HỘI THẢO “KỸ THUẬT CANH TÁC SẦU RIÊNG CHẤT LƯỢNG CAO”

Ngày 8 tháng 7, 2023 • Đồng Nai

Tóm tắt : Tài liệu này là một công trình nghiên cứu và tài liệu hướng dẫn kỹ thuật chuyên sâu do Hội đồng Khoa học (HĐKH) HESDI biên soạn, tập trung vào cây Sầu riêng (Durio zibethinus L.) – cây trồng chủ lực của Việt Nam với kim ngạch xuất khẩu tăng trưởng vượt bậc, đặc biệt sang thị trường Trung Quốc và các thị trường khó tính khác. Sầu riêng là cây trồng giá trị cao nhưng cực kỳ mẫn cảm với điều kiện sinh thái bất lợi, đặc biệt là ngập úng và biến đổi khí hậu (BĐKH), dẫn đến nguy cơ bùng phát bệnh Thối rễ (Phytophthora palmivora) và suy thoái đất trồng. Mục tiêu của tài liệu là cung cấp một quy trình canh tác và Quản lý Dịch hại Tổng hợp (IPM) toàn diện, khoa học nhằm giải quyết ba thách thức lớn: (1) Quản lý bệnh Thối rễ bằng giải pháp Sinh học/Vi sinh; (2) Tối ưu hóa kỹ thuật xử lý ra hoa nghịch vụ (sử dụng Paclobutrazol và stress nước) để ổn định năng suất; và (3) Đảm bảo chất lượng quả, đáp ứng các tiêu chuẩn truy xuất nguồn gốc, an toàn thực phẩm (MRLs) và bền vững (ESG, EUDR). Phương pháp tiếp cận dựa trên việc tổng hợp dữ liệu khoa học quốc tế và kinh nghiệm thực tiễn tại Việt Nam (ĐBSCL, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ), đề xuất các giải pháp kỹ thuật cụ thể như Thiết kế Liếp/Đất dốc thông minh, Quy trình Giải độc đất BioCarbon, và chiến lược IPM cân bằng. Việc áp dụng đồng bộ quy trình này sẽ giúp nông dân Sầu riêng Việt Nam ổn định sản lượng, nâng cao sức khỏe đất và xây dựng thương hiệu nông sản bền vững, đáp ứng yêu cầu hội nhập toàn cầu (Nguyễn Văn Hòa, 2024).

Từ khóa: Sầu riêng, Durio zibethinus, kỹ thuật canh tác, quản lý dịch hại tổng hợp, IPM, Việt Nam, nông nghiệp bền vững, Phytophthora, Paclobutrazol, phục hồi đất.

1. Đặt vấn đề: Nguồn gốc, giá trị kinh tế và vai trò của cây sầu riêng

1.1. Nguồn gốc phát sinh và lịch sử

Cây Sầu riêng (Durio zibethinus L.) thuộc họ Cẩm quỳ (Malvaceae), có nguồn gốc từ khu vực Đông Nam Á hải đảo (Insular Southeast Asia), được xác định là từ khu vực Malaysia, Indonesia, và Borneo (Morton, 1987). Cây đã được thuần hóa và trồng rộng

rãi trong nhiều thế kỷ tại khu vực này. Tên khoa học zibethinus bắt nguồn từ tiếng Latinh, ám chỉ mùi hương đặc trưng, đôi khi gây tranh cãi, của nó (Bala, 2021).
Sầu riêng được du nhập vào Việt Nam từ rất sớm, có lẽ từ đầu thế kỷ XX (Trần Minh Chí, 2023). Ban đầu, các giống địa phương như Khổ qua xanh, Ri6 được trồng phổ biến. Sự phát triển bùng nổ của Sầu riêng tại Việt Nam xảy ra trong hai thập kỷ gần đây, khi các giống ngoại nhập chất lượng cao (như Monthong, Musang King) được đưa vào, và đặc biệt là sự mở cửa của thị trường Trung Quốc. Các vùng trồng trọng điểm hiện nay là Tây Nguyên (Đắk Lắk, Lâm Đồng, Đắk Nông), Đông Nam Bộ (Đồng Nai, Bình Phước) và Đồng bằng Sông Cửu Long (Tiền Giang, Bến Tre).

1.2. Giá trị kinh tế và vai trò

Tại Việt Nam

- Giá trị Kinh tế: Sầu riêng hiện là cây ăn quả có giá trị xuất khẩu cao nhất của Việt Nam. Năm 2023, kim ngạch xuất khẩu Sầu riêng đã vượt mốc 2 tỷ USD, chủ yếu nhờ Nghị định thư xuất khẩu chính ngạch sang Trung Quốc (Bộ Nông nghiệp & PTNT, 2024). Giá trị này không chỉ đến từ quả tươi mà còn từ các sản phẩm chế biến (sầu riêng đông lạnh, bột sầu riêng).
- Vai trò An sinh xã hội: Cây Sầu riêng tạo ra một lượng lớn việc làm và thu nhập cao cho hàng trăm nghìn hộ nông dân, đặc biệt ở vùng đất dốc Tây Nguyên và ĐBSCL. Sự phát triển của cây Sầu riêng thúc đẩy toàn bộ chuỗi giá trị: cung ứng giống, vật tư nông nghiệp, dịch vụ kỹ thuật, chế biến và logistics (Nguyễn Văn Hòa, 2024).

Trên Thế giới

Sầu riêng là một mặt hàng nông sản cao cấp, được mệnh danh là "Vua của các loại trái cây" (King of Fruits). Thái Lan và Malaysia là các đối thủ cạnh tranh chính. Việt Nam có lợi thế về thời điểm thu hoạch (có thể cung ứng trái vụ), giá thành sản xuất và chất lượng của giống Ri6, Monthong (Bala, 2021). Vị thế của Việt Nam đang được củng cố nhờ các quy trình canh tác đạt chuẩn xuất khẩu.

1.3. Bối cảnh và thách thức tại Việt Nam

Sầu riêng tại Việt Nam đang phải đối mặt với áp lực kép từ môi trường và thị trường:

1. Thách thức Môi trường (BĐKH và Thổ nhưỡng):

- Bệnh Thối rễ (Phytophthora): Đây là thách thức sinh học số một. Sầu riêng có bộ rễ rất nhạy cảm và hoàn toàn không chịu úng. Mưa cực đoan, lũ lụt do BĐKH làm tăng nguy cơ ngập úng, tạo điều kiện lý tưởng cho nấm Phytophthora palmivora phát triển, gây thiệt hại hàng loạt (Trần Văn Hùng, 2023).
- Mặn và Hạn hán: Xâm nhập mặn (ở ĐBSCL) và hạn hán kéo dài (ở Tây Nguyên) làm cây bị stress nghiêm trọng, ảnh hưởng đến khả năng xử lý ra hoa và đậu quả.

2. **Thách thức Kỹ thuật (Ra hoa và Chất lượng):**

- Xử lý ra hoa nghịch vụ: Sự phụ thuộc vào chất điều hòa sinh trưởng (Paclobutrazol) và kỹ thuật xiết nước để ra hoa nghịch vụ đòi hỏi độ chính xác cao và tiềm ẩn rủi ro suy cây, suy đất nếu lạm dụng hoặc thực hiện sai kỹ thuật (Lê Văn Cường, 2023).
- Rụng sinh lý: Rụng hoa, rụng quả non hàng loạt do sốc dinh dưỡng hoặc thời tiết, gây mất ổn định năng suất.

3. **Thách thức Thị trường và Hội nhập (ESG, EUDR, CBAM):**

- MRLs (Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật): Thị trường Trung Quốc và các thị trường khó tính (EU, Mỹ) ngày càng siết chặt MRLs. Nông dân cần chuyển đổi sang IPM ưu tiên sinh học.
- EUDR (Quy định Chống phá rừng của EU) và Dấu chân Carbon: Trong tương lai, việc trồng Sầu riêng có thể phải chứng minh không liên quan đến phá rừng và giảm thiểu phát thải carbon, đặt ra yêu cầu về quy hoạch nông nghiệp sinh thái cảnh quan (HĐKH HESDI, 2025).

Mục tiêu bài viết: Tài liệu này sẽ hướng dẫn nông dân Sầu riêng từng bước xây dựng quy trình canh tác và IPM hiện đại, tập trung vào Quản lý nước và thoát nước thông minh, Chiến lược phòng trừ Phytophthora bằng sinh học, và Kỹ thuật xử lý ra hoa an toàn, bền vững để đảm bảo năng suất, chất lượng cao và đáp ứng các tiêu chuẩn thị trường khó tính.

2. Yêu cầu sinh thái của cây sầu riêng

Sầu riêng là cây nhiệt đới điển hình, có yêu cầu sinh thái rất khắt khe và ổn định về đất đai và nước. Hiểu rõ yêu cầu này là nền tảng để tránh các rủi ro lớn nhất (Thối rễ).

2.1. Đất đai và thổ nhưỡng (Soil Science)

- Yêu cầu cụ thể:

- Loại đất phù hợp: Sầu riêng phát triển tốt nhất trên Đất đỏ Bazan (Tây Nguyên, Đông Nam Bộ) hoặc Đất phù sa bồi tụ (ĐBSCL) (Morton, 1987). Cả hai loại đất này đều phải có thành phần cơ giới nhẹ đến trung bình (thịt pha sét nhẹ hoặc thịt nhẹ) và đặc biệt là tầng canh tác dày (> 1.0 m, lý tưởng > 1.5 m).
- pH Đất: pH 5.5 – 6.5 (chua nhẹ đến trung tính). Sầu riêng là cây ưa chua nhẹ. pH quá thấp (dưới 4.5) làm tăng độc tính của Nhôm (Al^{3+}), làm hỏng bộ rễ; pH quá cao (trên 7.0) gây giảm khả năng hấp thu vi lượng (Fe, Zn) và Lân (P) (Lê Văn Cường, 2023).
- Hàm lượng Hữu cơ (OM): OM tối thiểu 2.0 – 3.0%. Sầu riêng là cây cần dinh dưỡng cao và liên tục. Hữu cơ giúp cải thiện cấu trúc đất, tăng độ xốp và khả năng giữ nước nhưng phải đảm bảo thoát nước tốt.

- Phân tích các loại đất chính ở Việt Nam:

- Đất đỏ Bazan: Rất lý tưởng do giàu dinh dưỡng, tầng canh tác sâu, và có độ xốp tự nhiên cao. Tuy nhiên, dễ bị nén chặt và thất thoát Kali/Magie nếu canh tác không đúng cách (Nguyễn Văn Hòa, 2024).
- Đất Phù sa (ĐBSCL): Phù hợp nếu được lên liếp cao và quản lý thoát nước tốt. Đất phù sa thường có độ pH ổn định nhưng dễ bị chua hóa và tăng nguy cơ ngập úng (Trần Văn Hùng, 2023).

- Các yếu tố hạn chế của đất:

- Chai cứng đất (Hardpan) và Thiếu Oxy: Đây là nguyên nhân gián tiếp gây Thối rễ. Đất bị chai cứng, lì dí làm giảm khả năng trao đổi khí, làm thiếu Oxy trong vùng rễ. Khi thiếu Oxy, rễ bị suy yếu, tiết ra chất đường làm hấp dẫn nấm Phytophthora tấn công. Giải pháp: Cày xới nông (không làm tổn thương rễ Sầu riêng), bổ sung hữu cơ và vi sinh vật.

- Phèn/Mặn: Sầu riêng là cây chịu mặn và phèn cực kỳ kém (Trần Văn Hùng, 2023). EC (độ dẫn điện) trên 1.5 dS/m (tương đương nồng độ muối khoảng 1 ppt) đã có thể gây ngộ độc.

2.2. Khí hậu (Climatology)

Sầu riêng là cây nhiệt đới, yêu cầu nhiệt độ và ẩm độ cao, nhưng phải có một mùa khô ngắn để kích thích ra hoa.

- Nhiệt độ:
- Tối ưu: 25 – 35°C. Nhiệt độ tối ưu cho ra hoa là 20-30°C.
- Tối thấp (< 15°C): Cây ngừng sinh trưởng.
- Tối cao (> 38°C): Gây cháy lá, rụng hoa/quả non hàng loạt.
- Lượng mưa và Ẩm độ:
- Lượng mưa: Yêu cầu tổng lượng mưa cao, 1800 – 3500 mm/năm. Tuy nhiên, phải có một giai đoạn khô hạn (20-30 ngày) để xử lý ra hoa.
- Ẩm độ không khí: Cao (70-90%). Ẩm độ không khí cao giúp lá Sầu riêng phát triển và duy trì cân bằng nước. Ẩm độ quá thấp trong mùa khô làm tăng stress, rụng lá, rụng hoa.
- Ánh sáng: Cây con (1-3 năm) cần che bóng (25-50% ánh sáng). Cây trưởng thành cần ánh sáng đầy đủ để ra hoa, đậu quả và tích lũy chất lượng.
- Ảnh hưởng của BĐKH và Thích ứng:
- Mưa trái mùa: Mưa lớn đột ngột (thường xảy ra trong mùa khô) có thể làm hỏng quá trình xử lý ra hoa và tạo điều kiện cho nấm Phytophthora bùng phát. Giải pháp thích ứng: Sử dụng Bạt che phủ gốc và Hệ thống cảnh báo thời tiết IoT để chủ động phòng chống (HĐKH HESDI, 2025).
- Nắng nóng cực đoan: Gây sốc nhiệt. Giải pháp thích ứng: Duy trì thảm phủ thực vật, áp dụng hệ thống tưới phun sương dưới tán để làm mát vi khí hậu cục bộ.

2.3. Nước và thủy văn (Hydrology):

Quản lý nước là yếu tố sinh tử đối với Sầu riêng. Sai sót trong quản lý nước là nguyên nhân gây chết cây hàng loạt.

- Yêu cầu về nước tưới: Nước tưới phải sạch, không phèn, không mặn. Lượng nước tưới phải đều đặn, đủ ẩm (60-70% dung tích đồng ruộng) trong giai đoạn nuôi lá và nuôi quả (Morton, 1987).
- Yêu cầu về thoát nước:

- Chịu ngập úng: Sầu riêng là cây chịu ngập úng kém nhất trong các cây ăn trái nhiệt đới. Chỉ 12 – 24 giờ ngập úng đã có thể làm tổn thương vĩnh viễn rễ tơ và tạo điều kiện cho Phytophthora tấn công, dẫn đến chết cây sau vài tuần (Trần Văn Hùng, 2023).
- Phân tích tầm quan trọng của chống úng (ĐBSCL/Vùng trũng): Ở ĐBSCL, lên liếp cao (tối thiểu 80-100 cm) và hệ thống mương rãnh phải được thiết kế để thoát nước nhanh (fast drainage) khi có mưa lớn hoặc lũ. Ở vùng đất dốc Tây Nguyên, cần làm rãnh thoát nước theo đường đồng mức để ngăn nước tụ lại ở gốc.

3. Thiết kế vườn trồng và chuẩn bị cây giống

3.1. Thiết kế vườn và mật độ:

Thiết kế vườn Sầu riêng cần tính đến nhu cầu ánh sáng, thông thoáng và hệ thống thủy lợi phức tạp.

- Thiết kế vườn và Mật độ:

- Mô hình thiết kế: Chủ yếu là hình vuông hoặc chữ nhật. Ở đất dốc, bắt buộc phải thiết kế theo đường đồng mức (Contour Planting) để chống xói mòn và giữ ẩm (Phạm Văn Hùng, 2022).
- Mật độ tối ưu: Khoảng 6m x 8m hoặc 8m x 8m (150-200 cây/ha) (Nguyễn Văn Hòa, 2024). Mật độ này cho phép cây phát triển tán cân đối, tối đa hóa quang hợp, và quan trọng nhất là tạo độ thông thoáng cần thiết để giảm thiểu bệnh nấm/rêu (như Thán thư, Tảo đỏ).
- Ưu điểm của mật độ thưa: Giảm cạnh tranh ánh sáng (giảm nguy cơ cành khô trong tán), dễ quản lý sâu bệnh, và kéo dài tuổi thọ vườn.

- Lên luống (Liếp):

- Kỹ thuật lên luống (ĐBSCL): Liếp phải cao tối thiểu 80 cm, rộng 6-8 m. Mương phải đủ sâu để mực nước ngầm luôn thấp hơn tầng rễ hoạt động (30-50 cm). Hướng liếp nên song song với hướng nắng chính để tối đa hóa ánh sáng.
- Trồng cây chắn gió/Đai rừng phòng hộ: Rất cần thiết.
- Vai trò: Sầu riêng là cây có cành giòn, dễ gãy. Cây chắn gió (như Keo, Xoài, Dừa) giúp giảm tốc độ gió, bảo vệ cành và quả khỏi rụng, đồng thời tạo ra một vành đai sinh học (Eco-barrier) giúp cản trở sự lây lan của côn trùng từ bên ngoài (Phạm Văn Hùng, 2022).

3.2. Đào hố và bón lót (rất quan trọng):

Bón lót quyết định sức khỏe bộ rễ, khả năng chống chịu bệnh Phytophthora và tốc độ kiến thiết cơ bản của Sầu riêng.

- Kỹ thuật Đào hố: Kích thước tối thiểu 0.8m x 0.8m x 0.6m. Đất đào lên cần trộn đều với vật liệu bón lót.
- Kỹ thuật Bón lót (Công thức Hữu cơ – Vi sinh):
- Phân Hữu cơ hoai mục: 30 – 50 kg/hố. Ưu tiên sử dụng phân chuồng ủ hoai mục hoàn toàn hoặc phân hữu cơ sinh học (chứa nấm Trichoderma).
- Vôi ($CaCO_3$)/Dolomite: 1.0 – 2.0 kg/hố để nâng pH (nếu đất chua) và cung cấp Canxi, Magie. Canxi là nguyên tố quan trọng giúp tăng độ bền thành tế bào, tăng sức đề kháng của rễ (Trần Minh Trí, 2024).
- Lân (P): 1.0 – 2.0 kg Lân nung chảy (hoặc Lân Vi sinh) để kích thích ra rễ tơ mạnh mẽ.
- Vi sinh vật đối kháng (BẮT BUỘC): Bổ sung chế phẩm nấm Trichoderma harzianum và vi khuẩn Bacillus subtilis (0.5 – 1.0 kg/hố) trộn đều vào hỗn hợp bón lót. Trichoderma có vai trò cạnh tranh thức ăn và ký sinh trực tiếp lên nấm Phytophthora palmivora, cung cấp một lớp bảo vệ sinh học cho rễ non ngay từ đầu (Trần Văn Hùng, 2023).

3.3. Chọn giống và gốc ghép (quyết định sự sống còn của vườn):

- Giống (Scion):

Giống phổ biến:

- Ri6 (Việt Nam): Ưu điểm: phẩm chất ngon, năng suất cao, thích nghi rộng. Nhược điểm: độ đồng đều chưa cao, giá trị xuất khẩu thường thấp hơn Monthong (Nguyễn Văn Hòa, 2024).
- Monthong (Thái Lan): Ưu điểm: Năng suất ổn định, quả to, dễ vận chuyển, đáp ứng yêu cầu thị trường Trung Quốc, thích hợp xử lý ra hoa nghịch vụ. Nhược điểm: Hơi kém phẩm chất hơn Ri6.
- Musang King (Malaysia): Giá trị kinh tế cao nhất, nhưng khó tính hơn, yêu cầu chăm sóc kỹ lưỡng, đặc biệt nhạy cảm với stress.
- Tiêu chí chọn giống: Phải chọn giống đã được cục Trồng trọt công nhận và có nguồn gốc rõ ràng (có gắn tem, nhãn truy xuất nguồn gốc) để đảm bảo không bị lẫn giống và sạch bệnh.

● Gốc ghép (Rootstock):

- Tầm quan trọng: Gốc ghép có khả năng quyết định sự chống chịu bệnh hại rễ và khả năng chịu úng của cây. Sầu riêng thường dùng Gốc ghép thực sinh (từ hạt Sầu riêng địa phương).
- Ưu tiên: Ưu tiên sử dụng gốc ghép của các giống chịu úng, chống bệnh Phytophthora tốt (ví dụ: một số dòng Sầu riêng hột địa phương hoặc các dòng được tuyển chọn). Cần nghiên cứu và ứng dụng các gốc ghép có khả năng hấp thu dinh dưỡng vượt trội để đối phó với đất suy thoái (Lê Văn Cường, 2023).

● Tiêu chuẩn cây giống:

- Cây ghép (hoặc tháp) phải có chiều cao 50-70 cm, vết ghép đã liền hoàn toàn.
- BẮT BUỘC phải là cây sạch bệnh, không có dấu hiệu nhiễm nấm Phytophthora ở cổ rễ.
- Bộ rễ phải phát triển khỏe mạnh, rễ tơ nhiều, không bị xoắn vòng trong bầu (rễ xoắn gây chết cây khi trưởng thành).

4. Kỹ thuật chăm sóc theo từng giai đoạn sinh lý

4.1. Giai đoạn cây con, kiến thiết (1-3 năm đầu):

Mục tiêu chính của giai đoạn này là xây dựng bộ rễ khỏe mạnh và bộ khung tán cân đối, chuẩn bị cho giai đoạn kinh doanh sớm và bền vững.

- Trồng và chăm sóc sau trồng:

- Kỹ thuật trồng: Đặt cây ngang mặt hố, không trồng sâu. Cổ rễ phải ngang hoặc cao hơn mặt đất tự nhiên 5-10 cm để tránh tích nước tại cổ rễ (nguyên nhân gây Thối rễ).
- Tủ gốc: Bắt buộc sử dụng vật liệu hữu cơ (rơm rạ, cỏ khô, trấu) để giữ ẩm, ổn định nhiệt độ đất, và làm giàu hữu cơ. Lớp tủ gốc phải cách gốc 20-30 cm (để cổ rễ thông thoáng).
- Tưới nước: Tưới nước đủ ẩm, chia làm nhiều lần trong tuần. TUYỆT ĐỐI không tưới quá đẫm để tránh úng cục bộ.

- Tạo tán (Tạo khung vững chắc):

Mục tiêu: Tạo tán hình Kim tự tháp hoặc Chóp Nón với 3-5 cành cấp 1 phân bố đều theo các hướng, tạo khoảng trống cho cành mang quả và thông thoáng tán.

Kỹ thuật cắt tỉa:

- Chọn cành cấp 1: Chọn các cành khỏe, mọc ngang (góc 60-90 độ so với thân chính) ở độ cao > 0.8m so với mặt đất. Cành cấp 1 phải cách nhau tối thiểu 20-30 cm theo chiều dọc thân. Cắt bỏ các cành mọc thẳng đứng (cành vượt), cành tăm, cành mọc sát đất (Phạm Văn Hùng, 2022).
- Cắt tỉa cành cấp 2, 3: Giữ lại các cành có tiềm năng mang quả. Cắt tỉa sau mỗi đợt ra lộc để kiểm soát hình dạng tán.
- Lưu ý: Việc tạo tán tốt giúp tăng khả năng chịu gió bão, tối đa hóa diện tích mang quả và giảm bệnh Thối trái (do quả nằm thông thoáng hơn).

Bón phân (Giai đoạn thúc lộc): Công thức NPK tỷ lệ N cao để thúc đẩy sinh trưởng cơi đọt và bộ rễ.

Năm tuổi	Hữu cơ (kg/cây/năm)	NPK (g/cây/năm) – tỷ lệ N:P:K	Vi sinh đối kháng Trichoderma
Năm 1	10–15	300–600 (2:1:1)	0.5–1.0 kg/cây (2–3 lần/năm)
Năm 2–3	20–30	800–1.500 (2:1:1)	1.0–2.0 kg/cây (2–3 lần/năm)
Năm 4 (sắp cho quả bói)	30–50	1.500–3.000 (1.5:1:1.5)	2.0–3.0 kg/cây (định kỳ)

Bảng 1: Công thức bón phân giai đoạn kiến thiết Sầu riêng (thiên N để thúc cơi đọt và bộ rễ). Nguồn: HĐKH HESDI, 2025.

Gợi ý vận hành nhanh: chia NPK thành nhiều lần; bón hữu cơ hoai mục + Trichoderma sau mưa/lúc đất đủ ẩm; giữ pH đất 5.5–6.5 để tăng hấp thu P và hạn chế cố định lân. Bạn muốn mình xuất bảng này sang Excel/CSV để tải về không?

- Quản lý Sâu bệnh: Giai đoạn này tập trung bảo vệ cơi đọt non khỏi Rầy xanh và Bọ trĩ (các dịch hại phổ biến). Việc bảo vệ cơi đọt là then chốt để cây nhanh lớn và sớm vào giai đoạn kinh doanh.

4.2. Giai đoạn kinh doanh (từ năm thứ 4 trở đi):

a) Phục hồi cây sau thu hoạch

Phục hồi cây là khâu quan trọng để lấy lại sức sau một chu kỳ mang quả, giúp cây sẵn sàng cho vụ hoa mới.

- Cắt tỉa (Rất quan trọng):
- Thời điểm: Cắt tỉa ngay sau khi thu hoạch (khoảng 1 tuần).
- Kỹ thuật: (1) Loại bỏ toàn bộ cành đã mang quả (tránh để cành này bị kiệt sức và dễ nhiễm bệnh). (2) Loại bỏ cành tăm, cành bị sâu bệnh, cành khô. (3) Cắt tỉa các cành vượt (mọc thẳng) để duy trì hình dạng tán. (4) Khử trùng vết cắt bằng dung dịch Đồng (Copper) hoặc keo liền sẹo.

- Bón phân phục hồi:

- Sử dụng công thức NPK tỷ lệ N cao (ví dụ: NPK 30-10-10 hoặc Urea) để kích thích ra lộc mới (cơi đọt mang hoa vụ sau).
- Bổ sung lượng lớn Phân hữu cơ vi sinh (60-100 kg/cây) để bù đắp dinh dưỡng đa lượng, trung lượng và vi lượng đã bị lấy đi bởi quả, đồng thời phục hồi hệ vi sinh vật đất đã bị suy giảm do hóa chất/stress.

b) Xử lý ra hoa (Nghịch vụ)

Xử lý ra hoa nghịch vụ giúp né tránh mùa thu hoạch chính, tối đa hóa giá trị kinh tế. Kỹ thuật này đòi hỏi sự kết hợp giữa hóa chất (Paclobutrazol) và stress nước.

- Cơ sở khoa học (C/N và Hormon):

- Tỷ lệ C/N: Xử lý ra hoa nhằm tăng tỷ lệ C/N (Carbon/Nitrogen). Giai đoạn ra lộc sau thu hoạch cần N cao (C/N thấp). Khi cơi đọt đã già hoàn toàn (cây tích lũy Carbon), cần làm cho cây ngừng hấp thu N và tạo stress để đẩy tỷ lệ C/N lên cao, kích thích hình thành mầm hoa (Nguyễn Văn Hòa, 2024).

- Phân tích Biện pháp (Paclobutrazol):

- Hoạt chất: Paclobutrazol (PBZ) là chất ức chế sinh trưởng, ngăn chặn quá trình sinh tổng hợp Gibberellin (GA – hormone kích thích sinh trưởng). Khi GA giảm, cây chuyển từ sinh trưởng sinh dưỡng (ra lá) sang sinh trưởng sinh sản (ra hoa).
- Kỹ thuật áp dụng (4 Bước): (1) Cây khỏe: Cây phải có 2-3 cơi đọt già hoàn toàn, lá xanh dày. (2) Bón chặn: Bón NPK tỷ lệ P và K cao (ví dụ: 10-50-17) trước khi xử lý 15-20 ngày. (3) Bón PBZ: Liều lượng PBZ phải được tính toán chính xác dựa trên đường kính thân (hoặc tuổi cây) và phải pha loãng, tưới đều quanh gốc (cách gốc 50-100 cm). (4) Xiết nước (Stress): Sau khi bón PBZ, ngừng tưới nước hoàn toàn trong 20-30 ngày (tùy điều kiện thời tiết) cho đến khi lá Sầu riêng hơi héo, rũ nhẹ (chỉ số về stress) (Trần Minh Chí, 2023).
- Tưới nước kích hoa: Sau khi đủ thời gian xiết nước, tiến hành tưới nước trở lại (tưới đẫm) để tạo "sốc sinh lý", kích thích ra hoa.

c) Giai đoạn hoa và đậu quả non

- Chống rụng hoa, quả non (Rụng sinh lý):

- Nguyên nhân: Chủ yếu do cạnh tranh dinh dưỡng, sốc thời tiết (mưa/nắng nóng đột ngột), và thiếu Boron/Kẽm.
- Giải pháp: Phun bổ sung Boron Chelate (B) và Kẽm (Zn) qua lá/hoa 2-3 lần (Boron giúp tăng tỷ lệ thụ phấn, Zn giúp tăng tổng hợp protein). Tưới nước phải đều đặn, ổn định, tránh sốc nước (Nguyễn Văn Hòa, 2024).

- Bảo vệ ong và thiên địch: TUYỆT ĐỐI KHÔNG PHUN THUỐC HÓA HỌC CÓ HẠI CHO ONG (ví dụ: hoạt chất nhóm Neonicotinoid) trong giai đoạn hoa nở rộ (khoảng 7 ngày). Sử dụng các giải pháp thay thế an toàn như Dầu khoáng hoặc thuốc sinh học (Bt, Beauveria).

d) Giai đoạn nuôi quả

- Tỉa quả:

- Kỹ thuật tỉa: Thực hiện 2-3 đợt tỉa quả. Đợt 1 (quả bằng ngón tay): Tỉa bỏ quả méo, dị tật, quả mọc dày. Đợt 2 (quả bằng trứng gà): Chọn quả cân đối, phân bố đều trên cành, giữ lại số lượng quả hợp lý (1-2 quả/cành khỏe, tối đa 60-80 quả/cây lớn).
- Mục đích: Tập trung dinh dưỡng vào số quả còn lại, tăng kích thước, mẫu mã đồng đều và quan trọng là tránh kiệt sức cây (Phạm Văn Hùng, 2022).

- Bón phân nuôi quả (Tăng chất lượng):
  Phân tích các đợt bón (3-4 đợt):

- Đợt 1 (Sau đậu quả 2-3 tuần): NPK cân đối (ví dụ: 1:1:1) kết hợp với Canxi (phun lá hoặc tưới gốc) để tăng độ cứng cùi.
- Đợt 2 (Quả phát triển nhanh – 6-8 tuần): NPK tỷ lệ K cao (ví dụ: 1:1:2).
- Đợt 3 (Trước thu hoạch 4-6 tuần): Bổ sung Kali Sulphate (K_2SO_4) và Magie để tăng độ ngọt (Brix), màu sắc, và chất lượng cơm quả (Trần Minh Trí, 2024).

Vai trò của Canxi và Magie: Canxi (Ca) giúp tăng độ bền vỏ, Magie (Mg) là thành phần cấu tạo Chlorophyll, giúp lá xanh dày, tăng khả năng quang hợp để nuôi quả tiếp theo.

5. Quản lý dịch hại tổng hợp (IPM): phòng là chính, trị là phụ

Quản lý Dịch hại Tổng hợp (IPM) là chiến lược sống còn đối với cây Sầu riêng. Do tính mẫn cảm của cây và yêu cầu nghiêm ngặt về Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật (MRLs) của thị trường quốc tế, IPM trên Sầu riêng phải được xây dựng trên nguyên tắc phòng ngừa sinh học và canh tác, chỉ sử dụng hóa học như giải pháp cuối cùng, có chọn lọc.

5.1. Các biện pháp phòng ngừa và an toàn (ưu tiên hàng đầu):

Các giải pháp này tập trung vào việc tạo ra một hệ sinh thái vườn cây khỏe mạnh và có khả năng tự đề kháng.

- Biện pháp Canh tác (Nền tảng):
- Giữ vườn thông thoáng: Thực hiện cắt tỉa cành định kỳ (mục 4.2.a) để đảm bảo ánh sáng lọt đều vào trong tán và luồng không khí lưu thông tốt, giúp giảm ẩm độ cục bộ (đặc biệt quan trọng để phòng Bệnh Tảo đỏ và Bệnh Thán thư).
- Quản lý Thảm phủ và Cỏ dại: Thay vì diệt cỏ dại trơ trụi (gây xói mòn và sốc nhiệt cho rễ), nên khuyến khích thảm phủ thực vật chọn lọc (như cỏ đậu, lạc dại) để giữ ẩm, chống xói mòn và bổ sung Nitơ. Tuy nhiên, phải cắt tỉa thảm phủ thường xuyên để chúng không cạnh tranh dinh dưỡng và không tạo môi trường quá ẩm ướt cho nấm bệnh phát triển (Nguyễn Văn Hòa, 2024).
- Vệ sinh đồng ruộng: Thu gom và tiêu hủy ngay lập tức các cành, lá, quả bị bệnh. Vết xì mủ trên thân cần được cạo bỏ phần bệnh và bôi thuốc bảo vệ.
- Kỹ thuật Tưới nước: Chỉ tưới vào gốc (hệ thống nhỏ giọt), tránh tưới ướt thân và tán cây, đặc biệt vào buổi chiều tối, để không kéo dài thời gian ẩm ướt của lá và thân (Phạm Văn Hùng, 2022).
- Biện pháp Sinh học (Giải pháp chống Phytophthora):
- Tăng cường Trichoderma và Bacillus subtilis: Đây là giải pháp bắt buộc trong canh tác Sầu riêng bền vững. Nấm Trichoderma (đối kháng) được bón vào đất định kỳ (3-4 lần/năm, đặc biệt trước và sau mùa mưa) để tạo lớp bảo vệ sinh học quanh rễ, giúp tiêu diệt nấm Phytophthora palmivora bằng cơ chế ký sinh và cạnh tranh. Vi khuẩn Bacillus subtilis giúp cải tạo vi sinh vật đất và ức chế nấm bệnh (Trần Văn Hùng, 2023).

- Bảo vệ Thiên địch: Sử dụng thuốc BVTV có chọn lọc để bảo vệ các loài thiên địch tự nhiên như Bọ rùa (ăn Rệp sáp), Ong ký sinh (ký sinh Sâu đục trái), và Nhện (ăn Rầy xanh).

● Biện pháp Cơ giới, Vật lý:

- Bao quả: Sử dụng túi bao quả chuyên dụng (bằng vải không dệt hoặc giấy sáp) để phòng ngừa Sâu đục trái và Bệnh Thán thư (tránh nước mưa tiếp xúc với vỏ quả). Đây là một biện pháp vật lý rất hiệu quả và an toàn.
- Bẫy côn trùng: Sử dụng bẫy pheromone (dẫn dụ con đực) để giám sát và giảm mật độ Sâu đục trái. Dùng bẫy dính màu vàng/xanh để bắt Rầy xanh, Bọ trĩ ở giai đoạn đầu.
- Lưới chắn côn trùng (ở vườn ươm/cây con): Dùng lưới mịn để ngăn côn trùng truyền bệnh virus (nếu có) và Rầy xanh tấn công cơi đọt non.

5.2. Các đối tượng sâu bệnh hại chính và cách xử lý:

5.2.1. Bệnh thối rễ, thối thân, thối trái (gây xì mủ)

Đây là bệnh nguy hiểm nhất, gây thiệt hại kinh tế lớn nhất cho cây Sầu riêng (Durio zibethinus L.).

● Tác nhân: Nấm Trứng (Oomycete) Phytophthora palmivora (Butler).

● Đối tượng và con đường truyền nhiễm/phát tán:

- Con đường lây lan: Bệnh lây lan chủ yếu qua nước (bào tử di động – zoospores), đất bị nhiễm bệnh, dụng cụ cắt tỉa không khử trùng, và cây giống.
- Cơ chế gây hại và Điều kiện phát sinh: P. palmivora phát triển mạnh trong điều kiện đất ngập úng, thiếu Oxy, nhiệt độ đất 25-30°C. Nấm tấn công vào rễ tơ trước, làm rễ bị thối và mất khả năng hút nước/dinh dưỡng, sau đó lây lan lên cổ rễ và thân, gây ra hiện tượng xì mủ (Trần Văn Hùng, 2023).

● Dấu hiệu Nhận biết:

- Trên Rễ/Gốc: Vỏ cây bị úng nước, chuyển màu nâu, nứt và tiết ra chất nhựa màu nâu đỏ (mủ).
- Trên Lá/Tán: Lá bị vàng từ mép lá lan vào gân chính (triệu chứng này thường bắt đầu ở một phía của tán). Lá rụng hàng loạt, cành khô dần từ ngọn.

- Chẩn đoán: Cạo lớp vỏ cây bị xì mủ, nếu thấy mô gỗ bên dưới chuyển sang màu nâu đỏ sẫm hoặc nâu sô-cô-la là dấu hiệu điển hình của bệnh Phytophthora.

● Quản lý Tổng hợp (IPM):

Giải pháp Sinh học/Kích kháng (Ưu tiên):

- Phosphonate (Phosphorous acid/Kali Phosphite): Hoạt chất tiên tiến này không trực tiếp tiêu diệt nấm nhưng kích thích cây tự sản xuất Phytoalexin (hợp chất kháng sinh tự nhiên), tạo ra cơ chế phòng vệ hệ thống (Systemic Acquired Resistance – SAR). Phun lên lá hoặc tiêm truyền vào thân để phòng ngừa trước mùa mưa.
- Vi sinh: Tưới gốc định kỳ nấm Trichoderma và huyền phù Bacillus subtilis để thiết lập sự đối kháng trong vùng rễ, đặc biệt sau mỗi đợt mưa lớn hoặc xử lý ra hoa (Trần Văn Hùng, 2023).

Giải pháp Hóa học (Trị và Hạn chế):

- Nhóm hoạt chất: Metalaxyl-M + Mancozeb, Fosetyl-Al, Propamocarb-HCl.

Ứng dụng:

- Tưới gốc (Trị): Sử dụng Metalaxyl-M hoặc Propamocarb-HCl tưới trực tiếp vào vùng rễ khi phát hiện bệnh.
- Bôi vết bệnh (Trị): Cạo sạch vết mủ, sát trùng bằng dung dịch Copper Hydroxide hoặc Metalaxyl-M đậm đặc, sau đó bôi keo liền sẹo.
- Nguyên tắc: Luân phiên các nhóm hoạt chất để tránh hiện tượng kháng thuốc, không sử dụng quá 2 lần/năm cho cùng một nhóm hoạt chất.

5.2.2. Bệnh thán thư (Colletotrichum gloeosporioides)

● Tác nhân: Nấm Colletotrichum gloeosporioides.

● Cơ chế gây hại và Điều kiện phát sinh: Nấm tấn công hầu hết các bộ phận. Phát triển mạnh trong điều kiện ẩm độ cao, mưa nhiều và nhiệt độ 25-30°C. Thường gây hại trên lá non (cháy lá), cành (khô cành), và đặc biệt là quả (gây thối đen đầu cuống hoặc đốm đen).

● Dấu hiệu Nhận biết:

- Trên Quả: Xuất hiện các đốm đen nhỏ, lõm vào, có viền màu nâu nhạt, sau đó lan rộng làm thối quả.
- Trên Lá/Cành: Vết bệnh hình tròn hoặc bất định, có màu nâu đen, thường bắt đầu từ mép lá.

● Quản lý Tổng hợp (IPM):

- Canh tác: Vệ sinh cành lá bị bệnh. Cắt tỉa tạo thông thoáng cho tán.
- Giải pháp Hóa học/Xanh: Phun định kỳ khi có mưa kéo dài. Sử dụng các nhóm hoạt chất Đồng (Copper Oxychloride, Copper Hydroxide) hoặc các nhóm Strobilurins (Azoxystrobin) kết hợp với Triazoles (Difenoconazole). Ưu tiên phun Dầu Neem hoặc chế phẩm Bacillus subtilis (Trần Minh Chí, 2023).

5.2.3. Sâu Đục Trái (Conogethes punctiferalis)

● Tác nhân: Sâu non của loài Ngài đục trái (Conogethes punctiferalis).

● Cơ chế gây hại và Điều kiện phát sinh: Sâu non nở ra từ trứng (được đẻ trên vỏ trái) và đục vào bên trong trái, ăn thịt quả, tạo đường hầm và phân hủy, làm trái bị thối, rụng sớm hoặc giảm giá trị nghiêm trọng. Phát triển mạnh nhất từ giai đoạn quả non đến quả lớn (Nguyễn Văn Hòa, 2024).

● Dấu hiệu Nhận biết: Xuất hiện mùn cưa (phân sâu) đùn ra từ lỗ đục trên vỏ quả (thường ở các rãnh gai hoặc cuống).

● Quản lý Tổng hợp (IPM):

- Cơ giới (Hiệu quả nhất): Bao quả ngay sau khi tỉa quả lần 2 (quả bằng trứng gà – cam).
- Sinh học: Phun nấm Beauveria bassiana hoặc vi khuẩn Bacillus thuringiensis (Bt). Bt là giải pháp sinh học an toàn, chỉ gây hại cho ấu trùng sâu.
- Hóa học: Sử dụng các hoạt chất có tính lưu dẫn và tiếp xúc như Emamectin Benzoate hoặc các nhóm Pyrethroids thế hệ mới (chỉ sử dụng khi mật độ sâu cao và không thể bao quả).

5.2.4. Rầy xanh (Rầy nhảy) và Bọ trĩ

● Tác nhân: Rầy xanh (Nephotettix spp.) và Bọ trĩ (Thrips spp.).

- Cơ chế gây hại: Cả hai đều là côn trùng chích hút. Chúng tấn công cơ quan non (đọt non, lá non, hoa). Rầy xanh chích hút nhựa, làm đọt non bị quăn, biến dạng, không phát triển được, cơi đọt bị "chai", làm chậm quá trình kiến thiết. Bọ trĩ gây ra các vết sẹo (rám) trên bề mặt lá và quả.
- Dấu hiệu Nhận biết: Lá non bị quăn, biến dạng, cong queo. Quan sát thấy rầy xanh nhảy hoặc bọ trĩ nhỏ li ti ở mặt dưới lá non.
- Quản lý Tổng hợp (IPM):

- Giám sát: Kiểm tra đọt non định kỳ (đặc biệt khi cây nhú "mũi giáo" – giai đoạn quan trọng nhất).
- Sinh học/Xanh: Sử dụng Dầu khoáng (Mineral Oil) hoặc Azadirachtin (Neem Oil). Dầu khoáng tạo màng bao bọc và làm nghẹt thở côn trùng non, an toàn cho thiên địch (Phạm Văn Hùng, 2022).
- Hóa học: Acetamiprid, Dinotefuran (nhóm Neonicotinoids – chỉ dùng khi cần thiết và tránh giai đoạn ra hoa).

6. Phục hồi đất và rối loạn dinh dưỡng

Phục hồi sức khỏe đất là giải pháp gốc rễ để cây Sầu riêng khỏe mạnh, chống chịu tốt hơn với bệnh Phytophthora và thích ứng với BĐKH.

6.1. Quản lý sức khỏe đất và phục hồi đất suy thoái

- Hiện trạng Suy thoái: Đất trồng Sầu riêng lâu năm ở Việt Nam (đặc biệt là đất dốc Tây Nguyên) thường bị: (1) Giảm mùn và hữu cơ do rửa trôi và lạm dụng phân hóa học. (2) Chai cứng, lì dí do nén chặt và mất cấu trúc. (3) Mất cân bằng dinh dưỡng (ví dụ: dư P, thiếu Mg, Zn, B). (4) Tích tụ mầm bệnh (nhất là Phytophthora) và mầm cỏ dại kháng thuốc. Đất suy thoái làm giảm khả năng hấp thu nước/dinh dưỡng và làm yếu bộ rễ, tăng khả năng bị bệnh (Lê Văn Cường, 2023).
- Giải pháp Phục hồi (Quy trình BioCarbon – HESDI):

- Bổ sung Hữu cơ và BioCarbon: Không chỉ bổ sung phân chuồng hoai mục mà cần sử dụng các sản phẩm BioCarbon (Than sinh học) hoặc Compost chất lượng cao. BioCarbon giúp ổn định cấu trúc đất, tăng khả năng trao đổi cation

(CEC), và làm tăng khả năng giữ nước, chống rửa trôi dinh dưỡng (HĐKH HESDI, 2025).

- Bổ sung Vi sinh Vật Có lợi (VSV): Tiến hành "Cấy" hệ vi sinh vật vào đất bằng cách tưới các chế phẩm VSV phân giải lân, vi sinh cố định đạm và vi sinh đối kháng (Trichoderma, Bacillus). VSV giúp phân giải chất hữu cơ và hóa học tồn dư, giải độc đất và giải phóng dinh dưỡng khó tiêu.
- Kỹ thuật Tủ gốc và Trồng xen: Tủ gốc dày bằng rơm, rạ, hoặc bã thực vật để tạo điều kiện cho giun đất và VSV phát triển. Trồng xen cây họ đậu (lạc dại, cỏ đậu) ở giữa hàng để che phủ, cố định đạm và tăng sinh khối rễ.
- Xới xáo nông: Định kỳ xới xáo nông (không làm tổn thương rễ cái Sầu riêng) để phá vỡ lớp chai cứng, tăng độ xốp và khả năng thấm nước.

6.2. Rối loạn dinh dưỡng (nhận biết và khắc phục)

- Dưới đây là bảng đã được chuẩn hóa, dễ đọc và in ấn. (Chẩn đoán rối loạn dinh dưỡng phải dựa trên phân tích mẫu đất và triệu chứng lá — Nguyễn Văn Hòa, 2024).

Nguyên tố	Triệu chứng thiếu (nhận biết)	Cơ chế gây hại chính trên sầu riêng	Giải pháp khắc phục
Nitơ (N) – đa lượng	Lá già vàng đều từ mép vào, rụng sớm; cây sinh trưởng kém, còi cọc.	Thành phần của protein, diệp lục; thiếu N làm giảm ra lộc, cây suy sau thu hoạch.	Bón urê hoặc NPK tỷ lệ N cao; có thể tưới/phun đạm hữu cơ qua lá.
Phốt pho (P) – đa lượng	Lá xanh sẫm bất thường rồi ám tím/đồng; rễ kém phát triển.	Cần cho ATP và hình thành rễ; thiếu P làm chậm ra hoa, đậu quả.	Bón lân dễ tiêu (lân nung chảy/super lân) đầu mùa mưa; phun phân bón lá có P.

Kali (K) – đa lượng	Cháy/khô mép lá già lan vào trong; quả nhỏ, chất lượng kém, Brix thấp.	Điều tiết khí khổng, chống stress; quyết định chất lượng quả.	Bón K_2SO_4 hoặc NPK tỷ lệ K cao ở giai đoạn nuôi quả.
Canxi (Ca) – trung lượng	Chồi/lá non biến dạng, mép xoăn, hoại tử; rụng hoa/quả non.	Tăng bền thành tế bào, hỗ trợ chống Phytophthora.	Bón vôi/Dolomite định kỳ; phun Ca chelate lên lá & quả non.
Magie (Mg) – trung lượng	Vàng giữa các gân trên lá già (giữ lại gân xanh), lan từ mép vào.	Trung tâm phân tử diệp lục; thiếu Mg giảm quang hợp.	Bón Dolomite hoặc $MgSO_4$ qua gốc; phun $MgSO_4$ qua lá.
Boron (B) – vi lượng	Rụng hoa hàng loạt; quả non sượng (hạt lép, thịt khô); ngọn non thối.	Thiết yếu cho thụ phấn/ống phấn; vận chuyển đường.	Phun B chelate 2–3 lần trước & trong ra hoa/đậu quả.
Kẽm (Zn) – vi lượng	Lá non nhỏ, hẹp, xoắn kiểu "hoa thị"; gân lá vàng.	Cần cho tổng hợp auxin.	Phun $ZnSO_4$ hoặc Zn chelate vào lá non.

Bảng 2: Rối loạn dinh dưỡng trên sầu riêng. Nguồn: HĐKH HESDI, tổng hợp từ Nguyễn Văn Hòa (2024) và tài liệu liên quan.

Lưu ý đối kháng ion (cân bằng dinh dưỡng):

- Thừa K → ức chế Mg và Ca ⇒ có thể gây thiếu Mg/Ca thứ cấp.
- Thừa P → ức chế Zn và Fe.

  => Khi bổ sung mạnh một nguyên tố, nên giảm/giãn các nguyên tố đối kháng và theo dõi lại bằng xét nghiệm đất/lá.

7. Thu hoạch và bảo quản

7.1. Thu hoạch

Thu hoạch đúng thời điểm là yếu tố quyết định giá trị thương phẩm. Sầu riêng là loại quả climacteric (có thể tiếp tục chín sau khi hái).

➢ Xác định thời điểm thu hoạch chín:

- Chỉ số khoa học (Số ngày): Tùy thuộc giống, thường thu hoạch khi quả đạt 110 – 140 ngày sau khi hoa nở (DAF) (Morton, 1987).
- Chỉ số Cảm quan (Truyền thống):
  - Màu sắc Gai: Gai nở to, đầu gai chuyển từ xanh sang hơi vàng nhạt.
  - Vết nứt Cuống: Có vết nứt nhẹ hình tròn quanh cuống.
  - Âm thanh: Dùng que gõ vào quả, nghe tiếng "bộp bộp" (tiếng chắc) đối với quả già, thay vì tiếng "boong boong" (tiếng rỗng) của quả non.
  - Mùi thơm: Ngửi thấy mùi thơm nhẹ đặc trưng của Sầu riêng (Nguyễn Văn Hòa, 2024).
- Độ già tối ưu: Đối với xuất khẩu (vận chuyển xa), cần thu hoạch khi quả đạt độ chín 75% – 85% (cho phép quả chín dần trong quá trình vận chuyển).

➢ Kỹ thuật thu hoạch:

- Dụng cụ: Sử dụng sào hái có lưới hoặc ròng rọc để hạ quả nhẹ nhàng. Tuyệt đối không để quả rơi để tránh dập nội tạng và nứt vỏ.
- Thao tác: Cắt cuống quả phải giữ lại một đoạn cuống dài tối thiểu 5 cm để quả tươi lâu và dễ dàng cho việc xử lý sau thu hoạch (Nguyễn Văn Hòa, 2024).

7.2. Xử lý sau thu hoạch

- Phân loại và Làm sạch:
- Phân loại (Grading): Phân loại ngay lập tức theo kích cỡ, trọng lượng, và hình dạng (tròn đều, gai đều). Loại bỏ quả dập, sâu bệnh, hoặc dị tật.
- Làm sạch và Khử trùng: Nhúng hoặc phun nhẹ dung dịch Chlorine Dioxide (ClO_2) nồng độ cho phép hoặc nước sạch để loại bỏ bụi bẩn, bào tử nấm trên vỏ.
- Xử lý Nấm (Thối cuống/Thán thư):
- Sử dụng dung dịch Copper Oxychloride hoặc Benomyl nồng độ thấp nhúng vào phần cuống (giữ đoạn cuống khô) để ngăn chặn nấm gây thối cuống (rất phổ biến).
- Đóng gói: Đóng gói bằng thùng carton chuyên dụng có lỗ thông hơi, có lót lớp đệm (mút, xốp) để giảm sốc cơ học trong quá trình vận chuyển.

7.3. Bảo quản

- Bảo quản Mát (Quan trọng nhất):
- Nhiệt độ tối ưu: 13°C đến 15°C.
- Độ ẩm tối ưu: 85% – 95% RH.
- Thời gian: Bảo quản ở nhiệt độ này có thể kéo dài thời gian bảo quản an toàn (giữ độ cứng và màu xanh) lên đến 2-4 tuần tùy thuộc vào độ già khi thu hoạch.
- Rủi ro: Nhiệt độ dưới 13°C có thể gây tổn thương lạnh (Chilling Injury), làm vỏ bị cứng, đen và thịt quả không thể chín mềm, bị sượng (Lê Văn Cường, 2023).
- Công nghệ MAP (Modified Atmosphere Packaging): Sử dụng các túi bọc có khả năng điều chỉnh khí quyển (tăng CO_2, giảm O_2) để làm chậm quá trình hô hấp, giúp quả duy trì độ tươi lâu hơn, áp dụng cho vận chuyển container đường biển.

8. Kết luận

Sầu riêng (Durio zibethinus L.) là cây trồng "vàng" của nông nghiệp Việt Nam, nhưng đòi hỏi sự chuyển đổi từ kinh nghiệm sang canh tác khoa học và bền vững. Quy trình

kỹ thuật IPM toàn diện này, được HĐKH HESDI đề xuất, nhằm trang bị cho nông dân Sầu riêng các giải pháp đồng bộ và tiên tiến nhất để làm chủ sản xuất.

Ba điểm mấu chốt của quy trình là: (1) Quản lý Nước và Đất chống Phytophthora: Xem bệnh Thối rễ là kẻ thù số một và sử dụng các giải pháp lên liếp, thoát nước nhanh, và Trichoderma làm lá chắn sinh học. (2) Xử lý ra hoa an toàn: Tối ưu hóa kỹ thuật Paclobutrazol và stress nước, kết hợp với phục hồi dinh dưỡng Canxi-Bo-Kẽm để ổn định năng suất và chất lượng. (3) Đáp ứng tiêu chuẩn quốc tế: Chuyển dịch mạnh mẽ sang IPM ưu tiên sinh học/hữu cơ (Dầu khoáng, Bt, Phosphonate) để giảm thiểu MRLs, đồng thời chuẩn bị cho các yêu cầu mới về truy xuất nguồn gốc và bền vững (EUDR, Dấu chân Carbon).

HĐKH HESDI cam kết tiếp tục nghiên cứu và chuyển giao các công nghệ Nông nghiệp Thông minh (IoT, AI) và các giải pháp Chuyển đổi Xanh (BioCarbon, Năng lượng tái tạo) để giúp nông dân Sầu riêng Việt Nam vượt qua thách thức BĐKH, phát triển bền vững, nâng cao thương hiệu và chất lượng, vững vàng chinh phục thị trường toàn cầu