

EFFECTS OF FOLIAR FERTILIZERS AND FRUIT BAGGING MATERIALS ON FRUIT PRODUCTIVITY, QUALITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF ‘VH6’ PEAR IN LAO CAI PROVINCE, VIETNAM

Vu Thi Anh, Ha Minh Tuan*

TNU - University of Agriculture and Forestry

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	27/8/2025	This study evaluated the effects of foliar fertilizers and fruit bagging materials on yield, fruit quality, and economic efficiency of the ‘VH6’ pear (<i>Pyrus pyrifolia</i> var. VH6) in Lao Cai province, Vietnam. Two experiments were conducted in 2024: (i) four foliar fertilizer treatments including Organo Forge, Super Bo, Good Set, and a control; and (ii) three fruit bagging materials (plastic bags, non-woven PE bags, and Kraft paper bags) compared with a non-bagged control. Results showed that Organo Forge produced the highest yield (12.03 t/ha), significantly improved fruit quality traits (total soluble sugars, vitamin C, and dry matter), and achieved the greatest net profit (201.51 million VND/ha, VCR=6.88, MRR=5.88). Fruit bagging markedly enhanced fruit appearance and reduced sunburn and pest damage; among them, Kraft paper bags were the most effective, improving yield, quality, and profitability (185.05 million VND/ha). From an economic perspective, plastic bags (CT2.2) provided a higher marginal rate of return, making them suitable for widespread adoption, while Kraft paper bags (CT2.4) are more appropriate for high-value production targeting premium markets.
Revised:	30/10/2025	
Published:	31/10/2025	
KEYWORDS		
Foliar fertilizer		
Fruit bagging materials		
VH6 pear		
Productivity		
Quality		

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN LÁ VÀ VẬT LIỆU BAO QUẢ ĐẾN NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA LÊ VH6 TẠI TỈNH LÀO CAI, VIỆT NAM

Vũ Thị Ánh, Hà Minh Tuấn*

Trường Đại học Nông Lâm – ĐH Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO		TÓM TẮT
Ngày nhận bài:	27/8/2025	Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của phân bón lá và vật liệu bao quả đến năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế của lê VH6 (<i>Pyrus pyrifolia</i> var. VH6) tại tỉnh Lào Cai. Hai thí nghiệm được tiến hành trong năm 2024, gồm: (i) bốn công thức phân bón lá gồm Organo Forge, Super Bo, Good Set và đối chứng; (ii) ba loại vật liệu bao quả (túi nilon, túi vải không dệt PE, và túi giấy Kraft) và đối chứng không bao quả. Kết quả cho thấy phân bón lá Organo Forge cho năng suất cao nhất (12,03 tấn/ha), cải thiện đáng kể chất lượng quả (đường tổng số, vitamin C, chất khô) và mang lại lợi nhuận lớn nhất (201,51 triệu đồng/ha, VCR=6,88, MRR=5,88). Biện pháp bao quả nâng cao rõ rệt mẫu mã và giảm tỷ lệ rậm, sâu bệnh; trong đó túi giấy Kraft hiệu quả nhất, giúp nâng cao năng suất, chất lượng và lợi nhuận (185,05 triệu đồng/ha). Về kinh tế, túi nilon (CT2.2) cho tỷ suất sinh lợi biên cao hơn, phù hợp sản xuất đại trà, trong khi túi giấy Kraft (CT2.4) thích hợp cho sản xuất hàng hóa chất lượng cao phục vụ thị trường cao cấp.
Ngày hoàn thiện:	30/10/2025	
Ngày đăng:	31/10/2025	
TỪ KHÓA		
Phân bón lá		
Vật liệu bao quả		
Lê VH6		
Năng suất		
Chất lượng		

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.13496>

* Corresponding author. Email: haminhluan@tuaf.edu.vn

1. Mở đầu

Lê là một trong những loại cây ăn quả ôn đới có giá trị kinh tế cao, được trồng phổ biến ở nhiều quốc gia tại châu Á, châu Âu và Bắc Mỹ. Ở Việt Nam, giống lê VH6 (*Pyrus pyrifolia*) là một trong những giống lê châu Á (Asian Pears), thuộc nhóm phụ Aonashi (vỏ quả xanh) [1]. VH6 được nhập nội từ Đài Loan, thử nghiệm và phát triển thành công tại một số tỉnh miền núi phía Bắc như Lào Cai, Hà Giang, Sơn La và Bắc Kạn nhờ điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng phù hợp [2]. Đây là giống lê có khả năng sinh trưởng khỏe, cho năng suất ổn định, chất lượng quả giòn và ngọt, được thị trường ưa chuộng, góp phần nâng cao thu nhập cho nông dân vùng cao.

Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất lê, nông dân thường gặp khó khăn do điều kiện thời tiết bất lợi và sâu, bệnh hại. Đồng thời, trình độ canh tác còn nhiều hạn chế và kỹ thuật chăm sóc chưa đồng bộ, ảnh hưởng tới năng suất và chất lượng quả. Quả lê VH6 thường dễ bị rám nắng, sượng thịt, mẫu mã chưa đồng đều, làm giảm giá trị thương phẩm [3]. Vì vậy, việc áp dụng các biện pháp kỹ thuật tiên tiến, đặc biệt là sử dụng phân bón lá và vật liệu bao quả, được xem là giải pháp khả thi nhằm cải thiện năng suất và chất lượng.

Nghiên cứu đã chứng minh rằng phân bón lá cung cấp dinh dưỡng nhanh chóng, trực tiếp cho cây, giúp tăng cường quang hợp, kích thích ra hoa, đậu quả và nâng cao chất lượng nông sản [3], [4]. Trong sản xuất lê, bổ sung các nguyên tố vi lượng qua lá như Bo, Kẽm, Canxi, v.v. có thể cải thiện tỷ lệ đậu quả, làm giảm hiện tượng nứt quả, cải thiện độ cứng và chất lượng quả [5].

Hiện nay, kỹ thuật bao quả được áp dụng phổ biến trong canh tác cây ăn quả ở nhiều nước trên thế giới. Các nghiên cứu cho thấy biện pháp này không chỉ hạn chế sâu bệnh, tia cực tím và dư lượng thuốc bảo vệ thực vật mà còn cải thiện mẫu mã quả, tăng giá trị thương phẩm, đồng thời giảm tác hại cơ giới, sâu bệnh hại và nhiều rối loạn sinh lý khác [6] – [9]. Ở Việt Nam, việc bao quả đã được áp dụng trên một số cây ăn quả như xoài, chuối, táo, v.v. và bước đầu cho thấy hiệu quả rõ rệt về chất lượng và giá trị thương phẩm [10].

Xuất phát từ thực tiễn đó, nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của một số loại phân bón lá và vật liệu bao quả đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng quả lê VH6 tại tỉnh Lào Cai. Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần hoàn thiện quy trình kỹ thuật thâm canh lê tại địa phương, đồng thời cung cấp cơ sở khoa học cho việc mở rộng sản xuất bền vững và nâng cao giá trị sản phẩm trên thị trường.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của một số loại phân bón lá đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của lê VH6

- Vật liệu nghiên cứu: (1) Phân bón lá hữu cơ Hợp Trí Organo Forge do Công ty Cổ phần Đầu tư Hợp Trí sản xuất với thành phần: Chất hữu cơ 10% + GA3 500ppm; IBA 500ppm, Kinetin 1000 ppm; pH: 5-6; Tỷ trọng 1,05-1,15; (2) Phân bón lá hữu cơ Good Set Bo/Mo do Life Force Group sản xuất, thành phần: Amino acids: 30–50 g/L; Tổng Nitơ (N): 56,3 g/L, Boron (B): 71,4 g/L, Molybdenum (Mo): 5,7 g/L (3) Phân bón lá vi lượng Super Bo do Công ty Cổ phần Vật tư Nông nghiệp Việt Nông phân phối với thành phần: Bo 50.000ppm; tỷ trọng 1,15 và các khoáng chất khác như: Ca, Fe, Cu, Zn, Mg, Mn, Mo... dưới dạng Nano.

- Địa điểm nghiên cứu: Xã Nậm Pung, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai (nay là xã Mường Hum, tỉnh Lào Cai).

- Thời gian nghiên cứu: tháng 02 đến tháng 9/2024.

- Phương pháp bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm gồm 4 công thức (CT) và 3 lần nhắc lại. Bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh. Mỗi lần nhắc lại gồm 3 cây. Tổng số cây thí nghiệm là 36 cây. Các công thức thí nghiệm gồm: CT1.1: Phun nước lã (Đối chứng - Đ/C); CT1.2: Phun phân bón lá hữu cơ Organo Forge; CT1.3: Phun bón lá vi lượng Super Bo; CT1.4: Phun phân bón lá hữu cơ Good Set Bo/Mo.

- Kỹ thuật áp dụng: Pha dung dịch phân bón lá theo tỷ lệ 1mL/1 L nước, phun 3 đợt vào các thời kì bắt đầu ra hoa, đậu quả và nuôi trái, phun đều hai mặt lá vào buổi sáng sớm hoặc chiều mát. Thí nghiệm bố trí trên vườn lê 7 năm tuổi, chọn cây đồng đều về sinh trưởng, áp dụng cùng nền thí nghiệm và quy trình chăm sóc, với nền phân bón là 35 kg phân hữu cơ vi sinh/cây/năm. Phân bón được sử dụng cho các thí nghiệm là phân hữu cơ vi sinh Quế Lâm 01 do Tập đoàn Quế Lâm sản xuất (thành phần: Hữu cơ: 15%, độ ẩm 30%; vi sinh vật (VSV) cố định đạm: 1×10^6 CFU/g; vi sinh vật phân giải lân: 1×10^6 CFU/g, vi sinh vật phân giải xenlulozo: 1×10^6 CFU/g). Các kỹ thuật trồng và chăm sóc khác được áp dụng theo Quy trình kỹ thuật trồng, chăm sóc cây lê VH6 của Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lào Cai [11].

2.2. Thí nghiệm 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của vật liệu bao quả đến năng suất, chất lượng lê VH6

- Vật liệu nghiên cứu: Túi bao quả bằng nylon, túi bao quả bằng vải không dệt PE, túi bao quả giấy Kraft.

- Địa điểm nghiên cứu: Xã Nậm Pung, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai (nay là xã Mường Hum, tỉnh Lào Cai).

- Thời gian nghiên cứu: Tháng 2 - 9/2024.

- Phương pháp bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm gồm 4 công thức, 3 lần nhắc lại, được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh. Mỗi lần nhắc lại gồm 3 cây. Tổng số cây thí nghiệm 36 cây. Công thức thí nghiệm: CT2.1: Không bao quả (Đ/C); CT2.2: Bao quả bằng túi nylon; CT2.3: Bao quả bằng vải không dệt PE; CT2.4: Bao quả bằng túi bao quả giấy Kraft.

- Kỹ thuật áp dụng: Tiến hành bao quả khi quả có đường kính từ 3 - 5cm. Bọc 15 quả trên một cây, phân bố đều theo các hướng và các tầng của tán cây. Thí nghiệm bố trí trên vườn lê 7 năm tuổi, chọn cây đồng đều về sinh trưởng, áp dụng cùng nền thí nghiệm và quy trình chăm sóc theo Quy trình kỹ thuật trồng, chăm sóc cây lê VH6 của Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Lào Cai [11].

2.3. Các chỉ tiêu khoa học

- Các chỉ tiêu về năng suất: Trên mỗi cây, tiến hành ngắt 3 quả/cây ở các cành giữa tán theo các hướng $\times$ 3 cây/lần nhắc $\times$ 3 lần nhắc lại/CT. Đo đếm các chỉ tiêu: chiều cao quả (cm); đường kính quả (cm); khối lượng quả (g). Năng suất (kg/cây) = Khối lượng quả $\times$ Tổng số quả/cây. Năng suất (tấn/ha) = Sản lượng quả/cây $\times$ Mật độ 400 cây/ha [3].

- Các chỉ tiêu chất lượng quả: được phân tích theo quy trình hiện hành tại phòng thí nghiệm của Viện Khoa học Sự sống – Đại học Thái Nguyên. Các chỉ tiêu gồm hàm lượng đường tổng số (%) được xác định bằng phương pháp Bertrand; vitamin C (mg/100g) được xác định bằng phương pháp chuẩn độ NaOH 0,1 N; tanin (%) được xác định bằng phương pháp Lowenthal; hàm lượng chất khô sử dụng phương pháp khối lượng bằng cách sấy ở 105°C đến nhiệt độ không đổi [3].

- Các chỉ tiêu cảm quan và hình thái quả: tỷ lệ quả rậm (%): Số quả bị rậm/Số quả theo dõi. Tỷ lệ quả bị sâu bệnh hại (%): số quả bị sâu bệnh hại/Số quả theo dõi. Mô tả đặc điểm hình thái (màu sắc, độ láng mịn vỏ quả; tỷ lệ khuyết tật) [9].

- Các chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế: Lợi nhuận ròng (NB), tính bằng đơn vị triệu đồng/ha, được xác định bằng giá trị sản xuất (PV) trừ đi tổng chi phí (TC). Để đánh giá hiệu quả sinh lợi của việc sử dụng phân bón lá hay biện pháp bao quả, tỷ suất giá trị/chi phí (VCR) và tỷ suất lợi nhuận biên (MRR) được tính toán. Cụ thể, VCR được xác định bằng tỷ số giữa chênh lệch PV giữa công thức có bón phân (hoặc bao quả) và công thức đối chứng chia cho chênh lệch TC; còn MRR được xác định bằng tỷ số giữa chênh lệch NB giữa công thức có bón phân (hay bao quả) và công thức đối chứng chia cho chênh lệch TC. VCR phải đạt tối thiểu là 2 thì các biện pháp thay thế mới được coi là có lợi cho nông dân [12]. VCR $\geq 3 - 4$ được coi là chấp nhận được ở những vùng có rủi ro cao trong sản xuất và biến động giá cả [13]. Nhiều nghiên cứu khẳng định MRR tối thiểu từ 0,5 -1,0 (50% - 100%) trên một mùa vụ được coi là chấp nhận được đối với nông dân [14], [15].

* **Phương pháp xử lý số liệu:** Số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS 20 [16].

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Ảnh hưởng của một số loại phân bón lá đến năng suất, chất lượng của lê VH6

Phân bón lá có vai trò quan trọng trong việc bổ sung dinh dưỡng kịp thời, giúp cây ăn quả sinh trưởng tốt, tăng khả năng đậu quả và cải thiện năng suất. Đối với cây lê, việc sử dụng phân bón lá không chỉ hỗ trợ quá trình phát triển quả mà còn góp phần nâng cao chất lượng và hiệu quả sản xuất. Bảng 1 trình bày ảnh hưởng của một số loại phân bón lá đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của lê VH6.

Bảng 1. Ảnh hưởng của lượng phân bón lá đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của lê VH6

Công thức thí nghiệm	Đường kính quả (cm)	Chiều cao quả (cm)	Khối lượng quả (g/quả)	Số quả/cây (quả)	Năng suất (tấn/ha)
CT1.1	7,07 ^(d)	6,84 ^(d)	215,39 ^(d)	94,45 ^(c)	8,13 ^(d)
CT1.2	7,93 ^(a)	7,68 ^(a)	255,78 ^(a)	117,55 ^(a)	12,03 ^(a)
CT1.3	7,65 ^(b)	7,37 ^(b)	238,89 ^(b)	106,55 ^(b)	10,18 ^(b)
CT1.4	7,43 ^(c)	7,10 ^(c)	227,14 ^(c)	105,22 ^(b)	9,56 ^(c)
CV (%)	4,51	4,64	6,93	8,29	14,74
P-value	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê theo phương pháp Duncan ở mức giá trị xác suất $P < 0,05$.

Kết quả cho thấy, phân bón lá có ảnh hưởng rõ rệt đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cây lê VH6. Cụ thể, ở các công thức có bón phân bón lá (CT1.2 – CT1.4), các chỉ tiêu như đường kính quả, chiều cao quả, khối lượng quả, số quả/cây và năng suất đều tăng so với công thức đối chứng. Trong đó, công thức CT1.2 (Organo Forge), khối lượng quả (đạt 255,78 g/quả) và số quả (đạt 117,55 quả/cây), năng suất đạt cao nhất 12,03 tấn/ha, cao hơn 47,9% so với công thức CT1.1 (8,13 tấn/ha). Tiếp theo lần lượt là CT1.3 (Super Bo) đạt 10,18 tấn/ha; CT1.4 (Good Set Bo/Mo) đạt 9,56 tấn/ha. Điều này cho thấy việc bón phân bón lá giúp cây sinh trưởng khỏe, tích lũy dinh dưỡng tốt hơn cho quả. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Shen và cộng sự [17] khi bón phân bón lá đã làm tăng năng suất từ 16–26% so với đối chứng.

Bảng 2. Ảnh hưởng một số loại phân bón lá đến chất lượng lê VH6 trồng tại Lào Cai

Công thức	Tỷ lệ chất khô (%)	Tanin (%)	Vitamin C (mg/100g)	Axit hữu cơ (%)	Đường tổng số (%)
CT1.1	12,64 ^(b)	0,22 ^(a)	4,06 ^(c)	0,15 ^(c)	7,08 ^(c)
CT1.2	14,06 ^(a)	0,20 ^(ab)	4,38 ^(bc)	0,18 ^(b)	7,85 ^(ab)
CT1.3	13,68 ^(a)	0,19 ^(b)	5,02 ^(a)	0,17 ^(bc)	8,26 ^(a)
CT1.4	13,47 ^(a)	0,18 ^(b)	4,73 ^(ab)	0,20 ^(a)	7,45 ^(bc)
CV (%)	3,29	10,38	11,54	10,48	9,69
P-value	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê theo phương pháp Duncan ở mức giá trị xác suất $P < 0,05$.

Kết quả Bảng 2 cho thấy việc bón phân bón lá bổ sung có ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng quả lê VH6. Hàm lượng vật chất khô đạt 12,64 – 14,06%, trong đó các công thức có bón bổ sung phân bón lá (CT1.2, CT1.3 và CT1.4) có hàm lượng cao hơn so với CT1.1 (12,64%). Điều này cho thấy việc bón phân bón lá đã có tác dụng tăng khả năng tích lũy chất khô. CT1.3 & 1.4 có hàm lượng tanin thấp hơn CT1.1 (đối chứng), đồng thời, hai công thức này có hàm lượng Vitamin C cao hơn đối chứng. Hàm lượng axit hữu cơ của CT1.2 & 1.4 cao hơn so với CT1.1 (0,15%). Hàm lượng đường tổng số có sự sai khác giữa các công thức bón phân bón lá với công thức đối chứng, CT2 và CT1.3 tương đương nhau lần lượt đạt 7,85% và 8,26%, cao hơn CT1.1 (7,08%) ($P < 0,05$).

Như vậy, việc bón phân bón lá có xu hướng giúp cải thiện đáng kể hàm lượng dinh dưỡng của quả lê, góp phần nâng cao chất lượng thương phẩm. Nghiên cứu của Vũ Văn Cường [3] tại Sa Pa,

Lào Cai cũng cho thấy phun phân bón lá đã làm tăng đáng kể năng suất và chất lượng quả lê VH6 so với đối chứng.

Bảng 3. Ảnh hưởng của các loại phân bón lá đến hiệu quả kinh tế giống lê VH6 tại Lào Cai

Công thức	Doanh thu (triệu đồng/ha)	Tổng chi phí (triệu đ/ha)	Lợi nhuận ròng (NB)(triệu đ/ha)	Tỷ suất giá trị/chi phí (VCR)	Tỷ suất lợi nhuận biên (MRR)
CT1.1	203,34	85,00	118,34	-	-
CT1.2	300,65	99,14	201,51	6,88	5,88
CT1.3	254,54	98,99	155,55	3,66	2,66
CT1.4	238,96	98,68	140,29	2,60	1,60

Ghi chú: Giá bán ở thời điểm nghiên cứu là 25.000 đồng/kg.

Bên cạnh các chỉ tiêu về sinh trưởng, năng suất và chất lượng, hiệu quả kinh tế là yếu tố quan trọng để đánh giá toàn diện tác động của biện pháp kỹ thuật đối với người trồng.

Kết quả tính toán hiệu quả kinh tế tại bảng 3 cho thấy, việc sử dụng phân bón lá đã làm tăng đáng kể doanh thu và lợi nhuận so với đối chứng không bón (CT1.1). Trong các công thức, CT1.2 cho hiệu quả vượt trội: doanh thu đạt 300,65 triệu đồng/ha, lợi nhuận 201,51 triệu đồng/ha, cao hơn đối chứng 83,17 triệu đồng/ha. Đồng thời, tỷ suất giá trị/chi phí ($VCR = 6,88$) và tỷ suất lợi nhuận biên ($MRR = 5,88$) đều vượt xa ngưỡng khuyến cáo ($VCR \geq 2$; $MRR \geq 0,5$ hay 50%) [12]-[15], chứng tỏ mức đầu tư này hoàn toàn khả thi và mang lại hiệu quả kinh tế cao. Ngược lại, CT1.3 và CT1.4 mặc dù vẫn cho lợi nhuận cao hơn đối chứng nhưng hiệu quả kinh tế giảm dần (VCR chỉ còn 3,66 và 2,60; MRR lần lượt 2,66 và 1,60).

Như vậy, có thể khẳng định rằng công thức CT1.2 là tối ưu về hiệu quả kinh tế, vừa đảm bảo năng suất cao vừa cho lợi nhuận lớn, đồng thời đáp ứng các tiêu chuẩn khuyến cáo quốc tế về hiệu quả đầu tư phân bón.

3.2. Ảnh hưởng của vật liệu bao quả đến năng suất, chất lượng của lê VH6 tại tỉnh Lào Cai

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy, vật liệu bao quả đã ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) đến các yếu tố cấu thành năng suất của lê VH6. Ở công thức đối chứng (CT2.1 – không bao quả), các chỉ tiêu về kích thước, khối lượng, số lượng quả/cây và năng suất quả đều thấp nhất, khác biệt rõ rệt so với các công thức có bao quả.

Bảng 4. Ảnh hưởng của lượng vật liệu bao quả đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của lê VH6

Công thức thí nghiệm	Đường kính quả (cm)	Chiều cao quả (cm)	Khối lượng quả (g/quả)	Số quả/cây	Năng suất (tấn/ha)
CT2.1	7,17 ^(c)	6,97 ^(c)	222,78 ^(c)	92,00 ^(c)	8,20 ^(d)
CT2.2	7,43 ^(b)	7,27 ^(b)	239,22 ^(ab)	106,33 ^(b)	10,17 ^(c)
CT2.3	7,53 ^(b)	7,33 ^(b)	244,22 ^(ab)	111,78 ^(ab)	10,92 ^(b)
CT2.4	7,73 ^(a)	7,53 ^(a)	251,43 ^(a)	115,11 ^(a)	11,58 ^(a)
CV (%)	3,04	3,08	5,07	9,02	13,33
P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê theo phương pháp Duncan ở mức $p < 0,05$.

Khối lượng trung bình quả ở CT2.1 (222,8 g/quả), thấp hơn có ý nghĩa so với CT2.2 (239,22 g/quả); CT2.3 (244,22 g/quả) và CT2.4 (251,43 g/quả). Về năng suất, các công thức bao quả cho năng suất cao hơn, khác biệt có ý nghĩa so với công thức đối chứng (không bao quả). Trong đó, CT2.4 (bao quả bằng túi giấy Kraft) có năng suất cao nhất, đạt 11,58 tấn/ha; tiếp theo là CT2.3 (đạt 10,92 tấn/ha); CT2.2 (đạt 10,17 tấn/ha), và thấp nhất là CT2.1 (8,2 tấn/ha) (Bảng 4). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Jung và cộng sự [18], biện pháp bao quả giúp tăng kích thước và khối lượng quả lê thông qua việc cải thiện vi khí hậu xung quanh quả, hạn chế tổn thương cơ học và sâu bệnh. Nghiên cứu của Kumar và cộng sự [8] trên một giống lê châu Á cũng chỉ ra rằng bao quả bằng giấy giúp tăng đường kính và khối lượng quả, đồng thời cải thiện mẫu mã thương phẩm.

Bảng 5. Ảnh hưởng một số vật liệu bao quả đến chỉ tiêu chất lượng lê VH6 trồng tại Lào Cai

Công thức	Vật chất khô (%)	Tanin (%)	Vitamin C (mg/100g)	Axit hữu cơ (%)	Đường tổng số (%)
CT2.1	12,50 ^(b)	0,23 ^(a)	4,06 ^(c)	0,23 ^(a)	6,21 ^(b)
CT2.2	13,31 ^(a)	0,21 ^(ab)	4,34 ^(bc)	0,18 ^(b)	7,85 ^(a)
CT2.3	13,48 ^(a)	0,17 ^(c)	4,95 ^(a)	0,19 ^(b)	8,04 ^(a)
CT2.4	13,64 ^(a)	0,19 ^(b)	4,67 ^(ab)	0,20 ^(b)	8,26 ^(a)
CV (%)	3,75	12,93	9,58	11,04	11,41
P-value	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê theo phương pháp Duncan ở mức $p < 0,05$.

Kết quả ở Bảng 5 cho thấy một số chỉ tiêu chất lượng quả lê VH6 chịu ảnh hưởng tương đối rõ rệt khi áp dụng các biện pháp bao quả ($p < 0,05$). Nhìn chung, các chỉ số về vật chất khô, vitamin C, và đường tổng số ở các công thức có bao quả cao hơn so với công thức đối chứng (không bao quả). Trong khi đó, các chỉ số về tannin và axit hữu cơ lại có xu hướng giảm so với đối chứng. Xu hướng giảm nhẹ của hàm lượng axit hữu cơ phù hợp với quá trình tích lũy chất khô và đường. Kết quả này cho thấy, việc áp dụng biện pháp bao quả góp phần nâng cao vị ngọt và chất lượng cảm quan.

Những kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Ali và cộng sự [9], biện pháp bao quả giúp giảm cường độ ánh sáng trực tiếp, hạn chế tổn thất do sâu bệnh, đồng thời cải thiện hàm lượng đường và vitamin trong quả. Tương tự, nghiên cứu của Kumar và cộng sự [8] cho thấy biện pháp bao quả làm tăng đáng kể hàm lượng chất khô và đường tổng số, đồng thời giảm tanin, góp phần nâng cao chất lượng quả tươi và đặc tính cảm quan của quả. Điều này khẳng định rằng việc sử dụng vật liệu bao quả không chỉ có ý nghĩa bảo vệ mà còn nâng cao chất lượng dinh dưỡng của quả lê VH6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của một số loại vật liệu bao quả đến hình thái quả lê VH6 tại Lào Cai

Công thức	Tỷ lệ quả bị rám (%)	Tỷ lệ quả bị sâu bệnh (%)	Đặc điểm hình thái quả
CT2.1: Đối chứng (không bọc)	21,0	29,6	Màu sắc vỏ quả không đồng đều, tỷ lệ bị rám cao, bề mặt quả thô, nhiều khuyết tật.
CT2.2: Túi nilon	11,1	8,6	Màu sắc vỏ quả tương đối đồng đều, bề mặt quả tương đối mịn, ít khuyết tật.
CT2.3: Vải không dệt PE	2,5	4,9	Màu sắc vỏ quả đồng đều, bề mặt quả mịn, ít khuyết tật.
CT2.4: Túi giấy Kraft	1,2	2,5	Màu sắc vỏ quả đồng đều rõ rệt, bề mặt quả mịn, hiếm khuyết tật.

Biện pháp bao quả có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ quả bị rám vỏ, tỷ lệ quả bị sâu bệnh và đặc điểm hình thái quả lê VH6 (Bảng 6). Ở công thức đối chứng (không bao quả), tỷ lệ quả bị rám và sâu bệnh cao (lần lượt là 21,0% và 29,6%), vỏ quả không đồng đều, bề mặt thô và xuất hiện nhiều khuyết tật. Sử dụng túi nilon giúp cải thiện đáng kể chất lượng quả, tỷ lệ quả bị rám và sâu bệnh giảm xuống còn 11,1% và 8,6%, vỏ quả tương đối đồng đều và bề mặt mịn hơn. Khi bao bằng túi vải không dệt PE, hiệu quả kiểm soát càng rõ rệt: tỷ lệ quả bị rám còn 2,5% và sâu bệnh 4,9%, vỏ quả đồng đều, ít khuyết tật. Đặc biệt, bao quả bằng túi giấy Kraft cho kết quả tốt nhất, hiện tượng rám vỏ còn rất ít (1,2%) và giảm tỷ lệ hại của sâu, bệnh xuống chỉ còn 2,5%; Quả có màu sắc đồng đều, bề mặt mịn và hiếm khuyết tật.

Như vậy, so sánh các loại vật liệu bao quả cho thấy cả ba loại túi đều có tác dụng cải thiện mẫu mã và giảm tỷ lệ quả hư hại so với đối chứng, trong đó túi giấy Kraft thể hiện ưu thế vượt trội, tiếp đến là túi vải không dệt PE và túi nilon.

Kết quả ở Bảng 7 cho thấy mặc dù công thức CT2.4 đạt lợi nhuận tuyệt đối cao nhất (185,05 triệu đồng/ha), song các chỉ số hiệu quả tương đối như VCR và MRR lại không vượt trội so với CT2.2. Điều này phản ánh rằng khi chi phí tăng lên, phần lợi nhuận bổ sung của CT2.4 so với CT2.2 không đủ lớn để tạo ra tỷ suất sinh lợi biên cao hơn. Theo phương pháp phân tích kinh tế

nông nghiệp của Trung tâm Cải tiến ngô và lúa mì quốc tế (CIMMYT), việc lựa chọn công thức tối ưu không chỉ dựa trên lợi nhuận tuyệt đối mà cần cân nhắc cả VCR và MRR nhằm đảm bảo tính bền vững và khả năng chấp nhận của nông hộ [19], [20]. Thông thường, ngưỡng $VCR \geq 2$ và $MRR \geq 0,5$ hay 50% được coi là chấp nhận được đối với hộ nông dân có nguồn lực hạn chế, trong đó các giá trị cao hơn càng tạo dư địa an toàn trước rủi ro [13]. Vì vậy, mặc dù CT2.4 có lợi nhuận cao nhất, nhưng xét đến hiệu quả đầu tư và mức độ rủi ro, CT2.2 được xem là công thức bao quả hiệu quả và hợp lý nhất để khuyến nghị cho sản xuất tại tỉnh Lào Cai.

Bảng 7. Ảnh hưởng của một số loại vật liệu bao quả đến hiệu quả kinh tế lê VH6 tại Lào Cai

Công thức	Doanh thu (triệu đ/ha)	Tổng chi phí (triệu đ/ha)	Lợi nhuận (triệu đ/ha)	Tỷ suất giá trị/chi phí (VCR)	Tỷ suất lợi nhuận biên (MRR)
CT2.1	204,92	81,00	123,92	-	-
CT2.2	254,25	94,50	159,75	3,65	2,65
CT2.3	272,94	102,99	169,94	3,09	2,09
CT2.4	289,46	104,42	185,05	3,61	2,61

Ghi chú: Giá bán 25.000 đồng/kg

Kết quả phân tích tổng hợp ở Bảng 6 và Bảng 7 cho thấy sự khác biệt giữa hiệu quả về mặt sinh học và hiệu quả về mặt kinh tế của các công thức bao quả. Về khía cạnh hình thái và tỷ lệ quả bị hại (Bảng 6), công thức CT2.4 (túi giấy Kraft) cho kết quả vượt trội khi giảm mạnh tỷ lệ quả bị rám vỏ và sâu bệnh, đồng thời tạo ra mẫu mã quả đồng đều, bề mặt mịn, đáp ứng tốt hơn yêu cầu thị trường chất lượng cao. Tuy nhiên, khi phân tích hiệu quả kinh tế trên cơ sở các chỉ số VCR và MRR (Bảng 7), công thức CT2.2 (túi nilon) lại thể hiện ưu thế hơn do mang lại tỷ suất sinh lợi biên và hiệu quả đầu tư trên đồng vốn cao hơn, phù hợp hơn với điều kiện sản xuất quy mô hộ nông dân nhỏ và nguồn vốn hạn chế [19], [20]. Do đó, có thể khuyến nghị rằng: CT2.2 là lựa chọn phù hợp cho sản xuất đại trà nhằm đảm bảo hiệu quả kinh tế ngắn hạn, trong khi CT2.4 thích hợp cho định hướng sản xuất hàng hóa chất lượng cao, đáp ứng thị trường cao cấp [13].

4. Kết luận

Nghiên cứu khẳng định rằng việc sử dụng phân bón lá và bao quả đều góp phần cải thiện rõ rệt năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế của lê VH6 tại tỉnh Lào Cai. Trong các loại phân bón lá, Organo Forge (CT1.2) cho hiệu quả tổng hợp tốt nhất, vừa đạt năng suất cao nhất, vừa nâng cao chất lượng dinh dưỡng của quả, đồng thời mang lại lợi nhuận lớn nhất (201,51 triệu đồng/ha).

Đối với biện pháp bao quả, túi giấy Kraft (CT2.4) bảo vệ quả hiệu quả nhất trước rám nắng và sâu bệnh, giúp quả có mẫu mã đẹp hơn và lợi nhuận cao (185,05 triệu đồng/ha). Tuy nhiên, phân tích hiệu quả kinh tế cho thấy túi nilon (CT2.2) có tỷ suất giá trị/chi phí (VCR) và tỷ suất lợi nhuận biên (MRR) cao hơn, phù hợp hơn để áp dụng rộng rãi trong điều kiện sản xuất của nông hộ nhỏ với nguồn lực hạn chế. Do đó, phân bón lá Organo Forge được khuyến nghị sử dụng để nâng cao năng suất và chất lượng, túi nilon phù hợp cho sản xuất đại trà, trong khi túi giấy Kraft thích hợp với sản xuất hàng hóa chất lượng cao phục vụ thị trường cao cấp. Các nghiên cứu tiếp theo cần xem xét việc kết hợp đồng thời phân bón lá và bao quả, cũng như đánh giá tác động đến khả năng bảo quản và tiêu thụ sau thu hoạch.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] GBIF, *Pyrus pyrifolia* (Burm.) Nak. Global Biodiversity Information Facility, 2022. [Online]. Available: <https://www.gbif.org/species/144103685>. [Accessed August 23, 2025].
- [2] S. A. Do and T. T. T. Hoang, "Selection and development some temperate fruit trees (persimmons, peaches, plums, peaches) in the North," Summary report of ministerial-level topics for the period 2012 – 2016, 2017.
- [3] V. C. Vu, "Study on the Effects of Several Technical Measures on Yield and Quality of VH6 Pear in Sa Pa District, Lao Cai Province," Master's Thesis in Agricultural Science, Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry – Thai Nguyen University, 2019.

- [4] N. K. Fageria, M. P. B. Filho, A. Moreira, and C. M. Guimarães, "Foliar fertilization of crop plants," *Journal of Plant Nutrition*, vol. 32, no. 6, pp. 1044–1064, 2009, doi: 10.1080/01904160902872826.
- [5] K. Khalaj, N. Ahmadi, and M. K. Souri, "Effect of calcium and boron foliar application on fruit quality in Asian pear cultivar 'KS10'," *Isfahan University of Technology-Journal of Crop Production and Processing*, vol. 4, no. 14, pp. 89-97, 2015.
- [6] R. R. Sharma, S. V. R. Reddy, and M. J. Jhalegar, "Pre-harvest fruit bagging: A useful approach for plant protection and improved post-harvest fruit quality—A review," *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, vol. 89, no. 2, pp. 101–113, 2014, doi: 10.1080/14620316.2014.11513055.
- [7] C. Amarante, N. H. Banks, and S. Max, "Effect of pre-harvest bagging on fruit quality and post-harvest physiology of pears (*Pyrus communis*)," *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, vol. 30, pp. 99-107, 2002.
- [8] M. Kumar, V. Singh, R. Jat, S. Ahamad, and V. Kumar, "Pre-harvest fruit bagging for quality improvement in fruit crops: A review," *The Pharma Innovation Journal*, vol. 10, no. 7, pp. 530-541, 2021.
- [9] M. M. Ali, R. Anwar, A. F. Yousef, B. Li, A. Luvisi, *et al.*, "Influence of bagging on the development and quality of fruits," *Plants*, vol. 10, no. 2, 2021, Art. no. 358.
- [10] T. P. Nguyen, H. V. Nguyen, T. H. Vu, T. T. H. Nguyen, and T. H. X. Nguyen, "Evaluation of the Effects of Fruit Thinning and Bagging Materials on Fruit Size and Quality of Apple Cultivar 05 (*Ziziphus mauritiana* Lamk.)," *Vietnam Journal of Agricultural Science*, vol. 18, no. 1, pp. 14–23, 2020.
- [11] Lao Cai provincial Department of Agriculture and Rural Development, "Technical process of planting and caring for pear tree VH6," (Issued together with Document No: 27/SNN-TT dated January 9, 2012 of the Department of Agriculture and Rural Development of Lao Cai province), 2012.
- [12] M. C. Niyuhire, P. Pypers, B. Vanlauwe, G. Nziguheba, D. Roobroeck, and R. Merckx, "Profitability of diammonium phosphate use in bush and climbing bean-maize rotations in smallholder farms of Central Burundi," *Field Crops Research*, vol. 212, pp. 52-60, 2017.
- [13] A. Kiwia, D. Kimani, R. Harawa, B. Jama, and G. W. Sileshi, "Fertiliser use efficiency, production risks and profitability of maize on smallholder farms in East Africa," *Experimental Agriculture*, vol. 58, 2022, Art. no. e22.
- [14] J. G. William, J. Hella, E. Lars, J. Offenberg, M. Mwatawala, and G. Rwegasira, "Partial budgeting analysis of different strategies for management of insect pests in cashew and mango orchards in Tanzania," *Int. J. Sust. Agric. Res.*, vol. 2, no. 4, pp. 98-110, 2015.
- [15] K. Melese, W. Mohammed, and G. Hadgu, "On farm partial budget analysis of pepper (*Capsicum Annuum* L.) to the application of NP fertilizer and farmyard manure in Raya Azebo District, Northern Ethiopia," *Journal of Development and Agricultural Economics*, vol. 10, no. 4, pp. 127-134, 2018.
- [16] J. L. Arbuckle, *IBM SPSS Amos 20 User's Guide*, Chicago, IL, USA: SPSS Inc., 2011.
- [17] C. Shen, Y. Ding, X. Lei, P. Zhao, S. Wang, Y. Xu, *et al.*, "Effects of foliar potassium fertilization on fruit growth rate, potassium accumulation, yield, and quality of 'Kousui'japanese pear," *Horttechnology*, vol. 26, no. 3, pp. 270-277, 2016.
- [18] O. K. Jung, U. Y. Lee, Y. J. Ahn, H. J. Lee, Y. S. Hwang, and J. P. Chun, "Effects of fruit bags and bagging time on fruit quality indices at harvest time in 'Wonhwang' and 'Whasan' pears," *Korean Journal of Agricultural Science*, vol. 40, no. 2, pp. 107-113, 2013.
- [19] CIMMYT Economics Program, "From Agronomic Data to Farmer Recommendations: An Economics Training Manual (No. 27)", Mexico, D.F. CIMMYT, 1988.
- [20] V. A. Kelly, "Factors affecting demand for fertilizer in Sub-Saharan Africa," *Agriculture and rural development discussion paper*, the World Bank group, 2006.