

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT ĐỂ HOÀN THIỆN QUY TRÌNH SẢN XUẤT THỨC ĂN CHO ONG NGOẠI (*Apis mellifera*)

Lai Mạnh Toàn¹, Trương Anh Tuấn¹, Nguyễn Thị Hoàng Anh², Nguyễn Đức Lâm¹, Đào Đức Hào¹, Phùng Minh Đức¹, Phạm Văn Mạnh¹ và Nguyễn Quốc Hùng¹

¹Trung tâm Nghiên cứu Ong và Chuyển giao Công nghệ Chăn nuôi; ²Viện Chăn nuôi

Tác giả liên hệ: Lai Mạnh Toàn. Tel: 0968003693; Email: laimanhtoan@gmail.com

TÓM TẮT

Để đảm bảo năng suất và chất lượng đàn ong trong thời kỳ không có phần hoa tự nhiên (nguồn thức ăn chính của ong bên cạnh mật hoa), người nuôi ong phải sử dụng thức ăn bổ sung thay thế phần hoa. Tuy nhiên, các loại thức ăn tổng hợp thay thế phần hoa dạng bột hiện nay còn nhiều hạn chế như kích thước hạt thức ăn to không phù hợp khiến ong khó ăn gây lãng phí, ô nhiễm môi trường tổ ong; thời gian sử dụng ngắn do nhiễm nấm mốc trong quá trình chế biến và lưu trữ. Mục tiêu của nghiên cứu này là hoàn thiện quy trình sản xuất thức ăn cho ong ngoại (*Apis mellifera*) thay thế phần hoa, trong đó xác định được kích thước hạt thức ăn trong thức ăn tổng hợp dạng bột phù hợp với khả năng thu nhận của ong; lựa chọn được chế độ diệt khuẩn bằng đèn cực tím trong quá trình trộn để giảm nấm mốc, kéo dài thời gian bảo quản từ đó nâng cao năng suất, chất lượng mật, đem lại hiệu quả kinh tế cho người nuôi ong.

Kết quả thu được từ nghiên cứu cho thấy: Kích thước của hạt thức ăn dạng bột thích hợp để sản xuất thức ăn cho ong là 0,4 mm. Với kích thước này đàn ong sử dụng trung bình 111,1 g thức ăn/ngày, năng suất mật đạt 6,57 kg/đàn, mật thu được đảm bảo chất lượng theo TCVN 12605:2019. Chế độ diệt khuẩn trong khoang trộn với 4 bóng đèn cực tím công suất 60W/bóng, thời gian chiếu là 15 phút đã giảm lượng nấm men, nấm mốc từ $2,1 \times 10^5$ cfu/g nguyên liệu ban đầu xuống khoảng $1,1 \times 10^2$ - $1,2 \times 10^2$ cfu/g; VSVHKTS giảm từ $1,8 \times 10^5$ cfu/g xuống khoảng $1,8 \times 10^3$ - $9,1 \times 10^2$ cfu/g.

Từ khóa: Thức ăn bổ sung thay thế phần hoa cho ong, quy trình sản xuất.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Nuôi ong lấy mật là nghề đã có từ lâu ở nhiều địa phương trên cả nước, tạo ra công ăn việc làm, đem lại hiệu quả kinh tế cao đồng thời góp phần tăng năng suất, sản lượng cho cây trồng thông qua việc thụ phấn, bảo vệ môi trường, giảm các tác động tiêu cực với nguồn tài nguyên thiên nhiên. Theo Hội nuôi Ong Việt Nam đến năm 2020, nước ta có hơn 36 nghìn người nuôi ong, đang nuôi và khai thác mật ong từ khoảng 1,5 triệu đàn ong trong đó có gần 1 triệu đàn ong ngoại. Thống kê từ Bộ Công thương năm 2022 cho thấy sản lượng mật ong Việt Nam hàng năm khoảng 64.000 tấn, xuất khẩu đạt 54.000 tấn; trong đó, chủ yếu là mật lá (trên 70%) được từ hai loài cây cao su và cây keo lai. Tuy nhiên, các vùng trồng cây keo và cây cao su không có nguồn phấn trong thời gian dài (các tháng 6, 7, 8, 11, 12, 1, 2, 3) nên người nuôi ong phải cho ong ăn thức ăn thay thế phần hoa nhằm duy trì đàn ong để khai thác mật.

Phần hoa tươi vẫn được xem là nguồn thức ăn lý tưởng nhất cung cấp cho ong so với các loại phần được dự trữ hoặc các nguồn thức ăn thay thế khác. Theo Somerville (2000) mỗi đàn ong ngoại *Apis mellifera* cần từ 20 - 40 kg phần hoa/năm. Mức sử dụng phụ thuộc vào tỷ lệ các chất dinh dưỡng, đặc biệt là protein trong phần hoa. Tỷ lệ protein trong các loại phần hoa dao động từ 6 - 40%, để đàn ong phát triển bình thường, tỷ lệ protein trong phần hoa tối thiểu là 20%, dao động từ 25 - 30%. Theo kết quả nghiên cứu của Smith (2000) và Somerville (2000, 2005) ở Australia thành phần dinh dưỡng của thức ăn bổ sung cho ong thích hợp cho đàn ong phát triển phải có tỷ lệ dinh dưỡng như sau: protein 25 - 30%, lipid $\leq 7\%$, khoáng và vitamin 1 - 3%, chất xơ 10 - 20%, carbohydrate (đường hoặc mật ong) 40 - 60% (tương ứng với 3150 kcal/kg thức ăn), nước 14%; kích thước hạt thức ăn $< 500 \mu\text{m}$.

Với khoảng 1 triệu đàn ong ngoại, hàng năm nước ta ước tính cần khoảng 20.000 - 25.000 tấn thức ăn thay thế phấn hoa. Nghiên cứu của Trương Anh Tuấn (2018) cho thấy việc sử dụng thức ăn bổ sung sẽ giúp người nuôi ong không phải di chuyển đàn trong giai đoạn không có nguồn phấn, đồng thời mang lại hiệu quả cao trong việc giúp ong chúa đẻ trứng nhiều hơn, tăng lượng con non trong đàn, duy trì được thế đàn trong thời gian dài và năng suất mật tăng lên. Tuy nhiên tài này mới chỉ dừng lại ở việc đưa ra được công thức thức ăn phù hợp, việc sản xuất thức ăn phục vụ cho thí nghiệm dựa trên máy móc thủ công chủ yếu là sử dụng (máy nghiền, máy rang, bóc vỏ, máy trộn...) hiện có trên thị trường nên hiệu quả không cao thiếu đồng bộ và chưa đảm bảo được vệ sinh an toàn thực phẩm cho thức ăn tạo ra.

Thức ăn bổ sung thay thế cho phấn hoa hiện nay được sử dụng ở hai dạng: phấn hoa nguyên chất hoặc thức ăn tổng hợp với thành phần phần chủ yếu là phấn hoa, bột đậu nành, đường, ... được người nuôi ong phối trộn bằng phương pháp thủ công theo các tỷ lệ khác nhau tùy vào mục đích và nhu cầu sử dụng. Tuy nhiên, việc sử dụng thức ăn tổng hợp thay thế phấn hoa còn nhiều hạn chế như kích thước hạt nguyên liệu to không phù hợp khiến ong khó ăn gây lãng phí, nguy cơ ô nhiễm môi trường tổ ong; thời gian sử dụng ngắn do nhiễm nấm mốc trong quá trình chế biến và lưu trữ. Để giải quyết những tồn tại trên, chúng tôi đã tiến hành “Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật để hoàn thiện quy trình sản xuất thức ăn cho ong ngoại (*Apis mellifera*)” với mục tiêu xác định kích thước hạt nguyên liệu phù hợp với khả năng thu nhận thức ăn của ong; lựa chọn được chế độ diệt khuẩn bằng tia cực tím trong quá trình trộn để giảm nấm mốc, kéo dài thời gian bảo quản, nâng cao chất lượng thức ăn và từ đó nâng cao năng suất và chất lượng đàn ong, đem lại hiệu quả kinh tế cho người nuôi ong.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

Thức ăn bổ sung thay thế phấn hoa cho ong với các nguyên liệu theo các công thức đã được công bố (Trương Anh Tuấn và cs., 2019) như ở Bảng 1.

Bảng 1. Công thức thức ăn thí nghiệm

STT	Nguyên liệu	Đơn vị tính	Tỷ lệ phối trộn (tính cho 100 kg thức ăn)
1	Đậu tương	kg	27
2	Khô dầu	kg	20
3	Phấn hoa	kg	11
4	Bột sữa	kg	2
5	Đường kính	kg	39,4
6	Khoáng + Vitamin	kg	0,6
Tổng		kg	100

Đàn ong ngoại (*Apis mellifera*) có độ đồng đều về tuổi chúa, thế đàn (7 cầu), không bị bệnh thối ấu trùng, kí sinh (chí lớn, chí nhỏ).

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu:

Trại ong ngoại (*Apis mellifera*) của Trung tâm Nghiên cứu Ong và Chuyển giao công nghệ chăn nuôi được đặt tại xã Tất Thắng, huyện Thanh Sơn, Phú Thọ.

Xưởng sản xuất thức ăn cho ong tại hợp tác xã Nông nghiệp và Dịch vụ Ba Vì.

Thời gian nghiên cứu: Vụ sản xuất mật keo (tháng 07/2021 đến tháng 08/2021).

Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu kích thước hạt thức ăn phù hợp.

Nghiên cứu chế độ diệt khuẩn phù hợp bằng tia cực tím.

Xây dựng quy trình sản xuất thức ăn cho ong.

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu kích thước hạt phù hợp

Các hạt nguyên liệu trong thức ăn bổ sung (Bảng 1) sau khi nghiền được đưa qua các sàng có kích thước khác nhau (từ 0,2 mm đến 0,5 mm) như Bảng 2 dưới đây:

Bảng 2. Bố trí thí nghiệm nghiên cứu kích thước hạt nguyên liệu phù hợp

Công thức	CT1	CT2	CT3	CT4
Số đàn ong/lô thí nghiệm	20	20	20	20
Số lần lặp lại	3	3	3	3
Kích thước hạt nguyên liệu	Φ0,2 mm	Φ0,3 mm	Φ0,4 mm	Φ0,5 mm
Chỉ tiêu theo dõi	Tốc độ sử dụng thức ăn, sản lượng mật thu được, và chất lượng mật			

Ghi chú: Các kích thước này phù hợp với kích thước hạt thức ăn theo nghiên cứu của Smith E.W (2000) ở Australia kích thước hạt thức ăn $\leq 500 \mu\text{m}$.

Thí nghiệm được tiến hành trong thời gian chính vụ khai thác mật keo (tháng 8/2021), từ ngày đầu tiên của chu kỳ quay mật (đàn ong sau khi đã được quay mật chu kỳ trước) tại Trại Ong của Trung tâm Nghiên cứu Ong đặt tại Ba Vì, Hà Nội. Mỗi công thức thí nghiệm sẽ được thử nghiệm trên 20 đàn ong đồng đều tuổi chúa, số cầu, chế độ chăm sóc, nuôi dưỡng, phòng bệnh, đồng đều về các chất dinh dưỡng khác. Thức ăn dùng làm thí nghiệm được phối trộn thức ăn theo công thức đã được nghiên cứu của Trương Anh Tuấn và cs. (2017 - 2019) mỗi đàn ong sẽ được cho lượng thức ăn bổ sung là 1 kg thức ăn. Tiến hành theo dõi thí nghiệm trong suốt quá trình đến khi quay mật (khoảng 8 ngày).

Các chỉ tiêu theo dõi gồm có: tốc độ sử dụng thức ăn của đàn ong và sản lượng mật, chất lượng mật (hàm lượng nước, đường glucose, fructose...) sau 1 vòng quay. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

Nghiên cứu chế độ diệt khuẩn phù hợp bằng tia cực tím

Xác định chế độ diệt khuẩn phù hợp bằng tia cực tím, chúng tôi tiến hành thí nghiệm trên một thiết bị trộn thức ăn năng suất 150 kg/mẻ có lắp đặt bóng đèn chiếu tia cực tím với 4 công suất khác nhau: Công thức 5 (CT5): Công suất 120W; Công thức 6 (CT6): Công suất 180W; Công thức 7 (CT7): Công suất 240W; Công thức 8 (CT8): Công suất 300W.

Xác định thời gian trộn kết hợp với chiếu tia cực tím: Thử nghiệm với các thời gian chiếu tia cực tím khác nhau: Công thức 9 (CT9): là 10 phút; Công thức 10 (CT10) là 15 phút; Công thức 11 (CT11) là 20 phút.

Phân tích độ đồng đều của sản phẩm sau khi trộn và khả năng tiêu diệt nấm mốc trước và sau khi chiếu tia cực tím để xác định và lựa chọn được chế độ trộn kết hợp diệt khuẩn tối ưu.

Các chỉ tiêu theo dõi, phân tích

Khả năng sử dụng thức ăn

Được tính bằng tổng khối lượng thức ăn đã sử dụng qua các ngày theo dõi

$$m \text{ (g)} = m_1 - m_2$$

Trong đó:

m: là khối lượng thức ăn đã sử dụng; m₁: Khối lượng thức ăn ban đầu; m₂: Khối lượng thức ăn tại thời điểm kiểm tra.

Năng suất mật của đàn ong.

Năng suất mật của đàn ong trong một vòng quay (kg/đàn) là lượng mật khai thác được trong một vòng quay. Cách làm: Rũ hết ong ra khỏi cầu có mật rồi cân trọng lượng tất cả các cầu, sau đó quay hết mật và cân lại những cầu này.

$$P \text{ (kg)} = P_1 - P_2$$

Trong đó:

P: là trọng lượng mật 1 lần quay (khai thác); P₁: là trọng lượng cầu ong trước khi quay; P₂: là trọng lượng cầu ong sau khi quay.

Phương pháp phân tích chất lượng thức ăn

Xác định độ ẩm của thức ăn bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi ở 105°C (TCVN 4326:2001).

Xác định tổng số nấm men và mốc theo TCVN 8275-2:2010.

Xác định hàm lượng aflatoxin tổng số theo TCVN 7407:2004.

Xử lý số liệu

Đối với tất cả các chỉ tiêu theo dõi được, tính các tham số thống kê bằng chương trình Excel 2010.

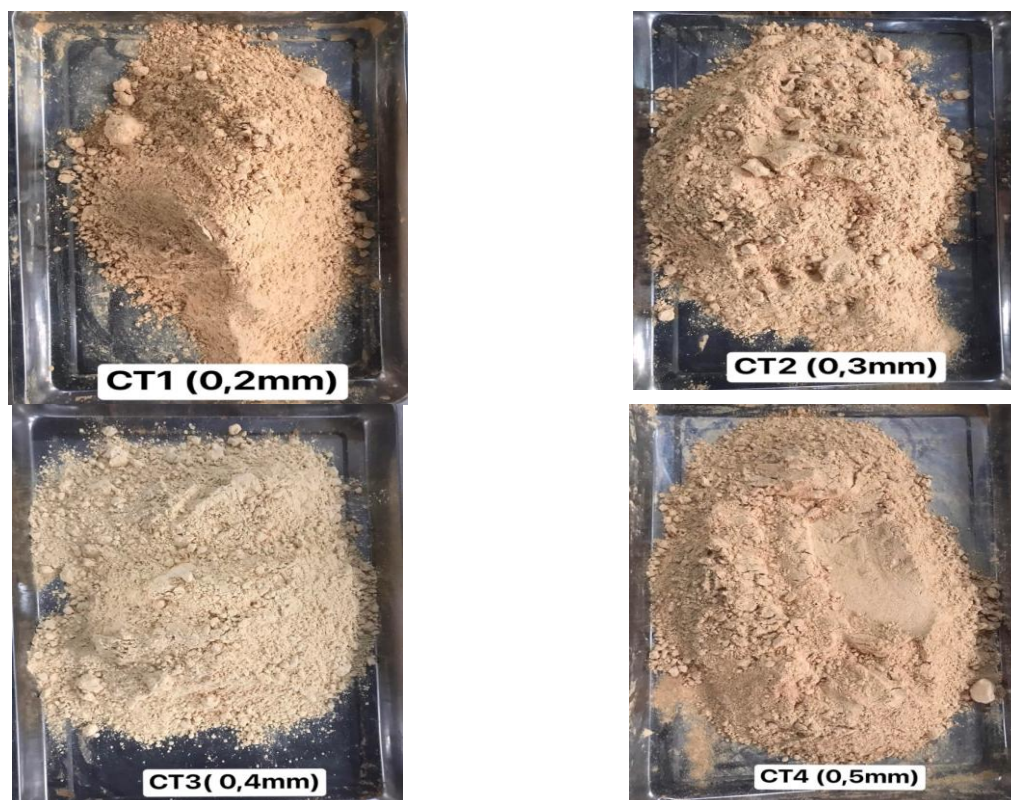
KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Nghiên cứu kích thước hạt thức ăn phù hợp

Ảnh hưởng của kích thước hạt thức ăn tới khả năng sử dụng thức ăn của đàn ong

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của kích thước hạt thức ăn sau khi nghiền và sàng lọc với khả năng sử dụng thức ăn bổ sung của đàn ong thể hiện trong Bảng 3 dưới đây cho thấy: kích thước hạt thức ăn càng nhỏ thì tốc độ tiêu thụ thức ăn của đàn ong càng tăng lên. Cụ thể các đàn ong sử dụng lượng thức ăn trung bình với công thức CT1 là 111,30 g/đàn/ngày, CT2 là 111,14 g/đàn/ngày, CT3: 110,07 g/đàn/ngày và thấp nhất là CT4: 91,25 g/đàn/ngày.

Quá trình theo dõi cho thấy thức ăn bổ sung ở các công thức từ CT1 đến CT3 (0,2-0,4 mm) được đàn ong ăn tương đối nhanh và đều (lượng thức ăn đưa vào hết sau 5-7 ngày) trong khi đàn ong ở CT4 ăn chậm hơn các công thức khác và có hiện tượng một phần thức ăn không sử dụng hết bị rơi xuống thành cầu ong.



Hình 1. Các công thức bột thức ăn bổ sung với kích thước khác nhau

Bảng 3. Ảnh hưởng các thích thước hạt đến tốc độ sử dụng thức ăn của ong mật (n = 60)

Ngày theo dõi	Lượng thức ăn bổ sung được sử dụng (g/ngày)			
	CT1 (g/đàn/ngày)	CT2 (g/đàn/ngày)	CT3 (g/đàn/ngày)	CT4 (g/đàn/ngày)
1	114,33 ^a ± 4,30	112,78 ^a ± 5,43	113,00 ^a ± 6,05	92,43 ^b ± 9,44
2	117,85 ^a ± 4,93	118,28 ^a ± 5,49	119,32 ^a ± 6,13	97,50 ^b ± 5,48
3	115,80 ^a ± 6,30	115,23 ^a ± 7,23	116,07 ^a ± 5,60	95,50 ^b ± 7,84
4	114,33 ^a ± 4,43	112,78 ^a ± 5,43	113,00 ^a ± 6,05	92,43 ^b ± 9,44
5	112,15 ^a ± 5,71	113,65 ^a ± 4,54	108,45 ^a ± 6,15	85,22 ^b ± 9,27
6	110,50 ^a ± 6,9	108,43 ^a ± 5,91	107,70 ^a ± 3,76	91,07 ^b ± 4,63
7	105,07 ^a ± 6,56	104,93 ^a ± 5,89	104,68 ^a ± 6,64	87,80 ^b ± 8,78
8	100,40 ^a ± 8,05	103,05 ^a ± 5,10	98,37 ^a ± 5,46	88,03 ^b ± 4,65
TB (g/đàn/ngày)	111,30^a ± 1,87	111,14^a ± 2,97	110,07^a ± 2,78	91,25^b ± 5,21

Ghi chú: (^{a,b}) các số trung bình trong cùng một hàng mang chữ cái khác nhau thì sai khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $p < 0,05$. CT1: Công thức 1 có đường kính hạt 0,2 mm; CT2: Công thức 2 có đường kính hạt 0,3 mm; CT3: Công thức 3 có đường kính hạt 0,4 mm; CT5: Công thức 5 có đường kính hạt 0,5 mm.

Không có sự khác nhau có nghĩa về tốc độ tiêu thụ thức ăn giữa 3 công thức CT1, CT2 và CT3 nhưng khi đánh giá về hiệu quả kinh tế ta thấy nghiền hạt với kích thước hạt càng nhỏ sẽ tiêu tốn càng nhiều năng lượng dẫn tới chi phí sản xuất cao.



Hình 2. Thức ăn rơi dưới các thành cầu khi cho đàn ong sử dụng bột thức ăn bổ sung với kích thước 0,5 mm

Ảnh hưởng của kích thước hạt thức ăn tới năng suất mật của đàn ong

Bảng 4. Ảnh hưởng của các kích thước hạt thức ăn khác nhau trong thức ăn bổ sung tới năng suất mật vụ keo của đàn ong (n=60)

STT	Công thức	Năng suất mật đợt 1 (Kg/đàn)	Năng suất mật đợt 2 (Kg/đàn)	Năng suất mật đợt 3 (Kg/đàn)	Năng suất mật TB (Kg/đàn)
1	CT1	6,73 ^a ± 0,54	6,79 ^a ± 0,72	6,81 ^a ± 0,79	6,78 ^a ± 0,37
2	CT2	6,56 ^a ± 0,39	6,81 ^a ± 0,68	6,78 ^a ± 0,58	6,72 ^a ± 0,38
3	CT3	6,47 ^a ± 0,43	6,42 ^a ± 0,56	6,82 ^a ± 0,37	6,57 ^a ± 0,34
4	CT4	5,51 ^b ± 0,49	5,42 ^b ± 0,50	6,47 ^a ± 0,42	5,80 ^b ± 0,35

Ghi chú: (^{a,b}) các số trung bình trong cùng một hàng mang chữ cái khác nhau thì sai khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $p < 0,05$. CT1: Công thức 1 có đường kính hạt 0,2mm; CT2: Công thức 2 có đường kính hạt 0,3mm; CT3: Công thức 3 có đường kính hạt 0,4mm; CT5: Công thức 5 có đường kính hạt 0,5mm.

Năng suất mật là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng đàn ong cũng như hiệu quả của việc sử dụng thức ăn bổ sung. Kết quả phân tích ở Bảng 4 cho thấy ong ăn thức ăn bổ sung ở các công thức CT1, CT2, CT3 cho năng suất mật (kg/đàn/vòng quay) cao hơn, tương ứng từ 6,78 kg/đàn; 6,72 kg/đàn; 6,57 kg/đàn; cao hơn hẳn so với CT4 là 5,80 kg/đàn. Không có sự khác nhau có nghĩa về năng suất cho mật của các đàn ong ăn thức ăn bổ sung trong các công thức CT1, CT2, CT3.

Như vậy, với kích thước hạt thức ăn từ 0,2 - 0,4 mm, đàn ong không chỉ có sự tiêu thụ thức ăn tốt hơn mà còn cho năng suất mật cao hơn so với đàn ong sử dụng thức ăn có kích thước là 0,5 mm.

Ảnh hưởng của kích thước hạt thức ăn tới chất lượng mật của đàn ong

Ngoài năng suất cho mật thì chất lượng mật ong cũng là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá về hiệu quả của thức ăn bổ sung. Kết quả phân tích chất lượng mật ong thu được của các đàn ong cho ăn thức ăn bổ sung thay thế phần hoa với các kích thước hạt khác nhau thể hiện trong Bảng 5 cho thấy ở cả 4 công thức, sản phẩm mật ong thu được đều có chất lượng tốt, các chỉ tiêu về đường tổng số, đường khử, đường sucrose, thủy phần, tổng vi sinh vật hiếu khí, nấm men, nấm mốc đảm bảo an toàn thực phẩm theo TCVN 12605:2019.

Bảng 5. Ảnh hưởng của các kích thước hạt thức ăn khác nhau trong thức ăn bổ sung tới chất lượng mật vụn của đàn ong năm 2021

Công thức	CT1	CT2	CT3	CT4
Chỉ tiêu phân tích				
Đường tổng số (%)	72,5	69,5	70,1	71,5
Đường khử (%)	67,8	65,2	68,3	66,8
Đường Sucrose (%)	4,7	4,3	4,4	4,2
Tổng số vi khuẩn hiếu khí (CFU/g)	8,2x10 ³	3,5x10 ²	7,8x10 ¹	9,4x10 ¹
Tổng số nấm men và nấm mốc (CFU/g)	< 10 ²	< 10 ²	<10 ²	<10 ²
Hàm lượng nước (%)	23,1	24	23,7	23,4

Ghi chú: CT1: Công thức 1 có đường kính hạt 0,2 mm; CT2: Công thức 2 có đường kính hạt 0,3 mm; CT3: Công thức 3 có đường kính hạt 0,4 mm; CT5: Công thức 5 có đường kính hạt 0,5 mm.

Tổng hợp các kết quả thu được cho thấy với kích thước hạt thức ăn sau khi nghiền và được sàng lọc qua lỗ sàng có kích thước 0,4 mm là thích hợp nhất để sản xuất thức ăn tổng hợp thay thế phần hoa bổ sung.

Nghiên cứu chế độ diệt khuẩn phù hợp bằng tia cực tím

Xác định công suất chiếu đèn tia cực tím phù hợp

Thử nghiệm công suất lắp đặt đèn cực tím là: 120W; 180W; 240W; 300W tương ứng với 2 bóng (CT5), 3 bóng (CT6), 4 bóng (CT7), 5 bóng (CT8), với thời gian chiếu đèn cực tím và đảo trộn thức ăn là 15 phút. Theo dõi các chỉ tiêu: số lượng các vi sinh vật gây hại (nấm mốc, salmonella, vi khuẩn hiếu khí tổng số) của thức ăn được xử lý diệt khuẩn và thức ăn không được chiếu tia cực tím trong quá trình đảo trộn (lô đối chứng). Kết quả thể hiện ở Bảng 6 dưới đây cho thấy công suất chiếu đèn cực tím càng lớn thì lượng vi sinh vật gây hại (nấm mốc và VSVHKTS) càng thấp, giảm rõ rệt so với công thức đối chứng. Không xuất hiện Salmonella ở tất cả các lô thí nghiệm.

Bảng 6. Kết quả phân tích các vi sinh vật gây hại trong thức ăn sau khi xử lý ở các công suất đèn cực tím khác nhau

Chỉ tiêu phân tích	Công thức				
	Đối chứng	CT5	CT6	CT7	CT8
Nấm mốc (cfu/g)	2,1 ^a x 10 ⁵	8,5 ^b x 10 ³	4,3 ^c x 10 ³	1,1 ^d x 10 ²	1 ^d x 10 ²
Salmonella (cfu/25g)	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
VSVHKTS (cfu/g)	1,8 ^a x 10 ⁵	5,4 ^b x 10 ⁴	1,2 ^b x 10 ⁴	1,8 ^c x 10 ³	1,6 ^c x 10 ³

Ghi chú: (^{a,b}) các số trung bình trong cùng một hàng mang chữ cái khác nhau thì sai khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $p < 0,05$. CT5: Công thức 5 công suất 120W; CT6: Công thức 6 công suất 180W; CT7: Công thức 7 công suất 240W; CT8: Công thức 8 công suất 300W.

Chỉ tiêu nấm mốc: Lượng nấm mốc cao nhất ở công thức đối chứng ($2,1 \times 10^5$), giảm nhanh ở các lô thí nghiệm và thấp nhất ở công thức CT8 (1×10^2). Tuy nhiên không có sự khác nhau có nghĩa về số lượng nấm mốc giữa công thức CT7 và CT8 ($\alpha > 0,05$).

Chỉ tiêu VSVHKTS: Lô đối chứng có số lượng VSVHKTS cao nhất và thấp nhất là ở công thức CT8 với công suất 300W (5 bóng đèn). Không có sự khác nhau có nghĩa về số lượng VSVHKTS giữa các công thức được diệt khuẩn với công suất 240W và 300W ($\alpha > 0,05$).

Ta thấy, chiếu đến cực tím đem lại hiệu quả rõ rệt trong việc hạn chế sự phát triển của VSV gây hại trong thức ăn bổ sung. Hiệu quả diệt khuẩn tăng lên khi công suất đèn chiếu cao hơn nhưng không có sự khác nhau có nghĩa về khả năng diệt khuẩn giữa công suất chiếu đèn 240W và 300W nên để đảm bảo hiệu quả kinh tế chúng tôi lựa chọn phương pháp sử dụng 4 bóng đèn cực tím với tổng công suất là 240W.

Xác định thời gian trộn kết hợp với chiếu tia cực tím

Sau khi lựa chọn được công suất chiếu là 240W (4 bóng), chúng tôi tiến hành thử nghiệm chiếu đèn kết hợp đảo trộn trong thời gian là 10 phút (CT9); 15 phút (CT10); 20 phút (CT11). Theo dõi số lượng các vi sinh vật gây hại (nấm mốc, Salmonella, vi khuẩn hiếu khí tổng số) của thức ăn sau khi kết thúc quá trình xử lý. Kết quả thể hiện ở Bảng 7 dưới đây:

Bảng 7. Kết quả phân tích các vi sinh vật gây hại trong thức ăn sau khi xử lý ở các thời gian chiếu đèn cực tím khác nhau

Chỉ tiêu phân tích	Công thức			
	Đối chứng	CT9	CT10	CT11
Nấm mốc (cfu/g)	2,1 ^a x 10 ⁵	1,1 ^b x 10 ³	1,2 ^c x 10 ²	1,1 ^c x 10 ²
Salmonella (cfu/25g)	KPH	KPH	KPH	KPH
VSVHKTS (cfu/g)	1,8 ^a x 10 ⁵	9,4 ^b x 10 ³	9,1 ^c x 10 ²	9,3 ^c x 10 ²

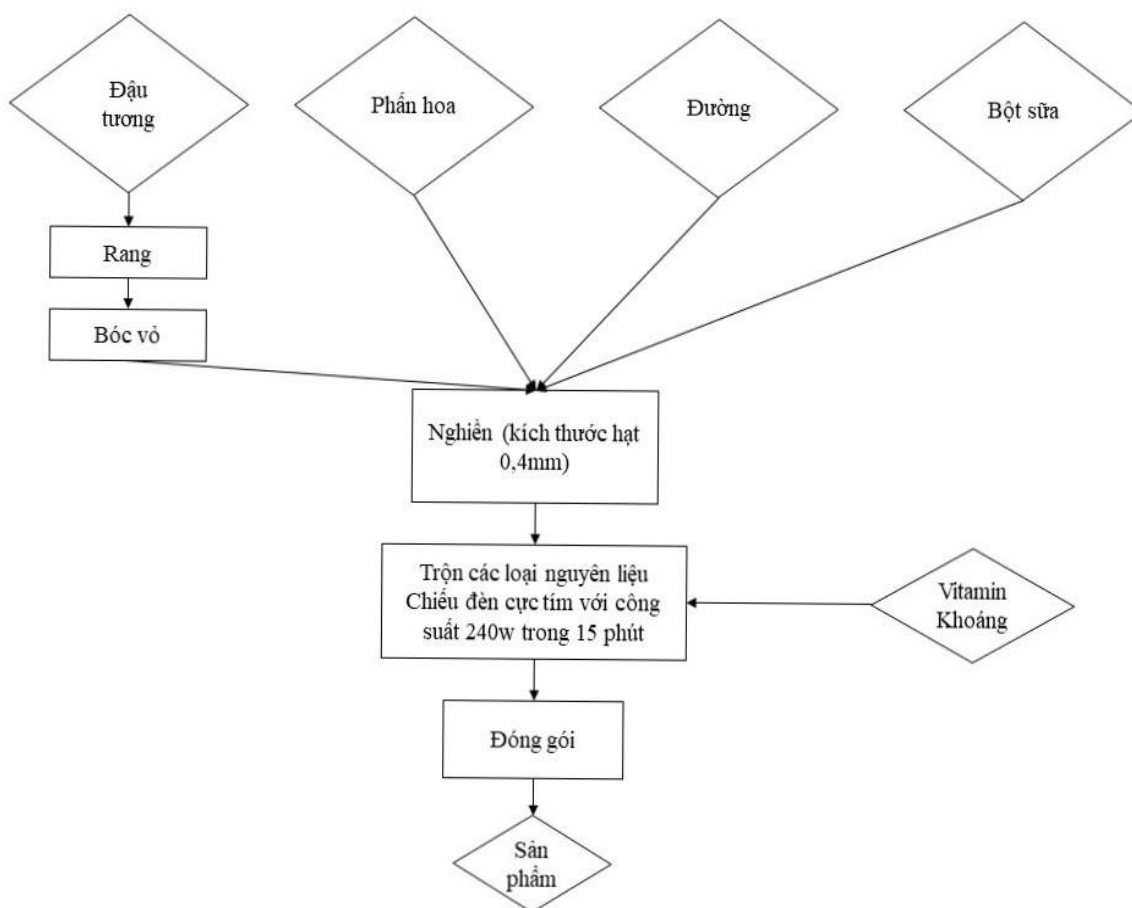
Ghi chú: (^{a,b}) các số trung bình trong cùng một hàng mang chữ cái khác nhau thì sai khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $p < 0,05$. CT9: Công thức 9 là 10 phút; CT10: Công thức 10 là 15 phút; CT11: Công thức 11 là 20 phút.

Ta thấy: Thời gian đảo trộn kết hợp chiếu đèn cực tím càng dài thì số lượng VSV gây hại càng thấp và có sự khác biệt có nghĩa với lô đối chứng không được xử lý diệt khuẩn. Không có sự khác nhau có nghĩa về khả năng diệt khuẩn khi xử lý trong thời gian 15 phút và 20 phút. Ngoài ra khi đánh giá về độ đồng đều, tơi mịn của hạt thức ăn sau khi kết thúc quá trình đảo trộn chúng tôi thấy ở CT11 (sau 20 phút xử lý) thức ăn xuất hiện tình trạng bết ẩm. Nguyên nhân: do thời gian xử lý kéo dài khiến một số thành phần trong thức ăn bị nóng lên, chảy nước gây bết ẩm.

Từ các kết quả thu được chúng tôi lựa chọn phương pháp xử lý diệt khuẩn tốt nhất để sản xuất thức ăn bổ sung thay thế phấn hoa cho ong ngoại là dùng 4 bóng đèn cực tím (công suất 60W/bóng) kết hợp với đảo trộn trong thời gian 15 phút.

Xây dựng quy trình sản xuất thức ăn cho ong

Sơ đồ các bước trong quy trình



Kiểm tra chất lượng nguyên liệu sản xuất thức ăn cho ong

Nguyên liệu bao gồm: hạt đậu tương, phấn hoa, đường và bột sữa đảm bảo chất lượng, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng. Trong đó: hạt đậu tương cần có kích thước to, tròn, đồng đều, không có hạt lép, hỏng; bột sữa không bị vón cục ẩm mốc và có hương thơm đặc trưng. Phấn hoa có mùi thơm đặc, màu sắc đồng đều.

Rang, sấy bóc vỏ đậu tương

Hạt đậu tương sau khi được lựa chọn kỹ càng sẽ được đem đi rang chín ở nhiệt độ 110°C - 130°C, trong khoảng thời gian 40 - 45 phút để tạo mùi thơm sau đó sẽ chuyển qua máy bóc vỏ để loại được khoảng 95% - 100% vỏ. (Lưu ý: Tùy theo độ ẩm, kích thước hạt, độ đồng đều của hạt, thể tích máy mà cần đổi thời gian cho phù hợp). Qua trình rang kết thúc khi quan sát thấy vỏ hạt đậu tương có vết nứt và lõi chuyển sang màu vàng nâu.

Nghiền nguyên liệu

Hạt đậu tương sau khi đã được rang chín và bóc vỏ sẽ đem đi nghiền cùng với phân hoa, bột sữa và đường. Các nguyên liệu này được nghiền bởi búa nghiền gắn vào trục quay bên trong buồng nghiền, khi chuyển động đập vào rotor để các hạt vỡ vụn ra sau đó đi qua một mắt sàng với kích thước 0,4 mm để đảm bảo bột sau khi nghiền đạt kích thước tiêu chuẩn. Với các hạt bột không đạt yêu cầu sẽ được thiết bị gom dẫn về nghiền lại.

Cân nguyên liệu và phối trộn

Cân nguyên liệu theo tỷ lệ sau:

STT	Nguyên liệu	Đơn vị tính	Tỷ lệ phối trộn (tính cho 100kg thức ăn)
1	Đậu tương	kg	47
3	Phân hoa	kg	11
4	Bột sữa	kg	2
5	Đường kính	kg	39,4
6	Khoáng + Vitamin	Kg	0,6
	Tổng	kg	100

Trộn nguyên liệu

Bột sau khi được nghiền sẽ được chuyển vào máy phối trộn cùng với vitamin và chất khoáng được bổ sung vào khoang trộn. Quá trình phối trộn kết hợp với khử khuẩn bằng đèn cực tím với công suất 240W (4 bóng đèn) trong thời gian 15 phút.

Đóng gói, bảo quản

Đóng gói

Sản phẩm được đóng gói trong bao PE lót nilong bền, được hút chân không và hàn kín miệng, không rách, bảo đảm an toàn vệ sinh và không ảnh hưởng tới chất lượng sản phẩm.

Quy cách đóng gói: 20 kg; 40 kg

Nhãn mác: Theo quy định tại Nghị định 43/2017/ND-CP ngày 14/04/2017 của Chính phủ về quản lý thức ăn chăn nuôi, thủy sản.

Bảo quản

Sản phẩm phải được bảo quản nơi khô ráo, thoáng mát, tránh ánh nắng trực tiếp.

Kho chứa phải có biện pháp chống chuột và côn trùng phá hoại.

Thời gian sử dụng sản phẩm không quá 6 tháng kể từ ngày sản xuất đối với thức ăn dạng bột.

Sử dụng thức ăn cho đàn ong

Trước khi cho đàn ong ăn bột khô cần được trộn với nước đun sôi để nguội theo tỷ lệ (1 kg bột tổng hợp + 0,26 kg nước) sau đó cho vào đàn ong. Thức ăn được đặt lên các tấm nilong (bóng kính) đã được cắt rãnh tương đương với các khe rãnh giữa các cầu ong trong đàn.

Lưu ý: Không được sử dụng nước mưa để trộn với bột sẽ gây hỏng bột và gây hại cho đàn ong.

Tùy thuộc số cầu ong, số lượng ong trong đàn mà cho ăn với lượng phù hợp (tương ứng 100gr/cầu). Đối với đàn ong ngoại 5-6 cầu cho ăn 500 gr - 600 gr/lần, với đàn ong ngoại 7-8 cầu cho ăn 700 gr-800 gr/lần là phù hợp.

Lưu ý: Kiểm tra tốc độ sử dụng thức ăn của đàn ong sau 3-4 ngày. Trường hợp thấy đàn ong yếu ăn kém (đàn ong không bị bệnh), lượng thức ăn còn nhiều có thể chuyển bớt lượng thức ăn còn lại sang các đàn ong khỏe.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết luận

Kích thước của hạt thức ăn sau công đoạn nghiền phù hợp để sản xuất thức ăn cho ong là 0,4 mm. Với kích thước này đàn ong sử dụng trung bình 111,1 g thức ăn/ngày, năng suất mật đạt 6,57 kg/đàn, chất lượng mật ong đáp ứng tiêu chuẩn về giá trị dinh dưỡng và an toàn thực phẩm theo TCVN 12605:2019.

Chế độ diệt vi sinh vật có hại bằng phương pháp chiếu tia cực tím thích hợp trong sản xuất thức ăn bổ sung dạng bột là sử dụng 4 đèn cực tím với tổng công suất 240W kết hợp với đảo trộn trong thời gian 15 phút. Với phương pháp xử lý này đã giảm lượng nấm men, nấm mốc từ $2,1 \times 10^5$ cfu/g nguyên liệu ban đầu xuống khoảng $1,1 \times 10^2$ - $1,2 \times 10^2$ cfu/g và VSVHKTS giảm từ $1,8 \times 10^5$ cfu/g xuống còn $1,8 \times 10^3$ - $9,1 \times 10^2$ cfu/g.

Đề nghị

Ứng dụng quy trình sản xuất thức ăn bổ sung thay thế phần hoa cho các cơ sở sản xuất thức ăn cho ong mật nhằm nâng cao năng suất và chất lượng đàn ong trên phạm vi toàn quốc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

Trương Anh Tuấn, Bùi Trọng Diễm, Nguyễn Thông Thành, Phạm Văn Mạnh và Nguyễn Quốc Hùng. 2019. Xác định tỷ lệ protein thích hợp trong thành phần thức ăn bổ sung cho ong mật (*Apis mellifera*). Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi số 103, tháng 9/2019, tr. 64 - 73

Trương Anh Tuấn. (2017-2019). Nghiên cứu sản xuất thức ăn thay thế phần hoa cho ong ngoại (*Apis mellifera*) đảm bảo năng suất và an toàn thực phẩm. Đề tài cấp Bộ, đã được nghiệm thu, 2019.

Tiếng nước ngoài

Smith, E.W. 2000. Approval no. PL(ILP)4 Agdex 481/53. This agnote was previous published as DAI/43, (1998)

Somerville, D. 2000. Pollen trapping and storage. Agnote DAI-207 New South Wales Agriculture, Goulburn

Somerville, D. 2005. Fat bees-Skinny bees. A manual on honey bee nutrition for beekeepers. Australian Government Rural Industries Research and Development Corporation, Goulburn, 1-142.

ABSTRACT

Research on some technical methods to complete the feed production process for Western honey bee (*Apis mellifera*)

The beekeepers must use supplementary feed to replace natural pollen in the period lack of pollen in ensuring efficiency and quality of honeybee. However, the current powder feeds for bees have many disadvantages such as the powder size is not suitable for bee's digestion. It will lead to wasting, polluting inside beehive environment. In addition, the short self-life because of the high risk of yeast, mold infections in processing and storing make trouble for users. This study's aimed at completing the process of manufacturing feed for Western honey bees (*Apis mellifera*) to replace pollen: determining the size of power feed that accords with bee's capacity; choosing mode of killing bacteria by ultraviolet in mix processing to reduce mold, extend life by which increase productivity and quality of honeybee, bring in cost - efficient for beekeepers.

The results showed that: the size of power feed that accords with feed's bee is 0.4 mm. With this power size, the bees used about 111.1 grams feed per day, capacity of honey achieved 6.57 kg/colony, the quality of honey met the national standard TCVN 12605:20019. The method of killing bacteria in mix bin with 4 UV lamps (capacity of 60W/lamp) reduced the yeast, mold from 1×10^5 cfu/g (in original feed) to 1.2×10^2 cfu/g; Total Aerobic Microbial Count went down to $1.8 \times 10^3 - 9.1 \times 10^2$ cfu/g from 1.8×10^5 cfu/g.

Keywords: *supplementary feed to replace natural pollen, feed for bees, process of manufacturing feed for Apis mellifera.*

Ngày nhận bài: 12/8/2023

Ngày phản biện đánh giá: 21/8/2023

Ngày chấp nhận đăng: 30/8/2023

Người phản biện: *TS. Đinh Quyết Tâm*