

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA QUẠT GIÓ VÀ ONG MẬT ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG QUẢ DÂU TÂY TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG

Nguyễn Thế Nhuận¹, Trương Thị Lý^{1*}, Phạm Thị Duyên¹,

Phan Thị Mùng¹, Hyun Jong-Nae², Bùi Thị Thêu²

TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện tại Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa nhằm nghiên cứu ảnh hưởng của quạt gió và ong mật đến năng suất và chất lượng quả dâu tây tại tỉnh Lâm Đồng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng quạt gió và ong mật (Ong nuôi) cho kết quả khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng. NT1 (Quạt gió), NT2 (Ong mật) và NT3 (Quạt gió + Ong mật) cho năng suất tương đương nhau về mặt thống kê (34,1 - 35,8 tấn/ha/năm) với tỉ lệ quả thương phẩm đạt 81,0 - 83,4%, cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng (32,1 tấn/ha/năm). Các chỉ tiêu về chất lượng của các nghiệm thức có hỗ trợ thụ phấn bằng quạt gió và ong mật cũng tốt hơn như quả đồng đều, bóng đẹp và màu sắc đỏ hơn, độ ngọt cũng như hàm lượng vitamin C cao hơn.

Từ khoá: Dâu tây, ong mật, quạt gió, Lâm Đồng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dâu tây (*Fragaria x ananassa* Duchesne ex Rozier) là loại quả mọng phổ biến nhất trong họ Rosaceae và được trồng ở nhiều nơi trên thế giới [1], [2], [3] do thích nghi với nhiều điều kiện môi trường khác nhau như vùng có khí hậu ôn đới, cận nhiệt đới hoặc Địa Trung Hải [4], [5]. Dâu tây chiếm một vị trí quan trọng trong các loại quả mọng vì có màu sắc đẹp và giá trị dinh dưỡng cao [6]. Trong sản xuất, năng suất và chất lượng quả dâu tây bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như giống, thời tiết và điều kiện sinh trưởng như giá thể, phân bón, nước tưới [7]. Trong đó, giống là yếu tố quan trọng nhất, ảnh hưởng đến chất lượng quả [8]. Ngoài ra, các yếu tố hỗ trợ cho quá trình thụ phấn cũng đưa đến việc tăng năng suất và chất lượng quả dâu tây như côn trùng, gió di chuyển hạt phấn từ hoa này đến hoa khác. Trong số tất cả các loài hỗ trợ thụ phấn cho dâu tây thì 72% là ong hoang dã (chủ yếu là *Bombus terrestris* agg.) và ong mật (*Apis mellifera*) chiếm 28% [9].

Sản xuất dâu tây trong nhà lưới luôn cần hỗ trợ thụ phấn để đạt năng suất và chất lượng cao nhất, trong đó ong và gió đóng vai trò rất quan trọng hỗ trợ quá trình thụ phấn này. Quả do ong thụ phấn nặng hơn, ít dị tật hơn và đạt chất lượng thương mại cao hơn, ngoài ra còn tăng màu đỏ của quả và cứng hơn [10]. Việc tăng năng suất hiện nay trong sản xuất dâu tây ở nhà lưới tại tỉnh Lâm Đồng chủ yếu dựa vào yếu tố giống và quá trình chăm sóc. Nghiên cứu các yếu tố hỗ trợ thụ phấn cho dâu tây để góp phần tăng năng suất và chất lượng quả chưa được quan tâm thực hiện. Năng suất dâu tây chưa đạt tối đa, tỉ lệ quả dị dạng do chưa được thụ phấn hoặc thụ phấn không đồng đều cao. Vì vậy, nghiên cứu các biện pháp tác động để tăng năng suất cũng như chất lượng dâu tây trong sản xuất đã được thực hiện.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, thời gian nghiên cứu

Tổ ong mật (ong nuôi): Có kích thước 28 cm x 45 cm x 30 cm, 8 cầu ong, mỗi cầu ong chứa 5.000 - 6.000 con, mật độ ong đạt 40.000 - 48.000 con/tổ.

¹ Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa - Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam

² Trung tâm Kopia Việt Nam

*Email: Lytuong1306@gmail.com

Quạt gió: Quạt gió công nghiệp, đường kính quạt 50 cm, công suất 3.730 W, tốc độ 2.800 vòng/phút, lưu lượng gió 3.000 m³/h.

Giống dâu tây PS8.10 là giống do Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa lai tạo.

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 5/2022 đến tháng 5/2023.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD), gồm 4 nghiệm thức với 3 lần nhắc lại. Diện tích ô thí nghiệm là 100 m²/ô. Thí nghiệm được thực hiện trong nhà màng tại Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa. Các nghiệm thức thí nghiệm gồm:

Nghiệm thức 1 (NT1) = Sử dụng quạt gió;

Nghiệm thức 2 (NT2) = Sử dụng ong mật;

Nghiệm thức 3 (NT3) = Sử dụng quạt gió + ong mật;

Nghiệm thức 4 (NT4) = Đối chứng (không sử dụng quạt gió và ong).

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

Tổ ong được đặt trong nhà lưới với số lượng 5 tổ/1.000 m², 4 tổ 4 góc nhà và 1 tổ giữa nhà, mật độ ong đặt 40.000 - 48.000 con/tổ. Các tổ ong được đặt vào nhà lưới ở giai đoạn cây bắt đầu ra hoa cho đến hết mùa vụ (75 ngày sau trồng).

Quạt gió: Quạt gió được đặt so le nhau trong nhà lưới với 6 quạt/1.000 m², mỗi quạt được gắn thêm 1 ống thổi gió bằng nhựa với đường kính 20 cm và dài 3 m. Đến thời kỳ cây dâu tây ra hoa (75 ngày sau trồng) bắt đầu sử dụng quạt, mỗi ngày sử dụng quạt 4 lần, bắt đầu lúc 8 giờ sáng, mỗi lần cách nhau 2 tiếng, mỗi lần thổi 10 phút để tạo độ rung cho hoa giúp hạt phấn rơi vào vòi nhụy của hoa để thụ phấn tốt hơn.

Thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện nhà màng, máng trồng rộng 30 cm, cao 25 cm. Các máng trồng được đặt trên giàn cách mặt đất 100 cm, khoảng cách đường đi giữa các luống trồng là 50 cm.

Kỹ thuật trồng và chăm sóc cây dâu tây được áp dụng theo Quy trình sản xuất dâu tây ứng dụng công nghệ cao trong điều kiện nhà màng của Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa đã được công nhận tiến bộ kỹ thuật tại Quyết định số 31/QĐ-CTT-CCN [11]. Cây được trồng trong máng trên giá thể phối trộn 70% xơ dừa: 30% trấu tươi (theo thể tích). Mật độ trồng 8.000 cây/1.000 m². Cây được trồng trên luống gồm 2 máng đơn cách nhau 25 cm, trồng 2 hàng trên một máng đơn kiểu nanh sấu với khoảng cách 20 cm x 20 cm. Cây được tưới dinh dưỡng qua hệ thống tưới nhỏ giọt và châm phân tự động. Công thức dinh dưỡng (ppm): 80 N + 45 P + 100 K + 200 Ca + 50 Mg + 55 S + 3 Fe + 0,05 Cu + 0,5 Zn + 0,5 Mn + 0,5 Bo được sử dụng. Lượng dung dịch dinh dưỡng tưới, EC của dung dịch thay đổi tùy theo giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây dâu tây. Giai đoạn từ khi trồng đến khi bắt đầu ra hoa (2 tháng), lượng dung dịch dinh dưỡng tưới 300 ml/cây/ngày và tỷ lệ dung dịch thoát ra ngoài khoảng 25%; EC của dung dịch: 1,0 - 1,2. Giai đoạn từ khi ra hoa và thu hoạch quả (sau 2 tháng trở đi), lượng dung dịch tưới 400 - 500 ml/cây/ngày và tỷ lệ dung dịch thoát ra ngoài khoảng 25%; EC của dung dịch: 2,0 - 2,5.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp thu thập số liệu

- Chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển (theo dõi toàn ô thí nghiệm):

+ Sức sinh trưởng (1 - 9 điểm): 1 điểm = sinh trưởng yếu, cây còi cọc; 9 điểm = sinh trưởng khỏe.

+ Thời gian trồng đến ra hoa (ngày): Từ ngày trồng đến 30% cây của ô thí nghiệm nở hoa.

+ Thời gian từ trồng đến quả chín (ngày): Từ ngày trồng đến 30% cây của ô thí nghiệm cho quả chín đỏ.

- Chỉ tiêu về sâu, bệnh hại: Phương pháp đánh giá sâu, bệnh gây hại theo QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT [12].

+ Cấp hại đối với bệnh phấn trắng (*Sphaerotheca macularis*), thán thư (*Colletotrichum fragariae*): 1 - 9.

Cấp 1: < 1% diện tích lá, hoa, quả bị hại; cấp 3: 1 - 5% diện tích lá, hoa, quả bị hại; cấp 5: > 5 - 25% diện tích lá, hoa, quả bị hại; cấp 7: > 25 - 50% diện tích lá, hoa, quả bị hại; cấp 9: > 50% diện tích lá, hoa, quả bị hại.

+ Cấp hại đối với bọ trĩ (*Frankliniella* spp.), nhện đỏ (*Tetranychus* spp.): 1 - 3.

Cấp 1: Nhẹ (xuất hiện rải rác); cấp 2: Trung bình (phân bố dưới 1/3 lá, hoa, quả; cấp 3: Nặng (phân bố trên 1/3 lá, hoa, quả).

- Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, theo dõi 30 cây/ô thí nghiệm:

+ Số quả trung bình/cây (quả);

+ Khối lượng trung bình quả loại 1 (g);

+ Tỷ lệ quả loại 1 (%): Quả có khối lượng trung bình từ 10 g trở lên;

+ Khối lượng quả trung bình/cây (g/cây);

+ Năng suất thực thu (tấn/ha/năm).

- Các chỉ tiêu về chất lượng: Hội đồng đánh giá các chỉ tiêu về cảm quan bằng các phiếu đánh giá có 7 người, sau đó tổng hợp phiếu và lấy kết quả trung bình của hội đồng như sau:

+ Độ cứng quả (1 - 3 điểm): 1 điểm = Mềm; 3 điểm = Cứng;

+ Khẩu vị (1 - 5 điểm): 1 = không chấp nhận được; 3 = ngon; 5 = rất ngon;

+ Màu sắc quả (mô tả);

Phân tích mẫu tại Trung tâm phân tích - Viện Nghiên cứu Hạt nhân, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng:

+ TSS (°Brix): Dùng máy đo độ Brix;

+ Hàm lượng vitamin C (mg/100 g): Phân tích theo TCVN 6427: 2-1998;

+ Độ chua của quả (%): Phân tích theo TCVN 4589: 1988;

+ Hàm lượng chất khô (%): Phân tích theo TCVN 5613: 1991.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của quạt gió và ong mật đến sinh trưởng, phát triển của giống PS8.10

Nhìn chung, ở tất cả các nghiệm thức, giống dâu tây PS8.10 sinh trưởng và phát triển tốt, đạt 9/9 điểm, thời gian trồng đến ra hoa trung bình của giống từ 74 - 75 ngày và thời gian trồng đến quả chín từ 97 - 98 ngày. Đây là giai đoạn đầu chưa sử dụng quạt gió và ong, các biện pháp kỹ thuật đồng đều nhau nên các nghiệm thức không có sự khác biệt đáng kể về sinh trưởng (Bảng 1).

Bảng 1. Sức sinh trưởng, thời gian trồng đến ra hoa, thời gian trồng đến quả chín của giống PS8.10 ở các nghiệm thức khác nhau tại tỉnh Lâm Đồng

Nghiem thức	Sức sinh trưởng (1 - 9)	Thời gian trồng đến ra hoa (ngày)	Thời gian trồng đến quả chín (ngày)
NT1 = Quạt gió	9	74	98
NT2 = Ong mật	9	74	98
NT3 = Quạt gió + Ong mật	9	75	97
NT4 = Đối chứng	9	75	98

3.2. Ảnh hưởng của quạt gió và ong mật đến mức độ nhiễm sâu, bệnh hại chính của giống PS8.10

Bệnh phấn trắng là loại bệnh phổ biến, gây hại trên lá, quả, thân và hoa. Bệnh gây ảnh hưởng

nhằm trọng đến năng suất và chất lượng quả nếu không được kiểm soát tốt [13]. Mức độ nhiễm bệnh phấn trắng của giống PS8.10 ở các nghiệm thức ít sai khác ở cấp 2,5 - 3/9. Bệnh thán thư trên cây dâu tây cũng gây thiệt hại đáng kể đối với năng suất và chất lượng quả. Bệnh thán thư chỉ

xuất hiện và gây hại ở mức độ rất nhẹ ở các cũng không gây hại đáng kể ở các nghiệm thức nghiệm thức, ở cấp 1,5 - 2,0/9. Bộ trĩ và nhện đỏ khác nhau (Bảng 2).

Bảng 2. Mức độ nhiễm sâu, bệnh hại chính của giống PS8.10 khảo nghiệm ở các nghiệm thức khác nhau nhau tại tỉnh Lâm Đồng

Nghiệm thức	Mức độ nhiễm sâu, bệnh hại chính			
	Bệnh phấn trắng (1 - 9 điểm)	Bệnh thán thư (1 - 9 điểm)	Bộ trĩ (cấp 1 - 3)	Nhện đỏ (cấp 1 - 3)
NT1 = Quạt gió	3,0	2,0	1,5	1,0
NT2 = Ong mật	3,0	2,0	1,0	1,0
NT3 = Quạt gió + ong mật	2,5	1,5	1,0	1,0
NT4 = Đối chứng	3,5	2,0	1,5	1,0

3.3. Ảnh hưởng của quạt gió và ong mật đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống PS8.10

Năng suất dâu tây là sự kết hợp của nhiều yếu tố đặc trưng của giống như số lượng quả trên cây, kích thước quả, độ cứng quả và khả năng chống chịu sâu, bệnh hại [7]. Hình dạng và kích thước của quả của dâu tây thụ phấn nhờ công trùng được cải thiện rất nhiều trong đó là tăng số lượng quả [10]. Các nghiệm thức thí nghiệm cho số quả trung bình/cây từ 32,3 - 37,9 quả/cây. Trong đó, NT3 (Quạt gió + ong mật), cho số trung bình/cây cao nhất (37,9 quả/cây), tuy nhiên vẫn tương đương về mật thống kê với NT1 (Quạt gió) và NT2

(Ong mật), số quả từ 35,4 - 35,9 quả/cây. NT4 (Đối chứng) cho số quả/cây thấp nhất (32,3 quả/cây). Khối lượng trung bình quả loại 1 có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức. NT3 cho khối lượng quả loại 1 cao nhất (13,6 g), tiếp đến là NT1 và NT2 (13,1 - 13,2 g) nhưng tương đương nhau về mật thống kê. NT4 (Đối chứng) cho khối lượng quả loại 1 thấp nhất (12,9 g). Năng suất thực thu của các nghiệm thức có hỗ trợ thụ phấn bằng quạt gió và ong mật đạt được cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng. NT1, NT2 và NT3 cho năng suất thực thu tương đương nhau về mật thống kê (34,1 - 35,8 tấn/ha/năm), cao hơn có ý nghĩa so với NT4 (Đối chứng) (Bảng 3).

Bảng 3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống PS8.10 khảo nghiệm ở các nghiệm thức khác nhau nhau tại tỉnh Lâm Đồng

Nghiệm thức	Số quả trung bình/cây (quả/cây)	Khối lượng trung bình quả loại 1 (g)	Khối lượng quả trung bình/cây (g/cây)	Năng suất thực thu (tấn/ha/năm)	Tỉ lệ quả loại 1 (%)
NT1 = Quạt gió	35,4	13,1	443,4	34,1	81,0
NT2 = Ong mật	35,9	13,2	448,6	34,3	82,2
NT3 = Quạt gió + ong mật	37,9	13,6	461,2	35,8	83,4
NT4 = Đối chứng	32,3	12,9	410,6	32,1	77,2
CV (%)	4,8	5,2	5,7	6,0	4,7
LSD _{0,05}	2,9	0,3	29,7	1,9	4,6

Quả loại 1 là yếu tố quyết định năng suất và hiệu quả kinh tế của dâu tây. Quả loại 1 cao đồng nghĩa với năng suất và hiệu quả kinh tế cao. Nhờ tác động của các quạt gió và ong, tỉ lệ quả loại 1 của các NT1 (Quạt gió), NT2 (Ong mật) và NT3 (Quạt gió + Ong mật) đạt 81,0 - 83,4% trong khi NT4 (Đối chứng) chỉ đạt 77,2% (Bảng 3).

3.4. Ảnh hưởng của quạt gió và ong mật đến một số chỉ tiêu chất lượng quả dâu tây của giống PS8.10

Quả dâu tây được thụ phấn bằng ong có khối lượng cao hơn, tỷ lệ quả dị dạng thấp hơn và đạt chất lượng về khẩu vị tốt hơn. Ngoài ra, quả có màu đỏ đều và cứng hơn, giảm tỷ lệ đường axit trong quả nên kéo dài được thời gian bảo quản đưa đến giảm tổn thất của quả sau thu hoạch [10]. Kết quả phân tích mẫu cho thấy, độ ngọt giữa các

thực nghiệm có sự khác biệt đáng kể so với thực nghiệm đối chứng. Các thực nghiệm có hỗ trợ thụ phấn của ong mật và quạt gió cho tổng chất rắn hòa tan (TSS) tương đương nhau về mặt thống kê (12,87 - 13,20°Brix), cao hơn có ý nghĩa so với NT4 (Đối chứng) (12,47°Brix). Hàm lượng vitamin C trong 100 g quả tươi của các thực nghiệm có sự khác biệt có ý nghĩa, NT2 (Ong mật) và NT3 (Quạt gió + Ong mật) cho hàm lượng vitamin C tương đương nhau (28,35 - 28,52 mg/100 g). NT1 (Quạt gió) và NT4 (Đối chứng) cho hàm lượng vitamin C tương đương nhau về mặt thống kê (27,10 - 27,34 mg/100 g). Các thực nghiệm cho độ chua tương đương nhau về mặt thống kê (0,30 - 0,33%). Hàm lượng chất khô của NT1, NT2 và NT3 tương đương nhau về mặt thống kê (11,30 - 11,34%) và khác biệt có ý nghĩa so với NT4 (Đối chứng) (Bảng 4).

Bảng 4. Một số đặc điểm chất lượng quả của giống PS8.10 khảo nghiệm ở các thực nghiệm khác nhau tại tỉnh Lâm Đồng

Nghiệm thức	TSS (°Brix)	Vitamin C (mg/100g)	Độ chua (%)	Hàm lượng chất khô (%)
NT1 = Quạt gió	12,87	27,34	0,32	11,31
NT2 = Ong mật	12,94	28,35	0,32	11,30
NT3 = Quạt gió + ong mật	13,2	28,52	0,30	11,34
NT4 = Đối chứng	12,47	27,10	0,33	11,02
CV%	5,82	6,45	8,23	5,67
LSD _{0,05}	0,36	1,18	NS	0,38

Ghi chú: Số liệu được phân tích tại Trung tâm phân tích - Viện Nghiên cứu Hạt nhân, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng.

Nghiệm thức đối chứng không có sự hỗ trợ thụ phấn cho quả mềm hơn so với thực nghiệm có sự hỗ trợ thụ phấn của quạt gió và ong mật. Theo Pelayo và cs (2003) [14], hương vị đóng một vai trò rất quan trọng đối với người tiêu dùng và ảnh hưởng trực tiếp đến việc tiêu thụ đối với dâu tây. Khi chín giống PS8.10 có mùi rất thơm, ngon

và ngọt ở tất cả các thực nghiệm, tuy nhiên thực nghiệm đối chứng cho vị không đậm đà bằng các thực nghiệm còn lại. Màu sắc quả không có sự khác biệt đáng kể giữa các thực nghiệm, tuy nhiên quả có sự hỗ trợ thụ phấn của ong và quạt có phản bóng đẹp, đồng đều hơn (Bảng 5).

Bảng 5. Đặc điểm về độ cứng, khẩu vị và màu sắc quả của giống PS8.10 khảo nghiệm ở các nghiệm thức khác nhau tại tỉnh Lâm Đồng

Nghiem thức	Độ cứng quả (1 - 3 điểm)	Khẩu vị (1 - 5 điểm)	Màu sắc quả (mô tả)
NT1 = Quạt gió	3	5	Đỏ tươi, đồng đều, bóng đẹp
NT2 = Ong mật	3	5	Đỏ tươi, đồng đều, bóng đẹp
NT3 = Quạt gió + ong mật	3	5	Đỏ tươi, đồng đều, bóng đẹp
NT4 = Đối chứng	2,5	4,5	Đỏ tươi, không đồng đều

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng quạt gió và ong mật có tác dụng tích cực đến năng suất và chất lượng quả dâu tây sản xuất trong nhà màng tại tỉnh Lâm Đồng. NT1 (Quạt gió), NT2 (Ong mật) và NT3 (Quạt gió + Ong mật) cho năng suất tương đương nhau về mặt thống kê (34,1 - 35,8 tấn/ha/năm) với tỉ lệ quả loại 1 đạt 81,0 - 83,4%, cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng (32,1 tấn/ha/năm, tỉ lệ quả loại 1 đạt 77,2). Các chỉ tiêu về chất lượng của các nghiệm thức có hỗ trợ thụ phấn bằng quạt gió và ong mật cũng tốt hơn như quả đồng đều, bóng đẹp và đỏ hơn, độ ngọt cũng như hàm lượng vitamin C cao hơn.

Sử dụng quạt gió, ong mật hoặc kết hợp quạt gió với ong mật để tăng năng suất và chất lượng quả dâu tây tại tỉnh Lâm Đồng đều đạt năng suất và chất lượng tương đương nhau. Vì vậy, tùy vào điều kiện sản xuất cụ thể nên sử dụng quạt gió hoặc ong mật để tăng năng suất và tiết kiệm chi phí đầu tư cho sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hancock, J. F. (2020). *Strawberries*; CABI: Wallingford, UK.
2. Scott, S., Rye, J. F. (2021). A critical examination of low-wage hiring queues in the global strawberry industry. *J. Rural Stud.* 89: 473 - 481.
3. Yuan, B-Z., Sun, J. (2021). Bibliometric analysis of strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) research publications from horticulture category based on web of science. *J. Berry Res.* 11: 721 - 738.

4. Brym, M., Fu, Y., Frade, N., Baldwin, E., Chambers, A. H. (2022). *Strawberry cultivar trials for yield and fruit quality in subtropical southern Florida*. Hort Technology. 32: 388 - 390.
5. Saridas, M. A. 2021. Seasonal variation of strawberry fruit quality in widely grown cultivars under Mediterranean climate condition. *J. Food Compos. Anal.* 97: 103733.
6. Sharma, N. C., Sharma, S. D., Spehia R. S. (2013). Effect of plastic mulch colour on growth, fruiting and fruit quality of Strawberry under polyhouse cultivation. *Int J Bio-resource Stress Manage.* 4(2): 314 - 315.
7. Di Vittori, L., Mazzoni, L., Battino, M., Mezzetti, B. (2018). Pre-harvest factors influencing the quality of berries. *Sci. Hortic.* 233: 310 - 322.
8. Dong, W., Lu, Y., Yang, T., Trouth, F., Lewers, K. S., Daughtry, C. S. T., Cheng, Z. -M. (2020). Effect of genotype and plastic film type on strawberry fruit quality and post-harvest shelf life. *Int. J. Fruit Sci.* 20: 750 - 767.
9. Wietzke, A., Westphal, C., Kraft, M., Gras, P., Tschardtke, T., Pawelzik, E., & Smit, I. (2016). *Insect pollination as a key factor for strawberry physiology and marketable fruit quality*. Agriculture Ecosystem and Environment. Volume 258, Pages 197 - 204
10. Klatt, B. K., Holzschuh, A., Westphal, C., Clough, Y., Smit, I., Pawelzik, E., & Tschardtke, T. (2014). *Bee pollination improves crop quality, shelf life and commercial value*. Proceeding of the Roral Society B, 281.

11. Cục Trồng trọt (2019). *Quyết định số 31/QĐ-CTT-CCN ngày 31/01/2019 quy trình sản xuất dâu tây ứng dụng công nghệ cao trong điều kiện nhà màng*.
12. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng.
13. Daniel J. Sargent, Matteo Buti, Nada Šurbanovski, May Bente Brurberg, Muath Alsheikh, Matthew P. Kent, Jahn Davik. (2019). *Identification of QTLs for powdery mildew (Podosphaera aphanis; syn. Sphaerotheca macularis f. sp. fragariae) susceptibility in cultivated strawberry (Fragaria ananassa)*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222829>.
14. Pelayo, C., Ebeler, S. E., Kader, A. A. (2003). *Postharvest life and flavor quality of three strawberry cultivars kept at 5°C in air or air + 20 kPa CO₂*. *Postharvest Biology and Technology*. 27:171 - 183.

**RESEARCH ON INFLUENCE OF FAN AND HONEY BEE ON YIELD
AND QUALITY OF STRAWBERRY IN LAM DONG PROVINCE**

Nguyen The Nhuan¹, Tuong Thi Ly¹, Pham Thi Luyen¹,

Phan Thi Mung¹, Hyun, Jong-nae², Bui Thi Theu²

¹Potato, Vegetable and Flower Research Center

- Institute of Agricultural Science for Southern Vietnam

²Vietnam Kopia Center

Summary

The experiment was conducted in Potato, Vegetable and Flower Research Center to research on influence of honey bee and fan on yield and quality of strawberry in Lam Dong province. The experimental results showed that three treatments (NT1 = Fan, NT2 = Honey bee and NT3 = Fan + Honey bee) gave higher yield than control: high yield (34.1 - 35.8 tons/ha/year), first classified fruits from 81.0 - 83.4%. The quality parameters of the treatments supported by fan and honey bees were also better such as uniform fruit, more polished and red, higher sweetness and vitamin C content.

Keywords: *Strawberry, honey bee, fan, Lam Dong.*

Người phản biện: PGS.TS. Trịnh Khắc Quang

Ngày nhận bài: 28/6/2023

Ngày thông qua phản biện: 31/8/2023

Ngày duyệt đăng: 25/9/2023