

Nghiên cứu qui trình sản xuất bột dinh dưỡng từ đậu nành nảy mầm

Lê Thị Thêm^{1*}, Trần Đình Mạnh²

¹Khoa Công nghệ Hóa - Thực phẩm, Đại học Nguyễn Tất Thành

²Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ cao, Đại học Duy Tân

* lthem@ntt.edu.vn

Tóm tắt

Đậu nành nảy mầm chứa nhiều thành phần dinh dưỡng quan trọng, cần thiết cho con người. Việc sản xuất ra bột dinh dưỡng đã nâng cao giá trị cho sản phẩm. Qui trình sản xuất ảnh hưởng rất nhiều đến chất lượng bột dinh dưỡng từ đậu nành nảy mầm. Để đậu nành nảy mầm có chất lượng tốt nhất, đặc biệt là thu được hàm lượng vitamin E cao, thì hạt đậu nành phải được ngâm trong thời gian 8 giờ ở 30°C, rồi ủ trong thời gian 96 giờ. Sau đó hạt đậu nành nảy mầm được sấy ở 50°C trong thời gian 8 giờ để giảm độ ẩm của hạt xuống còn 9,67%, đồng thời vẫn giữ được chất lượng tốt nhất của đậu nành nảy mầm, đặc biệt là hàm lượng vitamin E (14,43mg/kg). Sản phẩm được đem đi nghiền nhiều lần thu được bột dinh dưỡng từ đậu nành nảy mầm có chất lượng tốt.

Nhận 01.10.2018
Được duyệt 30.11.2018
Công bố 25.12.2018

Từ khóa
Bột dinh dưỡng,
đậu nành nảy mầm,
qui trình sản xuất,
vitamin E, chất lượng

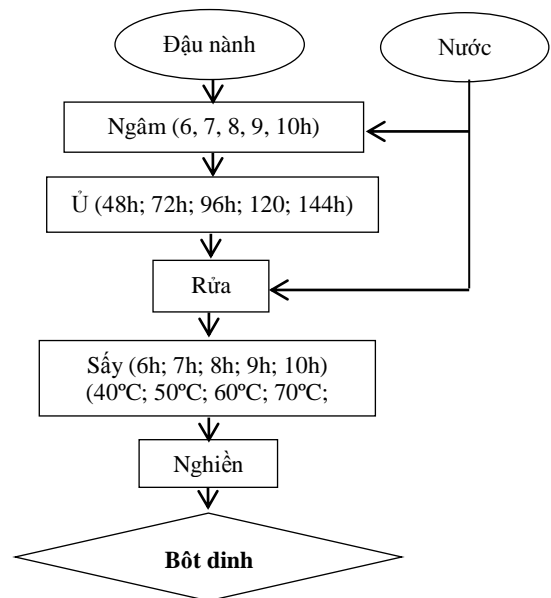
© 2018 Journal of Science and Technology - NTTU

1 Giới thiệu

Đậu nành (đậu tương) có tên khoa học *Glycine max*, thuộc cây họ đậu (Fabaceae) được trồng phổ biến để lấy hạt, làm thức ăn cho người và gia súc, chế biến đậu phụ, ép thành dầu đậu nành, nước tương, làm bánh kẹo, sữa đậu nành, giá... Đậu nành là loại cây quan trọng bậc nhất trên thế giới sau lúa mì, lúa nước và ngô. Tập trung nhiều nhất ở Châu Mỹ trên 70%, tiếp đến là Châu Á. Ở nước ta hiện nay có 4 vùng sản xuất đậu tương chiếm 80% diện tích trồng đậu tương cả nước. Trong đó Vùng Đông Nam Bộ chiếm 26,2%, miền núi Bắc Bộ 24,7%, đồng bằng Sông Hồng 17,5%, đồng bằng Sông Cửu Long 12,4%. Đậu nành nảy mầm chứa hàm lượng giá trị dinh dưỡng cao [1], isoflavones [2], riboflavin và niacin [3] cùng với protein, amino acids và lipids [4], đặc biệt hàm lượng vitamin tăng lên nhiều, nhiều nhất là vitamin E [5]. Đậu nành nảy mầm được sử dụng nhiều trong công thức sản xuất nước tương, salad, súp, sản phẩm sữa ăn kiêng ở Nhật Bản, Trung Quốc. Với công dụng làm giảm bệnh tim mạch, ung thư nhờ tính chất chống oxy hóa cao [6], có tác dụng giúp cho cơ thể trẻ lâu, tăng trí nhớ, tái tạo các mô, giảm loãng xương và tăng sức đề kháng cho cơ thể nhờ lecithin có trong đậu nành [5]. Hầu hết các nghiên cứu trước đây về đậu nành chủ yếu là nghiên cứu sản xuất giá đậu nành [7], nghiên cứu các điều kiện nảy mầm [8], thành phần, giá trị dinh dưỡng trong đậu nành nảy mầm [9,10,11]. Mục đích của nghiên cứu này xây

dựng qui trình sản xuất bột dinh dưỡng từ đậu nành nảy mầm có chứa hàm lượng dinh dưỡng cao, làm cơ sở cho việc phát triển thực phẩm chức năng đáp ứng nhu cầu chữa bệnh của con người.

2 Vật liệu và phương pháp



Hình 1 Qui trình sản xuất thử nghiệm bột dinh dưỡng từ đậu nành nảy mầm

2.1 Khảo sát ảnh hưởng của thời gian ngâm đến hàm lượng dinh dưỡng trong đậu nành nảy mầm

Hạt đậu nành 100g sau khi mua ở Công ty TM Phú Minh Tâm, tiến hành loại bỏ các hạt hư, hạt lép. Hạt sau đó sẽ được rửa, ngâm hạt với nước cất với tỉ lệ 1:5 trong khoảng thời gian (6h, 7h, 8h, 9h, 10h), rồi ủ ở nhiệt độ phòng trong khoảng thời gian 96h. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 1 yếu tố với 3 lần lặp lại. Sau 96h ủ sẽ tiến hành đánh giá độ ẩm, protein, chất béo, đường, hàm lượng vitamin E của đậu nành nảy mầm.

2.2 Khảo sát ảnh hưởng của thời gian ủ đến hàm lượng dinh dưỡng trong đậu nành nảy mầm

Hạt đậu nành 100g sau khi mua ở Công ty TM Phú Minh Tâm, tiến hành loại bỏ các hạt hư, hạt lép. Hạt sau đó sẽ được rửa, ngâm hạt với nước cất với tỉ lệ 1:5 trong khoảng thời gian tốt nhất được chọn từ thí nghiệm 2.1. Sau đó ủ ở nhiệt độ phòng trong khoảng thời gian (48h, 72h, 96h, 120h). Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 1 yếu tố với 3 lần lặp lại. Sau mỗi thời gian ủ sẽ tiến hành đánh giá độ ẩm, protein, chất béo, đường, hàm lượng vitamin E của hạt đậu nành nảy mầm.

2.3 Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến hàm lượng dinh dưỡng trong đậu nành nảy mầm

Hạt đậu nành 100g sau khi mua ở Công ty TM Phú Minh Tâm, tiến hành loại bỏ các hạt hư, hạt lép. Hạt sau đó sẽ được rửa, ngâm hạt với nước cất với tỉ lệ 1:5 trong khoảng thời gian tốt nhất được chọn từ thí nghiệm 2.1. Sau đó ủ ở nhiệt độ phòng trong khoảng thời gian tốt nhất được chọn từ thí nghiệm 2.2. Hạt đậu nành sau khi nảy mầm sẽ được đưa đi sấy ở nhiệt độ (40, 50, 60, 70, 80°C), trong khoảng thời gian 8h. Độ ẩm sau sấy dưới 10% được xem là đạt yêu cầu. Cuối cùng sản phẩm sẽ được đưa đi nghiên. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 1 yếu tố với 3 lần lặp lại. Hạt đậu nành nảy mầm sau khi sấy sẽ tiến hành

đánh giá độ ẩm, protein, chất béo, đường, hàm lượng vitamin E.

2.4 Khảo sát ảnh hưởng của thời gian sấy đến hàm lượng dinh dưỡng trong đậu nành nảy mầm

Hạt đậu nành 100g sau khi mua ở Công ty TM Phú Minh Tâm, tiến hành loại bỏ các hạt hư, hạt lép. Hạt sau đó sẽ được rửa, ngâm hạt với nước cất với tỉ lệ 1:5 trong khoảng thời gian tốt nhất được chọn từ thí nghiệm 2.1. Sau đó ủ ở nhiệt độ phòng trong khoảng thời gian tốt nhất được chọn từ thí nghiệm 2.2. Hạt đậu nành sau khi nảy mầm sẽ được đưa đi sấy ở nhiệt độ thích hợp nhất được chọn từ thí nghiệm 2.3, trong khoảng thời gian (7h, 8h, 9h, 10h). Độ ẩm sau sấy dưới 10% được xem là đạt yêu cầu. Cuối cùng sản phẩm sẽ được đưa đi nghiên. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên 1 yếu tố với 3 lần lặp lại. Sản phẩm sau sấy sẽ tiến hành đánh giá độ ẩm, protein, chất béo, đường, hàm lượng vitamin E.

2.5 Phương pháp đánh giá các chỉ tiêu theo dõi

Độ ẩm của hạt đậu nành nảy mầm được xác định bằng cân sấy ẩm hồng ngoại. Hàm lượng protein tổng được xác định bằng phương pháp Kjeldahl [12]. Lipid được xác định bằng phương pháp Soxhlet. Hàm lượng đường được xác định bằng phương pháp Bectrand. Hàm lượng vitamin E được xác định tại trung tâm kiểm định Quatest 3.

2.6 Phương pháp xử lí số liệu

Tất cả các số liệu thu thập được, được xử lí bằng phần mềm JMP, sự khác biệt giữa các nghiệm thức được so sánh bằng Duncan.

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian ngâm đến hàm lượng dinh dưỡng trong đậu nành nảy mầm.

Hạt đậu nành sau khi ngâm từ 6 tới 10 giờ cho thấy ảnh hưởng rất lớn đến thành phần dinh dưỡng trong đậu nành nảy mầm, kết quả được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian ngâm đến thành phần dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm

Thời gian ngâm (giờ)	Chất đạm (g)	Chất béo (g)	Vitamin E (mg/kg)	Đường (g)	Độ ẩm (%)
6	12,55 ^b ± 0,09	6,23 ^a ± 0,15	7,57 ^d	3,00 ^a ± 0,06	90 ^c ± 0,12
7	13,09 ^a ± 0,12	5,97 ^{ab} ± 0,09	14,83 ^c	3,03 ^a ± 0,09	93 ^b ± 0,06
8	12,97 ^a ± 0,09	5,73 ^{bc} ± 0,12	16,67 ^a	2,53 ^b ± 0,09	95 ^a ± 0,17
9	12,65 ^b ± 0,09	5,37 ^{cd} ± 0,15	16,53 ^a	2,47 ^b ± 0,09	95 ^a ± 0,09
10	12,07 ^b ± 0,09	5,3 ^d ± 0,15	15,83 ^b	1,57 ^c ± 0,12	95 ^a ± 0,12

Ghi chú: các chữ cái theo sau các giá trị trong cùng một cột giống nhau thì không có sự khác biệt về mặt thống kê.

Kết quả từ Bảng 1 cho thấy khi tăng thời gian ngâm từ 6 đến 8 giờ thì các chất đạm, chất béo, vitamin E, đường, độ ẩm tăng dần. Nhưng khi tiếp tục ngâm ở khoảng thời gian từ 8 đến 10 thì các chất đạm, chất béo, vitamin E, đường có xu hướng giảm dần. Các thành phần dinh dưỡng của các nghiệm thức khảo sát đều có sự khác nhau về mặt thống kê. Giá trị dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm thu được cao nhất đặc biệt là Vitamin E trong thời gian ngâm 8 giờ. Vì

vậy chúng tôi chọn thời gian ngâm 8 giờ để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

Theo Suhaidi [13] cho rằng ngâm là nguyên nhân chính của sự phân hủy các thành phần phức tạp thành các hợp chất đơn giản hơn. Tuy nhiên, trong quá trình nảy mầm, loại enzyme protease tăng do quá trình thủy phân protein và có liên quan đến sự suy thoái các peptide thành phần các acid amin và lượng protein sẽ tăng trong quá trình nảy mầm của

hạt giống, các loại đậu và ngũ cốc. Cùng kết quả cũng được nghiên cứu bởi Inyang và Zakari [14] nảy mầm có thể làm tăng hàm lượng protein. Do đó hàm lượng protein tăng dần trong khi ngâm từ 6h lên 8 giờ. Nếu ngâm thời gian dài hơn thì hàm lượng protein lại giảm dần. Hàm lượng lipid tăng sau khi ngâm vài tiếng (số liệu không được khảo sát), nguyên nhân của sự gia tăng hàm lượng lipid là do các enzyme trong hạt được hoạt hóa khi độ ẩm gia tăng trong quá trình ngâm hạt. Vì ở dạng nguyên liệu, đậu nành có độ ẩm trung bình từ 10-13.7%, do đó hầu như không có các hoạt động trao đổi chất. Hàm lượng lipid bắt đầu giảm dần sau khi ngâm từ 7h đến 10h. Khi gia tăng thời gian ngâm, độ ẩm trong hạt tăng, sự hoạt động của enzyme lipolytic cũng trở nên mạnh mẽ theo thời gian nảy mầm làm cho sự thủy phân chất béo thành năng lượng dự trữ cho việc nảy mầm của hạt, hoặc do chất béo đã được oxy hóa thành carbon dioxide và nước để tạo ra năng lượng cho hạt nảy mầm [15] nên hàm lượng lipid có xu hướng giảm mạnh khi tiếp tục gia tăng thời gian ngâm. Theo Narsih [16] khi tăng thời gian ngâm và nảy mầm, hàm lượng chất béo giảm. Hàm lượng chất béo thấp nhất của cây lúa miến là 0,94% tìm thấy tại thời gian ngâm trong 72h và

này mầm trong 36 giờ, tuy nhiên hàm lượng chất béo cao nhất là 2,32% tìm thấy tại thời gian ngâm trong 24h và nảy mầm trong 12 giờ. Quá trình ngâm có thể giảm hàm lượng chất béo của hạt do hạt hấp thụ nước sau khi enzyme được kích hoạt và sau đó vào nội nhũ và tiêu hóa chất dự trữ, enzyme lipase phá hủy chất béo thành axit béo và glycerol từ những hợp chất tan trong nước, nó có thể khuếch tán vào các mô tế bào. Theo Inyang và Zakari [14], trong quá trình nảy mầm của hạt giống, chất béo giảm là do các hoạt động gia tăng của các enzym lipolytic trong nảy mầm, mà thủy phân chất béo thành axit béo và glycerol. Trong khi Kiranawati [17] ghi nhận rằng axit béo giảm là do Glycerol hòa tan trong nước và vận chuyển bằng các chu trình Krebs chuyển hóa trong tế bào. Ngoài ra, chất béo sẽ bị suy thoái để sản sinh năng lượng và được sử dụng trong quá trình hô hấp [18].

3.2 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian ủ đến thành phần dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm
 Hạt đậu nành sau khi ủ trong thời gian từ 48 đến 144 giờ ở nhiệt độ phòng thì có ảnh hưởng rất lớn đến thành phần dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm, kết quả được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian ủ đến thành phần dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm

Thời gian ủ (giờ)	Chất đạm	Chất béo	Vitamin E	Đường	Độ ẩm
48	11,48 ^b ± 0,09	6,20 ^a ± 0,12	6,27 ^c	3,53 ^a ± 0,9	91,07 ^d ± 0,12
72	11,79 ^b ± 0,09	6,20 ^a ± 0,06	12,10 ^d	3,47 ^b ± 0,9	92,97 ^d ± 0,15
96	13 ^a ± 0,09	5,97 ^a ± 0,09	16,73 ^a	3,07 ^b ± 0,12	94,03 ^b ± 0,09
120	13,08 ^a ± 0,12	6,0 ^a ± 0,06	16,03 ^b	2,97 ^b ± 0,09	94,93 ^a ± 0,12
144	13,02 ^a ± 0,12	5,53 ^b ± 0,09	14,63 ^d	2,50 ^c ± 0,12	95,0 ^a ± 0,12

Ghi chú: các chữ cái theo sau các giá trị trong cùng một cột giống nhau thì không có sự khác biệt về mặt thống kê.

Kết quả từ Bảng 2 cho thấy khi tăng thời gian ủ từ 48 đến 96 giờ thì các chất đạm, chất béo, vitamin E, đường, độ ẩm tăng dần. Nhưng khi tiếp tục ủ ở khoảng thời gian từ 96 đến 144 thì các chất đạm, chất béo, vitamin E, đường có xu hướng giảm dần. Các thành phần dinh dưỡng của các nghiệm thức khảo sát đều có sự khác nhau về mặt thống kê. Giá trị dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm thu được cao nhất, đặc biệt là hàm lượng vitamin E đạt cao nhất là 16,7 mg/kg khi ủ 96 giờ. Theo Liu [5], trong hạt đậu nảy mầm hàm lượng vitamin E tăng lên nhiều đồng thời những thành phần khác cũng tăng. Vì vậy chúng tôi chọn thời gian ủ 96 giờ để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo. Khi tăng thời gian ủ từ 48 giờ lên 144 giờ hàm lượng chất đạm tăng và có sự khác biệt về mặt thống kê. Theo Rumiya và cộng sự [19] hàm lượng protein tăng khi tăng thời gian ủ từ 1 đến 9 ngày đối với hạt ASL (*Lupinus angustifolius* L), hàm lượng protein tăng cũng đã được ghi nhận bởi Camacho và cộng sự [20] trong quá trình nảy mầm của các loại đậu. Theo Ohtsubo và cộng sự [21] hàm lượng protein thô của gạo lứt nảy mầm cũng tăng khi tăng thời gian nảy mầm. Sự gia tăng này là do tổng hợp các

enzyme (như protease) trong quá trình nảy mầm hoặc một sự thay đổi về thành phần sau sự giảm các thành phần khác [22]. Trong một nghiên cứu khác đã được thực hiện bởi Nonogaki và cộng sự [23] cho rằng sự tổng hợp protein xảy ra khi hạt hút nước và những thay đổi thành phần bên trong hạt đóng một vai trò quan trọng để hạt nảy mầm. Tuy nhiên tăng thời gian ủ từ 48 đến 144 giờ hàm lượng lipid lại giảm mạnh, trong khi đó hàm lượng đường giảm dần. Chất béo giảm từ 15 xuống 10% trong quá trình nảy mầm [24]. Hàm lượng lipid cũng đã được báo cáo giảm trong quá trình nảy mầm của cây đậu tương [4] và hạt lanh [25]. Sự suy giảm này là do trong quá trình nảy mầm hạt sử dụng các chất béo làm nguồn năng lượng. Theo Shi và cộng sự [24] hàm lượng đường giảm từ 19,9 xuống 14% trong 7 ngày nảy mầm. Thí nghiệm của chúng tôi cũng cho kết quả tương tự có thể do trong giai đoạn đầu của sự nảy mầm hạt sử dụng các loại đường đơn và để hấp thụ để phát triển. 3.3 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến thành phần dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm

Hạt đậu nành sau khi sấy ở nhiệt độ từ 40 đến 80°C, trong vòng 8 giờ có ảnh hưởng rất lớn đến thành phần dinh dưỡng

của hạt đậu nành nảy mầm, kết quả được thể hiện ở Bảng 3

Bảng 3 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến thành phần dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm

Nhiệt độ sấy (°C)	Chất đạm	Chất béo	Đường	Vitamin E	Độ ẩm
40	12,33 ^a ± 0,09	5,63 ^a ± 0,09	2,53 ^a ± 0,15	14,57 ^a	11,03 ^a ± 0,09
50	12,27 ^a ± 0,09	5,53 ^{ab} ± 0,12	2,53 ^a ± 0,9	14,43 ^a	9,67 ^b ± 0,09
60	11,87 ^b ± 0,09	5,13 ^{bc} ± 0,15	2,03 ^b ± 0,09	12,87 ^b	8,27 ^c ± 0,12
70	11,53 ^c ± 0,09	4,77 ^{cd} ± 0,15	2,03 ^b ± 0,14	11,90 ^c	7,53 ^d ± 0,12
80	11,17 ^d ± 0,12	4,47 ^d ± 0,15	1,53 ^c ± 0,09	9,57 ^d	7 ^e ± 0,06

Ghi chú: các chữ cái theo sau các giá trị trong cùng một cột giống nhau thì không có sự khác biệt về mặt thống kê.

Kết quả từ Bảng 3 cho thấy, khi tăng nhiệt độ sấy từ 40 đến 80°C, hàm lượng các thành phần dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm có sự giảm dần. Giảm mạnh khi tăng nhiệt độ sấy từ 50°C – 80°C, đặc biệt là hàm lượng vitamin E (giảm từ 14,57 xuống còn 9,57mg/kg). Ở nhiệt độ sấy 40°C thì độ ẩm đo được vẫn còn cao trên 10%, trong khi đó tăng nhiệt độ sấy lên 50°C thì độ ẩm giảm xuống 10%, đây là độ ẩm đạt yêu cầu để chế biến. Nếu tăng nhiệt độ sấy trên 50°C thì thành phần chất dinh dưỡng tồn thất khá cao, đặc biệt là hàm lượng vitamin E trong đậu nành nảy mầm. Sự hao hụt vitamin E cũng xảy ra trong quá trình chế biến Tempeh,

đậu phụ và sữa đậu nành (Coward và cộng sự, 1993). Chúng tôi nhận thấy ở nhiệt độ 50°C là nhiệt độ sấy thích hợp để giữ được hàm lượng các thành phần dinh dưỡng cao nhất. Vì vậy, chúng tôi chọn nhiệt độ sấy là 50°C để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

3.4 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian sấy đến thành phần dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm
Hạt đậu nành nảy mầm sau khi sấy từ 6 đến 10 giờ với nhiệt độ sấy 50°C thì có ảnh hưởng rất lớn đến thành phần dinh dưỡng và kết quả được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian sấy đến thành phần dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm

Thời gian sấy (giờ)	Chất đạm	Chất béo	Vitamin E	Đường	Độ ẩm
6	12,43 ^a ± 0,09	5,83 ^a ± 0,12	14,73 ^a	3,07 ^a ± 0,12	13,03 ^a ± 0,12
7	12,27 ^{ab} ± 0,09	5,63 ^a ± 0,09	14,37 ^{ab}	2,57 ^b ± 0,12	12,17 ^b ± 0,09
8	12,03 ^b ± 0,09	5,13 ^b ± 0,09	14,20 ^b	1,93 ^c ± 0,12	9,67 ^c ± 0,12
9	11,63 ^c ± 0,09	4,67 ^c ± 0,09	13,53 ^c	1,53 ^d ± 0,12	8,27 ^d ± 0,09
10	10,87 ^d ± 0,14	4,27 ^d ± 0,09	12,37 ^d	1,07 ^e ± 0,14	7,03 ^e ± 0,09

Ghi chú: Các chữ cái theo sau các giá trị trong cùng một cột giống nhau thì không có sự khác biệt về mặt thống kê

Kết quả từ Bảng 4 cho thấy khi tăng thời gian sấy thì hàm lượng các chất dinh dưỡng có sự giảm nhẹ. Khi sấy từ 6 đến 7 giờ độ ẩm còn khá cao trên 10%, khi tiếp tục tăng thời gian sấy lên 8 giờ thì độ ẩm còn lại 9,67% - đây là độ ẩm đạt yêu cầu cho chế biến. Nếu tiếp tục tăng thời gian sấy trên 8 giờ thì hàm lượng các chất dinh dưỡng bắt đầu có sự giảm mạnh, đặc biệt là hàm lượng vitamin E (giảm từ 14,2 xuống còn 12,37mg/kg). Chúng tôi nhận thấy ở thời gian sấy 8 giờ là thời gian sấy thích hợp để giữ được hàm lượng các thành phần dinh dưỡng của hạt đậu nành nảy mầm.

4 Kết luận và kiến nghị

Trong nghiên cứu này hạt đậu nành được ngâm trong thời gian 8 giờ ở 30°C, sau đó ủ ở 96 giờ đã thúc đẩy khả năng

nảy mầm tốt cũng như duy trì thành phần chất lượng của hạt đậu nành nảy mầm một cách tốt nhất với hàm lượng đạm là 13g, hàm lượng chất béo là 5,8g, đường là 2,5g, độ ẩm đạt 95%, đặc biệt hàm lượng vitamin E đạt giá trị cao nhất là 16,67mg/kg.

Hạt đậu nành nảy mầm được sấy ở 50°C trong thời gian 8 giờ đã làm giảm độ ẩm của hạt xuống dưới 10%, đồng thời duy trì chất lượng tốt nhất của đậu nành nảy mầm đặc biệt là hàm lượng vitamin E vẫn duy trì ở mức rất cao, đạt giá trị là 14,43mg/kg. Ngoài ra cần đánh giá thêm hiệu quả sử dụng bột dinh dưỡng từ đậu nành nảy mầm mà chưa được đánh giá trong nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

1. Lee J.D., Shannon J.G., Jeong Y.S., Lee J.M., Hwang Y.H., 2007a. A simple method for evaluation of sprout characters in soybean. *Euphytica* 153: 171-180.
2. Phommalth S., Hwang Y.H., Jeong Y.S., Kim Y.H., 2008. Isoflavone composition within each structural part of soybean seeds and sprouts. *J. Crop Sci. Biotech.* 11: 57-62.
3. Kylen A.M., McCready R.M., 1975. Nutrients in seeds and sprouts of alfalfa, lentils, mung beans and soybeans. *J. Food Sci.* 40: 1008-1009.
4. Mostafa M.M., Rahma E.H., 1987. Chemical and nutritional changes in soybean during germination. *Food Chem.* 23: 257-275.
5. Liu K., 2004. Soybeans as Functional Foods và Ingredients. Ph.D. University of Missouri Columbia, Missouri.
6. Prakash D., Upadhyay G., Singh B.N., Singh H.B., 2007. Antioxidant and free radical-scavenging activities of seeds and agri-wastes of some varieties of soybean (*Glycine max*). *Food Chem.* 104: 783-790.
7. Lê Xuân Hiếu, Phạm Thị Thảo., 2010. Nghiên cứu sản xuất giá đậu nành. Báo cáo nghiên cứu khoa học, Trường Đại Học Lạc Hồng.
8. Xu M., Dong J., Zhu M., 2005. Effects of germination conditions on ascorbic acid level and yield of soybeans sprouts. *J. Sci. Food Agric.* 85: 943-947.
9. Lai J., Xin C., Zhao Y., Feng B., He C., Dong Y., Fang Y. and Wei S., 2012. Study of active ingredients in black soybean sprouts and their safety in cosmetic use. *Molecules* 17: 11669-11679.
10. Huang G., 2005. Effect of germination on nutritional properties of seeds. *Food Nutr.* 12: 25-27.
11. Ghani M., Kulkarni K.P., Song J.T., Shannon J.G., Lee J.D., 2016. Soybean Sprouts: A Review of nutrient composition, health benefits and genetic variation. *Plant Breed. Biotech.* 4(4): 398-412.
12. AOAC, 2000. *Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemistry*. Washington, USA, 1018 p.
13. Suhaidi I., 2003. The effect of soaking time on soybean and its type of agglomeration to tofu quality (Pengaruh lama perendaman Kedelai dan Jenis Zat penggumpal Terhadap Mutu Tahu). Report of periodic research. Indonesia: Agricultural Faculty, Sumatera Utara University.
14. Inyang C.U. and Zakari U.M., 2008. Effect of germination and fermentation of pearl millet on proximate, chemical and sensory properties of instant. "Fura" - A Nigerian cereal food. *Pakistan Journal of Nutrition* 7(1): 9-12
15. Syed A.S., Tariq M.N., Noreen S.J., Abbas M.S., Abdul A. and Asim M., 2011. Effects of sprouting time on biochemical and nutritional qualities of Mungbean varieties. *African Journal of Agricultural Research* 6(22): 5091-5098.
16. Narsih Y., 2012. Harijono, The study of germination and soaking time to improve nutritional quality of sorghum seed. *International Food Research Journal* 19(4): 1429-1432.
17. Kiranawati T.M., 2002. The quality evaluation of sprouts bean milk (*Vigna unguiculata* (L) Walp). Master thesis, Malang, Indonesia: Brawijaya University.
18. Sukamto., 1992. The change of composition of nitrogen, phosphat and activity of anti-nutrition during the germination of seeds soybean (Perubahan Komposisi Nitrogen dan Fosfat serta Aktivitas Anti Gizi Selama Perkecambahan Biji Kedelai). Master thesis, Yogyakarta, Indonesia: Gadjahmada University.
19. Rumiayati R., James A.P. and Jayasena V., 2012. Effect of germination on the nutritional and protein profile of Australian Sweet Lupin (*Lupinus angustifolius* L.). *Food and Nutrition Sciences* 3(5): 621-626.
20. Camacho L., Sierra C., Campos R., Guzman E., Marcus D., 1992. Nutritional changes caused by the germination of legumes commonly eaten in Chile. *Arch Latinoam Nutr.* 42(3):283-290.
21. Ohtsubo K., Suzuki K., Yasui Y. and Kasumi T., 2005. Biofunctional components in the processed pre-germinated brown rice by a twin-screw extruder. *Journal of Food Composition and Analysis* 18: 303-316.
22. Bau H.M., Villaume C., Nicolas J.P., Méjean L., 1997. Effect of germination on chemical composition, biochemical constituents and anti-nutritional factors of soybean (*Glycine max*) seeds. *J. Sci. Food Agric.* 73: 1-9.
23. Nonogaki H., Bassel G.W., Bewley J.W., 2010. Germination-still a mystery. *Plant Science* 179(6): 574-581.

24. Shi H., Nam P.K., Ma Y., 2010. Comprehensive profiling of isoflavones, phytosterols, tocopherols, minerals, crude protein, lipid, and sugar during soybean (*Glycine max*) germination. *J. Agric. Food Chem.* 58: 4970-4976.
25. Wanasundara P.K.J.P.D., Wanasundara U.N., Sha-hidi F., 1999. Changes in Flax (*Linum usitatissimum* L.) Seed Lipids during Germination. *Journal of American Oil Chemistry Society* 76(1): 41-48.
26. Coward L., Barnes N.C., Setchell K.D.R. and Barnes S., 1993. Genistein, daidzein and beta-glycosid conjugates antimumor isoflavones in soybeans food from American and Asia diets. *J. Agric. Food Chem.* 41: 1961-1967.

Research on the production process of nutrition powder from soybean sprouts

Lê Thị Thêm^{1,*}, Trần Đình Mạnh²

¹Khoa Công nghệ Hóa học, Thực phẩm, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

²Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ cao, Trường Đại học Duy Tân

* ltthem@ntt.edu.vn

Abstract Soybeans sprouts contain numerous important nutrients needed by humans. The production of nutritional powder has increased the value of the product. Nutrient powder quality from soybean germination is greatly influenced by the production process. For best quality soybean sprouts, especially high vitamin E, soybeans grains should be soaked for 8 hours at 30°C and then incubated for 96 hours. Soybean sprouts were dried at 50°C for 8 hours reducing seed moisture to 9.67% concurrent maintaining the best quality of soybean germination, especially vitamin E content (14.43 mg/kg). The product is crushed several times to obtain nutrient powder from germinated soybeans of good quality.

Key words nutritious powder, soybean germination, production process, vitamin E, quality