

EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF MILK THISTLE (*Silybum marianum* (L.) Gaernt) GROWING IN PHU THO

Pham Thanh Loan

Institute of Applied Research and Development - Hung Vuong University

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 27/6/2023 Revised: 17/7/2023 Published: 17/7/2023	The study aimed to determine the appropriate amount of nitrogen fertilizer to ensure good growth of Milk thistle, yield, medicinal quality and high economic efficiency. The experiment consisted of 4 treatments, arranged in a completely randomized block design. The study was conducted to monitor growth indicators, yield components, yield, silymarin content, and a preliminary assessment of economic efficiency. Research results show that, nitrogen fertilization with 150 kg N/ha has the number of lateral shoots of 5.4 buds/plant; the number of flower heads is 8.2 flowers/plant, the number of solid seeds/flower is 67.2 seeds/flowerhead. The individual yield of dry seeds was 13.7 g/plant and the actual dry yield was 4.10 quintals/ha. At this level of fertilization, the highest silymarin content was 2.55%. This is also the level of fertilizer for the highest profit of 288.267.500 VND, corresponding to the profit rate of 3.57. The above results show that 150 kg N/ha is the appropriate level of fertilizer for Milk thistle grown in Phu Tho.
KEYWORDS	
Milk thistle	
Nitrogen fertilizer	
Yield	
Quality	
Phu Tho	

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN ĐẠM ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG CÂY KẾ SỮA (*Silybum marianum* (L.) Gaernt) TRỒNG TẠI PHÚ THỌ

Phạm Thanh Loan

Viện Nghiên cứu Ứng dụng và Phát triển - Trường Đại học Hùng Vương

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 27/6/2023 Ngày hoàn thiện: 17/7/2023 Ngày đăng: 17/7/2023	Nghiên cứu nhằm xác định lượng bón phân đạm phù hợp để đảm bảo cho cây Kế sữa sinh trưởng tốt, cho năng suất, chất lượng dược liệu và hiệu quả kinh tế cao. Thí nghiệm gồm 4 công thức, bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh. Tiến hành theo dõi các chỉ tiêu về sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất, hàm lượng silymarin và sơ bộ đánh giá hiệu quả kinh tế. Kết quả nghiên cứu cho thấy, bón đạm với lượng 150 kg N/ha có số lượng chồi bên là 5,4 chồi/cây; số lượng đầu hoa là 8,2 hoa/cây, có số lượng hạt chắc/bông là 67,2 hạt/đầu hoa; năng suất cá thể hạt khô đạt 13,7 g/cây và năng suất thực tế hạt khô đạt 4,10 tạ/ha. Cũng ở mức bón này, hàm lượng silymarin đạt được cao nhất là 2,55%. Đây cũng là mức bón cho lợi nhuận đạt cao nhất là 288.267.500 đồng, tương ứng với tỷ suất lợi nhuận đạt được là 3,57. Kết quả trên cho thấy bón 150 kg N/ha là mức bón phù hợp cho cây Kế sữa trồng tại Phú Thọ.
TỪ KHÓA	
Kế sữa	
Phân đạm	
Năng suất	
Chất lượng	
Phú Thọ	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8228>

Email: Loandhvh@gmail.com

<http://jst.tnu.edu.vn>

65

Email: jst@tnu.edu.vn

1. Giới thiệu

Việt Nam nằm trong vùng dịch tễ của viêm gan B và viêm gan C, tỷ lệ người nhiễm virus viêm gan B chiếm khoảng 12% dân số với xấp xỉ 10 triệu người mắc viêm gan B mãn tính và có khoảng 2,8% dân số nhiễm virus viêm gan C [1]. Đồng thời, với mức độ tiêu thụ đồ uống có cồn cao nhất châu Á [2], bệnh gan do rượu (ALD: Alcohol liver disease) chiếm tỷ lệ lớn trong các bệnh lý về gan ở Việt Nam. Ngoài ra, viêm gan do nhiễm độc thuốc hoặc hóa chất cũng thường gặp, đặc biệt viêm gan do dùng thuốc chống lao và paracetamol có xu hướng ngày càng gia tăng.

Stress oxy hóa đã được chứng minh là một trong các cơ chế chính dẫn đến tổn thương gan, thậm chí cấp và mạn tính. Nhiều hợp chất polyphenol từ dược liệu với khả năng chống oxy hóa tốt đã được chứng minh có tác động bảo vệ gan như curcumin từ Nghệ (*Curcuma longa*) [3], andrographolid và neoandrographolid từ Xuyên tâm liên (*Andrographis paniculata*), phyllanthin và glycyrrhizin từ Diệp hạ châu (*Phyllanthus niruri*) [4]. Trong đó, silymarin từ cây Kế sữa (*Silybum marianum* (L.) Gaertn) đã được sử dụng cho mục đích y học từ hơn 2000 năm trước, có hiệu quả cao và có nhiều ưu điểm khác so với nhiều loại thuốc thông thường trong việc điều trị các bệnh về gan, mật và có thể ngăn ngừa ung thư gan cũng như bảo vệ gan khỏi các chất độc hại [5]-[9].

Cây Kế sữa (*Silybum marianum*) là một loại thảo dược có gai thuộc họ Cúc có nguồn gốc từ lưu vực Địa Trung Hải, đã được trồng để lấy quả (thường gọi là hạt) ở nhiều nước Châu Âu, Bắc Phi, Nam và Bắc Mỹ, Trung và Tây Á, Nam Úc [10]-[13]. Khoa học hiện đại khi nghiên cứu về tác dụng chữa bệnh của cây Kế sữa cho thấy có liên quan chặt chẽ tới sự hiện diện của hoạt chất silymarin có trong hạt và nó là hỗn hợp của flavonolignan (silybin A và B, isosilybin A và B, silychristin và silydianin) và flavonolignan taxifolin [14].

Có nhiều yếu tố như độ sâu gieo hạt, mật độ trồng, phân bón, kỹ thuật thu hoạch và xử lý sau thu hoạch,... ảnh hưởng đến hàm lượng và thành phần của hoạt chất silymarin trong hạt. Dinh dưỡng khoáng có vai trò rất lớn đối với việc trồng trọt, đặc biệt là nitơ (N) có tác động quan trọng đến việc sản xuất cây Kế sữa, vì nó ảnh hưởng đến sự tăng trưởng và thời gian sinh trưởng dinh dưỡng của loại cây này [15], [16], sự phát triển của hoa [17] và năng suất của hạt [18], [19]. Nhiều kết quả nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra rằng, năng suất của Kế sữa được tăng lên đáng kể do sử dụng phân khoáng và phân hữu cơ với liều lượng và dạng phân hợp lý, đặc biệt là phân đạm [20]. Angelopoulou và cộng sự (2014) cũng đã chỉ ra rằng bón phân cải thiện đáng kể sự sinh trưởng và phát triển của rễ, dẫn đến năng suất cây trồng cao hơn [21]. Asfar và cộng sự (2014) cũng đã chứng minh rằng năng suất dầu cây Kế sữa cao hơn khi xử lý bằng phân bón [22]. Một số tác giả chỉ ra rằng bón phân vào đất kết hợp với thời vụ thích hợp làm tăng hàm lượng nitơ trong chồi và đồng thời ảnh hưởng tích cực đến năng suất hạt Kế sữa, hàm lượng silymarin và tỷ lệ axit béo không bão hòa [23], [24].

Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá tác động của việc bón phân đạm đối với sự sinh trưởng của cây Kế sữa, năng suất và hàm lượng hoạt chất silymarin trong hạt.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

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

Hạt giống Kế sữa do Viện Nghiên cứu Ứng dụng và Phát triển cung cấp, từ nguồn giống nhập nội đã được trồng thử nghiệm từ năm 2019.

Phân bón sử dụng trong thí nghiệm: Ure (46% N); Supe lân Lâm Thao (17% P₂O₅); Kali clorua (60% K₂O).

Đất thí nghiệm là đất phù sa cổ tại xã Dân Quyền, huyện Tam Nông, tỉnh Phú Thọ. Kết quả phân tích đất trước khi thí nghiệm: pH_{KCL}: 6,15; OM: 1,17%; N_{ts}: 0,048%; P₂O_{5ts}: 0,1%; P₂O_{5dt}: 6,98 mg/100g; K₂O_{ts}: 0,07%; K₂O_{dt}: 9,04 mg/kg; B: 0,56 mg/kg; Mn: 93,4 mg/kg; Pb: 17,80 mg/kg; As: 0,38 mg/kg; Cd: không phát hiện; Cu: 4,68 mg/kg; Zn: 23,9 mg/kg; Cr: 133,2 mg/kg; Hg: 0,05 mg/kg (Mẫu đất thí nghiệm được phân tích tại Trung tâm kiểm nghiệm, chứng nhận

chất lượng đất và vật tư nông nghiệp Vĩnh Phúc). Đất vụ trước nông dân trồng cây được liệu Địa hoàng, sau chuyển sang trồng Kế sữa.

Thời vụ trồng: Từ tháng 8/2022 đến tháng 5/2023.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu ảnh hưởng của lượng bón phân đạm cho cây Kế sữa trồng tại Phú Thọ, chúng tôi tiến hành thí nghiệm gồm 4 công thức như sau:

Công thức 1: Không bón (đối chứng (Đ/C))

Công thức 2: Bón 90 kg N/ha (195 kg urê/ha)

Công thức 3: Bón 120 kg N/ha (260 kg urê/ha)

Công thức 4: Bón 150 kg N/ha (325 kg urê/ha)

* Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh, 3 lần nhắc lại; diện tích một công thức thí nghiệm là 30 m². Tổng diện tích thí nghiệm là 360 m² (không kể đường biên và dải bảo vệ). Theo dõi và lấy số liệu ở 15 cây/ô, lấy mẫu theo 5 điểm chéo góc. Kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của các lần nhắc lại.

* Nền thí nghiệm:

Chuẩn bị hạt giống: Hạt giống được ngâm nước ấm khoảng 54°C (nước 2 sôi 3 lạnh) trong 6h, vớt ra để ráo nước, ủ trong khăn ẩm 2 ngày cho đến khi hạt nứt nanh, nhú mầm trắng thì đem trồng ngoài đồng ruộng.

Khoảng cách và mật độ trồng: Hàng cách hàng 50 cm, cây cách cây 50 cm, tương ứng với mật độ 40.000 cây/ha.

Phân bón: Bón 4 tấn phân hữu cơ vi sinh [25] + 120 kg P₂O₅ (705 kg supe lân)/ha + 120 kg K₂O (200 kg Kali clorua) được bón như sau:

Bón lót: 100% phân hữu cơ vi sinh + 100% P₂O₅ + 25% N

Bón thúc: Lần 1: Bón 50% đạm (Giai đoạn hoa thì) [26]; Bón thúc lần 2: 25% đạm + 50% Kali (Giai đoạn ra hoa) + Bón thúc lần 3: 50% Kali (Giai đoạn phát triển hạt).

* Các chỉ tiêu theo dõi

Tại thời điểm ra hoa tiến hành đo đếm: Chiều cao cây (cm) đo từ mặt đất đến đỉnh sinh trưởng của cành cao nhất; Chiều rộng tán (cm) đo khoảng rộng nhất của mặt tán; Số lượng chồi bên/cây; Số hoa/cây; Đường kính hoa (cm); Số lượng hạt/bông; Khối lượng hạt chắc/bông; Hạt Kế sữa thu được của từng bông theo dõi, được sấy trong điều kiện nhiệt độ $\approx 50^{\circ}\text{C}$ đạt đến độ ẩm theo tiêu chuẩn Dược điển Việt Nam V (ĐĐVN V, 2017) [27] thì tiến hành cân toàn bộ lượng hạt (g); Khối lượng (M) 1000 hạt (g); Năng suất cá thể (NSCT) (g) = Khối lượng hạt/bông (g) x Số bông/cây; Năng suất lý thuyết (tạ/ha) = (NSCT(g) x số cây/đơn vị diện tích)/10⁵; Năng suất thực thu tại độ ẩm tiêu chuẩn theo ĐĐVN V và độ sạch 100% của hạt (tạ/ha); Cân toàn bộ khối lượng hạt khô của các ô thí nghiệm (kg), sau đó quy ra năng suất (tạ/ha); Xác định hàm lượng silymarin bằng phương pháp sắc ký lỏng (Phụ lục 5.3 – ĐĐVN V) [27]; Sơ bộ đánh giá hiệu quả kinh tế: Tổng thu; Tổng chi; Lãi thuần; Tỷ suất lợi nhuận (Lãi thuần/tổng chi).

* Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được phân tích phương sai (ANOVA) bằng phần mềm IRRISTAT 5.0. Sự khác biệt nhỏ nhất có ý nghĩa (LSD) của các chỉ tiêu giữa các công thức thí nghiệm được tính toán ở mức độ tin cậy là 95% (P < 0,05).

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Ảnh hưởng của lượng bón đạm đến khả năng sinh trưởng của cây Kế sữa

Đánh giá đặc điểm hóa tính của đất trước thí nghiệm cho thấy: Đặc tính của đất được chọn là đất phù sa cổ, đất bãi trong đê không được bồi đắp. Đây là khu vực đất được chủ yếu trồng ngô (3 vụ ngô/năm) hàng năm có bón bổ sung phân khoáng. Kết quả phân tích cho thấy, pH_{KCL}: 6,15;

hàm lượng mùn và các thành phần dinh dưỡng thấp, đặc biệt là hàm lượng đạm (N_{ts} : 0,048%). Theo Roberto và cộng sự (2022), cây Kế sữa là cây dài ngày, thích hợp với loại đất có thành phần cơ giới nhẹ đến trung bình với độ pH từ 5,5 – 7,6 [1]. Do vậy, về cơ bản đất thí nghiệm hoàn toàn có thể trồng Kế sữa, song cần phải bổ sung các chất dinh dưỡng đa lượng.

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của lượng bón đạm đến khả năng sinh trưởng của cây Kế sữa được thể hiện trong bảng 1. Số liệu tại bảng 1 cho thấy, bón đạm có tác động tích cực đến khả năng sinh trưởng của cây Kế sữa (làm tăng chiều cao cây, chiều rộng tán và số lượng chồi bên một cách rõ rệt ở độ tin cậy 95%). Mức bón 150 kg N/ha cho chiều cao cây đạt cao nhất là 156,4 cm, chiều rộng tán là 66,4 cm và số lượng chồi bên đạt được là 5,4 cm. Kết quả thu được phù hợp với nghiên cứu trước đó của Haban và cộng sự (2009) [28], Kapahi và cộng sự (1995) [29].

Việc bón đạm đã làm tăng số lượng chồi bên 1 cách rõ rệt và kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Wierzbowska và cộng sự (2012) [20]. Cũng theo Montemurro và cộng sự (2007) [30], đỉnh thân chính và các cành bên đều được kết thúc bằng đầu hoa, nhô cao trên các lá. Chính vì vậy, việc tăng số lượng chồi trên cây làm tăng số lượng đầu hoa trên cây là cơ sở để tăng năng suất cá thể Kế sữa.

Bảng 1. Ảnh hưởng của lượng bón đạm đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây Kế sữa

Công thức	Chiều cao cây (cm)	Chiều rộng tán (cm)	Số lượng chồi bên/cây
CT1 (Đ/C)	86,4 ^a	34,7 ^a	3,4 ^a
CT2	98,2 ^b	48,2 ^b	4,2 ^b
CT3	145,8 ^c	62,7 ^c	4,8 ^c
CT4	156,4 ^d	66,4 ^d	5,4 ^d
CV%	2,8	3,1	4,4
LSD _{0,5}	6,77	3,31	0,39

* Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa ở mức $P < 0,05$.

3.2. Ảnh hưởng của lượng bón đạm đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất quả Kế sữa

Bảng 2 là kết quả đánh giá ảnh hưởng của lượng bón đạm đến các yếu tố cấu thành năng suất Kế sữa. Qua bảng 2 cho thấy, số lượng hoa trên cây có sự sai khác một cách chắc chắn ở độ tin cậy 95%. Công thức đối chứng (CT1) có số lượng hoa/cây đạt thấp nhất, chỉ có 4,6 hoa/cây; trong khi các công thức có bón bổ sung đạm, số lượng hoa đều tăng lên rõ rệt. CT4 có số lượng hoa đạt lớn nhất là 8,2 hoa/cây.

Bảng 2. Ảnh hưởng của lượng bón đạm đến các yếu tố cấu thành năng suất Kế sữa

Công thức	Số đầu hoa/cây	Đường kính hoa (cm)	Số lượng hạt chắc/bông	Khối lượng 1000 hạt (g)
CT1 (Đ/C)	4,6 ^a	3,2 ^a	32,7 ^a	20,4 ^a
CT2	5,8 ^b	3,8 ^b	48,2 ^b	22,8 ^b
CT3	7,5 ^c	5,2 ^c	65,8 ^c	24,5 ^c
CT4	8,2 ^d	5,4 ^c	67,2 ^c	24,8 ^c
CV%	4,5	5,0	4,8	3,7
LSD _{0,5}	0,61	0,43	5,14	1,71

* Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa ở mức $P < 0,05$

Đường kính hoa có tương quan chặt với số lượng hạt trên bông. CT4 có đường kính hoa lớn nhất là 5,4 cm, tương ứng với số lượng hạt chắc/bông lớn nhất là 67,2 hạt/bông. CT1 (đối chứng) không bón đạm, đường kính hoa chỉ đạt 3,2 cm với số lượng hạt là 32,7 hạt/bông. Mức bón 120N (CT3) có đường kính bông (5,2 cm) và số lượng hạt chắc/bông (65,8 hạt/bông) không có sự sai khác rõ rệt với CT4 ở độ tin cậy 95%. Marie Skolnikova và cộng sự (2008) [31] cho rằng bón phân đạm có tác động tích cực đến số lượng hạt/bông và năng suất cá thể của Kế sữa bị ảnh hưởng bởi số lượng hạt (Năng suất = $0,079 + 0,031 \cdot \text{số lượng hạt}$; $r = 0,985$; $P < 0,000$) nhưng không bị ảnh hưởng bởi khối lượng 1000 hạt (Năng suất = $6,546 - 0,013 \cdot M1000 \text{ hạt}$; $r = -0,013$; $P < 0,05$).

Khối lượng hạt chủ yếu được xác định bởi kích thước hạt, được quy định bởi ba kích thước của nó (chiều dài, chiều rộng và độ dày) và độ chắc. Khối lượng 1000 hạt ở các nghiệm thức có sự sai khác rõ rệt. M1000 hạt lớn nhất ở CT4 là 24,8 g; trong khi công thức đối chứng (CT1) chỉ có 20,4 g. CT3 có khối lượng 1000 hạt không có sự khác biệt với CT4 ở mức có ý nghĩa.

Đánh giá ảnh hưởng của lượng bón đạm đến năng suất Kế sữa được tổng hợp trong bảng 3. Số liệu bảng 3 cho thấy, năng suất Kế sữa phụ thuộc đáng kể vào lượng phân đạm. So với công thức đối chứng (CT1), các nghiệm thức có bón đạm có năng suất cá thể và năng suất thực thu đều tăng lên một cách rõ rệt ở độ tin cậy 95%. CT1 (Đ/C) năng suất cá thể đạt được là 6,1 g/cây, tương ứng với năng suất thực thu đạt được là 2,06 tạ/ha. Trong khi các nghiệm thức có bón đạm, năng suất cá thể tăng lên từ 9,2 g/cây (CT2) đến 13,7 g/cây (CT4) và năng suất thực thu từ 3,14 tạ/ha (CT2) đến 4,10 tạ/ha (CT4). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Omer và cộng sự (1993) [19], đó là năng suất của hạt Kế sữa tăng tỷ lệ thuận với liều lượng nitơ tăng lên.

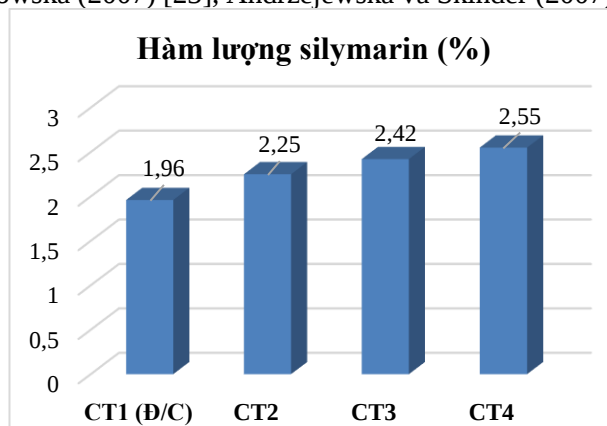
Bảng 3. Ảnh hưởng của lượng bón đạm đến năng suất Kế sữa

Công thức	Năng suất cá thể (g)	Năng suất lý thuyết (tạ/ha)	Năng suất thực thu (tạ/ha)
CT1 (Đ/C)	6,1 ^a	2,43	2,06 ^a
CT2	9,2 ^b	3,69	3,14 ^b
CT3	12,1 ^c	4,84	3,87 ^c
CT4	13,7 ^d	5,47	4,10 ^d
CV%	4,6		4,4
LSD _{0,5}	0,86		0,22

* Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa ở mức $P < 0,05$

3.3. Ảnh hưởng của lượng bón đạm đến hàm lượng silymarin trong quả Kế sữa

Trong các nghiên cứu trước đây được thực hiện ở Hy Lạp, Italia và Ấn Độ, hàm lượng silymarin trong hạt của một số kiểu gen cây Kế sữa dao động từ 2,0 – 7,72%. Số liệu trong hình 1 cho thấy, việc bón phân đạm dẫn đến sự tích lũy silymarin cao hơn so với đối chứng. CT4 có hàm lượng silymarin trong hạt đạt cao nhất là 2,55%, sau đó là CT3 đạt 2,42%. CT1 (Đ/C) chỉ đạt có 1,96%. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Warren và cộng sự (2011) [32], Andrzejewska và Sadowska (2007) [23], Andrzejewska và Skinder (2007) [24].



Hình 1. Biểu đồ hàm lượng silymarin trong hạt Kế sữa

3.4. Sơ bộ đánh giá hiệu quả kinh tế bón phân đạm cho cây Kế sữa

Sơ bộ đánh giá hiệu quả kinh tế của các mức bón đạm cho cây Kế sữa, chúng tôi có kết quả trong bảng 4.

Bảng 4. Sơ bộ hiệu quả kinh tế của các mức phân bón đạm cho cây Kế sữa

Hạng mục	CT1	CT2	CT3	CT4
I. Chi phí trồng trọt (đ)				
1. Hạt giống	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
2. Phân hữu cơ vi sinh	14.000.000	14.000.000	14.000.000	14.000.000
3. Phân đạm	0	2.730.000	3.640.000	4.550.000
4. Phân lân	4.582.500	4.582.500	4.582.500	4.582.500
5. Phân Kali	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000
6. Vôi bột	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
7. Thuốc bảo vệ thực vật	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000
8. Công lao động	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
9. Chi phí khác	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Tổng chi mục I (đ)	76.182.500	78.912.500	79.822.500	80.732.500
II. Tổng thu từ năng suất hạt khô				
1. Năng suất (kg)	206,0	314,0	387,0	410,0
2. Giá thành (đ/kg)	900.000	900.000	900.000	900.000
Tổng thu mục II (đ)	185.400.000	282.600.000	348.300.000	369.000.000
Lãi thuần (đ)	109.217.500	203.687.500	268.477.500	288.267.500
Tỷ suất lợi nhuận	1,43	2,58	3,36	3,57

Số liệu trong bảng 4 cho thấy, các công thức bón với mức phân đạm khác nhau thì phần chi phí phân đạm cũng khác nhau (các mức chi khác là như nhau). Trong đó, CT1 có chi phí cho sản xuất thấp nhất là 76.182.500 đ/ha và CT4 có chi phí sản xuất cao nhất là 80.732.500 đ/ha. Từ năng suất hạt khô thu được, với giá bán 900.000 đ/kg thì tổng thu ở các công thức cũng có sự dao động từ 185.400.000 đồng đến 369.000.000 đồng. Trừ chi phí trồng trọt, lãi thuần thu được từ trồng cây Kế sữa trên 1ha đạt được dao động từ 109.217.500 đồng đến 288.267.500 đồng. Tuy nhiên, để đánh giá chính xác hiệu quả kinh tế của các công thức, chúng tôi tính đến tỷ suất lợi nhuận. CT1 có tỷ suất lợi nhuận thấp nhất là 1,43; CT3 (mức bón 120 kg N/ha) có tỷ suất lợi nhuận là 3,36. CT4 (mức bón 150 kg N/ha) mặc dù chi phí sản xuất cao nhất nhưng bù lại đạt được năng suất cao nên lợi nhuận thu được cũng đạt cao nhất và tỷ suất lợi nhuận đạt 3,57. Chính vì vậy, chúng tôi nhận thấy bón 150 kg N/ha (CT4) là phù hợp để đảm bảo cho cây Kế sữa trồng tại Phú Thọ sinh trưởng tốt, đạt được năng suất và hiệu quả kinh tế cao nhất.

4. Kết luận

Các mức bón phân đạm có ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất và chất lượng Kế sữa. Mức bón 150 kg N/ha có số lượng chồi bên là 5,4 chồi/cây; số lượng đầu hoa là 8,2 hoa/cây, có số lượng hạt chắc/bông là 67,2 hạt/đầu hoa; Năng suất cả thể hạt khô đạt 13,7 g/cây và năng suất thực tế hạt khô đạt 4,10 tạ/ha. Cũng ở mức bón này, hàm lượng silymarin đạt được cao nhất là 2,55%. Đây cũng là mức bón cho lợi nhuận đạt cao nhất là 288.267.500 đồng, tương ứng với tỷ suất lợi nhuận đạt được là 3,57. Kết quả trên cho thấy bón 150 kg N/ha là mức bón phù hợp cho cây Kế sữa trồng tại Phú Thọ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] R. G. Gish, B. D. Tam, and N. T. K. Chuc, "Liver disease in Viet Nam: Screening, surveillance, management and education: A 5-year plan and call to action," *Journal of gastroenterology and hepatology*, vol. 27, no. 2, pp. 238-247, 2012.
- [2] T. H. Bich, P. T. Q. Nga, and L. N. Quang, "Patterns of alcohol consumption in diverse rural populations in the Asian region," *Global health action*, vol. 2, no. 1, pp. 28-34, 2009.
- [3] C. Girish and S. C. Pradhan, "Drug development for liver diseases: focus on picroliv, ellagic acid and curcumin," *Fundamental & clinical pharmacology*, vol. 22, no. 6, pp. 623-632, 2008.

-
- [4] A. S. Negi, J. Kumar, and S. Luqman, "Recent advances in plant hepatoprotectives: a chemical and biological profile of some important leads," *Medicinal research reviews*, vol. 28, no. 5, pp. 746-772, 2008.
- [5] K. Flora, M. Hahn, H. Rosen, and K. Benner, "Milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) for the therapy and liver disease," *American Journal of Gastroenterology*, vol. 93, no. 2, pp. 139-143, 1998.
- [6] A. Rambaldi, B. P. Jacobs, and C. Gluud, "Milk thistle for alcoholic and/or hepatitis B or C virus liver diseases," *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, vol. 4, 2007, Art. no. CD003620, doi: 10.1002/14651858.CD003620.pub3.
- [7] A. B. Siegel and J. Stebbin, "Milk thistle: Early seeds of potential," *The Lancet Oncology*, vol. 14, no. 10, p. 929, 2013.
- [8] K. Saki, Z. Eftekhari, M. Jelodari, S. Shahsavari, M. Moradifar, and M. Bahmani, "Therapeutic effects and pharmaceutical products manufactured from milk thistle (*Silybum marianum*) in Iran," *Advanced Herbal Medicine*, vol. 1, no. 2, pp. 1-3, 2015.
- [9] J. P. Singh, B. K. Kapahi, and Y. K. Sarin, "Ecology of *Silybum marianum* Gaertn: A medicinal Plant," *J. Econ. Tax. Bot.*, vol. 3, pp. 665-668, 1982.
- [10] D. J. Carrier, T. Crowe, S. Sokhansanj, J. Wahab, and B. Barl, "Milk thistle, *Silybum marianum* L. Gaertn., flower head development and associated marker compound profile," *Journal of Herbs, Spices and Medical Plants*, vol. 10, pp. 65-744, 2002.
- [11] G. Chiavari, G. C. Galletti, M. Marotti, and R. Piccaglia, "Silymarin content of different *Silybum marianum* L. Gaertn. Cultivars," *Herba Hungarica*, vol. 1, no. 2, pp. 23-27, 1991.
- [12] P. Morazzoni and E. Bombardelli, "*Silybum marianum* (*Carduus marianus*)," *Fitoterapia*, vol. 66, pp. 3-42, 1995.
- [13] USDA, *Silybum marianum*, Natural Resources Conservation Service PLANTS Database. USDA. Retrieved 15 November 2015.
- [14] D. J. Kroll, H. S. Shaw, and N. H. Oberlies, "Milk Thistle Nomenclature: Why It Matters in Cancer Research and Pharmacokinetic Studies," *Integrative Cancer Therapies*, vol. 6, no. 2, pp. 110-119, 2007.
- [15] A. Estaji, M. K. Souri, and A. G. Omidb, "Evaluation of nitrogen and flower pruning effects on growth, seed yield and active substances of Milk thistle," *J. Essent. Oil Bear. Plants.*, vol. 19, no. 3, pp. 678-685, 2016.
- [16] R. Omidbaigi and A. Nobakht, "Nitrogen fertilizer affecting growth, seed yield and active substances of Milk thistle," *Pak. J. Biol. Sci.*, vol. 4, no. 11, pp. 1345-1349, 2001.
- [17] A. I. Stanchev, A. G. Youssef, L. Iliev, and G. Georgiev, "Regulation of milk thistle (*Silybum marianum* L., Growth, seed yield and silymarin content with fertilization and thidiazuron application," *Eur. J. Plant. Sci. Biotechnol.*, vol. 2, no. 1, pp. 94-98, 2008.
- [18] B. Cwalina-Ambroziak, J. Wierzbowska, M. Damszel, and T. Bowszys, "The effect of mineral fertilization on achenes yield and fungal communities isolated from the stems of milk thistle *Silybum marianum* (L.) Gaertner," *Acta Sci. Pol. Hort. Cult.*, vol. 11, no. 4, pp. 157-168, 2012.
- [19] E. A. Omer, A. M. Refaat, S. S. Ahmed, A. Kamel, and F. M. J. Hammouda, "Effect of spacing and fertilization on the yield and active constituents of milk thistle (*Silybum marianum*)," *J. Herbs Spices Med. Plants*, vol. 1, no. 4, pp. 17-23, 1993.
- [20] J. Wierzbowska, T. Bowszys, and P. Sternik, "Effect of a nitrogen fertilization rate on the yield and yield structure of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.)," *Ecological Chemistry and Engineering A*, vol. 19, no. 3, pp. 295-300, 2012.
- [21] F. Angelopoulou, I. Kakabouki, P. Papastyliou, Y. Papatheohari, A. Konstantas, A. Karkanis, I. Travlos, and D. J. Bilalis, "Effect of organic fertilization on growth and development of the root system of two medicinal plants, oregano (*Origanum vulgare* L.) and milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.)," *Bulletin UASVM Horticulture*, vol. 71, p. 2, 2014.
- [22] R. K. Afshar, M. R. Chaichi, M. H. Assareh, M. Hashemi, and A. Liaghat, "Interactive effect of deficit irrigation and soil organic amendments on seed yield and flavonolignan production of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.)," *Industrial Crops and Products*, vol. 58, pp. 166-172, 2014.
- [23] J. Andrzejewska and K. Sadowska, "Effect of sowing date on the content and composition of flavonolignans and nutrients in milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) fruit," *Herba Polonica*, vol. 53, pp. 273-278, 2007.
-

-
- [24] J. Andrzejewska and Z. Skinder, "Yield and quality of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) raw material grown in monoculture and crop rotation, Part. 2. Milk thistle reaction to potassium fertilization," *Herba Polonica*, vol. 53, pp. 5-9, 2007.
- [25] F. Angelopoulou, L. Kakabouki, P. Papastylianou, Y. Papatheohari, A. Konstantas, A. Karkanis, I. Travlos, and D. Bilalis, "Effect of Organic Fertilization on Growth and Development of the Root System of two Medicinal Plants, oregano (*Origanum vulgare* L.) and milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.)," *Bulletin UASVM Horticulture*, vol. 71, no. 2, pp. 201-206, 2014.
- [26] T. Martinelli, J. Andrzejewska, M. Salis, and L. Sulas, "Phenological growth stages of *Silybum marianum* according to the extended BBCH scale," *Ann. Appl. Biol.*, vol. 166, pp. 53-66, 2015.
- [27] Ministry of Health, *Vietnam Pharmacopoeia V*. Medicine publishing house, 2017.
- [28] M. Haban, P. Otepka, L. Kobida, and M. Habanova, "Production and quality of milk thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) cultivated in cultural conditions of warm agrilclimatic microregion," *Hort. Sci. (Prague)*, vol. 36, no. 2, pp. 25-30, 2009.
- [29] B. K. Kapahi, T. N. Srivastava, S. S. Balyan, and Y. K. Sarin, "Cultivation of *Silybum Marianum* Gaertn: A Promising Medicinal Plant," *Ancient Science of Life*, vol. 14, no. 4, pp. 240-244, 1995.
- [30] P. Montemurro, M. Fracchiolla, and A. Lonigro, "Effects of some environmental factors on seed germination and spreading potentials of *Silybum marianum* Gaertner," *Ital. J. Agron*, vol. 2, pp. 315-320, 2007.
- [31] M. Skolnikova, P. Skarpa, and P. Ryant, "Effect of Nitrogen fertilization on yield and quality of Milk Thistle (*Silybum marianum* L. (Gaertn.)) achenes," *Journal of Elementology*, vol. 24, no. 2, pp. 701-710, 2019.
- [32] J. L. H. Warren and C. E. Sams, "Nitrogen and calcium fertilization effects on yield of *Silybum marianum* L. Gaertn, Produced in hydroponic systems," *Acta Hortic.*, vol. 893, pp. 1029-1034, 2011.