây:

**Bảng 3.27. Hạch toán hiệu quả kinh tế của mô hình giống lạc LV20 tại Nghệ An**

| TT       | Tiêu chí đánh giá                                       | Giống LV20         | Giống L14 (đ/c)    |
|----------|---------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>1</b> | <b>Tổng chi phí (đồng/ha)</b>                           | <b>54.670.000</b>  | <b>54.670.000</b>  |
|          | Công lao động                                           | 36.000.000         | 36.000.000         |
|          | Nguyên vật liệu                                         | 18.670.000         | 18.670.000         |
| <b>2</b> | <b>Tổng thu nhập thuần (đồng/ha)</b>                    | <b>127.350.000</b> | <b>105.750.000</b> |
|          | Năng suất (tấn/ha)                                      | 2,83               | 2,35               |
|          | Giá bán (đồng/kg)                                       | 45.000             | 45.000             |
| <b>3</b> | <b>Lãi thuần (đồng/ha)</b>                              | <b>72.680.000</b>  | <b>51.080.000</b>  |
|          | Chênh lệch so với đ/c                                   | 21.600.000         |                    |
| <b>4</b> | <b>Tỷ suất lãi toàn phần (Tỷ suất lãi trên chi phí)</b> | <b>1,33</b>        | <b>0,93</b>        |

Cả hai mô hình đều có mức chi phí đầu tư tương đương là 54.670.000 đồng/ha/vụ. Tuy nhiên, nhờ ưu thế về năng suất, giống LV20 mang lại tổng thu nhập và lãi thuần cao hơn so với giống đối chứng.

Cụ thể, mô hình sản xuất giống lạc LV20 đạt tổng thu nhập thuần đạt 127.350.000 đồng/ha/vụ, lãi thuần 72.680.000 đồng/ha/vụ, cao hơn so với

giống đối chứng 21.600.000đ. Như vậy, mô hình sản xuất giống lạc LV20 cho thấy hiệu quả kinh tế cao hơn, với tỷ suất lãi toàn phần đạt 1,33.

### **3.4.3. Kết quả xây dựng mô hình sản xuất tại Hà Nội**

#### **3.4.3.1. Kết quả theo dõi khả năng sinh trưởng, bệnh hại và năng suất của các giống lạc trong mô hình**

Kết quả theo dõi các giai đoạn sinh trưởng, phát triển và một số đặc tính nông sinh học của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông năm 2024 tại Hà Nội được trình bày ở bảng 3.28, cho thấy:

*Về thời gian sinh trưởng:* giống LV20 có thời gian sinh trưởng ngắn hơn 5 ngày so với giống đối chứng. Xét về đặc điểm hình thái, giống LV20 có chiều cao thân chính đạt 33,8 cm, cao hơn 1,7 cm so với đối chứng. Bên cạnh đó, số cành cấp 1 trung bình đạt 4,5 cành/cây (nhiều hơn 0,5 cành) và số cành cấp 2 đạt 3,8 cành/cây (nhiều hơn 0,8 cành) so với giống L14.

*Về bệnh hại:* Mức độ nhiễm hầu hết bệnh hại chính của giống lạc LV20 tương đương so với giống đối chứng L14. Nhiễm héo xanh vi khuẩn, bệnh gỉ sắt, đốm nâu ở mức độ nhẹ (điểm 3), bệnh héo xanh (điểm 1).

*Kết quả theo dõi các yếu tố cấu thành năng suất:* giống lạc LV20 thể hiện ưu thế rõ rệt so với giống đối chứng L14. Cụ thể, số quả chắc trung bình đạt 10,8 quả/cây; khối lượng 100 quả đạt 126,9 g; tỷ lệ nhân đạt 72,9%. Sự vượt trội ở các chỉ tiêu này đã góp phần nâng cao năng suất thực thu của giống LV20; đạt 3,08 tấn/ha, cao hơn so với giống đối chứng L14.

**Bảng 3.28. Một số chỉ tiêu sinh trưởng, sâu bệnh hại, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống lạc LV20 và L14 (ĐC) tại Hà Nội**

| TT | Chỉ tiêu                     | Giống LV20 | L14 (ĐC) |
|----|------------------------------|------------|----------|
| 1  | Thời gian sinh trưởng (ngày) | 107        | 112      |
| 2  | Chiều cao cây (cm)           | 33,8       | 32,1     |
| 3  | Số cành cấp 1/cây (cành)     | 4,5        | 4,0      |

| TT | Chỉ tiêu                                   | Giống LV20 | L14 (ĐC) |
|----|--------------------------------------------|------------|----------|
| 4  | Bệnh héo xanh vi khuẩn ( <i>điểm 1-3</i> ) | 1          | 1        |
| 5  | Bệnh gỉ sắt ( <i>điểm 1-9</i> )            | 3          | 3        |
| 6  | Bệnh đốm nâu ( <i>điểm 1-9</i> )           | 3          | 3        |
| 7  | Số quả chắc/cây ( <i>quả</i> )             | 10,8       | 9,2      |
| 8  | Khối lượng 100 quả ( <i>gam</i> )          | 126,9      | 122,4    |
| 9  | Tỷ lệ nhân (%)                             | 72,9       | 70,1     |
| 10 | Năng suất thực thu ( <i>tấn/ha</i> )       | 3,08       | 2,47     |

#### 3.4.3.2. Đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình

Để làm rõ hiệu quả sản xuất của giống lạc LV20 trong điều kiện canh tác tại Hà Nội, nhóm nghiên cứu đã tiến hành hạch toán chi phí, thu nhập và lợi nhuận trên 1 ha. Kết quả được trình bày chi tiết trong bảng 3.29 như sau:

**Bảng 3.29. Hạch toán hiệu quả kinh tế của mô hình giống lạc LV20 tại Hà Nội**

| TT       | Tiêu chí đánh giá                           | Giống LV20         | Giống L14 (đ/c)    |
|----------|---------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>1</b> | <b>Tổng chi phí (<i>đồng/ha</i>)</b>        | <b>54.670.000</b>  | <b>54.670.000</b>  |
|          | Công lao động                               | 36.000.000         | 36.000.000         |
|          | Nguyên vật liệu                             | 18.670.000         | 18.670.000         |
| <b>2</b> | <b>Tổng thu nhập thuần (<i>đồng/ha</i>)</b> | <b>138.600.000</b> | <b>111.150.000</b> |
|          | Năng suất ( <i>tấn/ha</i> )                 | 3,08               | 2,47               |
|          | Giá bán ( <i>đồng/kg</i> )                  | 45.000             | 45.000             |
| <b>3</b> | <b>Lãi thuần (<i>đồng/ha</i>)</b>           | <b>83.930.000</b>  | <b>56.480.000</b>  |
|          | Chênh lệch so với đ/c                       | 27.450.000         |                    |

|          |                                                            |             |             |
|----------|------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| <b>4</b> | <b>Tỷ suất lãi toàn phần</b><br>(Tỷ suất lãi trên chi phí) | <b>1,54</b> | <b>1,03</b> |
|----------|------------------------------------------------------------|-------------|-------------|

Kết quả hạch toán kinh tế cho thấy cả hai giống lạc LV20 và L14 có mức chi phí sản xuất tương đương (54.670.000 đồng/ha/vụ). Tuy nhiên, nhờ năng suất vượt trội (3,08 tấn/ha) so với 2,47 tấn/ha của L14, tổng thu nhập thuần từ giống LV20 đạt 138.600.000 đồng/ha/vụ, cao hơn đối chứng 27.450.000 đồng/ha/vụ.

Lãi thuần của giống LV20 đạt 81.680.000 đồng/ha/vụ, trong khi giống L14 chỉ đạt 56.480.000 đồng/ha/vụ. Tỷ suất lãi toàn phần của LV20 đạt 0,97; cao hơn đáng kể so với đối chứng, khẳng định hiệu quả kinh tế vượt trội của giống mới.



## KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 1. Kết luận

**1.1.** Đã xác định được 02 giống lạc nhập nội từ Cu Ba (LC3, LV20) là hai giống tiềm năng thông qua các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý và năng suất cá thể đạt mức cao dưới điều kiện khô hạn. Trong đó giống LV20 thể hiện ưu thế vượt trội và khác biệt di truyền. Phân tích 40 chỉ thị SSR đã xác định được 11 chỉ thị liên kết với các QTL chịu hạn. Kết hợp dữ liệu kiểu gen và kiểu hình cho thấy LV20 là giống có khả năng chịu hạn cao nhất.

**1.2.** Đã tuyển chọn được giống lạc LV20 có khả năng thích nghi tốt với điều kiện sinh thái các tỉnh phía Bắc, năng suất cao và ổn định ( $S^2d = 0,76$ ), vượt giống đối chứng từ 0,62 – 1,05 tấn/ha; đồng thời có chất lượng hạt tốt (hàm lượng lipid đạt 52,2%), phù hợp cho sản xuất vụ Thu Đông.

**1.3.** Đã xác định được mật độ gieo 40 cây/m<sup>2</sup> và thời điểm gieo hạt trong vụ Thu Đông (từ 28/8 - 4/9 tại Hà Nội, Thái Nguyên; từ 21/8 - 28/8 tại Nghệ An) là tối ưu cho giống lạc LV20; năng suất thực thu đạt cao nhất (3,53-3,60 tấn/ha tại Nghệ An; 3,66-3,72 tấn/ha tại Hà Nội; và 3,46-3,73 tấn/ha tại Thái Nguyên).

**1.4.** Kết quả xây dựng mô hình sản xuất cho thấy giống LV20 khi kết hợp với quy trình kỹ thuật mới đạt năng suất từ 3,02 đến 3,72 tấn/ha và hiệu quả kinh tế cao hơn giống đối chứng từ 2,8 đến 21,3 triệu đồng/ha, với tỷ suất lãi đạt 0,93–0,97 lần, khẳng định tiềm năng ứng dụng trong sản xuất lạc vụ Thu Đông tại các tỉnh phía Bắc.

### 2. Đề nghị

Bổ sung giống lạc LV20 có khả năng thích ứng tốt với điều kiện khô hạn và có chất lượng hạt tốt vào cơ cấu giống lạc sản xuất nhằm làm phong phú bộ giống lạc tại các tỉnh phía Bắc.

Ứng dụng các biện pháp kỹ thuật canh tác đối với giống lạc LV20 vào quy trình sản xuất lạc tại các tỉnh phía Bắc. Trên cơ sở đó mở rộng diện tích

trồng giống lạc mới và áp dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật canh tác mới nhằm mang lại hiệu quả kinh tế cao trên đơn vị sản xuất.

### **DANH SÁCH CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ NGHIÊN CỨU CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

1. **Duong Thi Cam Linh.** Pham Thi Minh Hien. Luu Minh Cuc. Nguyen Thuy Ha. Nguyen Thanh Nhung. Nguyen Ngoc Quat (2024). Assessing genetic diversity and drought tolerance in imported groundnut cultivars using SSR markers. *African Journal of Biological Sciences*. Volume 6. Issue -13 (2024).
2. **Dương Thị Cẩm Linh.** Nguyễn Thuý Hà. Nguyễn Ngọc Quát (2025). Kết quả nghiên cứu mật độ trồng cho giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông ở một số tỉnh phía Bắc. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 3(163), tr. 73-77.
3. **Dương Thị Cẩm Linh.** Nguyễn Thuý Hà. Nguyễn Ngọc Quát (2026). Ảnh hưởng của thời điểm gieo đến sinh trưởng và năng suất của giống lạc LV20 trong vụ Thu Đông ở một số tỉnh phía Bắc. *Tạp chí Nông nghiệp & Môi trường*. Số 522 – 523, tr. 15-23.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tài liệu tiếng Việt

1. Bộ NN và PTNT. (2001). *Quy phạm khảo nghiệm giống lạc*. Tuyển tập Tiêu chuẩn Nông nghiệp Việt Nam. Tập 1. NXB Nông nghiệp. Hà Nội
2. Nguyễn Văn Chiến. Hoàng Minh Châu (1998). *Cẩm nang sử dụng phân bón*. Trung tâm thông tin KHKT Hóa chất. Hà Nội.
3. Phạm Thị Bảo Chung. Nguyễn Văn Mạnh. Lê Thị Ánh Hồng. Lê Đức Thảo (2021). Nghiên cứu gây tạo đột biến giống lạc L27 bằng phương pháp chiếu xạ tia Gamma ( $\text{Co}^{60}$ ). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam* - Số 09(130)/2021.
4. Đồng Thị Kim Cúc (2016). Nghiên cứu chọn tạo giống lạc kháng bệnh đốm lá muện bằng chỉ thị phân tử. *Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ. Viện Di truyền nông nghiệp*.
5. Đồng Thị Kim Cúc, Nguyễn Thúy Ngoan, Phan Thanh Phương, Nguyễn Thanh Loan, Nguyễn Đức Cường, Đặng Thị Châu Anh, Nguyễn Quang Huy, Phạm Duy Trình, Phạm Văn Linh (2020). Kết quả chọn tạo giống lạc mới ĐM2 bằng chỉ thị phân tử. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 10(119), 3–12.
6. Hồ Huy Cường (2006). Kết quả tuyển chọn. phát triển giống lạc năng suất cao cho vùng Duyên hải Nam trung bộ và Tây Nguyên. *Tạp chí Khoa học và công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. Trang 63-70. số 2 (3)/2007.
7. Hồ Huy Cường, Mạc Khánh Trang, Hoàng Minh Tâm, Trương Thị Thuận. Đường Minh Hạnh, Bùi Ngọc Thao. (2016). Ảnh hưởng của mật độ trồng, liều lượng và loại phân kali đến năng suất giống lạc LDH.09 trên đất cát mặn ven biển tỉnh Bình Định. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 8(69): 45–50.
8. Đào Thị Thuỳ Dương. Chu Thị Lựu. Phạm Thị Nguyệt (2023). Ảnh hưởng của liều lượng vôi bột đến sinh trưởng. phát triển và năng suất

- giống lạc V79 (*Arachis hypogaea* L.) trồng tại Phân hiệu trường Đại học Lâm nghiệp, tỉnh Đồng Nai. *Tạp chí Khoa học và công nghệ lâm nghiệp* 3: 010-019. <https://journal.vnuf.edu.vn/vi/artiLCe/view/47>
9. Nguyễn Văn Giáp. Đỗ Thị Lan. (2020). Tác động của biến đổi khí hậu đến sản xuất nông nghiệp và thời vụ một số cây trồng chính vùng lưu vực sông Phó Đáy Tuyên Quang. *Tạp Chí khoa học và Công nghệ TNU*. 225(08): 436-442. <https://scholar.dlu.edu.vn/thuvienso/bitstream/DLU123456789/140744/1/CTv178V225S82020436.pdf>
  10. Đinh Thái Hoàng. Vũ Đình Chính (2011). Đánh giá ảnh hưởng của mật độ trồng đến sinh trưởng và năng suất giống lạc TB25 trong vụ xuân tại Gia Lâm - Hà Nội. *Tạp chí Khoa học và Phát triển* (6). Tập 9. tr. 892-902.
  11. Trần Thị Thanh Huyền. Nguyễn Thị Phương Thảo. Cao Phi Bằng. (2019). Nghiên cứu về ảnh hưởng của gây hạn nhân tạo đến các chỉ tiêu sinh lý của 6 giống lạc trong giai đoạn cây con. *Tạp chí Khoa học HNUE*, 64 (10), tr. 90-97.
  12. Phạm Thị Mai. Đồng Thị Kim Cúc. Nguyễn Văn Quang. Phan Thanh Phương. Lê Thanh Nhuận. Nguyễn Xuân Thu. Phạm Văn Cường (2017). Kết quả đánh giá khả năng chịu hạn trong điều kiện nhân tạo của một số dòng/giống lạc làm vật liệu phục vụ công tác chọn tạo giống. *Tạp chí Khoa học nông nghiệp*, 59(12), tr. 21–25.
  13. Đoàn Thị Thanh Nhân. Vũ Đình Chính. Nguyễn Thế Côn. Lê Song Dự. Bùi Xuân Bửu (1996). *Giáo trình cây công nghiệp*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.
  14. Nguyễn Ngọc Quát. Phạm Thị Xuân. Nguyễn Văn Thắng. Nguyễn Ngọc Anh. Nguyễn Trọng Khanh. (2018). Kết quả nghiên cứu thời điểm gieo

- trồng giống lạc L27 trong vụ Thu Đông tại Nghệ An năm 2017. *Tạp chí Khoa học Công nghệ nông nghiệp Việt Nam*. Số 9(94)/2018.
15. Phan Thị Thanh. Lưu Thị Trâm. Trần Duy Việt. Nguyễn Thị Hồng Ngát (2017). Kết quả tuyển chọn giống lạc thích hợp cho vùng Bắc Trung Bộ. *Tạp chí khoa học công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. Số 11(84)/2017.
  16. Nguyễn Văn Thắng. Nguyễn Thị Chinh. Trần Đình Long. Nguyễn Xuân Thu. Phan Quốc Gia. Nguyễn Thị Thúy Lương. Nguyễn Xuân Đoan (2010). Kết quả nghiên cứu và sản xuất thử giống lạc L23. Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển đậu đỗ. Hà Nội.
  17. Nguyễn Văn Thắng. Nguyễn Thị Chinh. Trần Thị Trường. Nguyễn Xuân Thu (2013). Nghiên cứu chọn tạo giống lạc. và biện pháp kỹ thuật thâm canh đạt năng suất và hiệu quả cao. *Bản tin Khoa học*. 7. <http://xttm.agroviet.gov.vn/XTTMSites/vi-VN/76/tapchi>.
  18. Trần Thanh Thắng (2021). Ảnh hưởng của stress hạn đến sự nảy mầm và sinh trưởng cây con của cây lạc (*Arachis hypogaea* L.). *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ – Khoa học Tự nhiên*, 5(2): 1147–1156. DOI: 10.32508/stdjns.v5i2.977.
  19. Vũ Ngọc Thắng (2022). Giáo trình Cây công nghiệp ngắn ngày. *Nhà xuất bản học viện nông nghiệp*.
  20. Nguyễn Xuân Thu. Nguyễn Xuân Đoan. Nguyễn Thị Hồng Oanh. Nguyễn Thị Liễu. Nguyễn Văn Thắng. Trần Thị Trường. Nguyễn Chí Thành. Nguyễn Thị Quý. Trịnh Thị Thùy Linh. Trần Thị Huệ Hương (2022). “Kết quả chọn tạo giống lạc L33 năng suất cao. chất lượng tốt”. *Tạp chí khoa học và công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. Số 03(136)/2022.
  21. Đỗ Thị Xuân Thùy. Phạm Vũ Bảo. Trương Thị Thuận. Phan Thị Phương Nhi (2020). “Ảnh hưởng của liều lượng đạm và lân đến sinh trưởng và năng suất của giống lạc LDH.09 trên đất cát biển ở tỉnh Bình Định”. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*; pISSN:

2588-1191; eISSN: 2615-9708 Tập 130. Số 3B. 2021; Tr. 131-142; DOI: 10.26459/hueunijard.v130i3B.6059

22. Hoàng Kim Toàn, Trần Thị Thu Giang, Nguyễn Đình Thi, Cao Thế Cảnh (2015). Đánh giá khả năng sinh trưởng phát triển và chịu hạn của tập đoàn giống lạc mới tại Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*. Tập 100(1), tr. 37–46.
23. Nguyễn Bảo Vệ và Nguyễn Thị Kim Ba (2005). Cây lạc kỹ thuật canh tác ở Đồng Bằng Sông Cửu Long. *NXB Nông Nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh*.
24. Trần Duy Việt, Phan Thị Thanh, Nguyễn Thị Nhân, Nguyễn Thị Ngừ (2023). Nghiên cứu tạo dòng lạc năng suất và mang gen/QTL chịu hạn triển vọng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam - Bản B*, 65(9), 15-21.
25. Nguyễn Kim Vũ (1995). Báo cáo tổng kết đề tài khoa học cấp nhà nước KC-08-01: Nghiên cứu công nghệ sản xuất và ứng dụng phân VSV cố định nitơ nhằm nâng cao năng suất lúa và cây trồng cạn. Hà Nội 12/1995

#### **Tài liệu tiếng Anh**

26. AOAC International. Kjeldahl method for total nitrogen in food: method 991.20. Official methods of analysis of AOAC International. 21st ed. Rockville: AOAC International; 2019.
27. AOAC International. Fat (crude) in oilseeds and flour: method 920.39. Official methods of analysis of AOAC International. 21st ed. Rockville: AOAC International; 2019.
28. Awoke W. (2021), "Evaluation of drought stress tolerance based on selection indices in haricot bean varieties exposed to stress at different growth stages", *International Journal of Agronomy*, 2021, Article ID 6617874.
29. Bakal, H., Kenetli, A., & Arioglu, H. (2020). The effect of plant density on pod yield and some agronomic characteristics of different growthtype

- peanut varieties (*Arachis hypogaea* L.) grown as a main crop. *Turkish Journal of Field Crops*, 25(1), 92-99.
30. Barrs, H.D. và Weatherley, P.E. (1962), *A re-examination of the relative turgidity technique for estimating water deficits in leaves*, Australian Journal of Biological Sciences, 15(3), tr. 413–428
  31. Bhat, E. A., Sajjad, N., Manzoor, I., & Rasool, A. (2019). Bioactive compounds in peanuts and banana. *Biochem Anal Biochem*, 8(382), 1009-2161.
  32. Bhawar, P. C., Tiwari, S., Tripathi, M. K., Tomar, R. S., & Sikarwar, R. S. (2020). Screening of groundnut germplasm for foliar fungal diseases and population structure analysis using gene based SSR markers. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 39(2), 75-84.
  33. Birthal, P. S., Rao, P. P., Nigam, S. N., Bantilan, M. C. S., & Bhagavatula, S. (2010). *Groundnut and soybean economies in Asia: facts, trends and outlook*. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.
  34. Craufurd, P. Q., Wheeler, T. R., Ellis, R. H., Summerfield, R. J., & Prasad, P. V. V. (2000). Escape and tolerance to high temperature at flowering in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *The Journal of Agricultural Science*, 135(4), 371-378.
  35. Dahanayake Nilanthi, Alawathugoda C.J. & Ranawake A.L. (2015). Effects of water stress on yield and some yield components of three selected oil crops; Groundnut (*Arachis hypogaea* L.), Sunflower (*Helianthus annuus* L.) and Sesame (*Sesamum indicum* L.), International Journal of Scientific and Research Publications. 5(2):2250-3153.
  36. de Lima Pereira, J. W., Albuquerque, M. B., Melo Filho, P. A., Nogueira, R. J. M. C., de Lima, L. M., & Santos, R. C. (2016). Assessment of drought tolerance of peanut cultivars based on physiological and yield traits in a semiarid environment. *Agricultural Water Management*, 166,

70-76.

37. Dileep, D., Singh, V., Tiwari, D., George, G. S., & Swathi, P. (2021). Effect of variety and sulphur on growth and yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Biol. Forum Int. J*, 13, 475-478.
38. Doyle, J. J., and Doyle, J. L. (1987). A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical bulletin*
39. Eberhart, S. A. t, & Russell, W. (1966). Stability parameters for comparing varieties 1. *Crop science*, 6(1), 36-40.
40. Feiyang, Y., Ruoshui, W., Zhang, X., Huiying, Z., Wang, L., Sanzheng, J., Qingqing, R., Bohao, Z., & Chaolong, X. (2025). Irrigation and Planting Density Effects on Apple-Peanut Intercropping System. *Agronomy*, 15(8), 1798.
41. Gantait, S., Panigrahi, J., Patel, I. C., Labrooy, C., Rathnakumar, A. L., & Yasin, J. K. (2020). Peanut (*Arachis hypogaea* l.) breeding. *Advances in Plant Breeding Strategies: Nut and Beverage Crops: Volume 4* (tr 253-299). Springer.
42. Garzón-Martínez, G. A., Osorio-Guarín, J. A., Delgadillo-Durán, P., Mayorga, F., Enciso Rodríguez, F. E., Landsman, D., Mariño-Ramírez, L., and Barrero, L. S. (2015). Genetic diversity and population structure in *Physalis peruviana* and related taxa based on InDels and SNPs derived from COSII and IRG markers. *Plant Gene*, 4, 29-37.
43. Gautami, B. (2012). Linkage mapping and QTL analysis of drought related traits in Groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics*.
44. Gonzales, M., Kemerait Jr, R., Bertoli, D., & Leal-Bertoli, S. (2023). Strong resistance to early and late leaf spot in peanut-compatible wild-derived induced allotetraploids. *Plant Disease*, 107(2), 335-343.



45. Guasch-Ferré, M., Liu, X., Malik, V. S., Sun, Q., Willett, W. C., Manson, J. E., Rexrode, K. M., Li, Y., Hu, F. B., & Bhupathiraju, S. N. (2017). Nut consumption and risk of cardiovascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 70(20), 2519-2532.
46. Gundaraniya, S. A., Ambalam, P. S., & Tomar, R. S. (2020). Metabolomic profiling of drought-tolerant and susceptible peanut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes in response to drought stress. *ACS omega*, 5(48), 31209-31219.
47. Hammer, G. L., MLCean, G., van Oosterom, E., Chapman, S., Zheng, B., Wu, A., Doherty, A., & Jordan, D. (2020). Designing crops for adaptation to the drought and high-temperature risks anticipated in future LCimates. *Crop Science*, 60(2), 605-621.
48. Han, F., Guo, S., Naseer, M. A., Guo, R., Cai, T., Zhang, P., Jia, Z., Yang, D., Chen, X., & Ren, X. (2024). Potential use of maize-peanut intercropping to adapt to drought and nitrogen-shortage impacts. *Plant and Soil*, 499(1), 255-274.
49. He J.X., Wang J., Guo H. & Liang F. (1995). Effects of water stress on photochemical function and protein metabolism of photosystem II in wheat leaves. *Physiol Plant*. 93: 771-777
50. Hussain, M., Ali, S., Zeeshan, M., Nabi, G., Saadia, Muzaffar, W., Saeed, M., & Ahmad, B. (2022). *Attock-2019: a high-yielding and disease-tolerant peanut (Arachis hypogaea L.) cultivar for Barani tract of Punjab, Pakistan*.
51. Ijaz, M., Nawaz, A., Ul-Allah, S., Sher, A., Sattar, A., Sarwar, M., Hussain, I., Ur Rehman, A., Wahid, M. A., & Ansari, M. J. (2021). Optimizing sowing date for peanut genotypes in arid and semi-arid subtropical regions. *Plos one*, 16(6), e0252393.
52. Jaiswal, S. K., Msimbira, L. A., & Dakora, F. D. (2017). Phylogenetically

- diverse group of native bacterial symbionts isolated from root nodules of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in South Africa. *Systematic and applied microbiology*, 40(4), 215-226.
53. Janila, P., Nigam, S. N., Pandey, M. K., Nagesh, P., & Varshney, R. K. (2013). Groundnut improvement: use of genetic and genomic tools. *Frontiers in plant science*, 4, 23.
  54. Janila, P., Pandey, M. K., Shasidhar, Y., Variath, M. T., Sriswathi, M., Khera, P., Manohar, S. S., Nagesh, P., Vishwakarma, M. K., & Mishra, G. P. (2016). Molecular breeding for introgression of fatty acid desaturase mutant alleles (ahFAD2A and ahFAD2B) enhances oil quality in high and low oil containing peanut genotypes. *Plant Science*, 242, 203-213.
  55. Kambiranda, D. M., Vasanthaiah, H. K. N., Katam, R., Ananga, A., Basha, S. M., & Naik, K. (2011). Impact of drought stress on peanut (*Arachis hypogaea* L.) productivity and food safety. *Plants and environment*, 1, 249-272.
  56. Khan, M. M. H., Rafi, M. Y., Ramlee, S. I., Jusoh, M., & Mamun, A. (2022). Bambara groundnut (*Vigna Subterranea* L. Verdc): a model underutilized legume, its resiliency to drought and excellency of food & nutrient values-a review. *J. Genet*, 2, 12.
  57. Lei, S. H. I., Yue, L. I. U., Ming-xia, Z., Xia, W., Li-xian, Q., Jiong-ming, S. U. I., Guan, L. I., Hong, Z. H. U., & Shan-lin, Y. U. (2020). Development of peanut varieties with high oil content by in vitro mutagenesis and screening. *Journal of Integrative Agriculture*, 19(12), 2974-2982.
  58. Le, D. M. (2019). Agricultural restructuring towards raising added values and sustainable development in Hanoi city, Vietnam. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 338(1), 12023.
  59. Liu, C., Xu, Y., Zhao, J., Nie, J., Jiang, Y., Shang, M., Zang, H., Yang, Y., Brown, R. W., & Zeng, Z. (2023). Optimizing sowing date and plant density improve peanut yield by mitigating heat and chilling stress.

- Agronomy Journal*, 115(5), 2521-2532.
60. LÜ, J., Luiz, M. R., CIAMPITTI, I., & HE, P. (2021). Peanut yield, nutrient uptake and nutrient requirements in different regions of China. *Journal of Integrative Agriculture*, 20(9), 2502-2511.
  61. Mabuza, M. (2020). Effects of plant density and planting pattern on growth and seed yield of groundnuts [*Arachis hypogaea* (L.)] in the Wet Middleveld of Eswatini. *Asian Plant Research Journal*.
  62. Madhusudhan, K. V, & Sudhakar, C. (2023). Differential responses of growth, antioxidant enzymes and osmolytes in the leaves of two groundnut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars subjected to water stress. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 19(3), 110-124.
  63. Magdasoc, J. D. F., Tacla, J. T., & Cacal, D. M. (2025). Agronomic performance of peanut (*Arachis hypogaea* L.) using Alpha Naphthalene Acetic Acid (ANAA) with different mulching materials under clay soil condition, Isabela, Philippines. *Dinkum Journal of Natural & Scientific Innovations*, 4(3), 104–112.
  64. Meng, C., Gu, X., Liang, H., Wu, M., Wu, Q., Yang, L., Li, Y., & Shen, P. (2022). Optimized preparation and high-efficient application of seaweed fertilizer on peanut. *Journal of agriculture and food research*, 7, 100275.
  65. Mensah, J. K., Obadoni, B. O., Eruotor, P. G., & Onome-Irieguna, F. (2006). Simulated flooding and drought effects on germination, growth, and yield parameters of sesame (*Sesamum indicum* L.). *African Journal of Biotechnology*, 5(13), 1249-1253.
  66. Miao, H., Li, Q., Hou, X., Jia, D., Shi, B., Ding, H., Li, L., & Zhang, Z. (2021). *Effects of drought at different growth stages on growth and yield of peanut*.
  67. Musalima, J. H., Ogwok, P., & Mugampoza, D. (2019). Fatty acid composition of oil from groundnuts and oyster nuts grown in Uganda. *Journal of Food Research*, 8(6), 37-48.

68. Nautiyal, P. C., Zala, P. V, Tomar, R. S., Sodavadiya, P., & Tavethia, B. (2011). Evaluation of water use efficient newly developed varieties of groundnut in on-farm trials in two different rainfall areas in Gujarat, India. *Journal of SAT Agricultural Research*, 9.
69. Nei, M., & Li, W.-H. (1979). Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 76(10), 5269-5273.
70. Ojiewo, C. O., Janila, P., Bhatnagar-Mathur, P., Pandey, M. K., Desmae, H., Okori, P., Mwololo, J., Ajeigbe, H., Njuguna-Mungai, E., & Muricho, G. (2020). Advances in crop improvement and delivery research for nutritional quality and health benefits of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Frontiers in Plant Science*, 11, 29.
71. Pandey, M. K., Gangurde, S. S., Sharma, V., Pattanashetti, S. K., Naidu, G. K., Faye, I., Hamidou, F., Desmae, H., Kane, N. A., & Yuan, M. (2020). Improved genetic map identified major QTLs for drought tolerance-and iron deficiency tolerance-related traits in groundnut. *Genes*, 12(1), 37.
72. Pandey, M. K., Chaudhari, S., Jarquin, D., Janila, P., Crossa, J., Patil, S. C., et al. (2020). Genome-based trait prediction in multi-environment breeding trials in groundnut. *Theoretical and Applied Genetics*.
73. Pandey, M. K., Pandey, A. K., Kumar, R., Nwosu, C. V., Guo, B., Wright, G. C., Bhat, R. S., Chen, X., Bera, S. K., & Yuan, M. (2020). Translational genomics for achieving higher genetic gains in groundnut. *Theoretical and Applied Genetics*, 133(5), 1679-1702.
74. Parsons, R., & Sunley, R. J. (2001). Nitrogen nutrition and the role of root-shoot nitrogen signalling particularly in symbiotic systems. *Journal of Experimental Botany*, 52(suppl\_1), 435-443.
75. Ravi, K., Vadez, V., Isobe, S., Mir, R., Guo, Y., Nigam, S., Gowda, M., Radhakrishnan, T., Bertoli, D., 531 Knapp, S., 2011. Identification of

- several small main-effect QTLs and a large number of epistatic 532 QTLs for drought tolerance related traits in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Theor. Appl. Genet.* 122, 533 1119-1132.
76. Reddy, T. Y., Reddy, V. R., & Anbumozhi, V. (2003). Physiological responses of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) to drought stress and its amelioration: a review. *Acta agronomica hungarica*, 51(2), 205-227.
  77. Robinson, E. (2013). Strengthening agri-food value chains for nutrition: Mapping value chains for nutrient-dense foods in ghana.
  78. Samtiya, M., Aluko, R. E., & Dhewa, T. (2020). Plant food anti-nutritional factors and their reduction strategies: an overview. *Food Production, Processing and Nutrition*, 2(1), 6.
  79. Shanthala, J., Gazala Parveen, S., & Jambagi, B. K. P. (2022). Genomic-Assisted Breeding for Enhanced Harvestable (Pod) and Consumable (Seed) Product, Yield Productivity in Groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Accelerated Plant Breeding, Volume 4: Oil Crops* (tr 181-237). Springer.
  80. Sambrook, J., & Russell, D. W. (2001). *Molecular cloning: A laboratory manual* (3rd ed.). Cold Spring Harbor Laboratory Press.
  81. Serrote, C. M. L., Reiniger, L. R. S., Silva, K. B., dos Santos Rabaiolli, S. M., and Stefanel, C. M. (2020). Determining the polymorphism information content of a molecular marker. *Gene*, 726, 144175.
  82. Sukanya M. & Mahendran S. (2018). Impact of moisture stress at flowering stage on the growth and yield of selected groundnut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars. *International Journal of Research Publications*. 4(1): 1-8.
  83. Tardieu, F. (2012). Any trait or trait-related allele can confer drought tolerance: just design the right drought scenario. *Journal of experimental botany*, 63(1), 25-31.

84. Tardieu, F., Granier, C., & Muller, B. (2011). Water deficit and growth. Co-ordinating processes without an orchestrator? *Current opinion in plant biology*, 14(3), 283-289.
85. Tardieu, F., & Tuberosa, R. (2010). Dissection and modelling of abiotic stress tolerance in plants. *Current opinion in plant biology*, 13(2), 206-212.
86. Tien, N. Q. D., Kha, H., & Loc, N. H. (2024). Identification, Characterization and Expression of Two Transcription Factors MYB44 and WRKY22 from Drought Tolerant Peanut Cultivar L14. *Applied Biochemistry and Microbiology*, 60(1), 26-37.
87. Toomer, O. T. (2020). A comprehensive review of the value-added uses of peanut (*Arachis hypogaea*) skins and by-products. *Critical reviews in food science and nutrition*, 60(2), 341-350.
88. Toudou, D. A. K., Atta, S., Inoussa, M. M., Hamidou, F., & Bakasso, Y. (2020). *Agro-morphological response of some groundnut genotypes (Arachis hypogaea L.) in water deficit conditions*.
89. Tran Xuan Minh, Nguyen Cong Thanh, Tran Hau Mong, Nguyen Thi Tien, Nguyen Thi Huong Giang (2022). Effects of plant density and row spacing on yield and yield components of peanut (*Arachis hypogaea* L.) on coastal sandy soils in Nghe An province. *Indian Journal of Agricultural Research*, 55(4), 468–472. <https://doi.org/10.18805/IJARE.A-614>
90. Varshney, R., Bertoli, D., Moretzsohn, M. d. C., Vadez, V., Krishnamurthy, L., Aruna, R., Nigam, S., Moss, B., Seetha, K., and Ravi, K. (2009). The first SSR-based genetic linkage map for cultivated groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 118, 729-739.
91. Vessey, J. K., Pawlowski, K., & Bergman, B. (2005). Root-based N<sub>2</sub>-fixing symbioses: Legumes, actinorhizal plants, Parasponia sp. and

- cycads. *Plant and soil*, 274(1), 51-78.
92. Vorasoot, N., Songsri, P., Akkasaeng, C., Jogloy, S., & Patanothai, A. (2003). Effect of water stress on yield and agronomic characters of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 25(3), 283-288.
  93. Wang, J., Geng, Y., Zhang, J., Li, L., Guo, F., Yang, S., Zou, J., & Wan, S. (2023). Increasing calcium and decreasing nitrogen fertilizers improves peanut growth and productivity by enhancing photosynthetic efficiency and nutrient accumulation in acidic red soil. *Agronomy*, 13(7), 1924.
  94. Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeLCerck, F., & Wood, A. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The lancet*, 393(10170), 447-492.
  95. Wu, L., Damicone, J. P., Duthie, J. A., Melouk, H. A. (1999). Effects of temperature and wetness duration on infection of peanut cultivars by *Cercospora arachidicola*. *Phytopathology*, 89(8): 653 - 659. <https://doi.org/10.1094/PHYTO.1999.89.8.653>.
  96. Ye, L., Zhang, H., Liu, Y., Wang, X., Li, J., & Chen, Z. (2024). Evaluation of cold resistance at seedling stage for 70 peanut genotypes based on photosynthetic fluorescence characteristics. *Agronomy*, 14(8), 1699. <https://doi.org/10.3390/agronomy14081699>
  97. Zhang, G., Liu, Q., Zhang, Z., Ci, D., Zhang, J., Xu, Y., Guo, Q., Xu, M., & He, K. (2023). Effect of reducing nitrogen fertilization and adding organic fertilizer on net photosynthetic rate, root nodules and yield in peanut. *Plants*, 12(16), 2902.
  98. Zhao, M., Zhao, X., Wu, Y., & Zhang, L. (2007). Enhanced sensitivity to oxidative stress in an Arabidopsis nitric oxide synthase mutant. *Journal of plant physiology*, 164(6), 737-745.
  99. Zhao, T., Lin, Y., Liu, J., Zhang, Y., & Li, X. (2023). Research advances

in the high-value utilization of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Molecules*, 28(19), 6862. <https://doi.org/10.3390/molecules28196862>

### **Tài liệu từ các trang web**

100. FAO (2020). *The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
101. FAOSTAT (2025). <https://www.fao.org/faostat/en/#data>
102. FDA (2017). *FDA acknowledges qualified health LCaim linking early groundnut introduction and reduced risk of developing groundnut allergy*. Available at: <https://www.fda.gov/food/cfsan-constituent-updates/fda-acknowledges-qualified-health-LCaim-linking-early-peanut-introduction-and-reduced-risk>. (Accessed on Autumn 27, 2025).
103. ICRISAT. (2020). Groundnut inbred variety CG15 for cultivation in low to mid-altitudes in Malawi and Mozambique. CGIAR Monitoring, Evaluation and Learning Platform. <https://mel.cgiar.org/innovation/getinnovationview/id/550>
104. ICRISAT. (2020). Groundnut inbred variety CG16 for cultivation in low to mid-altitudes in Malawi and Mozambique. CGIAR Monitoring, Evaluation and Learning Platform. <https://mel.cgiar.org/innovation/getinnovationview/id/551>
105. ICRISAT. (2025). ICRISAT and Malawi Government release climate-resilient groundnut variety CG18 for commercialization. ICRISAT Pressroom. <https://pressroom.icrisat.org/icrisat-and-malawi-government-release-climate-resilient-groundnut-variety-for-commercialization/>
106. Tạp chí Công Thương. (2024). Phân bón Văn Điển: Mang hiệu quả kinh tế cao cho cây lạc Hà Tĩnh. Truy cập từ



<https://tapchicongthuong.vn/phan-bon-van-dien--mang-hieu-qua-kinh-te-cao-cho-cay-lac-ha-tinh-122394.htm>

107. Tổng cục thống kê Việt Nam (2024). <https://www.gso.gov.vn/>

108. Unicef. (2007). Available at:

<https://www.unicef.org.au/stories/what-is-plumpy-nut>. (Accessed on Autumn 27, 2025).

109. University of Florida (2024). New research results on managing potassium fertilization of peanut in northern Florida. UF/IFAS Soil, Water and Ecosystem Sciences Department.

<https://blogs.ifas.ufl.edu/swsdept/2025/03/04/potassium-peanut/>

## PHỤ LỤC 1

## Thời tiết khí hậu Hà Nội từ 2022 – 2024

Bảng 1.1: Nhiệt độ không khí trung bình tại trạm quan trắc Khí tượng

## Láng - Mean air temperature at Lang station

Đơn vị tính - Unit: °C

|                                | 2022        | 2023        | 2024        |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Bình quân năm - Average</i> | <b>25,0</b> | <b>25,8</b> | <b>25,9</b> |
| Tháng 1 - <i>Jan.</i>          | 18,6        | 18,2        | 18,4        |
| Tháng 2 - <i>Feb.</i>          | 15,3        | 20,8        | 19,6        |
| Tháng 3 - <i>March.</i>        | 23,1        | 22,7        | 22,1        |
| Tháng 4 - <i>April.</i>        | 24,8        | 25,5        | 28,3        |
| Tháng 5 - <i>May.</i>          | 26,8        | 29,5        | 28,8        |
| Tháng 6 - <i>June.</i>         | 31,4        | 30,4        | 31,0        |
| Tháng 7 - <i>July.</i>         | 30,7        | 31,6        | 30,4        |
| Tháng 8 - <i>August.</i>       | 29,9        | 29,8        | 30,5        |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>          | 29,0        | 29,1        | 29,2        |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>         | 26,2        | 27,8        | 27,6        |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>         | 26,0        | 24,4        | 25,2        |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>         | 17,8        | 19,9        | 19,6        |

**Bảng 1.2: Số giờ nắng tại trạm quan trắc Khí tượng Láng****Total sunshine duration at Lang station**

ĐVT: Giờ - Unit: Hr

|                                       | 2022          | 2023          | 2024          |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Tổng số giờ nắng</b>               | <b>1308,2</b> | <b>1403,2</b> | <b>1277,2</b> |
| <b><i>Total sunshine duration</i></b> |               |               |               |
| Tháng 1 - <i>Jan.</i>                 | 39,9          | 83,8          | 33,2          |
| Tháng 2 - <i>Feb.</i>                 | 30,9          | 57,5          | 45,2          |
| Tháng 3 - <i>March.</i>               | 41,2          | 74,8          | 56,3          |
| Tháng 4 - <i>April.</i>               | 121,7         | 49,3          | 101,9         |
| Tháng 5 - <i>May.</i>                 | 91,4          | 176,7         | 100,9         |
| Tháng 6 - <i>June.</i>                | 169,6         | 155,3         | 127,9         |
| Tháng 7 - <i>July.</i>                | 174,7         | 205,0         | 137,0         |
| Tháng 8 - <i>August.</i>              | 145,1         | 119,9         | 144,6         |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>                 | 118,7         | 117,1         | 118,4         |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>                | 163,6         | 142,5         | 183,4         |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>                | 120,0         | 138,4         | 146,3         |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>                | 91,4          | 82,9          | 82,1          |

**Bảng 1.3: Lượng mưa tại trạm quan trắc Khí tượng Láng**  
**Total rainfall at Lang station**

Đơn vị tính - Unit: mm

|                          | 2022          | 2023          | 2024          |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Tổng lượng mưa</b>    | <b>2204,9</b> | <b>1419,5</b> | <b>1945,3</b> |
| Tháng 1 - <i>Jan.</i>    | 46,8          | 8,0           | 53,8          |
| Tháng 2 - <i>Feb.</i>    | 103,7         | 24,2          | 12,8          |
| Tháng 3 - <i>March.</i>  | 47,2          | 7,6           | 32,2          |
| Tháng 4 - <i>April.</i>  | 68,7          | 72,0          | 41,6          |
| Tháng 5 - <i>May.</i>    | 414,9         | 64,2          | 213,3         |
| Tháng 6 - <i>June.</i>   | 296,9         | 375,4         | 196,6         |
| Tháng 7 - <i>July.</i>   | 392,5         | 134,6         | 339,7         |
| Tháng 8 - <i>August.</i> | 486,3         | 358,8         | 306,0         |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>    | 242,0         | 269,7         | 697,6         |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>   | 84,4          | 22,4          | 47,4          |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>   | 7,8           | 61,0          | 0,6           |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>   | 13,7          | 21,6          | 3,7           |

**Bảng 1.4: Độ ẩm không khí trung bình tại trạm quan trắc Khí  
tượng Láng - *Mean humidity at Lang station***

Đơn vị tính - Unit: %

|                          | 2022      | 2023      | 2024      |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Bình quân năm</b>     | <b>74</b> | <b>74</b> | <b>75</b> |
| Tháng 1 - <i>Jan.</i>    | 80        | 66        | 80        |
| Tháng 2 - <i>Feb.</i>    | 76        | 79        | 83        |
| Tháng 3 - <i>March.</i>  | 82        | 78        | 81        |
| Tháng 4 - <i>April.</i>  | 75        | 82        | 79        |
| Tháng 5 - <i>May.</i>    | 78        | 75        | 79        |
| Tháng 6 - <i>June.</i>   | 71        | 75        | 74        |
| Tháng 7 - <i>July.</i>   | 76        | 70        | 77        |
| Tháng 8 - <i>August.</i> | 77        | 78        | 76        |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>    | 75        | 77        | 79        |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>   | 67        | 67        | 67        |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>   | 74        | 71        | 64        |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>   | 60        | 70        | 63        |

## PHỤ LỤC 2

### Thời tiết khí hậu Thái Nguyên từ 2022 – 2024

**Bảng 2.1: Nhiệt độ không khí trung bình tại trạm quan trắc Khí tượng**

**Thái Nguyên - Mean air temperature at Thai Nguyen station**

Đơn vị tính - Unit: °C

|                                | 2022        | 2023        | 2024        |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Bình quân năm - Average</i> | <b>23,8</b> | <b>24,7</b> | <b>24,9</b> |
| Tháng 1 - <i>Jan.</i>          | 17,6        | 17,0        | 17,4        |
| Tháng 2 - <i>Feb.</i>          | 14,5        | 19,9        | 19,0        |
| Tháng 3 - <i>March.</i>        | 22,1        | 21,9        | 21,3        |
| Tháng 4 - <i>April.</i>        | 23,7        | 24,7        | 27,3        |
| Tháng 5 - <i>May.</i>          | 25,7        | 28,3        | 27,8        |
| Tháng 6 - <i>June.</i>         | 29,6        | 29,5        | 29,4        |
| Tháng 7 - <i>July.</i>         | 29,4        | 30,1        | 29,4        |
| Tháng 8 - <i>August.</i>       | 28,9        | 28,5        | 29,2        |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>          | 28,0        | 28,3        | 28,7        |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>         | 25,2        | 26,6        | 26,3        |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>         | 24,6        | 23,0        | 24,1        |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>         | 16,5        | 18,7        | 18,6        |

**Bảng 2.2: Số giờ nắng tại trạm quan trắc Khí tượng Thái Nguyên****Total sunshine duration at Thai Nguyen station**

ĐVT: Giờ - Unit: Hr

|                                                           | 2022          | 2023          | 2024          |
|-----------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Tổng số giờ nắng</b><br><i>Total sunshine duration</i> | <b>1404,3</b> | <b>1472,3</b> | <b>1302,2</b> |
| Tháng 1 - <i>Jan.</i>                                     | 41,1          | 89,5          | 24,5          |
| Tháng 2 - <i>Feb.</i>                                     | 29,5          | 57,5          | 48,9          |
| Tháng 3 - <i>March.</i>                                   | 34,1          | 56,0          | 55,0          |
| Tháng 4 - <i>April.</i>                                   | 114,8         | 39,0          | 90,7          |
| Tháng 5 - <i>May.</i>                                     | 84,7          | 171,1         | 96,3          |
| Tháng 6 - <i>June.</i>                                    | 152,3         | 156,2         | 88,1          |
| Tháng 7 - <i>July.</i>                                    | 193,0         | 216,2         | 144,4         |
| Tháng 8 - <i>August.</i>                                  | 189,6         | 126,4         | 143,1         |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>                                     | 137,6         | 147,6         | 135,2         |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>                                    | 189,5         | 177,8         | 215,9         |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>                                    | 125,3         | 149,6         | 176,9         |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>                                    | 112,8         | 85,4          | 83,2          |

**Bảng 2.3: Lượng mưa tại trạm quan trắc Khí tượng Thái Nguyên**  
**Total rainfall at Thai Nguyen station**

Đơn vị tính - Unit: mm

|                          | 2022          | 2023          | 2024          |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Tổng lượng mưa</b>    | <b>1889,4</b> | <b>1778,9</b> | <b>2325,9</b> |
| Tháng 1 – <i>Jan.</i>    | 73,0          | 7,3           | 104,1         |
| Tháng 2 – <i>Feb.</i>    | 114,2         | 89,9          | 11,4          |
| Tháng 3 - <i>March.</i>  | 59,1          | 11,6          | 59,3          |
| ,Tháng 4 - <i>April.</i> | 113,6         | 65,8          | 41,7          |
| Tháng 5 - <i>May.</i>    | 503,8         | 202,0         | 243,5         |
| Tháng 6 - <i>June.</i>   | 153,8         | 428,0         | 386,3         |
| Tháng 7 - <i>July.</i>   | 180,2         | 158,7         | 474,9         |
| Tháng 8 - <i>August.</i> | 381,7         | 528,2         | 520,0         |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>    | 190,7         | 214,7         | 458,8         |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>   | 56,0          | 24,9          | 21,8          |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>   | 51,3          | 27,8          | 2,8           |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>   | 12,0          | 20,0          | 1,3           |



**Bảng 2.4: Độ ẩm không khí trung bình tại trạm quan trắc Khí  
tượng Thái Nguyên**

*Mean humidity at Thai Nguyen station*

Đơn vị tính - Unit: %

|                          | 2022      | 2023      | 2024      |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Bình quân năm</b>     | <b>80</b> | <b>79</b> | <b>79</b> |
| Tháng 1 - <i>Jan.</i>    | 83        | 69        | 83        |
| Tháng 2 - <i>Feb.</i>    | 79        | 80        | 83        |
| Tháng 3 - <i>March.</i>  | 86        | 79        | 84        |
| Tháng 4 - <i>April.</i>  | 79        | 85        | 84        |
| Tháng 5 - <i>May.</i>    | 82        | 78        | 81        |
| Tháng 6 - <i>June.</i>   | 80        | 80        | 84        |
| Tháng 7 - <i>July.</i>   | 82        | 78        | 83        |
| Tháng 8 - <i>August.</i> | 83        | 85        | 83        |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>    | 82        | 82        | 81        |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>   | 73        | 74        | 72        |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>   | 79        | 77        | 67        |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>   | 68        | 75        | 65        |

### PHỤ LỤC 3

Thời tiết khí hậu tỉnh Nghệ An từ 2022 – 2024

**Bảng 3.1: Nhiệt độ không khí trung bình tại trạm quan trắc Khí tượng**

**Vinh - Mean air temperature at Vinh station**

Đơn vị tính - Unit: °C

|                                | 2022        | 2023        | 2024        |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Bình quân năm - Average</i> | <b>24,8</b> | <b>25,5</b> | <b>25,8</b> |
| Tháng 1 - <i>Jan.</i>          | 19,5        | 17,4        | 19,4        |
| Tháng 2 - <i>Feb.</i>          | 16,3        | 20,1        | 20,6        |
| Tháng 3 - <i>March.</i>        | 23,1        | 22,5        | 22,0        |
| Tháng 4 - <i>April.</i>        | 24,3        | 25,7        | 29,1        |
| Tháng 5 - <i>May.</i>          | 27,4        | 25,9        | 29,2        |
| Tháng 6 - <i>June.</i>         | 31,4        | 31,3        | 31,8        |
| Tháng 7 - <i>July.</i>         | 30,2        | 31,1        | 30,5        |
| Tháng 8 - <i>August.</i>       | 29,0        | 30,2        | 31,2        |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>          | 27,9        | 28,2        | 28,2        |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>         | 24,8        | 26,1        | 25,5        |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>         | 24,7        | 23,5        | 22,8        |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>         | 18,0        | 20,2        | 18,8        |

**Bảng 3.2: Số giờ nắng tại trạm quan trắc Khí tượng Vinh – Nghệ An****Total sunshine duration at Vinh station**

ĐVT: Giờ - Unit: Hr

|                                                           | 2022          | 2023          | 2024          |
|-----------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Tổng số giờ nắng</b><br><i>Total sunshine duration</i> | <b>1535,6</b> | <b>1705,5</b> | <b>1592,9</b> |
| Tháng 1 - <i>Jan.</i>                                     | 53,8          | 75,1          | 70,4          |
| Tháng 2 - <i>Feb.</i>                                     | 22,4          | 40,6          | 66,2          |
| Tháng 3 - <i>March.</i>                                   | 67,8          | 133,9         | 78,0          |
| Tháng 4 - <i>April.</i>                                   | 146,1         | 128,9         | 190,7         |
| Tháng 5 - <i>May.</i>                                     | 151,4         | 248,9         | 128,9         |
| Tháng 6 - <i>June.</i>                                    | 212,6         | 236,6         | 217,4         |
| Tháng 7 - <i>July.</i>                                    | 240,7         | 277,0         | 204,8         |
| Tháng 8 - <i>August.</i>                                  | 195,5         | 158,5         | 228,9         |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>                                     | 154,0         | 122,2         | 137,5         |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>                                    | 132,8         | 98,6          | 134,4         |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>                                    | 114,1         | 129,1         | 84,1          |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>                                    | 44,4          | 67,1          | 51,6          |

**Bảng 3.3: Lượng mưa tại trạm quan trắc Khí tượng Vinh – Nghệ An**  
**Total rainfall at Vinh station**

Đơn vị tính - Unit: mm

|                          | 2022          | 2023          | 2024          |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Tổng lượng mưa</b>    | <b>3335,1</b> | <b>2201,1</b> | <b>2146,1</b> |
| Tháng 1 – <i>Jan.</i>    | 27,4          | 51,5          | 110,5         |
| Tháng 2 – <i>Feb.</i>    | 77,2          | 32,3          | 32,1          |
| Tháng 3 - <i>March.</i>  | 68,8          | 30,7          | 55,2          |
| ,Tháng 4 - <i>April.</i> | 110,8         | 37,2          | 14,2          |
| Tháng 5 - <i>May.</i>    | 280,7         | 152,9         | 150,1         |
| Tháng 6 - <i>June.</i>   | 63,8          | 73,2          | 60,2          |
| Tháng 7 - <i>July.</i>   | 255,6         | 135,1         | 224,0         |
| Tháng 8 - <i>August.</i> | 166,3         | 87,1          | 22,2          |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>    | 1166,7        | 409,7         | 882,5         |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>   | 352,0         | 686,4         | 403,2         |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>   | 718,6         | 330,0         | 148,5         |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>   | 47,2          | 175,0         | 43,4          |

**Bảng 3.4: Độ ẩm không khí trung bình tại trạm quan trắc Khí  
tượng Vinh – Nghệ An**

*Mean humidity at Vinh station*

Đơn vị tính - Unit: %

|                          | 2022      | 2023      | 2024      |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Bình quân năm</b>     | <b>82</b> | <b>82</b> | <b>82</b> |
| Tháng 1 - <i>Jan.</i>    | 89        | 80        | 90        |
| Tháng 2 - <i>Feb.</i>    | 87        | 87        | 90        |
| Tháng 3 - <i>March.</i>  | 88        | 85        | 89        |
| Tháng 4 - <i>April.</i>  | 85        | 88        | 81        |
| Tháng 5 - <i>May.</i>    | 79        | 79        | 82        |
| Tháng 6 - <i>June.</i>   | 67        | 74        | 71        |
| Tháng 7 - <i>July.</i>   | 77        | 75        | 76        |
| Tháng 8 - <i>August.</i> | 80        | 74        | 72        |
| Tháng 9 - <i>Seb.</i>    | 84        | 84        | 84        |
| Tháng 10 - <i>Oct.</i>   | 79        | 85        | 80        |
| Tháng 11 - <i>Nov.</i>   | 84        | 86        | 86        |
| Tháng 12 - <i>Dec.</i>   | 80        | 84        | 82        |

**PHỤ LỤC 4**

**Danh sách các giống lạc có khả năng chống chịu stress sinh học, phi sinh học và các đặc tính nông học mong muốn được báo cáo trên toàn thế giới**

| <b>Tên giống</b> | <b>Phả hệ</b>                                            | <b>Đặc điểm</b>                                            | <b>Quốc gia</b> | <b>Tổ chức</b>                                                                           | <b>Năm phát hành</b> | <b>Nguồn tham khảo</b>    |
|------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|
| NuMex 01         | NM Valencia A x Brantley                                 | Hàm lượng oleic cao                                        | Mỹ              | Đại học Nông nghiệp Bang New Mexico                                                      | 2013                 | Puppala và Tallury (2014) |
| NemaTAM          | A.cardenasii Krapov and W.C. Gregory x A. diogeni Hoehne | Kháng tuyến trùng sung rễ                                  | Mỹ              | Trạm Thí nghiệm Nông nghiệp Texas                                                        | 2002                 | Simpson và cs., (2003)    |
| C724-19-15       | C-99R X COAN                                             | Kháng tuyến trùng rễ và virus vàng lá cà chua (Tospovirus) | Mỹ              | Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ - Sở Nghiên cứu Nông nghiệp và Trạm Thí nghiệm Nông nghiệp Georgia | 2008                 | Holbrook và cs., (2008)   |
| Tifguard         | C-99R X COAN                                             | Kháng tuyến trùng rễ và virus vàng lá cà chua (Tospovirus) | Mỹ              | Trạm Thí nghiệm Đồng bằng duyên hải Đại học Georgia                                      | 2007                 | Holbrook và cs., (2008)   |
| TifGP-2          |                                                          | Kháng tuyến trùng rễ và virus vàng lá cà chua (Tospovirus) | Mỹ              | Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ - Sở Nghiên cứu Nông nghiệp và Trạm Thí nghiệm Nông nghiệp Georgia | 2010                 | Holbrook và cs., (2012)   |
| ICGV-91114       | ICGV 86055 x ICGV 86533                                  | Chịu được bệnh gỉ sắt và hạn hán                           | Ấn Độ           | ICRISAT                                                                                  | 2006                 | ICRSAT (2012)             |

| Tên giống        | Phả hệ                | Đặc điểm                                                                               | Quốc gia   | Tổ chức                                                                                       | Năm phát hành | Nguồn tham khảo             |
|------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| “Webb” peanut    | PI 667551             | Năng suất cao, giàu axit béo oleic, kháng tuyến trùng rễ                               | Mỹ         | Viện Nghiên cứu Nông nghiệp và Đời sống Texas                                                 | 2001          | Simpson và s., (2013)       |
| TG-37A           | TG-25 X variety TG-26 | Đột biến lùn trung bình, quả mọc tập trung, năng suất cao và vỏ trơn                   | Ấn Độ      | Tổ Phụ trách Thực vật - Ban Tiêu chuẩn, Thẩm định và Thông báo Giống Quốc gia, Bộ Nông nghiệp | 2004          | Kale và cs., (2004)         |
| Golden           | Đột biến              | Đột biến năng suất cao, kháng bệnh đốm lá Cercospora                                   | Ấn Độ      | Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Barani (BARI)                                                     | 2002          | Naeem-UD-Din và cs., (2009) |
| Binachinabadam-5 | M6/250/54-20          | Đột biến chịu mặn                                                                      | Bangladesh | Viện Nông nghiệp Hạt nhân Bangladesh (BINA)                                                   | 2011          | Azad và cs., (2014)         |
| Huayu 22         |                       | Đột biến năng suất cao, chất lượng tốt, kháng nhiều bệnh, chịu hạn và thích nghi rộng. | Trung Quốc | Viện Nghiên cứu Lạc Sơn Đông                                                                  | 2003          | Wu và cs. (2006)            |
| CG-8             | ICGV-SM 08501         | -                                                                                      | Malawi     | ICRISAT                                                                                       | 2014          | Setimela và cs., (2017)     |
| CG-9             | ICGV-SM 08503         | -                                                                                      | Malawi     | ICRISAT                                                                                       | 2014          | Setimela và cs., (2017)     |
| CG-10            | ICGV-SM 01724         | -                                                                                      | Malawi     | ICRISAT                                                                                       | 2014          | Setimela và cs., (2017)     |
| CG-11            | ICGV-SM 01731         | -                                                                                      | Malawi     | ICRISAT                                                                                       | 2014          | Setimela và cs., (2017)     |
| CG-13            | ICGV-SM 99551         | Ngắn ngày                                                                              | Malawi     | ICRISAT                                                                                       | 2014          | Setimela và cs., (2017)     |

| Tên giống    | Phả hệ                        | Đặc điểm                                        | Quốc gia | Tổ chức                                         | Năm phát hành | Nguồn tham khảo           |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------|---------------|---------------------------|
| CG-14        | ICGV-SM 99556                 | -                                               | Malawi   | ICRISAT                                         | 2014          | Setimela và cs., (2017)   |
| CG-12        | ICGV-SM 01514                 | -                                               | Malawi   | ICRISAT                                         | 2014          | Setimela và cs., (2017)   |
| NARINUT 2015 | ICGV-SM 01731                 | Chịu bệnh lùn xoắn lá                           | Tanzania | ICRISAT                                         | 2015          | Setimela và cs., (2017)   |
| KUCHELE 2015 | ICG 8326                      | -                                               | Tanzania | ICRISAT                                         | 2015          | Setimela và cs., (2017)   |
| NACHI 2015   | ICGV-SM 90704                 | -                                               | Tanzania | ICRISAT                                         | 2015          | Setimela và cs., (2017)   |
| Serenut 6T   | ICGV 93437 ×<br>ICGV-SM 93561 | Năng suất cao, chín sớm, kháng bệnh lùn xoắn lá | Uganda   | Viện Nghiên cứu Tài nguyên Bán khô hạn Quốc gia | 2010          | Okello và cs., (2018)     |
| ICGV 91278   | JL 24'/UF<br>71513-1          | Kháng Aflatoxin                                 | Ấn Độ    | ICRISAT                                         | 1999          | Upadhyaya và cs., (2001b) |

Nguồn: (Abady và cs., 2019)



## PHỤ LỤC 5

### KỸ THẬT TRỒNG VÀ CHĂM SÓC

#### 1. Chọn đất và làm đất

- Chọn đất: Vùng đất của địa phương thuộc loại đất thịt nhẹ có thành phần cơ giới nhẹ phù hợp với cây lạc. Đất có độ tơi xốp, có khả năng tưới và thoát nước tốt.

- Làm đất: Đất được cày bừa kỹ, vệ sinh đồng ruộng sạch sẽ và lên luống để gieo trồng. Luống rộng 1,3 m cả rãnh (rãnh rộng 30 cm). Tiến hành cày rạch hàng có độ sâu 10-15 cm.

#### 2. Mật độ và khoảng cách gieo

- Mật độ gieo: 35 - 40 cây/m<sup>2</sup>, khoảng cách 25 cm x 20 cm x 2 cây/hốc. Bảo đảm hạt được phủ 3-5 cm.

- Riêng thí nghiệm 4 trồng theo các công thức mật độ của thí nghiệm.

#### 3. Phân bón và phương thức bón (áp dụng cho che phủ nilon)

- Loại phân bón: phân urê có tỷ lệ N là 46%, phân lân super có tỷ lệ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> là 16%, phân kaliclorua có tỷ lệ K<sub>2</sub>O là 60% và phân hữu cơ vi sinh.

- Lượng phân bón cho 1ha: 30 kg N + 90kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 60kg K<sub>2</sub>O (tương đương 60 - 65 kg Urê + 500 -550kg supe lân+ 100kg Kali) + 800 -1000 kg phân hữu cơ vi sinh + 500 kg vôi bột

- Phương thức bón:

+ Bón lót toàn bộ phân + ½ vôi bột (vôi bón trước khi rạch hàng tung đều trên toàn ruộng). Phân hoá học và phân hữu cơ vi sinh được trộn đều và bón vào hàng đã rạch sẵn (hàng rạch sâu 10-15 cm). Sau khi bón phân lấp đất dày 2-3 cm để hạt gieo không bị tiếp xúc vào phân.

+ Bón thúc: ½ lượng vôi bột còn lại, bón lúc vun gốc.

#### 4. Chăm sóc

- Phòng trừ cỏ dại: Ngay sau khi gieo hạt dùng thuốc trừ cỏ tiền nảy mầm: Dual gold 960EC. Khi phun thuốc đất phải đủ ẩm, nếu đất quá khô cần tiến hành phun một lượt nước lên luống trước khi phun thuốc.

- Trồng lạc theo kỹ thuật che phủ nilon không cần xới xáo, làm cỏ nhưng cũng chú ý vét cỏ rãnh (nếu có).

### **5. Phòng trừ sâu bệnh hại**

Điều tra tình trạng sâu bệnh hàng tuần để quyết định biện pháp xử lý; sử dụng thuốc BVTV theo nguyên tắt 4 đúng.

- Phòng trừ sâu: bằng Sumidicin 0,2%. Dùng Daconil, Anvil, Bayleton 0.1-0,3% hoặc zinhep 0,2%, Boocđô phun lần 1 sau gieo 50-60 ngày, lần 2 cách lần một 15-20 ngày để ngăn ngừa bệnh lá làm rụng lá sớm. lá,...

- Biện pháp phòng trừ: Vệ sinh đồng ruộng sạch sẽ; Luân canh; phun thuốc khi mật độ sâu đến ngưỡng gây hại, để bảo vệ thiên địch trên đồng ruộng.

### **6. Thu hoạch và bảo quản**

- Thu hoạch khi cây có trên 7 quả già. Sau khi nhổ, vặt quả, rửa sạch, phơi dưới nắng nhẹ đến khi vỏ lụa tróc ra là được.

- Phơi và bảo quản lạc giống: nhất thiết phải phơi trên nong nia, cót, sân đất (không phơi trực tiếp trên sân gạch, xi măng). Sau khi phơi phải để nguội sau đó cho vào bao nilon hoặc chum vại đậy kín để nơi khô mát.

## PHỤ LỤC 6. SƠ ĐỒ BỐ TRÍ THÍ NGHIỆM

### 6.1. Thí nghiệm 1: Đánh giá ảnh hưởng của gây hạn nhân tạo giai đoạn ra hoa rộ đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của một số giống lạc nhập nội

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ô lớn – ô nhỏ (spit-Plot design)

*Nhân tố 1:* 6 giống lạc (LC1, LV20, LC3, LC4, LC5, ĐBG), ký hiệu lần lượt là G1, G2, G3, G4, G5, G6 – đối chứng

*Nhân tố 2:* gồm 2 công thức gây hạn và không gây hạn, ký hiệu lần lượt là H, KH

Mỗi lần nhắc lại là 6 chậu cho 1 công thức, tổng số chậu vai thí nghiệm là 216 chậu

| Nhắc lại I |    | Nhắc lại II |    | Nhắc lại III |    |
|------------|----|-------------|----|--------------|----|
| H          | KH | KH          | H  | H            | KH |
| G1         | G3 | G3          | G1 | G2           | G3 |
| G2         | G1 | G1          | G2 | G3           | G2 |
| G3         | G2 | G2          | G3 | G1           | G4 |
| G5         | G6 | G6          | G5 | G5           | G1 |
| G4         | G5 | G4          | G6 | G6           | G5 |
| G6         | G4 | G5          | G4 | G4           | G6 |

### 6.2. Thí nghiệm 3: Nghiên cứu xác định giống lạc thích hợp vụ Thu Đông tại một số tỉnh phía Bắc

Thí nghiệm gồm 08 giống lạc (LC1, LV20, LC3, LC4, LC5, LC6, LC5, ĐBG – đối chứng) được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh RCBD với 3 lần nhắc lại.

|            |           |     |     |     |     |     |           |
|------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Nhắc lại 1 | LC1       | LC2 | LC3 | LC4 | LC6 | LC5 | ĐBG (đ/c) |
| Nhắc lại 2 | ĐBG (đ/c) | LC1 | LC5 | LC2 | LC3 | LC4 | LC6       |

|            |     |     |     |              |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|
| Nhắc lại 3 | LC2 | LC3 | LC1 | ĐBG<br>(đ/c) | LC4 | LC6 | LC5 |
|------------|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|

### 6.3. Thí nghiệm 4: Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ trồng đến sinh trưởng phát triển và năng suất của giống lạc LV20

Thí nghiệm gồm 05 công thức tương ứng với 5 mức mật độ (MĐ1, MĐ2, MĐ3, MĐ4 – đối chứng, MĐ5) được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh RCBD với 3 lần nhắc lại.

|            |              |     |              |              |     |
|------------|--------------|-----|--------------|--------------|-----|
| Nhắc lại 1 | MĐ2          | MĐ3 | MĐ4<br>(đ/c) | MĐ1          | MĐ5 |
| Nhắc lại 2 | MĐ4<br>(đ/c) | MĐ2 | MĐ1          | MĐ3          | MĐ2 |
| Nhắc lại 3 | MĐ2          | MĐ3 | MĐ5          | MĐ4<br>(đ/c) | MĐ1 |

### 6.4. Thí nghiệm 5: Nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm gieo đến sinh trưởng phát triển và năng suất của giống lạc LV20

Thí nghiệm gồm 05 công thức tương ứng với 5 thời điểm gieo hạt (TV1-đối chứng, TV2, TV3, TV4, TV5) được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh RCBD với 3 lần nhắc lại.

|            |           |     |           |           |     |
|------------|-----------|-----|-----------|-----------|-----|
| Nhắc lại 1 | TV2       | TV3 | TV1 (đ/c) | TV4       | TV5 |
| Nhắc lại 2 | TV1 (đ/c) | TV2 | TV4       | TV3       | TV2 |
| Nhắc lại 3 | TV2       | TV3 | TV5       | TV1 (đ/c) | TV4 |

**PHỤ LỤC 7. HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA MÔ HÌNH SẢN XUẤT  
SỬ DỤNG GIỐNG LẠC LV20 (Mô hình 01 ha)**

**7.1. Mô hình tại Thái Nguyên**

| <b>Chi phí sản xuất</b> | <b>Số lượng</b> | <b>Đơn giá (đồng)</b> | <b>Thành tiền (đồng)</b> |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|
| Công lao động           | 180             | 200.000               | 36.000.000               |
| Giống (kg)              | 200             | 30.000                | 6.000.000                |
| Đạm ure (kg)            | 60              | 12.000                | 720.000                  |
| Lân supe (kg)           | 500             | 5.500                 | 2.750.000                |
| Kali (kg)               | 100             | 12.000                | 1.200.000                |
| Phân vi sinh (kg)       | 1000            | 4.500                 | 4.500.000                |
| Thuốc bảo vệ thực vật   | 1               | 2.500.000             | 2.500.000                |
| Vôi bột (kg)            | 500             | 2.000                 | 1.000.000                |
| Tổng chi phí (TVC)      |                 |                       | 54.670.000               |
| Năng suất (kg/ha)       | 3020            |                       |                          |
| Giá bán (đ)             |                 | 35.000                |                          |
| Tổng thu (GR)           |                 |                       | 105.700.000              |
| Lợi nhuận thuần (RVAC)  |                 |                       | 51.030.000               |
| VCR toàn phần           |                 |                       | <b>0,93</b>              |

## 7.2. Mô hình tại Nghệ An

| Chi phí sản xuất       | Số lượng | Đơn giá (đồng) | Thành tiền (đồng) |
|------------------------|----------|----------------|-------------------|
| Công lao động          | 180      | 200.000        | 36.000.000        |
| Giống (kg)             | 200      | 30.000         | 6.000.000         |
| Đạm ure (kg)           | 60       | 12.000         | 720.000           |
| Lân supe (kg)          | 500      | 5.500          | 2.750.000         |
| Kali (kg)              | 100      | 12.000         | 1.200.000         |
| Phân vi sinh (kg)      | 1000     | 4.500          | 4.500.000         |
| Thuốc bảo vệ thực vật  | 1        | 2.500.000      | 2.500.000         |
| Vôi bột (kg)           | 500      | 2.000          | 1.000.000         |
| Tổng chi phí (TVC)     |          |                | 54.670.000        |
| Năng suất (kg/ha)      | 3030     |                |                   |
| Giá bán (đ)            |          | 35.000         |                   |
| Tổng thu (GR)          |          |                | 106.050.000       |
| Lợi nhuận thuần (RVAC) |          |                | 51.380.000        |
| VCR toàn phần          |          |                | <b>0,94</b>       |

### 7.3. Mô hình tại Hà Nội

| Chi phí sản xuất       | Số lượng | Đơn giá (đồng) | Thành tiền (đồng) |
|------------------------|----------|----------------|-------------------|
| Công lao động          | 180      | 200.000        | 36.000.000        |
| Giống (kg)             | 200      | 30.000         | 6.000.000         |
| Đạm ure (kg)           | 60       | 12.000         | 720.000           |
| Lân supe (kg)          | 500      | 5.500          | 2.750.000         |
| Kali (kg)              | 100      | 12.000         | 1.200.000         |
| Phân vi sinh (kg)      | 1000     | 4.500          | 4.500.000         |
| Thuốc bảo vệ thực vật  | 1        | 2.500.000      | 2.500.000         |
| Vôi bột (kg)           | 500      | 2.000          | 1.000.000         |
| Tổng chi phí (TVC)     |          |                | 54.670.000        |
| Năng suất (kg/ha)      | 3080     |                |                   |
| Giá bán (đ)            |          | 35.000         |                   |
| Tổng thu (GR)          |          |                | 107.800.000       |
| Lợi nhuận thuần (RVAC) |          |                | 53.130.000        |
| VCR toàn phần          |          |                | <b>0,97</b>       |

## PHỤ LỤC 8. KẾT QUẢ PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG LẠC

**TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN LÚA LAI**  
**PHÒNG PHÂN TÍCH KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM**  
**CÂY LƯƠNG THỰC VÀ CÂY THỰC PHẨM**  
**LABORATORY OF FOOD QUALITY ANALYSIS AND CONTROL**

Địa chỉ PTN/Lab location: Vĩnh Quỳnh, Thanh Trì, Hà Nội  
 Điện thoại: 0989807351/ 0986848689

Số: 2-2025

### PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Đơn vị yêu cầu thử nghiệm:  
 Địa chỉ:  
 Loại mẫu:  
 Số lượng mẫu:  
 Tình trạng mẫu:  
 Thời gian nhận mẫu:  
 Thời gian thử nghiệm:

Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam  
 Vĩnh Quỳnh – Thanh Trì – Hà Nội  
 Lạc  
 08  
 Tốt  
 14/03/2025  
 14/03/2025- 04/04/2025

| TT | Chỉ tiêu phân tích | Phương pháp thử  | Đơn vị | Kết quả phân tích |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|----|--------------------|------------------|--------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|    |                    |                  |        | LC1               | LC2  | LC3  | LC4  | LC5  | LC6  | LC7  | LC8  | LC9  | LĐ BG |
| 1  | Độ ẩm              | TCVN 10788:2015  | %      | 5,9               | 6,7  | 6,3  | 6,3  | 6,3  | 6,5  | 6,1  | 6,0  | 5,8  | 5,8   |
| 2  | Lipit              | TCVN 4331:2001   | % ck   | 40,5              | 52,2 | 43,1 | 42,8 | 49,6 | 48,5 | 52,9 | 45,5 | 46,5 | 52,5  |
| 3  | Protein            | TCVN 4328-2:2011 | % ck   | 27,3              | 27,0 | 26,4 | 26,6 | 26,9 | 25,9 | 26,8 | 27,1 | 27,0 | 26,6  |

TRUNG TÂM NC VÀ PT LÚA LAI



**GIÁM ĐỐC**  
**Lô Hùng Phong**

Ngày 4 tháng 4 năm 2025

PHÒNG PHÂN TÍCH

**Nguyễn Thị Thu Trang**



**Phụ lục 9. GIẤY ĐỒNG Ý CHO PHÉP SỬ DỤNG KẾT QUẢ NHIỆM VỤ  
KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**  
-----

**GIẤY ĐỒNG Ý**  
**CHO PHÉP SỬ DỤNG KẾT QUẢ NHIỆM VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ**

Cơ quan chủ trì và chủ nhiệm nhiệm vụ: **Hợp tác nghiên cứu và phát triển một số cây đậu đỗ: đậu đen (*Vigna unguiculata* L.) Walp, đậu cove (*Phaseolus vulgaris* L.) và lạc (*Arachis hypogaea* L.) tại Việt Nam và Cu Ba.**

Mã số nhiệm vụ: **NĐT/CU/22/06** thuộc “Nhiệm vụ Khoa học và Công nghệ theo Nghị định thư”; Cấp nhiệm vụ: Quốc gia

Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: **Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam**

Cơ quan chủ quản của tổ chức chủ trì: **Bộ Nông nghiệp và Môi trường**

Thời gian thực hiện từ 04/2022 đến 04/2025

Đồng ý cho bà **Dương Thị Cẩm Linh** - là nghiên cứu sinh của trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên, khóa 24, được phép sử dụng kết quả nghiên cứu của đề tài/dự án nêu trên vào một phần nội dung luận án tiến sĩ của bà **Dương Thị Cẩm Linh**.

**TL GIÁM ĐỐC**

Hà Nội, ngày 30 tháng 10 năm 2025

**Cơ quan chủ trì**

**Chủ nhiệm nhiệm vụ**



**P. TRƯỞNG BAN**

**Tạ Hồng Lĩnh**

*Nguyễn Ngọc Quất*



## **PHỤ LỤC 10**

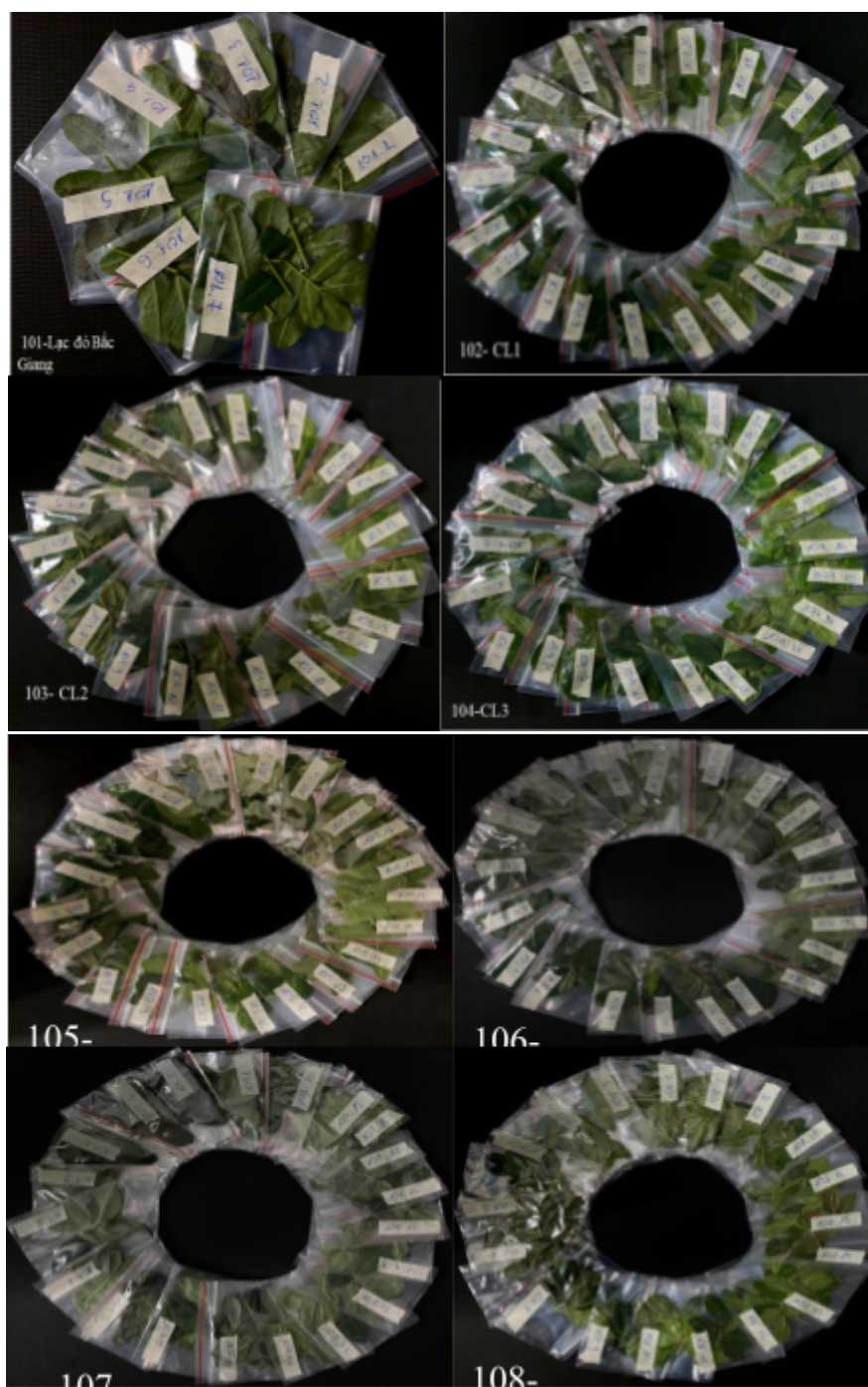
### **MỘT SỐ HÌNH ẢNH THÍ NGHIỆM**



**Hình 1. Khảo nghiệm một số giống lạc nhập nội (Thí nghiệm 1)**

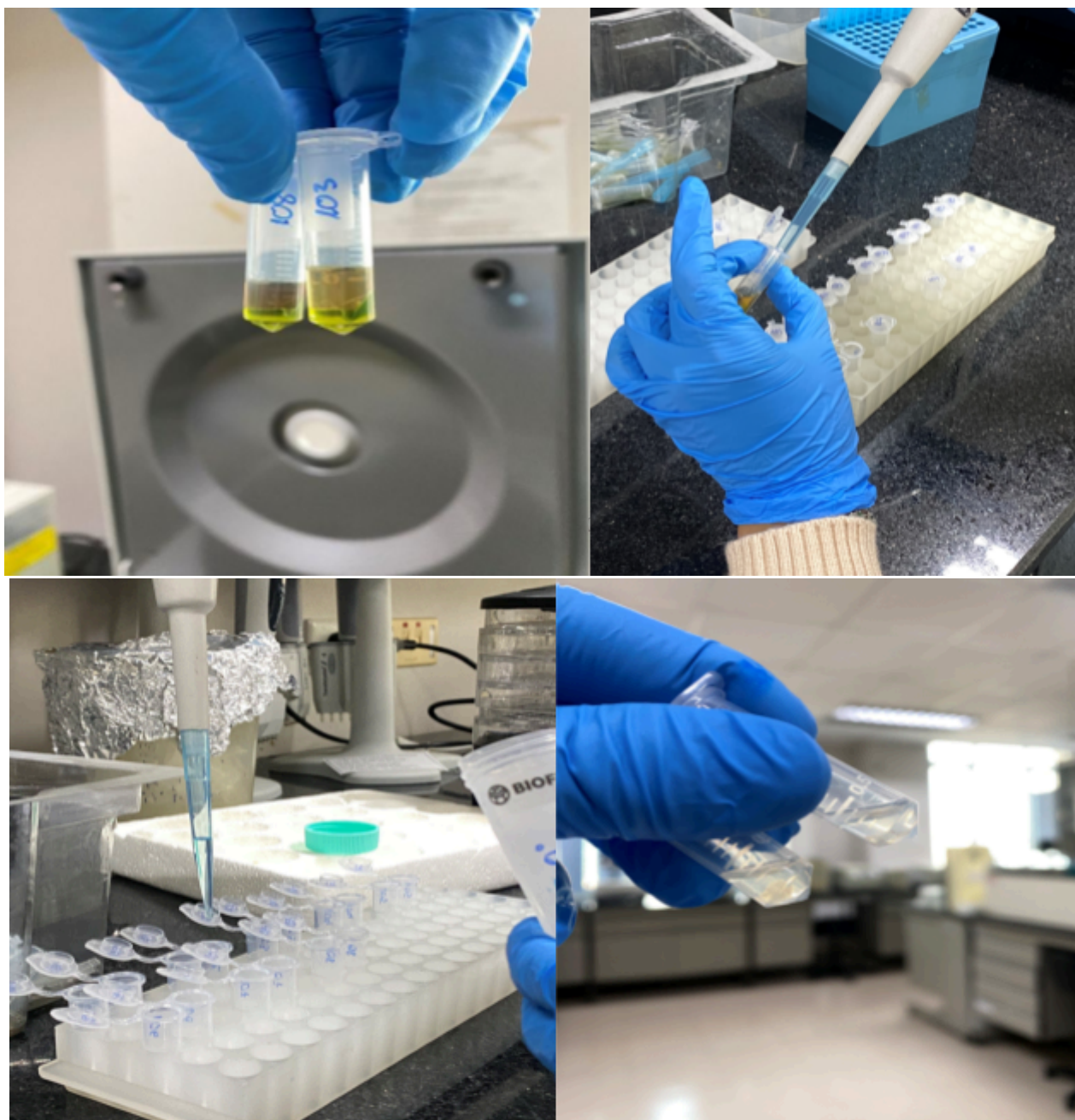


**Hình 2. Đánh giá ảnh hưởng của gây hạn nhân tạo giai đoạn ra hoa và hình thành quả đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của một số giống lạc nhập nội (Thí nghiệm 2)**



**Hình 3. Thu mẫu lá các giống lạc tham gia thí nghiệm (Thí nghiệm 3)**





**Hình 4. Hình ảnh tinh sạch mẫu trong quá trình tách chiết ADN (Thí nghiệm 3)**



**Hình 5. Kết quả xây dựng mô hình sản xuất thử nghiệm tại Hà Nội**



**Hình 6. Kết quả xây dựng mô hình sản xuất thử nghiệm tại Thái Nguyên**

