

บทที่ 4

ผลการทดลองและอภิปราย

ผลการทดลองและการอภิปราย

4.1 ปริมาณโปรตีนในซีรัมสุกร (จากเลือดสุกร) และซีรัมโค (จากเลือดโค)

จากการทดสอบพบซีรัมสุกร มีปริมาณโปรตีน 100.8 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร และซีรัมโค มีปริมาณโปรตีน 110.2 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

การทดสอบหาปริมาณโปรตีนในซีรัมโคและซีรัมสุกรพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน แต่ทั้งนี้ ปริมาณโปรตีนในซีรัมของสัตว์แต่ละตัวและแต่ละชนิด มีความแปรปรวนได้ตามฤดูกาลหรืออาหารที่บริโภค อายุของสัตว์ พันธุกรรมของสัตว์แต่ละชนิด เป็นต้น⁶² ดังตัวอย่างตามภาคผนวก ข

4.2 คุณสมบัติของแอนติซีรัมต่อเนื้อโคและแอนติซีรัมต่อเนื้อสุกร (จากเลือดกระต่าย)

แอนติซีรัมต่อเนื้อโค มีปริมาณโปรตีน 17.77 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีความเข้มข้นของแอนติซีรัมเท่ากับ 2 Units/25 ไมโครลิตร มีความจำเพาะต่อเนื้อโคและปฏิกิริยาข้ามต่อเนื้อกระบือ ส่วนแอนติซีรัมต่อเนื้อสุกร มีปริมาณโปรตีน 17.80 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีความเข้มข้นของแอนติซีรัมเท่ากับ 2 Units/25 ไมโครลิตร มีความจำเพาะกับเนื้อสุกรและไม่พบปฏิกิริยาข้ามกับเนื้อโค กระบือ ไก่ และสุนัขดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตาราง 4.1 คุณสมบัติของแอนติซีรัมต่อเนื้อโคและแอนติซีรัมต่อเนื้อสุกร

ลำดับ	แอนติซีรัม	ปริมาณโปรตีน มิลลิกรัม / มิลลิลิตร	ความเข้มข้น Units/ 25 ไมโครลิตร	ความ จำเพาะ	ปฏิกิริยาข้าม
1	ต่อเนื้อโค	17.77	2	ต่อเนื้อโค	ต่อเนื้อกระบือ
2	ต่อเนื้อสุกร	17.80	2	ต่อเนื้อสุกร	ไม่พบ

หมายเหตุ 1) หาปริมาณโปรตีนโดยวิธี Bradford มีค่า $Y = 0.005 X$ และ $R^2 = 0.9815$

2) ความเข้มข้นของแอนติซีรัมเท่ากับ 2 Units/25 ไมโครลิตร หมายถึง ส่วนกลับของ Dilution ที่เจือจางที่สุดของแอนติบอดีเท่ากับ 2 ที่ยังพบปฏิกิริยาการตกตะกอน ต่อปริมาณแอนติซีรัมที่ใช้ทดสอบ

4.2.1 ปริมาณโปรตีนและความเข้มข้นของแอนติซีรัม

การผลิตแอนติซีรัมในงานวิจัยนี้ เป็นการผลิต Polyclonal antibody พบว่าได้แอนติซีรัมต่อเนื้อโคและเนื้อสุกรมีความเข้มข้นของโปรตีนใกล้เคียงกัน (กระดาษมีปริมาตรโกลบูลินในซีรัม ประมาณ 15–26 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร⁶³) และมีความเข้มข้นของแอนติซีรัมเท่ากับ 2 Units/25 ไมโครลิตร ในสภาวะของการทดลองของผู้วิจัย คือ เมื่อละลายแอนติซีรัม 12.5 ไมโครลิตร ในสารละลายน้ำเกลือ 0.85 % จำนวน 12.5 ไมโครลิตร พบปฏิกิริยาการตกตะกอนด้วยเทคนิค Double gel diffusion โดยที่มีปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณโปรตีนและความเข้มข้นของแอนติซีรัมหลายสาเหตุ เช่น แอนติเจนที่เข้าไปในร่างกายสัตว์ทดลอง ปัจจัยของตัวสัตว์แต่ละตัว พันธุกรรม อายุสัตว์ทดลอง อาหารที่สัตว์ทดลองได้รับ เพศของสัตว์ทดลอง ฤดูกาล สภาพแวดล้อม และความเครียดของสัตว์ แต่ทั้งนี้ถ้ามีการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันด้วยแอนติเจนซ้ำมากกว่านี้ อาจทำให้แอนติซีรัมมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น⁶⁴⁻⁶⁵ ดังรายงานของ Hayden ใน ค.ศ. 1979³¹ Pinto ใน ค.ศ. 1961³² Yasuji และ Kiyoshi ใน ค.ศ. 1968³⁵ Richard ใน ค.ศ. 1998³⁶ และโสมชาติและคณะใน พ.ศ. 2526²¹ ซึ่งสามารถเตรียมแอนติซีรัมได้ความเข้มข้นในช่วง 10-2,800 Units/20 ไมโครลิตร

4.2.2 ความจำเพาะและปฏิกิริยาข้ามของแอนติซีรัม

เมื่อนำแอนติซีรัมแต่ละชนิดมาทดสอบความจำเพาะ พบว่าแอนติซีรัมต่อโคและสุกร เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนที่จำเพาะกับเนื้อโคและเนื้อสุกรตามลำดับ คือ แอนติซีรัมต่อโคสามารถใช้ตรวจพิสูจน์เนื้อโคได้และแอนติซีรัมต่อสุกรสามารถใช้ตรวจพิสูจน์เนื้อสุกรได้ดังรูปที่ 3.1 ก ส่วนการทดสอบปฏิกิริยาข้ามพบว่าแอนติซีรัมต่อสุกรไม่เกิดปฏิกิริยาข้ามกับเนื้อโค กระบือ สุนัข และไก่ แต่แอนติซีรัมต่อโคเกิดปฏิกิริยาข้ามกับเนื้อกระบือ คือ แอนติซีรัมต่อสุกรไม่เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนกับเนื้อโค กระบือ สุนัข สุกรและไก่ ส่วนแอนติซีรัมต่อโคเกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนกับเนื้อโคและเนื้อกระบือได้แต่ไม่เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนกับเนื้อสุนัข สุกรและไก่ ดังรูปที่ 3.1 ข เนื่องจากกระบือและโคมีความใกล้ชิดทางสายวิวัฒนาการสัตว์และความคล้ายคลึงด้าน Epitope ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Hayden ใน ค.ศ. 1979 ที่พบว่าแอนติซีรัมต่อโคมีปฏิกิริยาข้ามกับเนื้อแกะ³¹ และโสมชาติ รายงานใน พ.ศ. 2526 ว่าพบปฏิกิริยาข้ามที่รุนแรง (หมายความว่า ใช้เวลาไม่นานสำหรับการเกิดปฏิกิริยาและพบเส้น Precipitin band มากและหนาที่ข) ระหว่างสัตว์แต่ละชนิดในกลุ่มสัตว์เดียวกัน เช่น กลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้อง คือ โค กระบือ แพะและแกะ ในกลุ่มสัตว์ปีก คือ ไก่ ห่านและเป็ด รวมถึงพบปฏิกิริยาข้ามที่ไม่รุนแรง (หมายความว่า ใช้เวลานานสำหรับการเกิดปฏิกิริยาและพบเส้น Precipitin band ไม่คมชัดและมีขนาดเล็ก) ระหว่างสัตว์แต่ละชนิดที่

ไม่ได้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน พบระหว่างม้กับโค กระบือกับสุนัข และกับสุนัข สุนัขกับสุกร แมวกับสุกร ส่วนกลุ่มของสัตว์ปีกไม่พบปฏิกิริยาข้ามกับสัตว์อื่น และเมื่อนำแอนติซีรัมไปทำการ absorption ด้วยซีรัมของสัตว์ต่างชนิดซึ่งเกิดปฏิกิริยาข้าม และพบว่าไม่สามารถจัดปฏิกิริยาข้ามในสัตว์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันออกได้หมด²²

4.2.3 ปฏิกิริยาการตกตะกอนระหว่างแอนติซีรัมกับเนื้อที่ผ่านการให้ความร้อน

การทดสอบปฏิกิริยาการตกตะกอนระหว่างแอนติซีรัมกับเนื้อ โดยเนื้อโคและเนื้อสุกรที่ผ่านการให้ความร้อน ณ อุณหภูมิ 60, 65, 70, 75, 80 และ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาทีก่อนนำไปทดสอบ พบว่าเนื้อโคและเนื้อสุกรที่ผ่านการให้ความร้อน ณ อุณหภูมิ 60, 65 และ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมโคและสุกรตามลำดับ แต่เนื้อโคและเนื้อสุกร ที่ผ่านการให้ความร้อน ณ อุณหภูมิ 75, 80 และ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ไม่เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมโคและสุกร ตามรูปที่ 3.4 ก และตารางที่ 4.2

ตาราง 4.2 ผลการเกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนระหว่างแอนติซีรัมต่อโคและสุกรกับเนื้อโคและเนื้อสุกร ที่ผ่านการให้ความร้อน ณ อุณหภูมิ 60 ถึง 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที

การทดลองครั้งที่	ปฏิกิริยาการตกตะกอน											
	เนื้อโคที่ผ่านความร้อน ณ อุณหภูมิต่าง ๆ (องศาเซลเซียส)						เนื้อสุกรที่ผ่านความร้อน ณ อุณหภูมิต่าง ๆ (องศาเซลเซียส)					
	60	65	70	75	80	85	60	65	70	75	80	85
1	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
2	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
3	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
4	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-
5	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-

หมายเหตุ + คือ เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอน - คือ ไม่เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอน

การทดสอบปฏิกิริยาการตกตะกอนระหว่างแอนติซีรัมกับเนื้อโคและเนื้อสุกร ผ่านการให้ความร้อน ณ อุณหภูมิ 70, 71, 72, 73, 74 และ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ก่อนนำไปใช้เป็นตัวอย่างในการทดสอบ พบว่าเนื้อโคและเนื้อสุกรที่ผ่านการให้ความร้อน ณ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมโคและสุกรตามลำดับ แต่เนื้อโคและเนื้อสุกร ที่ผ่านการให้ความร้อน ณ อุณหภูมิ 71, 72, 73, 74 และ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ไม่เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมโคและสุกร ตามรูปที่ 3.4 ข และตารางที่ 4.3

ตาราง 4.3 ผลการเกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนระหว่างแอนติซีรัมต่อโคและสุกรกับเนื้อโคและเนื้อสุกรที่ผ่านการให้ความร้อน ณ อุณหภูมิ 70 ถึง 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที

การทดลองครั้งที่	ปฏิกิริยาการตกตะกอน											
	เนื้อโคที่ผ่านความร้อน ณ อุณหภูมิต่าง ๆ (องศาเซลเซียส)						เนื้อสุกรที่ผ่านความร้อน ณ อุณหภูมิต่าง ๆ (องศาเซลเซียส)					
	70	71	72	73	74	75	70	71	72	73	74	75
1	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
2	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
3	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
4	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
5	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

หมายเหตุ + คือ เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอน - คือ ไม่เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอน

การทดสอบพบเนื้อที่ผ่านความร้อนมากกว่า 70 องศาเซลเซียสในเวลา 1 นาที ไม่เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอน เนื่องจากความร้อนทำให้โปรตีนของเนื้อสัตว์เปลี่ยนโครงสร้าง และเสียสภาพธรรมชาติ ผลให้อะตอมในโมเลกุลมีการเรียงตัวใหม่ ทำให้โปรตีนมีการละลาย และการเคลื่อนที่ในเจลเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นอาจพบการตกตะกอนของโปรตีนในช่วงอุณหภูมิที่แตกต่างกัน เช่น 57-75 องศาเซลเซียส เนื่องจากตัวอย่างมีโปรตีน หรือใช้เวลาในการทดลอง และสภาพ

ประจําในตัวอย่างเนื้อชนิดนั้น ๆ แตกต่างกัน โดยที่การเสียดสภาพธรรมชาติของโปรตีนด้วยความร้อน เป็นการเสียดสภาพธรรมชาติอย่างถาวร ²⁶ ดังนั้นถ้านำสารสกัดจากเนื้อที่ผ่านการให้ความร้อน มาเตรียมเป็นแอนติเจนเพื่อฉีดเข้าสัตว์ทดลอง อาจจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของแอนติบอดีเพื่อ ใช้พิสูจน์เนื้อสัตว์ที่ผ่านการแปรรูปด้วยความร้อนที่อุณหภูมิและเวลาต่างไป ดังรายงานของ Hsieh ในปี ค.ศ. 1999 ⁵

การทดลองสอดคล้องกับรายงานใน ปี ค.ศ. 1979 ของ Hayden ที่ว่าอิมมูโนโกลบูลินจี จากกระต่ายสามารถใช้ตรวจพิสูจน์เนื้อสัตว์ที่ผ่านการให้ความร้อน 70 องศาเซลเซียส ³¹ หรือ Patterson และ Jones รายงานใน ค.ศ. 1985 ใช้แพะผลิตแอนติซีรัมต่อเนื้อสุกร สามารถพิสูจน์ การปลอมปนเนื้อสุกรในเนื้อโคที่ผ่านความร้อน 70 องศาเซลเซียส ⁷ และใกล้เคียงกับ Janssen และ คณะ รายงานใน ค.ศ. 1990 ว่าสามารถพิสูจน์ชนิดเนื้อสัตว์ต่าง ๆ ในไส้กรอกที่ผ่านความร้อนที่มี อุณหภูมิใจกลาง 71 องศาเซลเซียส ³⁴

4.2.4 ปฏิกริยาการตกตะกอนระหว่างแอนติซีรัมกับเนื้อสดที่ถูกปลอมปน

การทดสอบปฏิกริยาการตกตะกอนระหว่างแอนติซีรัมกับเนื้อโดยใช้เนื้อโคสดผสมใน เนื้อสุกรสดและเนื้อสุกรสดที่ผสมในเนื้อโคที่มีปริมาณเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (w/w) 0.5, 1, 2, 3, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นตัวอย่างในการทดสอบ พบว่าเนื้อโคสดที่ระดับการปลอมปน 1, 2, 3, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ในเนื้อสุกรสด เกิดปฏิกริยาการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อโค ส่วนเนื้อสุกรสด ที่ระดับการปลอมปน 1, 2, 3, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ในเนื้อโคสด เกิดปฏิกริยาการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อสุกร แต่เนื้อโคสดที่ระดับการปลอมปน 0.5 เปอร์เซ็นต์ ในเนื้อสุกรสด ไม่เกิดปฏิกริยา การตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อโค เช่นเดียวกับเนื้อสุกรสดที่ระดับการปลอมปน 0.5 เปอร์เซ็นต์ ในเนื้อโคสด ไม่เกิดปฏิกริยาการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อสุกร ตามรูปที่ 3.3 และตารางที่ 4.4

ตาราง 4.4 ผลการเกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนระหว่างแอนติซีรัมต่อ โคลและสุกรกับเนื้อสุกรสดและเนื้อโคสดที่มีปริมาณเปอร์เซ็นต์การปลอมปน (w/w) 0.5, 1, 2, 3, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์

การทดลองครั้งที่	ปฏิกิริยาการตกตะกอน											
	ปริมาณเปอร์เซ็นต์ เนื้อ โคสดที่ปลอมปน (เปอร์เซ็นต์)						ปริมาณเปอร์เซ็นต์เนื้อสุกรที่ปลอมปน (เปอร์เซ็นต์)					
	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
1	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
2	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
3	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
4	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
5	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+

หมายเหตุ + คือ เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอน - คือ ไม่เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอน

การทดสอบปริมาณเปอร์เซ็นต์เนื้อ โคสดที่ปลอมปนในเนื้อสุกรสดด้วยแอนติซีรัมต่อ โคลและเนื้อสุกรสดที่ปลอมปนในเนื้อโคสดด้วยแอนติซีรัมต่อสุกร พบว่าสามารถตรวจสอบการปลอมปนได้ตั้งแต่ 1 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อน้ำหนัก) ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Hayden ในค.ศ. 1978⁶⁶ และ Paul ในค.ศ.1972⁶⁷ แต่แตกต่างกับหลายรายงาน เช่น โสมหัต ใน พ.ศ. 2526²¹ และ Pinto ใน ค.ศ. 1961³² ที่พิสูจน์ปริมาณการปลอมปนเนื้อสัตว์ได้ตั้งแต่ 25 เปอร์เซ็นต์ หรือ Patterson และ Jones รายงานใน ค.ศ. 1985 พิสูจน์การปลอมปนเนื้อแกะและเนื้อม้าในเนื้อโคได้ตั้งแต่ 3 เปอร์เซ็นต์⁷ หรือ Janssen และคณะรายงานใน ค.ศ. 1990 ว่าสามารถใช้เทคนิคนี้พิสูจน์ชนิดเนื้อสัตว์ต่าง ๆ ได้ตั้งแต่ 5-10 เปอร์เซ็นต์ในไส้กรอกที่ผ่านความร้อนที่มีอุณหภูมิใจกลาง 71 องศาเซลเซียส³⁴

นอกจากนี้มีรายงานการทดสอบด้วยเทคนิคอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิธี Double gel diffusion test ได้ปริมาณเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดที่สามารถตรวจพิสูจน์การปลอมปนชนิดเนื้อสัตว์ได้หลากหลาย หรือแม้เป็นเทคนิคเดียวกันแต่ต่างกันในระยะเยลชั้นตอนบางอย่าง เช่น คุณสมบัติของแอนติซีรัม หรือแอนติเจนก็ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการตรวจพิสูจน์ชนิดและปริมาณการปลอมปนได้แตกต่างกัน^{39, 68}

(ตามภาคผนวกที่ ค)

4.3 การปลอมปนเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์

จากการพิสูจน์เนื้อสัตว์สดและผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ จำนวน 50 ตัวอย่าง ที่จำหน่าย ณ ตลาดสดและห้างสรรพสินค้าในอำเภอเมืองและอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 แห่งระหว่างช่วงเดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายน 2546 ตามตารางที่ 4.5, 4.6 และ 4.7 ได้ผล คือ

1. เนื้อโคสด 8 ตัวอย่าง (ตัวอย่างที่ 1-8 ตามตารางที่ 4.6) เกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อโค 8 ตัวอย่าง
2. ผลิตภัณฑ์จากเนื้อโค จำนวน 8 ตัวอย่าง (ตัวอย่างที่ 9-16 ตามตารางที่ 4.6) เกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อโคอย่างเดี่ยว 2 ตัวอย่าง เกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อสุกรอย่างเดี่ยว 1 ตัวอย่าง เกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อทั้งแอนติซีรัมต่อโคและแอนติซีรัมต่อสุกร 2 ตัวอย่าง และไม่เกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อทั้งแอนติซีรัมต่อโคและแอนติซีรัมต่อสุกร 3 ตัวอย่าง
3. เนื้อกระบือสดจำนวน 3 ตัวอย่าง (ตัวอย่างที่ 17-19 ตามตารางที่ 4.6) เกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อโคทั้ง 3 ตัวอย่าง
4. เนื้อสุนัขจำนวน 2 ตัวอย่าง (ตัวอย่างที่ 20-21 ตามตารางที่ 4.6) ไม่พบการเกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อทั้งแอนติซีรัมต่อโคและแอนติซีรัมต่อสุกร 1 ตัวอย่าง
5. เนื้อไก่สด 3 ตัวอย่าง (ตัวอย่างที่ 22-24 ตามตารางที่ 4.6) และผลิตภัณฑ์เนื้อไก่ 4 ตัวอย่าง (ตัวอย่าง 25-28 ตามตารางที่ 4.5) ไม่พบการเกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อโคและแอนติซีรัมต่อสุกรทั้ง 7 ตัวอย่าง
6. เนื้อสุกรสด 5 ตัวอย่าง (ตัวอย่างที่ 29-33 ตามตารางที่ 4.6) เกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อสุกรทั้ง 5 ตัวอย่าง
7. ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสุกรจำนวน 16 ตัวอย่าง (ตัวอย่างที่ 34-49 ตามตารางที่ 4.6) เกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อสุกรอย่างเดี่ยว 11 ตัวอย่าง และไม่พบการเกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อทั้งแอนติซีรัมต่อโคและแอนติซีรัมต่อสุกร 5 ตัวอย่าง
8. ลูกชิ้นสุกรเจจำนวน 1 ตัวอย่าง (ตัวอย่างที่ 50 ตามตารางที่ 4.6) ไม่พบการเกิดปฏิบัติการตกตะกอนต่อทั้งแอนติซีรัมต่อโคและแอนติซีรัมต่อสุกร 1 ตัวอย่าง

9. ผลทดสอบเนื้อสัตว์สดและผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่จำหน่ายในเขตอำเภอเมือง และ อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ มีการปลอมปนชนิดเนื้อสัตว์ 2 ตัวอย่าง จาก 50 ตัวอย่าง คือใน ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกลูกวัวมีการปลอมปนเนื้อสุกรและเนื้อโคพบมีการปลอมปนเนื้อสุกร (ตามตาราง ที่ 4.5, 4.6 และ 4.7)

ตาราง 4.5 สรุปตัวอย่างเนื้อและผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ที่มีผลการเกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนกับ แอนติซีรัมต่อ โคอและแอนติซีรัมต่อสุกร

ชนิดตัวอย่าง และผลิตภัณฑ์ จากเนื้อสัตว์ที่ สอบถามจาก ผู้จำหน่าย	ลักษณะ การผลิต	จำนวน ตัวอย่าง	การตกตะกอน ต่อแอนติซีรัมโค (จำนวนตัวอย่าง)	การตกตะกอนต่อ แอนติซีรัมสุกร (จำนวนตัวอย่าง)	การตกตะกอนต่อ แอนติซีรัมโคและ แอนติซีรัมสุกร (จำนวนตัวอย่าง)	ไม่พบ การตกตะกอนต่อ แอนติซีรัมโคและ แอนติซีรัมสุกร (จำนวนตัวอย่าง)
เนื้อโค	สด	8	7	0	1	0
ผลิตภัณฑ์ เนื้อโค	แปรรูป	8	2	1	2	3
เนื้อกระบือ	สด	3	3	0	0	0
เนื้อไก่	สด	3	0	0	0	3
ผลิตภัณฑ์ เนื้อไก่	แปรรูป	4	0	0	0	4
เนื้อสุกรและ ผลิตภัณฑ์ เนื้อสุกร	สด	5	0	5	0	0
	แปรรูป	16	0	11	0	5
เนื้อสุนัข	สด	2	0	0	0	2
ลูกชิ้นสุกรเจ	แปรรูป	1	0	0	0	1

ตาราง 4.6 ชื่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่สอบถามจากผู้จำหน่าย และผลการเกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนกับแอนติซีรัมต่อโคและตุกร

ตัวอย่าง ที่	รายละเอียดชนิดตัวอย่าง	สถานที่จำหน่าย	การตรวจพบปฏิกิริยาการตกตะกอน	
			แอนติซีรัมต่อโค	แอนติซีรัมต่อตุกร
1	เนื้อไก่สด	ตลาดวโรรส	+	-
2	เนื้อไก่สด	ห้างสรรพสินค้าโลดิส	+	-
3	เนื้อไก่สด	ตลาดคันพยอม	+	-
4	เนื้อไก่สดอบ	ห้างสรรพสินค้า TOPs	+	-
5	เนื้อไก่สดอบ	ห้างสรรพสินค้า TOPs	+	+
6	เศษเนื้อไก่สดคัปเดต่ง	ห้างสรรพสินค้า TOPs	+	-
7	เศษเนื้อไก่สดคัปเดต่ง	ห้างสรรพสินค้าโลดิส	+	-
8	เนื้อไก่สะโพกด้านล่าง	ห้างสรรพสินค้า TOPs	+	-
9	เนื้อไก่เคคเคียว *	ตลาดคันพยอม	+	-
10	เนื้อไก่เคคเคียว *	ตลาดคันลำไย	+	-
11	ไส้กรอกลูกวัว *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	+
12	ไส้กรอกลูกวัว *	ห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี	-	-
13	ไส้กรอกลูกวัว *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	-
14	ลูกชิ้นเนื้อ *	ห้างสรรพสินค้าการฟู๊ด	-	-
15	ไส้กรอกหมักแห้งเปปเปอร์นี่ *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	+	+
16	ไส้กรอกหมักแห้งเซาท์ซาลามี *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	+	+
17	เนื้อกระบือสด	ตลาดคันพยอม	+	-
18	เนื้อกระบือสด	ตลาดคันลำไย	+	-
19	เนื้อกระบือสด	ตลาดสันป่าดง	+	-
20	เนื้อสุนัขสด	ตลาดสันป่าดง	-	-
21	เนื้อสุนัขสด	ตลาดสันป่าดง	-	-
22	เนื้อไก่คัปเดต่ง	ห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี	-	-
23	เนื้อไก่สด	ตลาดคันพยอม	-	-
24	เนื้อไก่คัปเดต่ง	ตลาดวโรรส	-	-
25	ไส้กรอกจืดเกินหน้า *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	-
26	ไส้กรอกก๊อกลด *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	-

ตาราง 4.5 (ต่อ) ชื่อตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่สอบถามจากผู้จำหน่าย และผลการเกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนกับแอนติชีรุ่มต่อโคและสุกร

ตัวอย่าง ที่	รายละเอียดชนิดตัวอย่าง	สถานที่จำหน่าย	การตรวจพบปฏิกิริยาการตกตะกอน	
			ต่อแอนติชีรุ่มโค	ต่อแอนติชีรุ่มสุกร
27	ไส้กรอกไก่ *	ห้างสรรพสินค้าโรดัส	-	-
28	ไส้กรอกไก่ *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	-
29	เนื้อสุกรสด	ตลาดคันทอม	-	+
30	เนื้อสุกรสด	ตลาดคันทอม	-	+
31	เนื้อสุกรสด	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	+
32	เนื้อสุกรสด	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	+
33	เนื้อละโพสเล็กสุกรสด	ห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี	-	+
34	เนื้อสุกรแลคเคียว *	ตลาดสมเพชร	-	+
35	กุนเชียง *	ห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี	-	+
36	ไส้อ้วต *	ตลาดคันทอม	-	+
37	ไส้อ้วต *	ตลาดวโรรส	-	+
38	แฮมสุกร *	ตลาดวโรรส	-	+
39	แฮมสันหนั้สุกร *	ตลาดคันทอม	-	+
40	แฮมสุกรห่อ/บุสุกร *	ตลาดวโรรส	-	+
41	ไส้กรอกอีสานสด *	ตลาดวโรรส	-	+
42	แฮมสุกร *	ตลาดสมเพชร	-	+
43	แฮมสุกร *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	+
44	เบคอนรมควัน *	ห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี	-	+
45	ลูกชิ้นสุกร *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	-
46	น้ำพริกหมูหยอง *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	-
47	เนื้อสุกรฝอยพร้อมรับประทาน	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	-
48	ไส้กรอกคั้บคนสุกร *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	-
49	ไส้กรอกกล้วยไส้หมูสุกรพริกไทย *	ห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี	-	-
50	ลูกชิ้นสุกรเจ *	ห้างสรรพสินค้า TOPs	-	-

หมายเหตุ + คือ เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอน - คือ ไม่เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอน

* คือ ผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อสัตว์

ตาราง 4.7 เนื้อสัตว์ที่ปลอมปนในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

ชนิดผลิตภัณฑ์	จำนวนตัวอย่างที่ปลอมปน	ชนิดของเนื้อสัตว์ที่ ระบุจากผู้จำหน่าย	ชนิดของเนื้อสัตว์ที่ ปลอมปน
ไส้กรอกลูกวัว	1 ตัวอย่าง	โค	สุกร
เนื้อโคบด	1 ตัวอย่าง	โค	สุกร

การพิสูจน์การปลอมปนของเนื้อสัตว์สดและผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์จากตลาดสดและห้างสรรพสินค้า อำเภอเมือง อำเภอสันป่าตอง ในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 แห่งในช่วงเดือน สิงหาคมถึงพฤศจิกายน พ.ศ. 2546 รวมทั้งสิ้น 50 ตัวอย่าง โดยการสอบถามรายละเอียดชนิดเนื้อสัตว์จากผู้จำหน่าย

4.3.1 การพิสูจน์การปลอมปนเนื้อโคสดและผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อโค

เนื้อโคสดและผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อโค ทั้งสิ้น 16 ตัวอย่าง พบว่าเกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนกับแอนติซีรัมต่อโคอย่างเดียว 9 ตัวอย่าง (เนื้อโคสด 3 ตัวอย่าง เนื้อโคสดบด 1 ตัวอย่าง เศษเนื้อโคสดตัดแต่ง 2 ตัวอย่าง เนื้อโคสะโพกล้างสด 1 ตัวอย่าง และเนื้อโคแดดเดียว 2 ตัวอย่าง) พบการปลอมปนเนื้อสุกรสดในเนื้อโคสดบด 1 ตัวอย่าง ไม่สามารถตรวจพบปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อโค 3 ตัวอย่าง (ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกลูกวัว 2 ตัวอย่าง และลูกชิ้นเนื้อ 1 ตัวอย่าง) ซึ่งสามารถแยกชนิดของเนื้อสัตว์ได้ เพราะเนื้อสัตว์ถูกทำให้สุกด้วยความร้อนมาก่อน ส่วนอีก 3 ตัวอย่าง คือ 1) เปปโปโรนี่เป็นผลิตภัณฑ์ไส้กรอกหมักแห้งชนิดหนึ่งที่มีส่วนผสมเนื้อโคร่วมกับเนื้อสุกร มันแข็งหั่นสี่เหลี่ยมผสมพริกป่นบด พร้อมเครื่องปรุงรสแล้วผึ่งที่อุณหภูมิห้อง^{๑๑} จึงตรวจพบปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อทั้งแอนติซีรัมต่อโคและแอนติซีรัมต่อสุกร 2) เฮอร์ซาลามีเป็นผลิตภัณฑ์ไส้กรอกหมักแห้งชนิดหนึ่งที่มีส่วนผสมเนื้อโคบดละเอียดร่วมกับเนื้อสุกรบดหยาบหมักแล้วเติมไวน์แดง กระเทียม เครื่องเทศหลายชนิด บรรจุใส่แล้วทำให้แห้งด้วยแสงแดด^{๑๒} จึงตรวจพบปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อทั้งแอนติซีรัมต่อโคและแอนติซีรัมต่อสุกร 3) ไส้กรอกลูกวัวเป็นผลิตภัณฑ์ไส้กรอกสุกชนิดหนึ่งที่มีส่วนผสมเนื้อโคสดบดละเอียดร่วมกับพริกไทย กระเทียม เครื่องเทศหลายชนิด บรรจุใส่แล้วทำให้สุกด้วยการลวกหรือต้ม ตรวจพบปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อสุกรอย่างเดียว อาจเป็นเพราะผลิตภัณฑ์ไส้กรอกลูกวัวผ่านความร้อนน้อยกว่า 70 องศา

เซลล์พืช จากการสังเกตบริเวณตรงกลางผลิตภัณฑ์ยังมีสีแดงซึ่งต่างจากบริเวณอื่น ๆ ที่มีสีขาว หรือผู้ผลิตอาจปลอมปนเนื้อสุกรในผลิตภัณฑ์ หรือผลิตขึ้นจากเนื้อสุกร 100 เปอร์เซ็นต์ เพราะตรวจไม่พบปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อโค และผลจากผลิตภัณฑ์เนื้อชนิดนี้ไม่มีรายละเอียดส่วนผสมบนฉลาก มีเพียงชื่อผลิตภัณฑ์ว่าเป็นไส้กรอกลูกวัว จึงไม่ทราบสาเหตุที่ชัดเจน

4.3.2 การพิสูจน์การปลอมปนเนื้อกระบือสด

การพิสูจน์เนื้อกระบือสด พบว่าเกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนระหว่างแอนติซีรัมต่อโคกับเนื้อกระบือ 3 ตัวอย่างจากทั้งสิ้น 3 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าบางตลาดสดมีการแยกขายเนื้อโคและเนื้อกระบือตามแผงขายชัดเจน แต่บางตลาดมีการขายเนื้อทั้งสองชนิดในแผงขายเดียวกัน บางตลาดมีความสว่างของแสงไฟไม่เหมาะสมซึ่งอาจมีผลให้สังเกตชนิดเนื้อสัตว์ได้ไม่ชัดเจน และการที่แอนติซีรัมต่อโคมีปฏิกิริยาข้ามกับเนื้อกระบือ มีผลให้ผู้ทำการทดสอบไม่ทราบชัดเจนว่าผู้จำหน่ายมีการปลอมปนเนื้อโคในเนื้อกระบือหรือปลอมปนเนื้อกระบือในเนื้อโค ดังเช่น รายงานใน พ.ศ. 2526 โดยชาติรี ว่าตลาดในเขตกรุงเทพมหานครพบเนื้อกระบือถูกแอบอ้างขายเป็นเนื้อโคทุกตัวอย่างที่ศึกษา³⁸ และโสมทัต รายงานใน พ.ศ. 2526 ว่าในเขตกรุงเทพฯพบเนื้อโคถูกแอบอ้างขายเป็นเนื้อกระบือ 17.78% พร้อมทั้งพบเนื้อกระบือถูกแอบอ้างขายเป็นเนื้อโค 50.87%²¹ แต่ที่สำคัญกรมปศุสัตว์ได้ระบุว่าจำนวนกระบือไทยลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงขั้นวิกฤติจึงมีนโยบายอนุรักษ์และพัฒนาสายพันธุ์ให้เพิ่มจำนวนขึ้น⁷⁰ รวมทั้งมีการลักลอบนำเข้ากระบือจากต่างประเทศผ่านทางชายแดน⁷¹ โดยทั่วไปโรงฆ่าสัตว์ที่จดทะเบียนกับราชการมีการอนุญาตให้ฆ่ากระบือจำนวนไม่มาก⁷²⁻⁷³ (ตามภาคผนวก ก) เช่น โรงฆ่าสัตว์ของเทศบาล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ไม่มีการขออนุญาตให้ฆ่ากระบือ ดังนั้นจึงอาจมีการลักลอบจำหน่ายเนื้อกระบือที่ผิดกฎหมายบางส่วน ซึ่งอาจนำโรคระบาดเข้าสู่ประเทศไทย

4.3.3 การพิสูจน์การปลอมปนเนื้อสุกรสดและผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อสุกร

เนื้อสุกรและผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรพบเกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อแอนติซีรัมต่อสุกรอย่างเดี่ยว 16 ตัวอย่าง (เนื้อสุกรสด 3 ตัวอย่าง เนื้อสุกรสด 1 ตัวอย่าง กุนเชียง 1 ตัวอย่าง เนื้อสุกรแดดเดียว 1 ตัวอย่าง เนื้อสะโพกสเต็กสุกรสด 1 ตัวอย่าง ไส้อั่วสด 2 ตัวอย่าง แหนมสุกร 2 ตัวอย่าง แหนมส้มหนังสุกร 1 ตัวอย่าง แหนมสุกรห่อ/หูสุกร 1 ตัวอย่าง ไส้กรอกอีสานสด 1 ตัวอย่าง แสมสุกร 1 ตัวอย่าง เบคอนรมควันตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง) และไม่สามารถตรวจพบปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อทั้งแอนติซีรัมต่อสุกรและแอนติซีรัมต่อโค 5 ตัวอย่าง (เนื้อสุกรฝอยพร้อมรับประทาน 1 ตัวอย่าง ลูกชิ้นสุกร 1 ตัวอย่าง น้ำพริกหมูหยอง 1 ตัวอย่าง ตับบดสุกร 1 ตัวอย่าง ไส้กรอกกลับบาโลน่าสุกรพริกไทย 1 ตัวอย่าง)

อาจเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรผ่านกระบวนการให้ความร้อนมากกว่า 70 องศาเซลเซียสมาแล้วทำให้น้ำเนื้อที่ได้ไม่สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนได้

4.3.4 การพิสูจน์การปลอมปนเนื้อไก่สดและผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อไก่

เนื้อไก่สดและผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อไก่ ไม่สามารถตรวจพบปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อทั้งแอนติซีรัมต่อสุกรและแอนติซีรัมต่อโค 7 ตัวอย่าง (เนื้อไก่สด 1 ตัวอย่าง เนื้อไก่สดบด 2 ตัวอย่าง ไข่กรอกชีกเก็นคะน้ำก็ 1 ตัวอย่าง ไข่กรอกคือกเทลไก่ 1 ตัวอย่าง ไข่กรอกไก่ 2 ตัวอย่าง) อาจเนื่องจากแอนติซีรัมที่ผลิตขึ้นไม่จำเพาะต่อเนื้อไก่ หรือผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อไก่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนมากกว่า 70 องศาเซลเซียสมาแล้วทำให้น้ำเนื้อที่ได้ไม่สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนได้

4.3.4 การพิสูจน์การปลอมปนเนื้อสุนัขสดและผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นสุกรเจ

เนื้อสุนัขสดจำนวน 2 ตัวอย่างและลูกชิ้นสุกรเจ 1 ตัวอย่างไม่สามารถตรวจพบปฏิกิริยาการตกตะกอนต่อทั้งแอนติซีรัมต่อสุกรและแอนติซีรัมต่อโค อาจเนื่องจากแอนติซีรัมที่ผลิตขึ้นไม่จำเพาะต่อเนื้อสุนัขสด และลูกชิ้นสุกรเจผ่านกระบวนการให้ความร้อนมากกว่า 70 องศาเซลเซียสมาแล้วทำให้น้ำเนื้อที่ได้ไม่สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนได้

การพิสูจน์เนื้อสัตว์สดและผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ จำนวน 50 ตัวอย่าง ที่จำหน่าย ณ ตลาดสดและห้างสรรพสินค้าในอำเภอเมืองและอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 แห่ง ระหว่างช่วงเดือน สิงหาคมถึงพฤศจิกายน 2546 พบปฏิกิริยาการตกตะกอนเกิดขึ้นระหว่างเนื้อโคสด เนื้อสุกรสด และผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อโคและสุกรที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนไม่มากกับแอนติซีรัมต่อโคและแอนติซีรัมต่อสุกร และพบการปลอมปนเนื้อสุกรสดในเนื้อโคบดสด จำนวน 1 ตัวอย่าง และการปลอมปนเนื้อสุกรในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกลูกวัวจำนวน 1 ตัวอย่าง ซึ่งการปลอมปนเนื้อสัตว์ อาจมาจากขั้นตอน ตั้งแต่การรับซื้อวัตถุดิบ การผลิตอาหารทั้งจากการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสูตรการผลิต อุปกรณ์การผลิตที่มีการปนเปื้อนไม่แยกชนิดชัดเจนหรือกระบวนการบรรจุ การติดฉลาก กระบวนการจำหน่าย-ส่งจนถึงมือผู้บริโภค ซึ่งเป็นปัญหาทั้งที่เจตนาจากการต้องการลดต้นทุนวัตถุดิบหรือการขาดวัตถุดิบ และไม่เจตนาของผู้ผลิตและจำหน่าย แต่จากการสังเกตเบื้องต้นอาจเนื่องจากใช้อุปกรณ์การผลิตที่มีการปนเปื้อนโดยไม่แยกชนิดเนื้อสัตว์และแต่ละครั้งในการใช้อุปกรณ์ไม่ได้มีการล้างทำความสะอาด โดยเฉพาะเครื่องบดเนื้อหรืออุปกรณ์ที่ใช้ประจำของผู้จำหน่าย โดยเฉพาะเชิงหันเนื้อ พบว่าส่วนใหญ่ใช้สำหรับเนื้อสัตว์ทุกชนิด รวมทั้งกรณีผู้แสดงผลิตภัณฑ์

แปรรูปเนื้อสัตว์ไม่มีป้ายแสดงชนิดเนื้อสัตว์ชัดเจน หรือบางครั้งไม่มีฉลากระบุชนิดเนื้อสัตว์ ทำให้ผู้บริโภคถูกหลอกลวงและเข้าใจผิด ส่งผลกระทบต่อร่างกายเกิดอาการแพ้ซึ่งในต่างประเทศ เช่น ประเทศญี่ปุ่น ฝรั่งเศส สเปน ออสเตรเลีย พบผู้ป่วยแพ้อาหารที่ทำจากเนื้อโคและเนื้อสุกร รวมทั้งอวัยวะบางส่วนในโคและสุกร⁷⁴⁻⁷⁷ หรือก่อโรคจากสัตว์ผู้บริโภค รวมถึงผิดต่อศีลธรรมของผู้นับถือศาสนาอิสลาม ที่รับประทานอาหาร “ฮาลาล”⁷⁸ (ตามภาคผนวกที่ ๓) รวมทั้งผู้บริโภคที่ไม่บริโภคอาหารที่มาจากสัตว์บางชนิด



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved