

Khảo sát tỉ lệ nhiễm vi sinh vật, ô nhiễm kim loại nặng và nitrit trong tổ yến tại một số tỉnh thành phía Nam

**Lê Hồng Phong, Bùi Huy Hoàng*, Nguyễn Thị Thi,
Nguyễn Thị Kim Cúc, Lưu Gia Linh, Bùi Thị Hằng**

Trung tâm Kiểm tra vệ sinh thú y Trung ương II, Cục Thú y, Hồ Chí Minh, Việt Nam

(Ngày đến tòa soạn: 22/08/2022; Ngày chấp nhận đăng: 25/11/2022)

Tóm tắt

Khảo sát này nhằm đánh giá mức độ ô nhiễm vi sinh vật, kim loại nặng và nitrit trong các mẫu tổ yến đã sơ chế và tổ yến thô có nguồn gốc từ một số tỉnh, thành phố phía Nam bao gồm Bình Phước, Bình Dương, Đồng Nai, Bình Thuận, Tây Ninh, thành phố Hồ Chí Minh, Kiên Giang, An Giang, Bạc Liêu, Cần Thơ, Gia Lai, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Phú Yên. Kết quả khảo sát cho thấy trong tổ đều không phát hiện nhóm vi sinh vật như *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* và nhóm kim loại nặng như arsen, cadmi. Kết quả khảo sát các chỉ tiêu vi sinh vật khác thì phát hiện 03 mẫu tổ yến sơ chế có nhiễm *Salmonella* trên tổng 84 mẫu khảo sát, chiếm 3,57%; phát hiện 11 mẫu tổ yến sơ chế trên 48 mẫu khảo sát có nhiễm nấm mốc vượt mức giới hạn cho phép, chiếm tỉ lệ 22,92%; phát hiện 14 mẫu tổ yến thô trên 80 mẫu khảo sát có hàm lượng nitrit vượt mức giới hạn cho phép, chiếm tỉ lệ 17,50% (14/80 mẫu); có 02 mẫu tổ yến đã qua sơ chế lấy cơ sở chế biến phát hiện hàm lượng chì và thủy ngân vượt mức giới hạn cho phép, chiếm tỉ lệ 2,50% (2/80 mẫu).

Từ khóa: *Tổ yến, yến sào, tồn dư, kim loại nặng, vi khuẩn, nấm.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tổ yến (yến sào) là một loại sản phẩm có giá trị cao về thương mại và xuất khẩu được nhiều người dân Đông Nam Á, Đông Á ưa chuộng. Theo Tong và cộng sự [1] thì loại thực phẩm cao cấp này có chứa nhiều thành phần dinh dưỡng quý hiếm có tác dụng tốt đối với sức khỏe con người, như tăng cường hệ thống miễn dịch, điều trị suy dinh dưỡng, tăng cường chuyển hóa, cải thiện làn da, giảm hen suyễn, giúp tiêu đờm, giảm ho, bồi bổ trẻ em, tăng cường chức năng thận, phục hồi sau bệnh tật và phục hồi chức năng phẫu thuật và cải thiện khả năng tập trung...

Việc khai thác yến tự nhiên đã phát triển từ rất sớm khoảng từ thế kỷ XIV- XV ở Indonesia, Thái Lan, Malaysia và Việt Nam... Hiện nay, sản lượng yến sào không chỉ phụ

*Điện thoại: 0912383830

Email: huyhoang0778@gmail.com

thuộc vào thu hoạch và khai thác tự nhiên, một số lượng lớn sản phẩm đến từ kỹ thuật nuôi yến trong nhà. Nuôi yến trong nhà đã và đang trở thành nguồn lợi kinh tế lớn tại một số nước Đông Nam Á. Sản phẩm yến sào đã trở thành một mặt hàng xuất khẩu có giá trị cao, doanh thu hàng năm ước tính từ 6 đến 10 tỷ USD, trong đó Trung Quốc là thị trường tiêu thụ lớn nhất thế giới. Mặc dù sản phẩm yến sào của nhiều nước đã được thương mại hóa nhưng những thông tin về quy mô sản xuất, sản lượng khai thác, quy trình kỹ thuật quản lý chất lượng sản phẩm... thì hầu như không được các nước công khai vì nhiều lý do khác nhau [2].

Theo Báo cáo của Cục Chăn nuôi [2] trong Hội nghị “Tăng cường quản lý và xây dựng chuỗi liên kết cho ngành yến để phục vụ xuất khẩu tổ yến” vào tháng 09/2019 tại Thành phố Hồ Chí Minh, ước tính đến năm 2018, cả nước đã có 42/63 tỉnh thành có nuôi chim yến, tập trung nhiều tại 31 tỉnh thành miền Trung và miền Nam với khoảng 11.750 nhà yến tương ứng khoảng 2,5 triệu m² sàn nhà nuôi yến. Tổng đàn yến toàn quốc ước tính khoảng trên 10 triệu con, sản lượng khai thác khoảng trên 100 tấn tổ yến mỗi năm. Ngoài tiêu dùng trong nước thì thị trường xuất khẩu chính của sản phẩm yến sào Việt Nam hiện nay là Hồng Kông, Đài Loan, Trung Quốc, cộng đồng người Hoa ở các nước Mỹ, Australia và New Zealand.

Tổ yến làm từ nước bọt của chim yến nên bình thường đảm bảo an toàn thực phẩm và không chứa các vi sinh vật hay chất tồn dư nguy hiểm. Tuy nhiên, tổ yến có thể không đạt tiêu chuẩn an toàn thực phẩm là do tổ dính màu, dính cát, đá và xi măng, vấy nhiễm kim loại nặng từ môi trường hang động hoặc từ tấm lam bê tông, gỗ dùng làm nơi cho chim yến xây tổ, bị nhiễm một số loại khí độc, chất độc phát sinh trong hang yến, nhà yến do phân chim yến phân hủy thối như amoniac, nitrate và nitrit... tổ yến càng nằm lâu trong hang động hoặc trong nhà yến thì lượng nhiễm vào tổ yến sẽ càng nhiều làm tổ yến bị dai, biến màu và có thể bị giảm hàm lượng dinh dưỡng hay gây ngộ độc khi sử dụng. Ngoài ra, tổ yến cũng có thể bị vấy nhiễm một số loài vi khuẩn có thể gây nguy cơ mất an toàn cho người sử dụng, các vi sinh vật cần quan tâm bao gồm *E. coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, nấm men và nấm mốc.

Xuất phát từ những thực tiễn trên, vấn đề khảo sát kiểm nghiệm một số chỉ tiêu ô nhiễm về vi sinh vật như *E. coli*, *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, nấm mốc, nitrit, arsen, cadmi, thủy ngân, chì đối với sản phẩm tổ yến (sản phẩm tổ yến thô, sản phẩm tổ yến thành phẩm) có nguồn gốc từ các cơ sở nuôi yến thuộc một số tỉnh thành khu vực phía Nam là cần thiết. Từ tỷ lệ nhiễm của nhóm vi sinh vật này và mức độ ô nhiễm kim loại nặng, nitrit đối với sản phẩm tổ yến đối chiếu theo các mức giới hạn trong các quy định hiện hành và đưa ra khuyến cáo về đảm bảo an toàn thực phẩm cho người tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.

Nghiên cứu được tiến hành từ ngày 19 tháng 5 năm 2020 đến ngày 05 tháng 01 năm 2021 tại Trung tâm Kiểm tra vệ sinh thú y Trung ương II - Cục Thú y (VILAS 514, ISO/IEC 17025:2017). Địa chỉ số 521/1, Hoàng Văn Thụ, phường 4, quận Tân Bình, TP Hồ Chí Minh.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Phân tích xác định, đánh giá ô nhiễm vi sinh vật thường gặp như *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, nấm mốc trong tổ yến.

Phân tích xác định, đánh giá chỉ tiêu nitrit trong tổ yến.

Phân tích xác định, đánh giá chỉ tiêu kim loại nặng (arsen, cadmi, thủy ngân, chì) trong tổ yến.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

2.2.1. Đối tượng nghiên cứu

Sản phẩm tổ yến thô (được thu hái từ nhà nuôi yến, còn nguyên bản và được thu thập từ các cơ sở sơ chế tổ yến).

Sản phẩm tổ yến thành phẩm (sản phẩm tổ yến đã qua các công đoạn sơ chế, chế biến, tạo hình và được thu thập từ cơ sở chế biến).

2.2.2. Lấy mẫu

Các mẫu tổ yến có nguồn gốc từ các cơ sở nuôi yến của các tỉnh, thành phố bao gồm Bình Phước, Bình Dương, Đồng Nai, Bình Thuận, Tây Ninh, thành phố Hồ Chí Minh, Kiên Giang, An Giang, Bạc Liêu, Cần Thơ, Gia Lai, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Phú Yên. Mẫu được lấy từ các cơ sở sơ chế, chế biến sản phẩm tổ yến tham gia chương trình khảo sát.

Mẫu tổ yến được lấy trực tiếp, ngẫu nhiên theo từng đợt nhập hàng để sản xuất tại cơ sở sơ chế hoặc cơ sở chế biến trong thời gian khảo sát. Mỗi một nhà yến gửi mẫu đến cơ sở sơ chế hay chế biến thực hiện lấy một mẫu. Trọng lượng mỗi mẫu trung bình khoảng 50 g/mẫu (đủ để xét nghiệm, phân tích các chỉ tiêu và lưu mẫu theo quy định).

Bảng 1. Số lượng mẫu và chỉ tiêu nghiên cứu

<i>TT</i>	<i>Chỉ tiêu phân tích</i>	<i>Tổ yến thô (mẫu)</i>	<i>Tổ yến thành phẩm (mẫu)</i>	<i>Tổng số mẫu (mẫu)</i>
1	Nitrit	38	42	80
2	Arsen	38	42	80
3	Cadmi	38	42	80
4	Thủy ngân	38	42	80
5	Chì	38	42	80
6	<i>E. coli</i>	37	47	84
7	<i>Salmonella</i>	37	47	84
8	<i>Staphylococcus aureus</i>	37	47	84
9	<i>Listeria monocytogenes</i>	37	0	37
10	<i>Bacillus cereus</i>	0	47	47
11	Nấm mốc	0	48	48

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Chỉ tiêu nghiên cứu và phương pháp phân tích

Kết quả phân tích tại Bảng 2 đối với các chỉ tiêu nghiên cứu sẽ được đối chiếu so sánh với các mức giới hạn cho phép có trong các quy định hiện hành như: Nghị định số 13/2020/NĐ-CP của Chính Phủ “Hướng dẫn chi tiết luật chăn nuôi”, ngày 21 tháng 01 năm 2020 [3]; Công văn số 2398/TY-TYCD của Cục Thú y về việc Hướng dẫn giám sát an toàn thực phẩm đối với sản phẩm tổ yến xuất khẩu sang Trung Quốc, ngày 20 tháng 12 năm 2019 [4]. Một chỉ tiêu phân tích được coi là đạt khi có kết quả xét nghiệm nằm trong giới hạn cho phép của các văn bản nói trên.

Bảng 2. Chỉ tiêu nghiên cứu và phương pháp phân tích

<i>TT</i>	<i>Chỉ tiêu nghiên cứu</i>	<i>Đơn vị tính</i>	<i>Giới hạn định lượng của phương pháp phân tích</i>	<i>Giới hạn tối đa cho phép^(a)</i>	<i>Phương pháp phân tích</i>
1	Nitrit	mg/kg	3	≤ 30	Tham khảo TCVN 7992:2009 (ISO 1422:1997)
2	Arsen	mg/kg	0,025	< 1,0	VS2-03-05 (Ref AOAC 2015.01)
3	Cadmi	mg/kg	0,015	< 1,0	VS2-03-05 (Ref AOAC 2015.01)
4	Thủy ngân	mg/kg	0,030	< 0,05	VS2-03-05 (Ref AOAC 2015.01)
5	Chì	mg/kg	0,010	< 2,0	VS2-03-05 (Ref AOAC 2015.01)
6	<i>E. coli</i>	CFU/g	---	≤ 1,0 × 10 ²	TCVN 7924-2:2008 ^(*)
7	<i>Salmonella</i>	/25g	---	KPH/25g	TCVN 10780-1:2017
8	<i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/g	---	≤ 2,5 × 10 ³ ^(b) ≤ 1,0 × 10 ³ ^(c)	TCVN 4830-1:2015 ^(*)
9	<i>Listeria monocytogenes</i>	/25g	---	KPH/25g	TCVN 7700-1:2007
10	<i>Bacillus cereus</i>	CFU/g	---	≤ 1,0 × 10 ³	TCVN 4992:2005 ^(*)
11	Nấm mốc	CFU/g	---	≤ 1,0 × 10 ³	TCVN 8275-1:2010

Ghi chú: (*): Phương pháp được VILAS (ISO/IEC) công nhận.

(a): Theo Nghị định số 13/2020/NĐ-CP ngày 21/10/2021 của Chính Phủ và Công văn số 2398/TY-TYCD ngày 20/12/2019 của Cục Thú y.

(b): Giới hạn tối đa cho phép đối với tổ yến của cơ sở sơ chế.

(c): Giới hạn tối đa cho phép đối với tổ yến của cơ sở chế biến.

2.3.2. Nhập và xử lý số liệu

Nhập và phân tích số liệu bằng phần mềm Excel.

Kết quả được tính theo tỉ lệ phần trăm (%) của các mẫu theo từng chỉ tiêu khảo sát.

$$\text{Tỉ lệ nhiễm} = \frac{\text{Số mẫu nhiễm}}{\text{Số mẫu khảo sát}} \times 100$$

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Đánh giá tỉ lệ nhiễm vi sinh vật trong tổ yến

Kết quả tỉ lệ nhiễm vi sinh vật trong tổ yến của cơ sở sơ chế và cơ sở chế biến được trình bày tại Bảng 3.

Bảng 3. Tỉ lệ nhiễm vi sinh vật trong tổ yến của cơ sở sơ chế và cơ sở chế biến

Chỉ tiêu	Cơ sở sơ chế (tổ yến thô)			Cơ sở chế biến (tổ yến thành phẩm)			Tổng 2 loại hình cơ sở		
	Số mẫu kiểm tra (mẫu)	Số mẫu nhiễm (mẫu)	Tỉ lệ nhiễm (%)	Số mẫu kiểm tra (mẫu)	Số mẫu nhiễm (mẫu)	Tỉ lệ nhiễm (%)	Tổng số mẫu kiểm tra (mẫu)	Tổng số mẫu nhiễm (mẫu)	Tổng tỉ lệ nhiễm (%)
<i>E. coli</i>	37	0	0,00	47	0	0,00	84	0	0,00
<i>Salmonella</i>	37	0	0,00	47	3	6,38	84	3	3,57
<i>Staphylococcus aureus</i>	37	0	0,00	47	0	0,00	84	0	0,00
<i>Listeria monocytogenes</i>	37	0	0,00	0	---	---	37	0	0,00
<i>Bacillus cereus</i>	0	---	---	47	0	0,00	47	0	0,00
Nấm mốc	0	---	---	48	11	22,92	48	11	22,92

Kết quả tại Bảng 3 cho thấy, các chỉ tiêu vi sinh vật là *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* đều không phát hiện, các kết quả này đạt yêu cầu theo Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT của Bộ Y tế [5] và Nghị định 13/2020/NĐ-CP của Chính phủ [3]; Tại cơ sở chế biến tổ yến, tỉ lệ nhiễm *Salmonella* là 3/47 mẫu chiếm 6,38%, tỉ lệ nhiễm nấm mốc chiếm 22,92% (11/48 mẫu). Tính chung tại 2 cơ sở tỉ lệ nhiễm *Salmonella* chiếm 3,57% (3/84 mẫu) cao hơn báo cáo của Bee-Hui Yeo và cộng sự [6]. Theo yêu cầu trong Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT [5] và Nghị định 13/2020/NĐ-CP [3]

thì trong tổ yến không được nhiễm *Salmonella* (không phát hiện). Đối với việc phát hiện thấy có *Salmonella* ở tổ yến thành phẩm, qua tìm hiểu thực tế nhóm nghiên cứu phát hiện thấy nguồn nước của cơ sở sử dụng trong quy trình chế biến từ tổ yến thô thành tổ yến thành phẩm không được đảm bảo (nước được tích lũy trong các bể chứa lớn, không có nắp đậy, đáy bể có nhiều cặn lắng là phân chim, lá cây... Nhóm nghiên cứu cũng đồng thời lấy mẫu nước này xét nghiệm thấy có nhiễm vi khuẩn *Salmonella*). Từ kết quả nghiên cứu, chúng tôi đã khuyến cáo cơ sở tiến hành khắc phục nguồn nước, vệ sinh bể chứa, lắp hệ thống lọc RO có khử khuẩn bằng tia cực tím và khí ozon. Tỷ lệ nhiễm nấm mốc trong tổ yến thành phẩm là khá cao chiếm 22,92% và có hàm lượng nhiễm nấm mốc từ $1,1 \times 10^3$ - $6,4 \times 10^3$ CFU/g (giá trị trung bình khoảng $3,23 \times 10^3$ CFU/g). Theo Công văn 2398/TY-TYCD ngày 20/12/2019 của Cục Thú y [4] thì đối với ô nhiễm nấm mốc trong tổ yến thành phẩm cho phép tối đa ($\leq 1,0 \times 10^3$ CFU/g), hiện chưa có quy định về mức giới hạn vậy nhiễm nấm đối với tổ yến thô vì vậy trong khảo sát này chúng tôi không thực hiện trên tổ yến thô. Chi tiết kết quả ô nhiễm nấm mốc ở 11 mẫu tổ yến thành phẩm trong Bảng 4.

Bảng 4. Hàm lượng các mẫu nhiễm nấm mốc

TT	Giới hạn tối đa cho phép (mg/kg)	Hàm lượng nấm mốc* (CFU/g)	\bar{X} (CFU/g)
1		$1,1 \times 10^3$	
2		$1,1 \times 10^3$	
3		$1,2 \times 10^3$	
4		$1,4 \times 10^3$	
5		$2,0 \times 10^3$	
6	$\leq 1,0 \times 10^3$	$2,7 \times 10^3$	$3,23 \times 10^3$
7		$4,3 \times 10^3$	
8		$4,5 \times 10^3$	
9		$4,8 \times 10^3$	
10		$6,0 \times 10^3$	
11		$6,4 \times 10^3$	

*Đối với các kết quả xét nghiệm hàm lượng nấm mốc, kết quả nằm trong giới hạn cho phép là đạt, kết quả nằm trên giới hạn cho phép là không đạt.

Qua Bảng 4, được giải thích là môi trường chim yến làm tổ trong hang động hay nhà nuôi yến thường ẩm ướt, tối... phù hợp cho nấm phát triển. Các vi khuẩn và nấm trên tổ yến có thể có nguồn gốc từ môi trường trong hang động, nhà yến và cũng như côn trùng xung quanh mà chim yến ăn vào, khi chim yến xây tổ bằng nước bọt của chúng sẽ vấy nhiễm vào tổ yến. Vi khuẩn và nấm trong nhà nuôi yến hoặc môi trường xung quanh nhà nuôi có thể vấy nhiễm vào tổ yến thông qua quá trình xử lý, lưu trữ, thu hoạch và vận chuyển, ngoài ra chúng còn trú ngụ trong lông và da của chim yến nên cũng có thể vấy

nhiễm vào tổ yến [7]. Do đó trong quy trình chế biến tổ yến phải làm giảm lượng vấy nhiễm vi sinh vật nói chung và hàm lượng bào tử nấm nói riêng xuống dưới ngưỡng cho phép thông qua sử dụng các biện pháp kỹ thuật như ngâm, rửa nhiều lần... Chúng tôi cũng đã khuyến cáo cơ sở rà soát lại quy trình chế biến tổ yến để đảm bảo quản lý được mức vấy nhiễm nấm trong sản phẩm ở mức cho phép theo quy định hiện hành.

3.2. Đánh giá tỉ lệ nhiễm nitrit trong tổ yến

Kết quả tỉ lệ nhiễm nitrit trong tổ yến của cơ sở sơ chế và cơ sở chế biến được trình bày tại Bảng 5.

Bảng 5. Tỉ lệ nhiễm nitrit trong tổ yến của cơ sở sơ chế và cơ sở chế biến

TT	Chỉ tiêu	Cơ sở sơ chế (tổ yến thô)			Cơ sở chế biến (tổ yến thành phẩm)		
		Số mẫu kiểm tra (mẫu)	Số mẫu nhiễm (mẫu)	Tỉ lệ nhiễm (%)	Số mẫu kiểm tra (mẫu)	Số mẫu nhiễm (mẫu)	Tỉ lệ nhiễm (%)
1	Nitrit	38	14	36,84	42	0	0,00
2	Tổng số mẫu kiểm tra (mẫu)	80					
3	Tổng số mẫu nhiễm (mẫu)	14					
4	Tỉ lệ nhiễm (%)	17,50					

Kết quả tại Bảng 5 cho thấy, tổ yến thô tại cơ sở sơ chế tổ yến có tỉ lệ nhiễm nitrit khá cao chiếm 36,84% (14/38 mẫu), ngược lại thì tổ yến thành phẩm tại cơ sở chế biến thì 100% các mẫu tổ yến không phát hiện nitrit hoặc có hàm lượng nitrit nằm dưới ngưỡng phát hiện của phương pháp). Kết quả tỉ lệ nhiễm nitrit của khảo sát này cũng phù hợp với báo cáo của Siti Gusti Ningrum và cộng sự [8]. Theo Tiêu chuẩn của Malaysia (MS2334: 2011), yến sào đã làm sạch hàm lượng nitrit không được vượt quá 30 mg/kg hoặc theo quy định tại Phụ lục VII - Nghị định số 13/2020/NĐ-CP của Chính phủ hướng dẫn chi tiết luật chăn nuôi [3] cũng quy định hàm lượng nitrit trong tổ yến sơ chế cũng không được vượt quá 30 mg/kg.

Kết quả tại Bảng 6 cho thấy, hàm lượng nitrit trong 14 mẫu tổ yến thô chưa qua chế biến có hàm lượng vượt mức giới hạn cho phép (hàm lượng nitrit phát hiện đạt từ 203,98 - 606,94 mg/kg, giá trị trung bình khoảng 366,87 mg/kg) nếu so sánh với quy định về hàm lượng nitrit tối đa cho phép thì không đạt yêu cầu. Kết quả không ghi nhận hàm lượng nitrit vượt ngưỡng cho phép trong 42 mẫu tổ yến đã qua chế biến, điều này thể hiện rằng

tại cơ sở thực hiện việc sơ chế (ngâm, rửa nhiều lần) thì hàm lượng nitrit đã giảm và nằm trong giới hạn cho phép theo quy định trên.

Bảng 6. Hàm lượng các mẫu nhiễm nitrit

<i>TT</i>	<i>Giới hạn tối đa cho phép (mg/kg)</i>	<i>Hàm lượng nitrit* (mg/kg)</i>	\bar{X} (mg/kg)
1		203,98	
2		220,18	
3		224,74	
4		257,66	
5		283,30	
6		314,06	
7	≤ 30,0	321,81	366,87
8		362,44	
9		387,59	
10		413,18	
11		468,11	
12		508,61	
13		563,53	
14		606,94	

**Đối với các kết quả xét nghiệm hàm lượng nitrit, kết quả nằm trong giới hạn cho phép là đạt, kết quả nằm trên giới hạn cho phép là không đạt.*

Theo tìm hiểu của chúng tôi, hàm lượng nitrit trong tổ yến thô thường cao, nguyên nhân có thể bắt nguồn từ amoniac qua quá trình lên men kỵ khí của vi khuẩn trong đất và phân chim, nếu hang hay nhà nuôi yến kín, ẩm có chứa nhiều amoniac thì lượng nitrit sản sinh ra càng nhiều sẽ gây ra sự xâm nhập của nitrit vào tổ yến [9]. Ngoài ra, việc thiếu kinh nghiệm vệ sinh, chăm sóc khu vực nuôi yến ở những người mới nuôi yến có thể là một yếu tố dẫn đến nồng độ nitrit cao của tổ yến thô. Như vậy, sự khác nhau về mức nitrit do nhiều yếu tố môi trường của hang động và trại nuôi yến, độ ẩm, độ pH và tiểu khí hậu trong hang hay nhà nuôi; thời gian thu hoạch tổ yến; ô nhiễm trong quá trình thu hoạch và quy trình làm sạch tổ yến. Việc thường xuyên loại bỏ phân chim yến, thông gió thích hợp cho nhà nuôi yến sẽ góp phần làm giảm quá trình lên men yếm khí của vi khuẩn và qua đó làm giảm hàm lượng nitrit [7]. Vì vậy trong quy trình sơ chế, chế biến tổ yến phải đảm bảo kiểm soát được hàm lượng nitrit trong tổ yến ở mức cho phép theo các quy định đã nêu ở trên.

3.3. Đánh giá tỉ lệ nhiễm kim loại nặng trong tổ yến

Kết quả tỉ lệ nhiễm kim loại nặng trong tổ yến của cơ sở sơ chế và cơ sở chế biến được trình bày tại Bảng 7.

Bảng 7. Tỉ lệ nhiễm kim loại nặng trong tổ yến của cơ sở sơ chế và cơ sở chế biến

TT	Chỉ tiêu	Cơ sở sơ chế (tổ yến thô)			Cơ sở chế biến (tổ yến thành phẩm)			Tổng 2 loại hình cơ sở		
		Số mẫu kiểm tra (mẫu)	Số mẫu nhiễm (mẫu)	Tỉ lệ nhiễm (%)	Số mẫu kiểm tra (mẫu)	Số mẫu nhiễm (mẫu)	Tỉ lệ nhiễm (%)	Tổng số mẫu kiểm tra (mẫu)	Tổng số mẫu nhiễm (mẫu)	Tổng tỉ lệ nhiễm (%)
1	Arsen	38	0	0,00	42	0	0,00	80	0	0,00
2	Cadmi	38	0	0,00	42	0	0,00	80	0	0,00
3	Thủy ngân	38	0	0,00	42	2	4,76	80	2	2,50
4	Chì	38	0	0,00	42	2	4,76	80	2	2,50

Kết quả tại Bảng 7 cho thấy, kết quả khảo sát đối với 38 mẫu tổ yến thô tại cơ sở sơ chế đều không phát hiện các kim loại nặng là arsen, chì, cadmi, thủy ngân. Tại cơ sở chế biến, chúng tôi thực hiện khảo sát đối với 42 mẫu tổ yến thành phẩm, đã phát hiện 2/42 mẫu có kết quả dương tính với chì (hàm lượng chì phát hiện trong 2 mẫu lần lượt là 2,47 và 16,66 mg/kg) chiếm tỉ lệ 4,76% và 2/42 mẫu có kết quả dương tính với thủy ngân (hàm lượng thủy ngân trong 2 mẫu lần lượt là 0,06 - 0,10 mg/kg) chiếm tỉ lệ 4,76%. Theo phụ lục VII của Nghị định 13/2020/NĐ-CP [3] quy định hàm lượng thủy ngân < 0,05 mg/kg; chì < 2 mg/kg, như vậy các mẫu dương tính với chì, thủy ngân này đều không đạt yêu cầu, kết quả này cũng cao hơn so với báo cáo đã được công bố của một số nghiên cứu trước đây [10-13]. Trong báo cáo của Tan và cộng sự [10] cũng đã phát hiện cả bốn kim loại trong tổ yến, với nồng độ chì < 0,02, arsen < 0,01, thủy ngân < 0,01 < 0,01 mg/kg. Báo cáo của Quek và cộng sự [11] cũng đã phát hiện cả bốn kim loại trong tổ yến, với nồng độ chì $0,164 \pm 0,089$, arsen $0,069 \pm 0,014$, thủy ngân $0,081 \pm 0,007$, $0,003 \pm 0,001$ mg/kg. Trong báo cáo Salim và cộng sự [13] cũng phát hiện arsen trong tổ yến thô với nồng độ < 0,05 mg/kg, không phát hiện cadmi, chì, thủy ngân.

Đối với việc phát hiện thấy có 2/42 mẫu ô nhiễm kim loại chì và thủy ngân ở trong mẫu tổ yến thành phẩm tại lần khảo sát này, theo ý kiến của chúng tôi do lượng mẫu ít nên chúng tôi sơ bộ nhận xét nguyên nhân gây ô nhiễm có thể là do nguồn nước mà cơ sở dùng trong hoạt động sơ chế, chế biến tổ yến chưa được kiểm soát tốt, trong nước có thể có chứa

chì và thủy ngân từ đó vấy nhiễm vào sản phẩm hoặc nguyên nhân khác là từ các hoạt động khai thác, sản xuất công nghiệp, sử dụng thuốc trừ sâu, trừ cỏ... làm ô nhiễm nguồn nước xung quanh hang, nhà nuôi yến nên khi chim yến lấy nước uống, chăm sóc chim non sẽ làm vấy nhiễm lên tổ yến. Đối với nội dung này cần có thêm các khảo sát tiếp theo để có nhận định chính xác hơn.

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu, do thời gian thực hiện khảo sát này tương đối ngắn, trên địa bàn rộng và kết quả mới chỉ là khảo sát bước đầu, do vậy số liệu chưa thể đại diện, tách bạch và chi tiết cho từng tỉnh mà là số liệu ban đầu về tỉ lệ nhiễm vi sinh vật và chất tồn dư trong tổ yến tại một số tỉnh thành phía Nam. Đối với một số loài vi sinh vật gây ô nhiễm như *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* đều không phát hiện trên cả tổ yến sơ chế và đã qua chế biến, đối với tổ yến đã qua chế biến tỉ lệ nhiễm *Samonella* là 3,57%, tỉ lệ nhiễm nấm mốc là 22,92%.

Kết quả khảo sát ô nhiễm hóa học cho thấy, tỉ lệ ô nhiễm nitrit trong tổ yến sơ chế tại các cơ sở sơ chế là 36,84% và không phát hiện trên tổ yến thành phẩm tại các cơ sở chế biến, tỉ lệ nhiễm trung bình ở cả 2 loại hình cơ sở là 17,50%. Đối với tỉ lệ ô nhiễm 4 loại kim loại nặng là arsen, chì, cadmi, thủy ngân trong tổ yến tại cơ sở sơ chế đều không phát hiện nhiễm kim loại nặng; đối với tổ yến đã qua chế biến đều không phát hiện thấy arsen và cadmi, tỉ lệ nhiễm thủy ngân là 4,76%, tỉ lệ ô nhiễm chì là 4,76%.

Đối với việc cung cấp tổ yến và sản phẩm từ tổ yến ra thị trường được đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo quy định thì ngoài việc kiểm soát quá trình chăn nuôi, khai thác tổ yến tại hang yến hay nhà nuôi yến thì cũng cần có sự kiểm soát cả trong quá trình chế biến tổ yến tại các cơ sở thu mua, bảo quản, sơ chế và chế biến tổ yến (như môi trường không khí trong cơ sở, nguồn nước sử dụng, dụng cụ chứa đựng sản phẩm, quy trình xử lý, chế biến tổ yến...) để đảm bảo quá trình chế biến này đáp ứng được các yêu cầu về quản lý chất lượng, đảm bảo an toàn vệ sinh tại các cơ sở chăn nuôi yến, các cơ sở sơ chế, chế biến để hạn chế vấy nhiễm vào sản phẩm tổ yến.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. S. R. Tong, T. H. Lee, S. K. Cheong, Y. M. Lim, “Untargeted metabolite profiling on the water-soluble metabolites of edible bird's nest through liquid chromatography-mass spectrometry,” *Vetarinary World*, vol. 13, no. 2, pp 304-316, 2020.
- [2]. Department of livestock product, “Report on management and development of swiftlet farming,” *Conference to strengthen management and build a link chain for*

- the bird's nest industry to serve the export of bird's nest*, Ho Chi Minh City, September 27, 2019 (in Vietnamese).
- [3]. Decree No. 13/2020/ND-CP of the Government "*Detailing guidance on livestock production law*," Appendix VII, Quality criteria of preliminarily processed bird's nest, January 21, 2020 (in Vietnamese).
- [4]. Department of Animal Health, "*Official Dispatch No. 2398/TY-TYCD on guiding food safety supervision for bird's nest products exported to China*," December 20, 2019 (in Vietnamese).
- [5]. Ministry of Health, *Decision 46/2007/QĐ-BYT promulgating "Regulation on maximum limit of biological and chemical pollution in food*," December 19, 2007 (in Vietnamese).
- [6]. Bee-Hui Yeo, Teck-Kim Tang, Shew-Fung Wong, Chin-Ping Tan, Yong Wang, Ling-Zhi Cheong and Oi-Ming Lai, "Potential Residual Contaminants in Edible Bird's Nest," *Frontiers in Pharmacology*, 23 March, 2021.
- [7]. N. K. D. Thu, *Bird's nest and techniques for raising nests*, Publishing House for Science and Technology, Hanoi (in Vietnamese).
- [8]. S. G. Ningrum, B. U. Palgunad, and R. Sasmita, "Evaluation of Nitrite Concentration in Edible Bird's Nest (White, Yellow, Orange, and Red Blood)," *Makara Journal of Science*, vol. 26, no. 1, pp 68-72, 2022.
- [9]. M. F. Marcone, "Characterization of the edible bird's nest the "Caviar of the East," *Food Research International*, vol. 38, no. 10, pp. 1125-1134, 2005.
- [10]. S. N. Tan, D. Sani, C. W. Lim, A. Ideris, J. Stanslas, C. T. S. Lim, "Proximate analysis and safety profile of farmed edible bird's nest in Malaysia and its effect on cancer cells," *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 3, 2020.
- [11]. M. C. Quek, N. L. Chin, Y. A. Yusof, C. L. Law, S. W. Tan, "Pattern recognition analysis on nutritional profile and chemical composition of edible bird's nest for its origin and authentication," *International Journal of Food Properties*, vol. 21, no. 1, pp. 1680-1696, 2018.
- [12]. M. C. Quek, N. L. Chin, Y. A. Yusof, C. L. Law, S. W. Tan, "Pattern recognition analysis on nutritional profile and chemical composition of edible bird's nest for its origin and authentication," *International Journal of Food Properties*, vol. 21, no. 1, pp. 1680-1696, 2018.
- [13]. M. C. Quek, N. L. Chin, Y. A. Yusof, C. L. Law, S. W. Tan, "Pattern recognition analysis on nutritional profile and chemical composition of edible bird's nest for its origin and authentication," *International Journal of Food Properties*, vol. 21, no. 1, pp. 1680-1696, 2018.

Survey on the rate of microbial infection, contaminants of heavy metals and nitrite in bird's nest form some southerwest provinces

**Le Hong Phong, Bui Huy Hoang, Nguyen Thi Thi,
Nguyen Thi Kim Cuc, Luu Gia Linh, Bui Thi Hang**
*National Center for Veterinary Hygiene Inspection No.2,
Department of Animal Health, Ho Chi Minh, Vietnam*

Abstract

This survey aimed at assessing the level of contamination with some microorganisms, some heavy metals and nitrite in semi-processed and raw bird's nest samples in a number of provinces and cities including Binh Phuoc, Binh Duong, Dong Nai, Binh Thuan, Tay Ninh, Ho Chi Minh, Kien Giang, An Giang, Bac Lieu, Can Tho, Gia Lai, Quang Nam, Quang Ngai, Phu Yen. Test results showed that *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, arsenic, and cadmium were not detected in the collected samples; *Salmonella*, were detected in 03 semi-processed of total 84 samples, accounting for 3.57%. The mold infection rate accounted for 22.92% (11/48 samples); there were 14 raw bird's nest samples exceeding the permitted limit of nitrite content, in 80 tested samples, accounting for 17.50% (14/80 samples); 02 semi-processed samples collected at the processing facility detected lead and mercury content exceeded the permitted limit, accounting for 2.50% (2/80 samples).

Keywords: *Bird's nest, residues, heavy metals, bacteria, fungi.*