

NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ BẢO QUẢN THỊT ĐÀ ĐIỀU TƯƠI BẰNG BAO GÓI HÚT CHÂN KHÔNG

HOÀNG VĂN LỘC, PHÙNG ĐỨC TIỀN,
NGUYỄN QUÝ KHIÊM, TRẦN THỊ MAI PHƯƠNG

Trung tâm Nghiên cứu gia cầm Thụy Phương
Viện Chăn nuôi

Để kéo dài thời gian bảo quản thịt đà điều tươi có thể sử dụng phương pháp bao gói hút chân không. Bao bì dùng cho đóng gói hút chân không là bao bì PolyAmit dày 0,085 mm, đảm bảo tốt nhất các chỉ tiêu về cảm quan và khả năng kìm hãm sự phát triển vi sinh vật hiếu khí tổng số (VSVHKTS). Phương pháp đóng gói hút chân không có thể giữ được thịt đà điều tươi trong 10 ngày đối với bảo quản lạnh 0-4°C và 8h đối với bảo quản nhiệt độ thường mà vẫn đảm bảo chất lượng cảm quan, hóa lý, các chỉ tiêu vi sinh vật theo quy định của Bộ Y tế và Tiêu chuẩn Việt Nam. Sản phẩm thịt đà điều bảo quản bằng công nghệ hút chân không sau 10 ngày bảo quản có chất lượng cảm quan, thành phần dinh dưỡng tương đương với thịt tươi ban đầu; pH đạt 6,32; độ rỉ dịch 7,063%; không phản ứng dương tính với H₂S và NH₃, đảm bảo các chỉ tiêu vi sinh vật theo Quyết định 46/2007/QĐ-BYT của Bộ Y tế.

Từ khóa: thịt đà điều, bao bì, đóng gói chân không.

A RESEARCH ON OSTRICH MEAT PRESERVATION BY VACCUUM PACKING TECHNIQUE

Summary

Vacuum packaging technique can be used to preserve ostrich meat. Sheath used for packing is the 0.085 mm thick PolyAmit sheath, which ensures the best organoleptic indicators and inhibits the development of the total aerobic microorganisms. The vacuum packaging method might retain the meat freshness in 10 days at 0-4°C and in 8 hours at room temperature but still ensure organoleptic quality, chemical and physical criteria, microorganism criteria according to the standards of Ministry of Health and Vietnam Standard. Ostrich meat products preserved by the vacuum technology after 10 days of storage have the organoleptic quality and nutrient composition similar to the initial fresh meat, pH = 6.32, leakage of fluid at 7.063%, no positive reaction with H₂S and NH₃, ensuring the microbiological criteria under the Decision 46/2007/QĐ-BYT.

Keywords: ostrich meat, sheath, vacuum packaging.

Đặt vấn đề

Trên thế giới, ngành chăn nuôi đà điều được phát triển ở nhiều nước châu Phi, châu Mỹ, châu Á và châu Âu. Thịt đà điều thuộc loại thịt đỏ, có mùi vị trung gian giữa thịt động vật ăn cỏ và gia cầm. Điểm nổi trội về chất lượng thịt đà điều là hàm lượng mỡ, cholesterol thấp nhưng giàu protein. Thịt đà điều được mệnh danh là thịt sạch của thế kỷ XXI.

Tại Việt Nam, đà điều được nuôi tại nhiều tỉnh/ thành phố cung cấp thực phẩm chất lượng cao cho tiêu dùng. Thịt đà điều có hàm lượng dinh dưỡng cao nên sau giết mổ 6 giờ, pH = 6 thuận lợi cho vi khuẩn phát triển, không bảo quản được lâu. Do vậy, cần xác định kỹ thuật bảo quản sau giết mổ đảm bảo thịt vẫn có độ tươi nguyên. Các tác giả John (2005), Michael Davidson (2005) đã nghiên cứu các phương pháp bảo quản ở nhiệt độ thấp, bảo quản bằng các hóa chất kháng vi sinh vật, chống oxy hóa... Bảo quản lạnh có thể duy trì độ tươi của thịt trong 4-10 ngày (Marenzi, 1986). Nếu kết hợp bảo quản lạnh trong bao gói

hút chân không, sau 15 ngày thịt vẫn giữ được độ tươi như ban đầu... Ở Việt Nam, hiện nay vẫn chưa có nghiên cứu nào về việc bảo quản thịt đà điểu. Với mục tiêu xây dựng được quy trình bảo quản chế biến thịt đà điểu tươi bằng phương pháp đóng gói hút chân không, đảm bảo chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm phù hợp với điều kiện Việt Nam, trong khuôn khổ đề tài KC.07.01/11-15 “Nghiên cứu các giải pháp khoa học và công nghệ phát triển các sản phẩm thương mại từ đà điểu nuôi tại Việt Nam”, chúng tôi tiến hành nghiên cứu công nghệ bảo quản thịt đà điểu tươi bằng bao gói hút chân không, góp phần nâng cao giá trị gia tăng ngành chăn nuôi đà điểu.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu

Thịt đà điểu tươi, bao bì dùng để đóng thịt hút chân không là các túi PE (Poly Ethylen dày 0,02 mm) và PA (PolyAmit dày 0,085 mm), PEHD (polyethylen withhighdensity dày 0,0125 mm) chuyên dùng đóng gói thực phẩm.

Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu lựa chọn bao bì thích hợp.
- Nghiên cứu xác định điều kiện và thời gian bảo quản.

Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu xác định bao bì thích hợp: thịt đà điểu được cắt thành các miếng nhỏ có khối lượng 150-200g, sau đó đưa vào 3 loại bao bì PE, PA, PEHD và được hút chân không trên máy Henkelman 200A của Đức. Số lần lặp lại là 3 lần. Các chỉ tiêu cảm quan (màu sắc, mùi, vị, trạng thái), pH, độ rỉ dịch, VSVHKTS... được theo dõi tại các thời điểm 2, 3, 4, 5 ngày, để từ đó lựa chọn bao bì bảo quản thích hợp.

Nghiên cứu xác định điều kiện và thời gian bảo quản: sau khi lựa chọn được bao bì thích hợp, tiến hành bảo quản thịt tại các điều kiện nhiệt độ khác nhau. Công thức bố trí thí nghiệm xác định chế độ bảo quản như sau:

Diễn giải	Nhiệt độ	
	Nhiệt độ thường (30°C)	0-4°C
Chế độ đóng gói	Đóng gói chân không (CT1)	Đóng gói chân không (CT3)
	Đóng gói thường (CT2)	Đóng gói thường (CT4)

Theo dõi các chỉ tiêu cảm quan (màu sắc, mùi, vị, trạng thái), pH, độ rỉ dịch, VSVHKTS... của thịt bảo quản ở nhiệt độ thường 2h một lần và thịt bảo quản ở 0-4°C 2 ngày một lần. Từ các kết quả thu được, lựa chọn chế độ bảo quản thích hợp nhất.

Phương pháp phân tích

Phân tích thành phần hóa học: phân tích các chỉ tiêu

protein theo TCVN 4328-86; lipid theo TCVN 1526-86; khoáng tổng số theo TCVN 4327-1993; ẩm tổng số theo TCVN 4326-86; ammoniac (NH₃) bằng định tính.

NH₃ sinh ra khi hư hỏng thịt được kết hợp với axit clohydric, tạo thành amoni clorua, muối này sinh ra lớp mù trắng bao quanh mẫu thử. Đánh giá kết quả phân tích định tính NH₃ như sau:

Quan sát hiện tượng	Mức độ phản ứng (ký hiệu)	Nguyên liệu thuộc loại
Không có lớp mù màu trắng	Âm tính (-)	Tươi
Có lớp mù trắng tan nhanh	Dương tính yếu (+)	Kém tươi
Lớp mù trắng xuất hiện sau khi đặt mẫu thử vài giây, lâu tan	Dương tính vừa (++)	Uớt
Lớp mù trắng xuất hiện sau khi đặt mẫu thử, lâu tan	Dương tính mạnh (+++)	Rất uớt

Định tính H₂S bằng phản ứng màu với chì acetat theo TCVN 3699: 1990, pH được xác định theo TCVN 4835:2002; độ rỉ dịch được xác định bằng lực hút mao dẫn của giấy lọc.

Tỷ lệ dịch thoát ra (%) = 100 x (P2 - P0)/(P1 - P0)

Trong đó: P0 là khối lượng giấy lọc lúc đầu; P1 là khối lượng của giấy lọc và mẫu thịt; P2: khối lượng giấy lọc sau khi bao gói mẫu thịt được để ở 10°C trong 24h.

Đánh giá chất lượng an toàn vệ sinh thực phẩm: chỉ tiêu VSVHKTS được xác định theo TCVN 7928:2008, Coliform theo TCVN 6848:2007, E.coli theo TCVN 7924-1:2008, Staphylococcus aureus theo TCVN 4830-1:2005, Cl. perfringens theo TCVN 4991:2005, Samonella theo TCVN 4829:2005.

Phương pháp đánh giá cảm quan: sử dụng phương pháp đánh giá cho điểm thông qua hội đồng đánh giá so sánh chất lượng cảm quan (trạng thái, màu sắc, mùi, vị) của sản phẩm thịt đà điểu tươi trong các công thức nghiên cứu. Thang điểm dùng trong nghiên cứu này là thang 6 điểm.

Phương pháp xử lý số liệu: số liệu được xử lý bằng phương pháp thống kê mô tả, sai khác giữa các số trung bình được so sánh bằng Tukey.

Kết quả và thảo luận

Nghiên cứu xác định bao bì bảo quản thích hợp

Biến đổi cảm quan: theo dõi sự biến đổi các chỉ tiêu chất lượng của thịt đà điểu được bảo quản trong các túi PE, PA, PEHD bằng phương pháp hút chân không. Kết quả biến đổi cảm quan của thịt đà điểu được bảo quản trong các bao bì khác nhau theo thời gian được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1: biến đổi cảm quan của thịt đà điểu bảo quản trong các bao bì theo thời gian (n = 30)

Công thức		Thời gian				
		1 ngày	2 ngày	3 ngày	4 ngày	5 ngày
Trạng thái	PA	5,00 ^{Aa}	4,44 ^{Ba}	4,31 ^{Ba}	4,25 ^{BCa}	4,06 ^{Ca}
	PE	5,00 ^{Aa}	4,25 ^{Bb}	4,06 ^{Bb}	3,75 ^{Cb}	3,38 ^{Cb}
	PEHD	5,00 ^{Aa}	4,44 ^{Ba}	4,38 ^{Ba}	4,19 ^{Ca}	3,94 ^{Ca}
Màu sắc	PA	5,00 ^{Aa}	4,44 ^{Ba}	4,31 ^{Ba}	4,19 ^{BCa}	3,88 ^{Ca}
	PE	5,00 ^{Aa}	4,19 ^{Bb}	3,88 ^{BCb}	3,81 ^{BCb}	3,44 ^{Cb}
	PEHD	5,00 ^{Aa}	4,38 ^{Ba}	4,25 ^{Ba}	4,25 ^{Ba}	3,81 ^{Ca}
Mùi	PA	5,00 ^{Aa}	4,44 ^{Ba}	4,31 ^{Bb}	4,13 ^{BCb}	3,94 ^{Cb}
	PE	5,00 ^{Aa}	4,19 ^{Bb}	3,81 ^{BCb}	3,69 ^{Cb}	3,44 ^{Db}
	PEHD	5,00 ^{Aa}	4,44 ^{Ba}	4,25 ^{BCa}	4,06 ^{Ca}	3,88 ^{Ca}
Vị	PA	5,00 ^{Aa}	4,44 ^{Ba}	4,31 ^{Ba}	4,13 ^{Ca}	4,00 ^{Ca}
	PE	5,00 ^{Aa}	4,13 ^{Bb}	3,88 ^{Cb}	3,63 ^{CDb}	3,38 ^{Db}
	PEHD	5,00 ^{Aa}	4,38 ^{Ba}	4,19 ^{BCa}	4,06 ^{BCa}	3,88 ^{Ca}
Tổng điểm	PA	20,00 ^{Aa}	17,75 ^{Ba}	17,25 ^{Ba}	16,69 ^{BCa}	15,88 ^{Ca}
	PE	20,00 ^{Aa}	16,75 ^{Bb}	15,63 ^{Cb}	14,88 ^{CDb}	13,63 ^{Db}
	PEHD	20,00 ^{Aa}	17,63 ^{Ba}	17,06 ^{Ba}	16,56 ^{BCa}	15,50 ^{Ca}

Ghi chú: các số trung bình trong cùng một cột của mỗi chỉ tiêu phân tích mang chữ cái a,b khác nhau và trong cùng một hàng mang chữ cái A,B,C,D khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Kết quả trong bảng 1 cho thấy, ở 1 ngày tổng điểm chấm của trạng thái, màu sắc và mùi vị của 2 loại túi PE và PEHD có số điểm như nhau (20 điểm). Kéo dài thời gian bảo quản đến 5 ngày, số điểm cảm quan có sự khác nhau rõ rệt ($p < 0,05$). Ở túi PE, tổng điểm chấm của trạng thái, màu sắc và mùi vị chỉ đạt 13,63 điểm, còn túi PEHD chỉ còn 15,50 điểm nhưng không có sự sai khác. Như vậy, với túi PEHD các tính chất cảm quan vẫn đảm bảo tốt. Các chỉ tiêu cảm quan của thịt được bảo quản hút chân không trong bao bì PE là kém nhất về cả 4 chỉ tiêu nghiên cứu. Bề mặt của thịt sau 5 ngày bảo quản đã bắt đầu nhớt, bắt đầu xuất hiện mùi ôi, vị hơi nhạt. Trong khi đó, thịt được đóng gói trong bao bì PA và PEHD, các tính chất cảm quan vẫn đảm bảo tốt và không có sự khác nhau giữa hai công thức này.

Biến đổi độ rỉ dịch: kết quả phân tích cảm quan cho thấy, trong suốt thời gian bảo quản các chỉ tiêu về trạng thái, màu sắc, mùi vị của thịt đà điểu giảm dần theo thời gian; độ đàn hồi của thịt giảm dần; màu sắc của thịt sau 5 ngày bảo quản có màu đỏ thẫm hơn (do myoglobin không được tiếp xúc với oxy do đóng gói hút chân không nên có màu đỏ tía). Kết quả ở bảng 2 cho thấy độ rỉ dịch tăng dần theo thời gian bảo quản. Sau 5 ngày bảo quản, độ rỉ dịch đạt 4,22-5,10%. Giữa các loại bao bì cũng có sự khác nhau. Thịt được bảo quản trong túi PA có độ rỉ dịch cao nhất, sau đó là túi PEHD và PE. Điều này là do túi PA dày (0,085 mm) nên khi hút sẽ tạo ra lực ép mạnh hơn lên bề mặt thịt, làm cho nước trong tế bào bị rỉ ra ngoài nhiều hơn.

Bảng 2: biến đổi độ rỉ dịch của thịt đà điểu theo thời gian (%) (n = 9)

Thời gian	Công thức		
	PA	PE	PEHD
2 ngày	2,71 ^{Aa}	1,84 ^{Ab}	2,11 ^{Aab}
3 ngày	3,15 ^{Ba}	2,50 ^{Ba}	3,43 ^{Ba}
4 ngày	4,14 ^{Ca}	3,13 ^{Cb}	3,73 ^{BCab}
5 ngày	5,10 ^{Da}	4,22 ^{Db}	4,34 ^{Cb}

Biến đổi VSVHKTS: qua 5 ngày bảo quản, VSVHKTS tăng dần theo thời gian. Tốc độ tăng số lượng VSVHKTS đối với bao bì PA là chậm nhất, ở ngày bảo quản thứ 5 VSVHKTS tăng từ $8,64 \times 10^4$ lên $3,55 \times 10^5$, trong khi đó đối với bao bì PE và PEHD sau 5 ngày đã đạt lần lượt $1,09 \times 10^6$ và $3,86 \times 10^6$, vượt qua ngưỡng cho phép của Bộ Y tế (xem bảng 3). Như vậy, bao bì PA có khả năng giảm được sự phát triển của VSVHKTS tốt nhất trong 3 loại bao bì đã sử dụng.

Bảng 3: biến đổi số lượng VSVKHTS của thịt đà điểu theo thời gian (cfu/g)

Thời gian	Công thức		
	PA	PE	PEHD
1 ngày	$8,64 \times 10^4$	$8,64 \times 10^4$	$8,64 \times 10^4$
2 ngày	$1,18 \times 10^5$	$2,36 \times 10^5$	$1,50 \times 10^5$
3 ngày	$2,14 \times 10^5$	$3,05 \times 10^5$	$2,18 \times 10^5$
4 ngày	$2,64 \times 10^5$	$6,73 \times 10^5$	$7,09 \times 10^5$
5 ngày	$3,55 \times 10^5$	$1,09 \times 10^6$	$3,86 \times 10^6$

Sự biến đổi pH: sau 2 ngày bảo quản, giá trị pH của thịt đà điểu tăng dần từ 5,82 lên 6,44-6,45 và không tăng trong những ngày bảo quản tiếp theo. Không có sự khác nhau giữa các loại bao bì bảo quản (bảng 4).

Bảng 4: biến đổi pH của thịt đà điểu theo thời gian (n = 9)

Thời gian	Công thức		
	PA	PE	PEHD
1 ngày	5,820 ^{Aa}	5,820 ^{Aa}	5,820 ^{Aa}
2 ngày	6,453 ^{Ba}	6,443 ^{Ba}	6,447 ^{Ba}
3 ngày	6,467 ^{Ba}	6,473 ^{Ba}	6,477 ^{Ba}
4 ngày	6,420 ^{Ba}	6,413 ^{Ba}	6,527 ^{Ba}
5 ngày	6,320 ^{Ba}	6,410 ^{Ba}	6,483 ^{Ba}

Từ các kết quả trên cho thấy, bao bì PA giữ được tính chất cảm quan và khả năng kìm hãm được sự phát triển của VSVHKTS tốt nhất. Vì vậy, bao bì PA được lựa chọn cho thí nghiệm tiếp theo.

Nghiên cứu xác định điều kiện và thời gian bảo quản

Tiến hành bảo quản thịt đà điểu ở các điều kiện bảo quản khác nhau: bảo quản ở nhiệt độ thường, hút chân không (CT1); bảo quản ở nhiệt độ thường, không hút chân không (CT2); bảo quản ở nhiệt độ 0-4°C, hút chân không (CT3); bảo quản ở nhiệt độ 0-4°C, không hút chân không (CT4). Theo dõi các chỉ tiêu cảm quan, pH, độ rỉ dịch,

VSVHKTS để đưa ra chế độ bảo quản thích hợp nhất đảm bảo chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm.

Biến đổi cảm quan của thịt đà điểu ở các chế độ bảo quản khác nhau: kết quả thí nghiệm cho thấy, tất cả các chỉ tiêu cảm quan của thịt đà điểu ở nhiệt độ thường (30°C) giảm rất nhanh sau khi giết mổ, đặc biệt là với thịt không hút chân không. Trong 2h đầu chưa thấy sự khác nhau giữa 2 công thức. Tuy nhiên, sau 6h để ở nhiệt độ thường (30°C) thịt không đóng gói đã bắt đầu có mùi ôi, bề mặt hơi nhớt, màu sắc tối dần, vị nhạt (tổng điểm là 11,69). Đối với thịt được đóng gói hút chân không, sau khoảng 8-10h cũng bắt đầu có hiện tượng hư hỏng tương tự (bảng 5).

Bảng 5: biến đổi cảm quan của thịt đà điểu bảo quản ở các chế độ khác nhau theo thời gian (điều kiện nhiệt độ thường) (n = 30)

Công thức	Thời gian						
	1h	2h	4h	6h	8h	10h	
Trạng thái	CT1	5,00 ^{Aa}	4,44 ^{Ba}	4,13 ^{Ca}	3,63 ^{Da}	3,25 ^{Ea}	3,13 ^{Fa}
	CT2	5,00 ^{Aa}	4,38 ^{Ba}	3,56 ^{Cb}	2,75 ^{Db}	2,50 ^{Eb}	2,19 ^{Fb}
Màu sắc	CT1	5,00 ^{Aa}	4,31 ^{Ba}	4,00 ^{Ca}	3,38 ^{Da}	3,25 ^{Ea}	3,00 ^{Fa}
	CT2	5,00 ^{Aa}	4,38 ^{Ba}	3,75 ^{Cb}	2,94 ^{Db}	2,56 ^{Eb}	2,31 ^{Fb}
Mùi	CT1	5,00 ^{Aa}	4,44 ^{Ba}	3,69 ^{Ca}	3,50 ^{Ca}	3,19 ^{Ea}	3,06 ^{Fa}
	CT2	5,00 ^{Aa}	4,38 ^{Ba}	3,19 ^{Cb}	2,81 ^{Db}	2,31 ^{Eb}	2,25 ^{Fb}
Vị	CT1	5,00 ^{Aa}	4,38 ^{Ba}	4,13 ^{Ca}	3,50 ^{Da}	3,38 ^{DEa}	3,19 ^{Ea}
	CT2	5,00 ^{Aa}	4,31 ^{Ba}	3,75 ^{Cb}	3,19 ^{Db}	2,75 ^{Eb}	2,31 ^{Fb}
Tổng điểm	CT1	20,00 ^{Aa}	17,57 ^{Ba}	15,95 ^{Ca}	14,01 ^{Da}	13,07 ^{Ea}	12,38 ^{Fa}
	CT2	20,00 ^{Aa}	17,45 ^{Ba}	14,25 ^{Cb}	11,69 ^{Db}	10,12 ^{Eb}	9,06 ^{Fb}

Ghi chú: các số trung bình trong cùng một cột của mỗi chỉ tiêu phân tích mang chữ cái a, b khác nhau và trong cùng một hàng mang chữ cái A, B, C khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Khi bảo quản ở nhiệt độ 0-4°C, sự hư hỏng của thịt xảy ra chậm hơn. Trong 4 ngày đầu, sự biến đổi cảm quan của thịt đà điểu được bảo quản bằng 2 công thức không có sự khác biệt. Sau 10 ngày, thịt đà điểu đóng gói thường bắt đầu bị nhớt, vị hơi nhạt và có mùi ôi (tổng điểm 10,93), trong khi đó thịt đà điểu đóng gói hút chân không các hiện tượng này xảy ra sau 12 ngày (bảng 6).

Bảng 6: biến đổi cảm quan của thịt đà điểu bảo quản ở các chế độ khác nhau (0-4°C) (n = 30)

Công thức	Thời gian							
	1 ngày	2 ngày	4 ngày	6 ngày	8 ngày	10 ngày	12 ngày	
Trạng thái	CT3	5,00 ^{Aa}	4,44 ^{Ba}	4,13 ^{Ca}	3,93 ^{Ca}	3,55 ^{Da}	3,19 ^{Ea}	2,56 ^{Fa}
	CT4	5,00 ^{Aa}	4,25 ^{Ba}	3,96 ^{Ca}	3,75 ^{Cb}	3,15 ^{Db}	2,56 ^{Eb}	2,31 ^{Fb}
Màu sắc	CT3	5,00 ^{Aa}	4,38 ^{Ba}	4,00 ^{Ca}	3,98 ^{Ca}	3,69 ^{Ca}	3,19 ^{Da}	2,81 ^{Ea}
	CT4	5,00 ^{Aa}	4,31 ^{Ba}	3,96 ^{Ca}	3,50 ^{Db}	3,38 ^{Db}	2,81 ^{Eb}	2,25 ^{Fb}
Mùi	CT3	5,00 ^{Aa}	4,38 ^{Ba}	4,13 ^{Ca}	3,81 ^{Da}	3,56 ^{Ea}	3,31 ^{Fa}	3,06 ^{Ga}
	CT4	5,00 ^{Aa}	4,25 ^{Ba}	3,94 ^{Ca}	3,56 ^{Da}	3,31 ^{Eb}	2,75 ^{Fb}	2,25 ^{Gb}
Vị	CT3	5,00 ^{Aa}	4,44 ^{Ba}	4,06 ^{Ca}	3,88 ^{Da}	3,56 ^{Ea}	3,19 ^{Fa}	2,81 ^{Ga}
	CT4	5,00 ^{Aa}	4,31 ^{Ba}	3,81 ^{Ca}	3,56 ^{Db}	3,19 ^{Eb}	2,81 ^{Fb}	2,56 ^{Gb}
Tổng điểm	CT3	20,00 ^{Aa}	17,64 ^{Ba}	16,32 ^{Ca}	15,6 ^{Da}	14,36 ^{Ea}	12,88 ^{Fa}	11,24 ^{Ga}
	CT4	20,00 ^{Aa}	17,12 ^{Ba}	15,67 ^{Ca}	14,37 ^{Bb}	13,03 ^{Bb}	10,93 ^{Bb}	9,37 ^{Bb}

Biến đổi VSVHKTS của thịt đà điểu ở các chế độ bảo quản khác nhau: kết quả phân tích vi sinh vật cho thấy, bảo quản thịt đà điểu tươi bằng phương pháp hút chân không có thể kìm hãm sự phát triển của vi sinh vật tốt hơn là phương pháp bảo quản đóng gói thường cả ở nhiệt độ thường và nhiệt độ 0-4°C. Ở nhiệt độ thường, thịt đà điểu đóng gói bằng phương pháp hút chân không có thể bảo quản được 8h, trong khi đó bảo quản bằng đóng gói thường chỉ giữ được 6h (VSVHKTS < 10⁶). Đối với bảo quản lạnh có thể kéo dài 10 ngày (phương pháp đóng gói hút chân không) so với 8 ngày (phương pháp đóng gói thường) (xem bảng 7).

Bảng 7: biến đổi VSVHKTS của thịt đà điểu được bảo quản ở các chế độ khác nhau theo thời gian (cfu/g)

Công thức	Hút chân không (nhiệt độ thường)	Không hút chân không (nhiệt độ thường)	Hút chân không (0-4°C)	Không hút chân không (0-4°C)
Thời gian				
1 h	4,55 x10 ⁴	4,55 x10 ⁴	4,55 x10 ⁴	4,55 x10 ⁴
2h	1,82 x10 ⁵	2,27 x10 ⁵		
4h	2,73 x10 ⁵	7,50 x10 ⁵		
6h	5,00 x10 ⁵	9,25 x10 ⁵		
8h	7,05 x10 ⁵	1,37 x10 ⁶		
10h	1,55 x10 ⁶	3,37 x10 ⁶		
2 ngày			1,09 x10 ⁴	2,27 x10 ⁵
4 ngày			1,45 x10 ⁴	4,23 x10 ⁵
6 ngày			2,18 x10 ⁵	6,14 x10 ⁵
8 ngày			2,27 x10 ⁵	7,86 x10 ⁵
10 ngày			5,41 x10 ⁵	1,27 x10 ⁶
12 ngày			1,09 x10 ⁶	2,10 x10 ⁶

Biến đổi độ rỉ dịch của thịt đà điểu ở các chế độ bảo quản khác nhau: từ kết quả thu được (bảng 8) cho thấy, độ rỉ dịch của thịt đà điểu tăng dần theo thời gian bảo quản, tuy nhiên độ rỉ dịch của thịt đóng gói hút chân không cao hơn rất nhiều so với thịt đóng gói thường ở cả nhiệt độ thường và nhiệt độ 0-4°C. Ở nhiệt độ thường, sau 10h bảo quản, độ rỉ dịch của thịt hút chân không (CT1) là 4,98% trong khi đó thịt đóng gói thường (CT2) là 2,05%. Ở nhiệt độ 0-4°C, sau 10 ngày bảo quản thịt đóng gói hút chân không (CT3) và thịt đóng gói thường (CT4) lần lượt là 7,01% và 2,84%. Kết quả này là do khi hút chân không túi PA sẽ ép sát lên bề mặt thịt làm cho nước trong cơ thịt bị rỉ ra ngoài nhanh hơn so với đóng gói thường.

Bảng 8: biến đổi độ rỉ dịch của thịt đà điểu được bảo quản ở các chế độ khác nhau (%) (n = 9)

Thời gian	Công thức			
	CT1	CT2	CT3	CT4
2h	1,33 ^{Aa}	1,06 ^{Aa}		
4h	1,56 ^{Ba}	1,29 ^{Ba}		
6h	1,71 ^{Ca}	1,43 ^{Ca}		
8h	2,81 ^{Da}	1,76 ^{Db}		
10h	4,87 ^{Ea}	2,05 ^{Eb}		
2 ngày			2,69 ^{Aa}	1,11 ^{Ab}
4 ngày			5,35 ^{Ba}	1,78 ^{Bb}
6 ngày			5,91 ^{Ca}	2,02 ^{Cb}
8 ngày			6,25 ^{Da}	2,22 ^{Db}
10 ngày			7,10 ^{Ea}	2,84 ^{Eb}

Thịt đà điểu bảo quản trong điều kiện thường có tốc độ rỉ dịch nhanh hơn so với khi được bảo quản trong điều kiện lạnh. Sau 8h bảo quản ở điều kiện thường, độ rỉ dịch của thịt đà điểu ở CT1 và CT2 lần lượt là 2,81 và 1,76%. Trong khi đó, ở điều kiện 0-4°C, mức độ rỉ dịch đối với CT3 là 2 ngày (2,69%) và CT4 là 4 ngày (1,78%). Điều này cho thấy, khi bảo quản thường, do sự biến đổi sinh lý, sinh hóa, vi sinh vật... nên cấu trúc của cơ thịt bị thay đổi, làm cho lượng nước trong thịt tiết ra nhiều hơn, thịt bị hư hỏng nhanh hơn rất nhiều so với bảo quản lạnh.

Biến đổi giá trị pH của thịt đà điểu ở các chế độ bảo quản khác nhau: giá trị pH của thịt đà điểu ở điều kiện bình thường và ở điều kiện lạnh không có sự khác nhau. Ngay trong 2h đầu tiên, pH của thịt giảm nhanh từ 6,10 xuống 5,90 (CT1) và 5,93 (CT2), sau đó pH không thay đổi trong suốt 10h bảo quản. Trong khi đó, ở thịt được bảo quản ở 0-4°C, pH tăng trong giai đoạn đầu, sau 2 ngày bảo quản giá trị pH đạt 6,35, sau đó ổn định trong suốt quá trình bảo quản (xem bảng 9).

Bảng 9: biến đổi pH của thịt đà điểu được bảo quản ở các chế độ khác nhau theo thời gian (n = 9)

Thời gian	Công thức			
	CT1	CT2	CT3	CT4
1h	6,10 ^{Aa}	6,10 ^{Aa}	6,10 ^{Aa}	6,10 ^{Aa}
2h	5,90 ^{Ba}	5,93 ^{Ba}		
4h	5,96 ^{Ba}	5,86 ^{Ba}		
6h	5,96 ^{Ba}	5,95 ^{Ba}		
8h	6,04 ^{Ba}	5,96 ^{Ba}		
10h	5,97 ^{Ba}	5,86 ^{Ba}		
2 ngày			6,35 ^{Ba}	6,36 ^{Ba}
4 ngày			6,32 ^{Ba}	6,42 ^{Ba}
6 ngày			6,33 ^{Ba}	6,37 ^{Ba}
8 ngày			6,34 ^{Ba}	6,38 ^{Ba}
10 ngày			6,33 ^{Ba}	6,36 ^{Ba}

Từ kết quả thu được qua quá trình theo dõi chất lượng cảm quan và VSVHKTS, chúng tôi thấy thời gian bảo quản thịt đà điểu được đóng gói hút chân không kéo dài đến 8h ở nhiệt độ thường và 10 ngày ở nhiệt độ 0-4°C, trong khi đó nếu đóng gói thường chỉ bảo quản được 6h ở nhiệt độ thường và 8 ngày ở nhiệt độ 0-4°C.

Thành phần dinh dưỡng, các chỉ tiêu vi sinh vật của thịt đà điểu trước và sau 10 ngày bảo quản: sau khi lựa chọn được bao bì và điều kiện bảo quản (đóng gói hút chân không nhiệt độ 0-4°C trong 10 ngày), tiến hành phân tích các chỉ tiêu chất lượng của thịt bảo quản sau 10 ngày và thịt tươi ngay sau khi giết mổ. Kết quả thu được được thể hiện ở bảng 10, 11, 12.

Bảng 10: chỉ tiêu vi sinh vật của thịt đà điểu bao gói hút chân không

Chỉ tiêu vi sinh vật	Thịt đà điểu tươi sau khi giết mổ	Thịt đà điểu bao gói hút chân không 10 ngày bảo quản	Theo Quyết định 46/2007/QĐ-BYT
Tổng số VSVHKTS	8,64 x 10 ⁴	4,64 x 10 ⁵	10 ⁶
Coliforms	75	92	10 ²
E.Coli	5	5	10 ²
Staphylococcus aureus	15	96	10 ²
Clotidium perfringens	0	0	10 ²
Salmonella	Không có	Không có	Không có

Bảng 11: pH, độ rỉ dịch, định tính H₂S và NH₃, dinh dưỡng của thịt đà điểu bao gói hút chân không

Chỉ tiêu	Thịt đà điểu tươi sau khi giết mổ	Thịt đà điểu bao gói hút chân không sau 10 ngày bảo quản
pH	6,05	6,32
Độ rỉ dịch (%)	0	7,063
Định tính H ₂ S	Âm tính	Âm tính
Định tính NH ₃	Âm tính	Âm tính
Ẩm tổng số	75,2	74,86
Protein (%)	20,5	20,7

Bảng 12: chất lượng cảm quan của sản phẩm thịt đà điểu bao gói hút chân không

Đánh giá cảm quan	Thịt sau khi giết mổ	Thịt bao gói hút chân không sau 10 ngày
Màu sắc	Màu đỏ thẫm đặc trưng	Màu đỏ thẫm đặc trưng
Trạng thái	Bề mặt khô, không nhớt dính, đàn hồi tốt, mặt cắt mịn	Bề mặt hơi nhớt dính, đàn hồi khá, mặt cắt mịn
Mùi vị	Mùi tanh đặc trưng. Nước luộc thịt trong, vàng mờ to	Mùi tanh đặc trưng. Nước luộc thịt trong, vàng mờ to

Kết quả cho thấy, thịt đà điểu sau 10 ngày bảo quản bằng phương pháp đóng gói hút chân không trong bao bì PA bảo quản ở nhiệt độ 0-4°C vẫn giữ được chất lượng tốt. Đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo quy định của Bộ Y tế.

Kết luận

Bao bì dùng cho đóng gói hút chân không là bao bì PA đảm bảo tốt nhất các chỉ tiêu về cảm quan và khả năng kìm hãm sự phát triển VSVHKTS.

Phương pháp đóng gói hút chân không có thể giữ được chất lượng thịt đà điểu tươi trong 10 ngày đối với bảo quản lạnh 0-4°C và 8h đối với bảo quản ở nhiệt độ thường mà vẫn đảm bảo chất lượng cảm quan, hóa lý, các chỉ tiêu vi sinh vật theo quy định của Bộ Y tế và TCVN.

Sản phẩm thịt đà điểu sau 10 ngày bảo quản lạnh 0-4°C bằng phương pháp đóng gói hút chân không có chất lượng cảm quan, thành phần dinh dưỡng tương đương với thịt tươi ban đầu; pH đạt 6,32, độ rỉ dịch 7,063%, không phản ứng dương tính với H₂S và NH₃, đảm bảo các chỉ tiêu vi sinh vật theo Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT của Bộ Y tế ban hành ngày 19.12.2007 về việc “Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hoá học trong thực phẩm”

Tài liệu tham khảo

- John N. Sofos (2005). Improving the safety of fresh meat, Woodhead Publishing Limited, Cambridge England.
- Marenzi C. (1986). Proper meat storage prevents spoilage, Poultry-Misset 6, Pp: 12-15.
- Michael Davidson P., John N. Sofos, A.L. Branen (2005). Antimicrobials in food, Taylor and Francis Group.