

การปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า
ประเภทโปรตีนจากสัตว์

Contamination of Cattle DNA element in imported
Raw Materials type of protein animal

โดย

ธนวรรณ บริพันธุ์
ประภาพร นันทวงศ์

สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์
กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

การปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า ประเภทโปรตีนจากสัตว์

ธนวรรณ บริพันธุ์¹ ประภาพร นันทวงศ์

1

บทคัดย่อ

การศึกษา ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ตรวจสอบ การปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า ประเภทโปรตีนจากสัตว์ ระหว่างเดือน มกราคม 2550 ถึงธันวาคม 2552 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า ประเภทโปรตีนจากสัตว์ จำนวน 2,436 ครั้ง จากการนำเข้า จำนวน 2,436 ครั้ง ปริมาณ 430,117.16 ตัน มูลค่า 10,977.09 ล้านบาท เพื่อตรวจวิเคราะห์หาการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัว โดยใช้เทคนิค วิธี Real-Time PCR พบว่า มีการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัว 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.04 ของการนำเข้า ทั้งหมด (2,436 ครั้ง) โดยเป็นตัวอย่างจาก สินค้าเนื้อสัตว์ปีกป่น ที่นำเข้ามาจากประเทศเยอรมัน เมื่อเดือนตุลาคม 2550 จำนวน 48.88 ตัน คิดเป็นร้อยละ 0.24 ของการนำเข้าเนื้อสัตว์ปีกป่นทั้งหมด (407 ตัวอย่าง) ซึ่งกรม ปศุสัตว์ได้ดำเนินการส่งสินค้าทั้งหมดกลับประเทศต้นกำเนิดและขึ้นบัญชีบริษัทที่ต้องเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด

คำสำคัญ: ดีเอ็นเอวัว วัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า โปรตีนจากสัตว์

ทะเบียนวิชาการเลขที่ 4(2)-0312-087

¹ สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์กรมปศุสัตว์ พญาไท ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

**Contamination of Cattle DNA element in imported Raw Materials
type of protein from animal**

Tanawat Boriphan¹

Parpaporn Nunthawong¹

ABSTRACT

The purpose of this study was to detect the contamination of cattle DNA in imported raw materials type of protein from animal during January 2007 to December 2009. 2,436 samples of imported raw materials type of protein from animal, which imported 2,436 times, amount 430,117.16 tons and worth 10,977.09 million baht, were random sampled for detection of cattle DNA by Real – Time PCR technique. One sample was found to be contaminated with cattle DNA, representing a 0.04 percent of total imports (2,436 times). The amount of cattle DNA contaminated product is 48.88 tons of poultry meat meal imported from Germany in October 2007, representing a 0.24 percent of imported meat poultry meal (407 samples). All cattle DNA contaminated products were shipment back to the country of origin and the company accounts to be monitored closely by the Department of Livestock Development.

Key words: DNA, Cattle, Raw material, Import, protein from animal,

Research Paper No: 54(2)-0312-087

¹ Bureau of Livestock Standards and Certification, Department of Livestock Development, Phaya Thai Rd., Bangkok 10400

บทนำ

โปรตีนเป็นสารอาหารที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับสัตว์ทุกชนิด เพราะสัตว์ต้องการโปรตีนไปสร้างความเจริญเติบโตให้กับร่างกาย เป็นส่วนประกอบของเลือด เนื้อ อวัยวะต่างๆ เสริมสร้างการตั้งครก การสืบพันธุ์ การสร้าง น้ำนม ขน หนัง โลหิต น้ำย่อยและฮอร์โมนต่างๆ (พานิช, 2535) เมื่อโปรตีนในอาหารถูกย่อยจะได้กรดอะมิโนต่างๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อร่างกายสัตว์ สัตว์ต้องการกรดอะมิโนสำคัญหลายชนิด เช่น lysine, methionine เพื่อสร้าง เนื้อ นม ไข่ ฯลฯ โดยโปรตีนจากสัตว์ (animal protein) จัดว่าเป็นแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพสูง เพราะมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าโปรตีนจากพืช (plant protein) (ศักดิ์ชัย, 2544) เนื่องจาก โปรตีนจากสัตว์มีสารเสริมพิเศษที่เรียกว่า APF (animal protein factor) ซึ่งจะช่วยให้สัตว์ที่กินโปรตีนนี้มีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น (พันทิพา, 2539) ทวี (2527) รายงานว่า โปรตีนจากสัตว์ส่วนใหญ่จะได้จากสัตว์หรือผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น เนื้อและกระดูกป่น (Meat and bone meal, MBM), เลือดป่น (Dried blood meal), ขนสัตว์ปีกป่น (Feather meal), ปลาป่น (Fish meal) ฯลฯ สอดคล้องกับปรารณา (2543) รายงานว่า แหล่งโปรตีนจากสัตว์ส่วนใหญ่มักได้จากซากเนื้อเยื่อของสัตว์ หรือผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเป็นการนำของเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์ใหม่ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดแทนที่จะทิ้งไปอย่างไร้ประโยชน์

ศักดิ์ชัย (2544) รายงานว่า การใช้เนื้อและกระดูกป่นผสมในสูตรอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง ผู้เลี้ยงสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ แต่ในประเทศไทยยังไม่มีโรงงานที่ผลิตเนื้อและกระดูกป่นโดยตรง ประกอบกับโรงฆ่าสัตว์ขนาดใหญ่ที่มีกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องยังมีอยู่น้อย ดังนั้นการนำเข้าอาหารสัตว์ที่มีส่วนประกอบของโปรตีนจากสัตว์ จึงมีความจำเป็นอย่างมากในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ โดยเฉพาะเนื้อและกระดูกป่นที่ประเทศไทยมีการนำเข้าจากต่างประเทศ เนื่องจากประเทศไทยมี พฤติกรรมการบริโภคทุกชิ้นส่วนของสัตว์ รวมทั้งเครื่องในและไม่มีการผลิตเนื้อและกระดูกป่น (ธรรมนาถและ คณะ, 2549) คณิงนิจ (2543) รายงานว่า เนื้อและกระดูกป่น จัดว่าเป็นแหล่งโปรตีนจากสัตว์ที่มีการนำเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในประเทศไทย โดยมีการนำเข้าจากประเทศ ต่างๆ เช่น นิวซีแลนด์ เดนมาร์ก เนเธอร์แลนด์ เบลเยียม เยอรมัน ออสเตรเลีย สหราชอาณาจักร

แต่จากรายงานการเฝ้าระวังโรคในทวีปยุโรปเมื่อปี พ.ศ. 2529 พบว่า การใช้เนื้อและกระดูกป่นจากสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น โค แพะ แกะ ในสูตรอาหารสัตว์เป็นสาเหตุของการระบาดของโรค Bovine Spongiform Encephalopathy, BSE หรือที่เรียกว่า โรควัวบ้า (Mad Cow Disease) ซึ่งเป็นโรคระบาดร้ายแรงที่เกิดขึ้นครั้งแรกในประเทศอังกฤษ โดยพบจากการวินิจฉัยทางจุลพยาธิวิทยาของตัวอย่างเนื้อสมองของโคที่ตายด้วยอาการทางประสาท (พีระศักดิ์ และคณะ, 2541) โรคนี้มีระยะฟักตัวในสัตว์ยาวนานประมาณ 2-8 ปี และในทางธรรมชาติ มักพบว่าทำให้เกิดโรคในโค แพะ และแกะ โดยการกินเอาเชื้อหรืออาหารที่ปนเปื้อนเชื้อ BSE เข้าไป (ศักดิ์ชัย, 2544) สอดคล้องกับรายงานของปรารณา (2543) ที่รายงานว่า โรควัวบ้าเกิดขึ้นครั้งแรกในโค จากการที่โคกินอาหารที่มีส่วนผสมที่ทำจากแกะที่เป็นโรคสเคป (Scrapie) หรือโรคสมองฝ่อในแกะเข้าไป ส่งผลให้โคเกิดความผิดปกติทางระบบประสาท เดินโซเซ ล้ม ทำงานไม่ประสานกัน กระตุก และเสียชีวิตในที่สุด โรคนี้สามารถติดต่อสู่คนได้ โดยเกิดจากการที่รับประทานอาหารที่ปนเปื้อนสารก่อโรควัวบ้าเข้าไป ส่งผลให้ผู้ป่วย

แสดงอาการทางสมองเสื่อมอย่างรุนแรง เรียกโรคที่เกิดในคนว่า โรคสมองพุน ครุณี (2551) รายงานเสริมว่า โรควัวบ้าเป็นโรคที่มีอันตรายถึงชีวิตและสามารถพัวพันในคนได้นานถึง 14 เดือน จึงเป็นปัญหาในแง่สาธารณสุข ตลอดจนทำความเสียหายอย่างใหญ่หลวงต่อการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง เนื่องจากการนำสัตว์ที่เป็นโรคหรือติดเชื้อ BSE มาฆ่าและแปรรูปเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์และนำมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์ ดังนั้นในต้นปี 2533 ประเทศอังกฤษจึงได้มีการสั่งห้ามใช้เศษเนื้อ กระดูกป่น ตลอดจนเครื่องในจากโค แพะและแกะมาผลิตอาหารสัตว์เพื่อนำมาใช้ในการเลี้ยงโค (ศักดิ์ชัย, 2544) ประกอบกับปัจจุบันองค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (World Animal Health Organisation หรือ Office International des Epizooties, OIE) ได้มีการกำหนดให้โรควัวบ้าอยู่ในบัญชีโรคระบาดสัตว์ (OIE Listed diseases) ที่เมื่อมีการพบหรือสงสัยการเกิดโรค ประเทศสมาชิกต้องมีการรายงานให้ทราบ เนื่องจากเป็นโรคที่อันตรายและโอกาสการตรวจพบโรคในสัตว์มีชีวิตตลอดจนการกำจัดทำลายทำได้ยาก (สำนักควบคุม ป้องกัน และบำบัดโรคสัตว์, 2551)

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรควัวบ้า เนื่องจากการนำเข้าเนื้อและกระดูกป่นจากกลุ่มสหภาพยุโรปเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ จึงได้มีการประกาศห้ามนำเข้าเนื้อป่น กระดูกป่น เลือดป่นของสัตว์ที่มีแหล่งกำเนิดจากสหภาพยุโรป และประเทศที่มีรายงานการเกิดโรค BSE เข้ามาในราชอาณาจักร รวมถึงการออกประกาศมาตรการควบคุมการนำเข้าเนื้อและกระดูกป่นโดยวิธีสุขอนามัยตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยการนำเข้าอาหารสัตว์ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2544) ประกอบกับถ้าผู้นำเข้ารายใดมีความประสงค์ที่จะนำเข้าอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ จากประเทศที่มีรายงานการเกิดโรควัวบ้า ต้องแจ้งความประสงค์ขอนำเข้าทุกครั้งที่มีการนำเข้าตามแบบคำขอแจ้งการนำเข้าซึ่งอาหารสัตว์เข้ามาในราชอาณาจักร (แบบ น.ส4) (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2548)

จากรายงานดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าโรควัวบ้าเป็นโรคระบาดที่อันตรายมาก โดยสามารถปนเปื้อนอยู่ในห่วงโซ่ของอาหารสัตว์ ซึ่งอาจทำให้เกิดโรคติดต่อถึงคนได้จากการบริโภคเชื้อเข้าไป หากไม่มีมาตรการด้านสุขอนามัยหรืออาหารปลอดภัยที่ดีที่เหมาะสมตลอดห่วงโซ่ของอาหารเพียงพอ (Food chain from farm to table) ดังนั้นการศึกษาการปนเปื้อนดินเอนเอนัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ จะมีประโยชน์ทำให้ทราบถึงปริมาณและสถานะความเสี่ยงที่จะพบการปนเปื้อนดินเอนเอนัว ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์แต่ละชนิด ประกอบกับจะเป็นมาตรการควบคุมและเฝ้าระวังการปนเปื้อนดินเอนเอนัว ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรควัวบ้า อีกทั้งข้อมูลที่ได้จะใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ เพื่อมิให้เกิดโรควัวบ้าขึ้นในประเทศไทย

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบสภาวะการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ที่นำเข้ามาภายในประเทศ
2. ทำให้ทราบถึงปริมาณความต้องการวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศ
3. เพื่อให้ทราบเหตุผลที่ต้องมีการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์มาใช้ในอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ และข้อจำกัดในการใช้ตลอดจนความเสี่ยงต่อการเกิดโรควัวบ้า (BSE) อันเนื่องจากการนำวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์มาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์
4. สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวางแผนการควบคุมและเฝ้าระวังการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า ประเภทโปรตีนจากสัตว์
5. ข้อมูลที่ได้สามารถนำมายืนยันความปลอดภัยจากการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ ที่นำเข้ามาใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจชนิดและแหล่งที่มาของวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ที่ปนเปื้อนดี เอ็นเอวัว
2. เพื่อตรวจหาการปนเปื้อน ดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจสัตว์
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการยืนยันความปลอดภัยการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศ
4. เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวางแผนการควบคุมและเฝ้าระวังการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์

1. ซ้อนดักตัวอย่าง
2. ถุงเก็บตัวอย่าง
3. ช่องใส่ถุงเก็บตัวอย่างพร้อม Label
4. ผ้าปิดจมูกและปาก
5. ถุงมือ
6. แอลกอฮอล์สำหรับฆ่าเชื้อ
7. สารเคมีและเครื่องมือตรวจวิเคราะห์สารพันธุกรรม (ดีเอ็นเอ) วัด้วยเทคนิคใช้ Real- Time PCR (Polymerase Chain Reaction)

วิธีการเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ ณ ด่านนำเข้า จำนวน 3 ด่าน คือ ด่าน กักกันสัตว์กรุงเทพมหานครทางน้ำ (ท่าเรือคลองเตย) ด่านกักกันสัตว์ชลบุรี (ลาดกระบังและแหลมฉบัง) และด่านกักกันสัตว์สงขลา โดยวิธีสุ่มแบบอิสระใน ทุกครั้งที่มีการ นำเข้า ครั้งละ 1 ตัวอย่าง ด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ โดยใช้อุปกรณ์เก็บตัวอย่างซ็อนและถุงเก็บตัวอย่างที่ผ่านการฆ่าเชื้อ ผู้เก็บตัวอย่างใช้ผ้าปิดจมูก ปาก และสวมถุงมือ ตักตัวอย่างลึกลงจากผิวลงไปประมาณ 10 นิ้ว จำนวน 5 จุด บริเวณหน้าประตูตู้ แล้วผสมรวมกัน ประมาณ 500 กรัม ตามระเบียบกรมปศุสัตว์ ว่าด้วย วิธีการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เป็นตัวอย่างเพื่อทดสอบ ตรวจ หรือวิเคราะห์คุณภาพ พ.ศ.2546 (รัชชชัย, 2550) จำนวนทั้งหมด 2,436 ตัวอย่าง จากที่นำเข้าทั้งหมด 2,436 ครั้ง

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อน ดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ที่ห้องปฏิบัติการ ดีเอ็นเอเทคโนโลยีศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ตำบลกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัด นครปฐม และที่ห้องปฏิบัติการวิจัยและทดสอบอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ โดยการสกัดสารพันธุกรรมและวิเคราะห์สารพันธุกรรมจากตัวอย่างด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอที่จำเพาะกับดีเอ็นเอวัว ด้วยเทคนิค Real – Time PCR

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS แสดงเป็นค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และเสนอผลงานวิจัยด้วยการบรรยายประกอบตาราง

ระยะเวลาในการดำเนินการ

ระหว่างเดือนมกราคม 2550 ถึง ธันวาคม 2552 (รวม 3 ปี)

วิธีการวิเคราะห์ ดีเอ็นเอว ในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ โดยใช้เทคนิค Real - Time PCR

การตรวจพิสูจน์สารพันธุกรรม (ดีเอ็น เอ) วัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ คือ

หลักการสร้างเอกลักษณ์พันธุกรรม หรือที่เรียกว่า DNA Marker ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถแสดงความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตในระดับของสารพันธุกรรม ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ความถูกต้องแน่นอนสูง เพราะไม่ขึ้นกับสภาพแวดล้อม ทั่วไป DNA Marker มีหลายชนิด เช่น RFLP , AFLP , RAPD , SSLP ฯลฯ และจะมีความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ต่างกัน โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ DNA Marker ชนิด SSLP (Simple Sequence Length Polymorphism) ซึ่งจัดเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด

SSLP (Simple Sequence Length Polymorphism)

SSLP เป็น DNA Marker ที่ใช้ปฏิกิริยาการเพิ่มปริมาณของส่วนที่มีการซ้ำของลำดับเบส โดยใช้หลักการโมเลกุลเครื่องหมายแบบPCR (Polymerase Chain Reaction) ซึ่งมีการใช้ primer (ดีเอ็นเอ เส้นเดี่ยวท่อนสั้นๆ) ที่เฉพาะเจาะจงกับวัว 2 ตัว เป็นจุดเริ่มในการสร้างดีเอ็นเอเส้นใหม่ขึ้นมา อาศัยเอนไซม์ DNA polymerase ในการนำนิวคลีโอไทด์ 4 ชนิด (G, A, C, T) มาต่อกันเป็นสายดีเอ็นเอ ซึ่งมีลำดับเบสเรียงตามเบสที่เป็นคู่กับบนเส้นดีเอ็นเอที่ใช้เป็นดีเอ็นเอต้นแบบ ทั่วไปมี 4 ขั้นตอนใหญ่ๆ กล่าวคือ

1. การสกัดสารพันธุกรรม (ดีเอ็นเอ) จากตัวอย่าง (DNA Extraction)

1. สกัดดีเอ็นเอ โดยใช้ชุดสกัด DNA Trap
2. ตักตัวอย่างที่บดเป็นผงละเอียดใส่ในหลอดขนาด 1.5 ml
3. เติม Extraction buffer 1,000 ul ผสมให้เข้ากัน
4. บ่มในตู้อุณหภูมิที่ 65 °C นาน 1 ชั่วโมง
5. นำออกมาไว้ที่อุณหภูมิห้องแล้วเติม 100 ul ของ Neutralization
6. ผสมให้เข้ากันและนำไปปั่นเหวี่ยงที่ 9,000 รอบต่อนาที นาน 5-10 นาที ที่อุณหภูมิ 4 °C
7. ดึงส่วนใสส่วนบนใส่หลอดขนาด 1.5 ml หลอดใหม่
8. เติม 95 % Etoh ประมาณ 1 เท่าของส่วนใส แล้วนำไปแช่ในตู้เย็น นาน 10 นาที
9. ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที นาน 5-10 นาที ที่อุณหภูมิ 4 °C
10. เทส่วนใสด้านบนทิ้งให้เหลือแต่ตะกอน
11. เติม 1 ml ของ Trapping buffer และ vortex ให้ตะกอนผสมกับ Trapping buffer แล้วเขย่าเบาๆ นาน 10 นาที
12. ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที นานประมาณ 10 วินาที แล้วเทส่วนใสทิ้ง
13. เติม 1 ml ของ Washing buffer 1 ผสมให้เข้ากันโดยใช้ vortex ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที
14. ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที นาน ประมาณ 10 วินาที แล้วเทส่วนใสทิ้ง
15. ทำซ้ำข้อ 11-12
16. เติม 1 ml ของ Washing buffer 11 ผสมให้เข้ากันโดยใช้ vortex ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที
17. ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที นานประมาณ 10 วินาที แล้วเทส่วนใสทิ้ง
18. เปิดฝาหลอดและวางหลอดคว่ำลงบนกระดาษ ตั้งทิ้งไว้จนกว่าตะกอนแห้ง

19. เติม 100 μ l ของ Elution buffer ผสมให้เข้ากันเพื่อละลายดีเอ็นเอ บ่มที่อุณหภูมิที่ประมาณ 15 นาที
20. ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที นาน 5-10 นาที
21. ดึงส่วนใสให้หลอดใหม่
22. นำดีเอ็นเอที่ได้ไปเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ -20 องศาเซลเซียส หรือนำไปตรวจสอบคุณภาพและความเข้มข้นของ ดีเอ็นเอ โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer (Smart Spec TM 3000)

2. การสร้างโมเลกุลเครื่องหมายแบบPCR (Polymerase Chain Reaction)

นำ Genomic DNA ที่สกัดได้ไปทำ PCR ในปริมาณ 10 μ l ประกอบด้วย 10 ng ของ Genomic DNA , 0.25 μ M ของ SSI P primer (Forward และ Reverse) , 100 μ M dNTPs, PCR buffer containing (100 mM Tris-HCL (pH 9.0) 500 mM KCL, 1.0% Triton X-100), 2.0 mM MgCl₂ และ 0.2 Taq DNA polymerase ด้วยเครื่อง GeneAmp[®] PCR System 9700 (PE applied Biosystems) ที่ 94 °C 3 นาที 1 รอบ 94 °C 30 วินาที, 58 °C 30 วินาที, 72 °C 1 นาที จำนวน 35 รอบ และ 72 °C 5 นาที 1 รอบ หลังจากเสร็จสิ้นปฏิกิริยา หยุดปฏิกิริยาด้วย 5 μ l Loading buffer (10 mM EDTA (pH 8.0), 98% formamide, 0.05% Bromophenol blue และ Xylene cyanol)

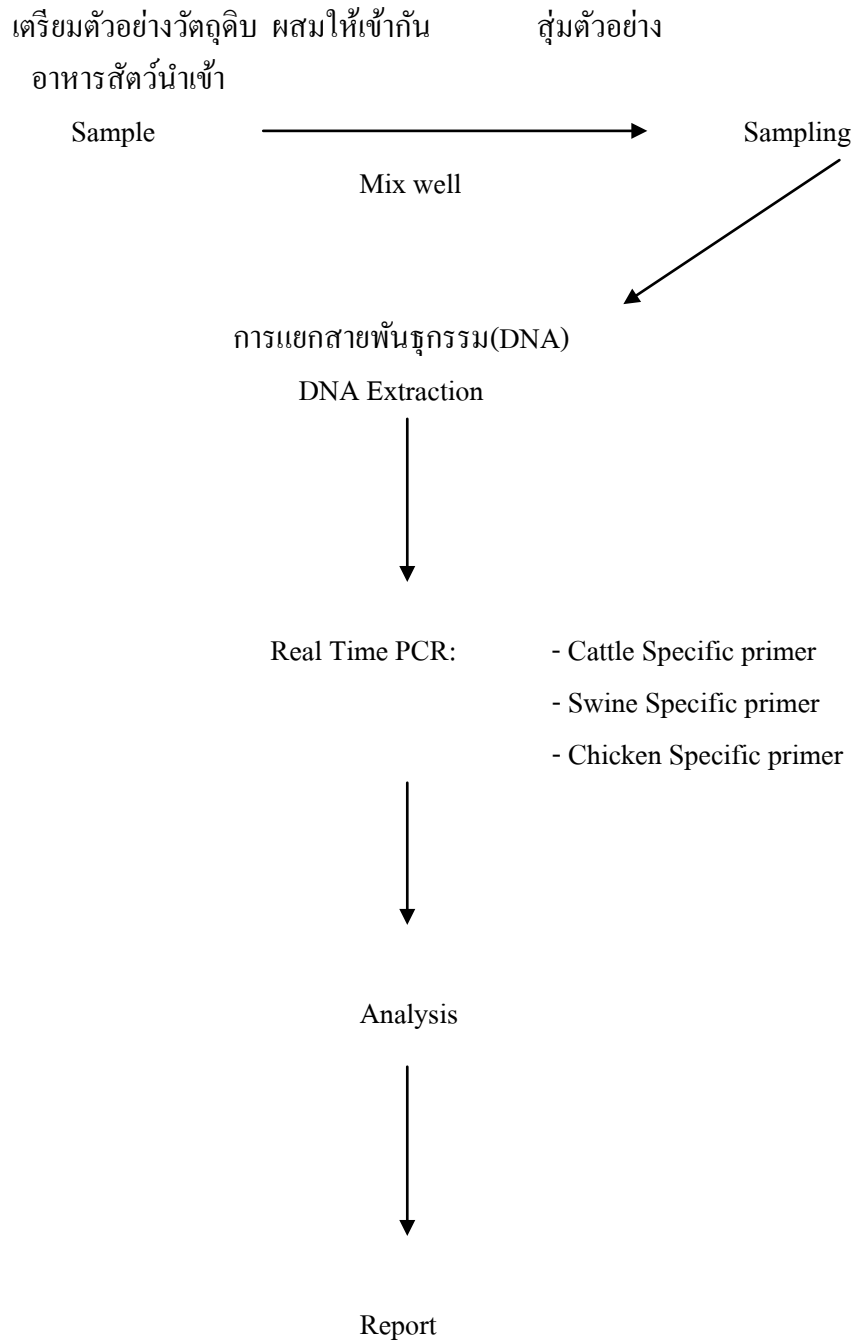
3. Gel Electrophoresis

นำ PCR Product ที่ได้จากการทำ PCR มาวิเคราะห์บน 4.5% Denature Polyacrylamide Electrophoresis Gel ใน 1XTBE (89mM Tris-base, 89mM Boric acid และ 2 mM EDTA pH 8.0) โดยทำให้แยกเป็นเส้นเดี่ยวก่อน โดยใช้ความร้อนที่ 95 °C 3 นาที แล้วแช่แข็งทันที และใช้ 2.5 μ l มาแยกที่ 50 °C 60w ใช้เวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมง หรือระยะทางของสี Xylene cyanol จากจุดเริ่มต้นประมาณ 15-20 cm หลังจากแยกชิ้นส่วน DNA ที่เพิ่มปริมาณบนแผ่น gel แล้วนำมาข้อมด้วย Silver nitrate

4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

ผล DNA ได้จากการนำ allele ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแต่ละตำแหน่งของ SSLP Marker ที่เฉพาะเจาะจงกับวัว มาเทียบกับ allele ของ control ที่เป็นดีเอ็นเอวัว (Bos Tarus และ Bos Indicus) ว่ามีตำแหน่งตรงกันหรือไม่ ถ้ามีตำแหน่งตรงกันแสดงว่ามีการปนเปื้อนสารพันธุกรรม (ดีเอ็นเอ) วัว ในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ชนิดนั้น (ศักดิ์ชัย, 2544)

ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ดีเอ็นเอวัว ด้วยเทคนิค Real - Time PCR
Diagram of procedure Detection of Cattle DNA by Real - Time PCR



ผลการศึกษา

1. ภาพรวมปริมาณและมูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์

ภาพรวม ปริมาณการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ ระหว่างเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2552 แสดงดังตารางที่ 1 พบว่า มีการนำเข้าปริมาณ 430,117.16 ตัน มูลค่า 10,977.09 ล้านบาท โดยมีการนำเข้าจากประเทศเยอรมันมากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 จำนวน 115,359.27 ตัน มูลค่า 2,944.69 ล้านบาท คิดเป็น 26.82 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด รองลงมามีนำเข้าจากประเทศอิตาลีจำนวน 107,195.10 ตัน มูลค่า 2,573.11 ล้านบาท (24.92 เปอร์เซ็นต์) และประเทศเนเธอร์แลนด์ จำนวน 62,911.08 ตัน มูลค่า 2,155.77 ล้านบาท (14.63 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาปริมาณวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์แต่ละชนิดที่นำเข้า ระหว่างเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2552 (ตารางที่ 1) พบว่า มีการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ชนิดเนื้อและกระดูกป่นจากสุกร มากที่สุด เป็นอันดับที่ 1 จำนวน 249,574.14 ตัน มูลค่า 7,049.56 ล้านบาท และคิดเป็น 58.02 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ทุกชนิดรวมกัน รองลงมา คือ วัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ ชนิดผลพลอยได้จากสัตว์ปีกป่น จำนวน 99,464.58 ตัน มูลค่า 2,800.91 ล้านบาท (23.17 เปอร์เซ็นต์) และ ชนิดเนื้อสัตว์ปีกป่น จำนวน 39,335.19 ตัน มูลค่า 731.68 ล้านบาท (9.14 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ภาพรวมปริมาณและมูลค่าการนำเข้าของวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2552 (ระยะเวลา 3 ปี)

ประเทศ	เนื้อและกระดูกปนจากสุกร		เนื้อสุกรปน		เนื้อสัตว์ปีกปน		ขนสัตว์ปีกปน		ผลพลอยได้จากสัตว์ปีกปน		ปริมาณการนำเข้าทั้งหมด	
	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)
เดนมาร์ก	23,093.04 (5.37%)	388.12	29,257.20 (6.81%)	272.38	-	-	-	-	2,128.39 (0.49%)	68.50	54,478.63 (12.67%)	729.00
เนเธอร์แลนด์	41,670.73 (9.69%)	1,759.68	-	-	24.45 (0.01%)	0.41	787.44 (0.18%)	9.45	20,428.46 (4.75%)	386.23	62,911.08 (14.63%)	2,155.77
เยอรมัน	76,232.53 (17.72%)	2,162.74	-	-	9,423.49 (2.19%)	221.34	140.36 (0.03%)	2.35	29,562.89 (6.88%)	558.26	115,359.27 (26.82%)	2,944.69
แคนาดา	-	-	-	-	-	-	-	-	1,504.64 (0.35%)	28.18	1,504.64 (0.35%)	28.18
ฝรั่งเศส	39,312.65 (9.14%)	628.54	-	-	2,155.33 (0.50%)	28.49	-	-	6,023.51 (1.40%)	211.18	47,491.49 (11.04%)	868.21
อเมริกา	-	-	-	-	-	-	-	-	17,780.23 (4.13%)	788.37	17,780.23 (4.13%)	788.37
อิตาลี	58,949.31 (13.70%)	1,672.40	9,694.16 (2.25%)	90.25	27,731.92 (6.44%)	481.44	1,709.09 (0.40%)	20.51	9,110.62 (2.13%)	308.51	107,195.10 (24.92%)	2,573.11
ออสเตรเลีย	-	-	-	-	-	-	-	-	2,075.77 (0.48%)	163.21	2,075.77 (0.48%)	163.21
อูรูกวัย	500.00 (0.12%)	8.56	-	-	-	-	-	-	60.15 (0.01%)	0.31	560.15 (0.13%)	8.87

แหล่งข้อมูล : สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

ตารางที่ 1 (ต่อ) ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าของวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2552

ประเทศ	เนื้อและกระดูกป่นจากสุกร		เนื้อสุกรป่น		เนื้อสัตว์ปีกป่น		ขนสัตว์ปีกป่น		ผลพลอยได้จากสัตว์ปีกป่น		ปริมาณการนำเข้าทั้งหมด	
	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน) (%)	มูลค่า (ล้านบาท)
อังกฤษ	-	-	-	-	-	-	-	-	672.98 (0.16%)	7.54	672.98 (0.16%)	7.54
ออสเตรเลีย	995.46 (0.23%)	16.82	-	-	-	-	-	-	-	-	995.46 (0.23%)	16.82
นิวซีแลนด์	-	-	-	-	-	-	-	-	3,095.09 (0.72%)	147.80	3,095.09 (0.72%)	147.80
บราซิล	-	-	-	-	-	-	-	-	6,943.85 (1.61%)	129.20	6,943.85 (1.61%)	129.20
เบลเยียม	8,290.22 (1.93%)	404.73	-	-	-	-	-	-	-	-	8,290.22 (1.93%)	404.73
ไต้หวัน	-	-	-	-	-	-	-	-	260.00 (0.06%)	3.62	260.00 (0.06%)	3.62
สโลวาเนีย	503.20 (0.12%)	7.97	-	-	-	-	-	-	-	-	503.20 (0.12%)	7.97
รวม	249,574.14 (58.02%)	7,049.56	38,951.36 (9.06%)	362.63	39,335.19 (9.14%)	731.68	2,636.89 (0.61%)	32.31	99,646.58 (23.17%)	2,800.91	430,117.16 (100%)	10,977.09

แหล่งข้อมูล : สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

2. ปริมาณและมูลค่านำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์แยกตามรายปีนำเข้า)

เมื่อพิจารณา ปริมาณและมูลค่านำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ แยก ตาม รายปีที่นำเข้า (ตารางที่ 2) พบว่า การนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ ประเภทโปรตีนจากสัตว์มีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นทุกปี โดยปี 2552 มีปริมาณการนำเข้า สูงสุด จำนวน 211,603.92 ตัน รองลงมา คือปี 2551 จำนวน 127,735.06 ตัน และ ปี 2550 จำนวน 90,778.18 ตัน ตามลำดับ ขณะที่เมื่อพิจารณาประเภทของวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า พบว่า มีแนวโน้มในการนำเข้าเพิ่มขึ้นทุกปี เช่นกัน

ตารางที่ 2 ปริมาณและมูลค่านำเข้าของวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ แยกเป็นรายปี

ประเภท	ปี 2550		ปี 2551		ปี 2552		รวม	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
เนื้อกระดูกป่น จากสุกร	36,372.34	576.42	60,367.40	1,021.97	152,807.40	5,451.17	249,574.14	7,049.56
เนื้อสุกรป่น	8,366.40	67.89	13,431.60	111.65	17,153.36	183.09	38,951.36	362.63
เนื้อสัตว์ปีกป่น	11,849.23	100.15	12,990.10	151.26	14,495.86	480.27	39,335.19	731.68
ขนสัตว์ปีกป่น	378.96	1.28	408.48	3.56	1,849.45	27.47	2,636.89	32.31
ผลพลอยได้จาก สัตว์ปีกป่น	33,811.25	530.04	40,537.48	925.53	25,297.85	1,345.34	2,800.91	2,800.91
รวม	90,778.18	1,275.78	127,735.06	2,213.97	211,603.92	7,487.34	430,117.16	10,977.09

แหล่งข้อมูล : สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

3. การปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า ประเภทโปรตีนจากสัตว์

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนความถี่ในการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์เข้ามาในประเทศไทย และจำนวนความถี่ที่พบการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัว ระหว่างเดือนมกราคม 2550 ถึง เดือนธันวาคม 2552 พบว่า ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา มีการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ จำนวน ทั้งหมด 2,436 ครั้ง โดยมี การนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ จากประเทศเยอรมันสูงสุดจำนวน 690 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 28.33 เปอร์เซ็นต์ ของ จำนวนความถี่ในการนำเข้าทั้งหมด รองลงมาจากประเทศฝรั่งเศส และประเทศอิตาลี จำนวน 453 และ 434 ครั้ง และคิดเป็นร้อยละ 18.60 และ 17.82 ของจำนวน ความถี่ในการนำเข้าทั้งหมด ตามลำดับ

เมื่อศึกษาผลการสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 2,436 ตัวอย่าง จากจำนวน ความถี่ในการนำเข้า วัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ จำนวน 2,436 ครั้ง พบการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัว จำนวน 1 ครั้ง คิดร้อยละ 0.04 (100/2,436) ของจำนวน ความถี่ในการ นำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีน ทั้งหมด โดยตัวอย่างที่พบการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวเป็นตัวอย่างที่นำเข้ามาจากประเทศเยอรมัน และคิดเป็นร้อยละ 0.14 (100/690) ของจำนวน ความถี่ในการนำเข้าจากประเทศเยอรมันทั้งหมด (690 ครั้ง)

ตารางที่ 3 จำนวนความถี่ในการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ (เปอร์เซ็นต์) และจำนวนความถี่ในการพบการปนเปื้อน ดีเอ็นเอวัว (เปอร์เซ็นต์) ระหว่างเดือนมกราคม 2550 ถึง ธันวาคม 2552

ประเทศ	ปี 2550 - ปี 2552 (ระหว่างเดือนมกราคม 2550 ถึง ธันวาคม 2552)	
	จำนวนความถี่ในการนำเข้า ครั้ง (%)	จำนวนความถี่ที่พบดีเอ็นเอวัว ครั้ง (%)
เยอรมัน	690 (28.33%)	1* (0.14%)
ฝรั่งเศส	453 (18.60%)	-
อิตาลี	434 (17.82%)	-
เนเธอร์แลนด์	320 (13.14%)	-
อเมริกา	267 (10.96%)	-
เดนมาร์ก	128 (5.26%)	-
นิวซีแลนด์	47 (1.93%)	-
บราซิล	28 (1.15%)	-
ออสเตรเลีย	22 (0.90%)	-
เบลเยียม	14 (0.57%)	-
อังกฤษ	14 (0.57%)	-
แคนาดา	10 (0.41%)	-
อูรุกวัย	3 (0.12%)	-
ออสเตรเลีย	3 (0.12%)	-
ไต้หวัน	2 (0.08%)	-
สโลวาเนีย	1 (0.04%)	-
รวม	2,436 (100%)	1* (0.04%)

แหล่งข้อมูล : สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

และเมื่อพิจารณาชนิดของวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ที่มีการพบการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวซึ่งเป็นตัวอย่างที่นำเข้ามาจากประเทศเยอรมัน พบว่า เป็นตัวอย่างวัตถุดิบอาหารสัตว์ ประเภทโปรตีนจากสัตว์ชนิดเนื้อสัตว์ปีกปนและคิดเป็นร้อยละ 0.24 ของตัวอย่างเนื้อสัตว์ปีกปนที่นำเข้าทั้งหมด (N=407) โดยเป็นตัวอย่างเนื้อสัตว์ปีกปนที่มีการนำเข้ามาในเดือนตุลาคม 2550 และมีจำนวน 44.88 ตัน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ชนิดของวัตถุอันตรายสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ ที่พบการปนเปื้อนดีเอ็นเอ
แยกตามชนิดวัตถุอันตรายสัตว์

ชนิดวัตถุอันตราย	จำนวนนำเข้า (N)	จำนวนที่เก็บ ตรวจ (N)	จำนวนที่พบ DNA N (%)
เนื้อและกระดูกปนจากสุกร	1,165	1,165	-
ผลพลอยได้จากสัตว์ปีกปน	724	724	-
เนื้อสัตว์ปีกปน	407	407	1 (0.24%)
เนื้อสุกรปน	129	129	-
ขนสัตว์ปีกปน	11	11	-
รวม	2,436	2,436	1 (0.04%)

แหล่งข้อมูล : สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

ตารางที่ 5 แสดงผลสรุปการศึกษาการปนเปื้อนดีเอ็นเอในวัตถุอันตรายสัตว์นำเข้าประเภทโปรตีนจากสัตว์ ระหว่างเดือนมกราคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2552 (รวม 3 ปี) แยกตามรายปี พบว่า มีการพบการปนเปื้อนดีเอ็นเอในวัตถุอันตรายสัตว์นำเข้า จำนวน 1 ครั้ง ในปี 2550 และมีปริมาณการนำเข้า จำนวน 44.80 ตัน จากปริมาณที่มีการนำเข้าทั้งหมด 90,778.18 ตัน (จำนวนการนำเข้า 593 ครั้ง) ขณะที่ในปีอื่นๆ (ปี 2551 และ ปี 2552) ไม่พบการปนเปื้อนดีเอ็นเอ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงผลสรุปปริมาณการนำเข้า (ตัน) ปริมาณการปนเปื้อน (ตัน) และจำนวนความถี่ของการนำเข้า (ครั้ง) ที่พบการปนเปื้อนดีเอ็นเอในวัตถุอันตรายสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ แยกตามรายปี

จำนวน	ปี 2550		ปี 2551		ปี 2552	
	ปริมาณ (ตัน)	จำนวนความถี่ (ครั้ง)	ปริมาณ (ตัน)	จำนวนความถี่ (ครั้ง)	ปริมาณ (ตัน)	จำนวนความถี่ (ครั้ง)
ปริมาณนำเข้า	90,778.18	นำเข้าทั้งหมด 593 ครั้ง	127,735.06	นำเข้าทั้งหมด 810 ครั้ง	211,603.92	นำเข้าทั้งหมด 1,033 ครั้ง
ปริมาณที่พบ	44.88	พบ 1 ครั้ง	-	พบ 0 ครั้ง	-	พบ 0 ครั้ง

สรุปและวิจารณ์

จากการศึกษาการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ ระหว่างเดือน มกราคม 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2552 ที่ผ่านมา ด้านกรมปศุสัตว์ตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525 ตามมาตรการควบคุมไม่ให้มีการนำเข้าอาหารสัตว์ที่มีส่วนผสมของเนื้อป่น กระดูกป่น เลือดป่น และส่วนอื่นของสัตว์เคี้ยวเอื้องที่ทำป่น ซึ่งมีแหล่งกำเนิดจากประเทศที่มี รายงานว่ามีหรือสงสัยว่ามีโรควัวบ้า หรือ Bovine Spongiform Encephalopathy, BSE (กรมปศุ สัตว์, 2548)

พบว่า ปริมาณชนิดวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่นำเข้าเรียงลำดับการนำเข้าสูงสุด คือ ผลพลอยได้จากสัตว์ปีกป่น, เนื้อและกระดูกป่นจากสุกร, เนื้อสัตว์ปีกป่น, เนื้อสุกรป่น และขนสัตว์ปีกป่น โดยสินค้าส่วนหนึ่งนำมาผลิตอาหารอาหารสัตว์เลี้ยงและไก่ไข่ เนื่องจากสามารถช่วยลดต้นทุนได้ พานิช (2535) รายงานว่า การที่ผลพลอยได้จากสัตว์ปีกมีปริมาณการนำเข้าสูงสุด อาจเนื่องมาจากผลพลอยได้จากสัตว์ปีกป่น แม้จะมีส่วนประกอบของกรดอะมิโนไม่ดีเท่าปลาป่น และกากถั่วเหลือง เพราะขาดกรดอะมิโนที่สำคัญหลายตัว แต่ผลพลอยได้จากสัตว์ปีกป่น ก็มี ราคาที่ต่ำกว่าปลาป่นและกากถั่วเหลือง พันทิพา (2539) รายงานเสริมว่าผลพลอยได้จากสัตว์ปีกป่น มีการนำมาใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์มานานแล้ว โดยอาจอยู่ในรูปของผลิตผลพลอยได้จากการฟักไข่, ผลิตผลพลอยได้จากโรงฆ่าสัตว์, ขน ไก่ ที่ผ่านกรรมวิธี ฯลฯ

พบว่ามีการนำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์จากประเทศเยอรมัน มากที่สุด รองลงมาคือประเทศอิตาลี และประเทศเนเธอร์แลนด์ ตามลำดับ และคิดเป็นร้อยละ 26.82, 24.92, 14.63 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด โดยแนวโน้มปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นในแต่ละปี สอดคล้องกับศักดิ์ชัย (2544) ที่รายงานว่าในประเทศไทยยังไม่มีโรงงานที่ผลิตเนื้อและกระดูกป่นโดยตรงประกอบกับโรงฆ่าสัตว์ขนาดใหญ่ที่มีกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องยังมีอยู่น้อย ดังนั้นการนำเข้าอาหารสัตว์ที่มีส่วนประกอบของโปรตีนจากสัตว์ จึงมีความจำเป็นอย่างมากในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ ประกอบกับปริมาณจำนวนสัตว์ที่มีการเลี้ยงเพิ่มสูงขึ้นก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ต้องมีการนำเข้าเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี

ส่วนจำนวนความถี่ในการนำเข้าประเทศไทย ในระหว่างทำการศึกษาพบว่า มีจำนวน นำเข้า 2,436 ครั้ง โดย ประเทศเยอรมันมีจำนวนความถี่ในการนำเข้ามากที่สุด รองลงมาคือ ประเทศฝรั่งเศส อิตาลี เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา เดนมาร์ก นิวซีแลนด์ บราซิล ออสเตรเลีย เบลเยียม อังกฤษ แคนาดา อูรุกวัย ออสเตรีย ไต้หวัน และสโลวาเนีย โดยมีจำนวนความถี่ในการนำเข้า 690, 453, 434, 320, 267, 128, 47, 28, 22, 14, 14, 10, 3, 3, 2 และ 1 ครั้ง ตามลำดับ

ผลการสุ่มตัวอย่างวัตถุดิบ อาหารสัตว์นำเข้าเพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัว จำนวน 2,436 ตัวอย่าง ด้วยเทคนิควิธี Real-Time PCR พบการปนเปื้อนดีเอ็นเอ 1 ตัวอย่าง เป็นสินค้าเนื้อสัตว์ปีก ปน ที่ นำเข้าจากประเทศเยอรมัน คิดเป็นร้อยละ 0.04 ของการนำเข้าทั้งหมด (N=2,436) และคิดเป็นร้อยละ 0.24 ของการนำเข้าเนื้อสัตว์ปีกปนทั้งหมด (N=407) โดยเป็นการนำเข้าในเดือน ตุลาคม 2550 จำนวน 44.88 ตัน ซึ่งกรมปศุสัตว์ได้ดำเนินการส่งสินค้าทั้งหมดกลับประเทศต้นกำเนิดและขึ้นบัญชีบริษัทที่ต้องเฝ้าระวังการนำเข้าอย่างใกล้ชิด

โรควัวบ้า หรือ Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE) เป็นโรคที่องค์กร (World Animal Health Organisation หรือ Office International des Epizooties, OIE) และนานาชาติให้ความสำคัญในการควบคุมการระบาดของโรค และมีการประเมินความเสี่ยงประเทศต่างๆ ที่มีโอกาสในการเกิดโรคเป็นระดับ เสี่ยงมาก ถึง เสี่ยงน้อย ประเทศไทยถึงแม้จะไม่มีมีการระบาดของโรคดังกล่าว แต่อยู่ในกลุ่มประเทศที่ต้องเฝ้าระวังการระบาดของโรค เนื่องจากเคยมีรายงานการนำเข้าเนื้อและกระดูกปนจากประเทศยุโรปก่อนที่จะมีการประกาศห้ามนำเข้าในปี 2539 ดังนั้นหลังจาก มีประกาศห้ามนำเข้าในปี 2539 ประเทศไทยได้ห้ามนำเข้าสินค้ากลุ่มโปรตีนจากสัตว์ทั้งหมดจากประเทศที่มีรายงานประกาศการระบาดของโรค และมีการผ่อนผันให้มีการนำเข้าเฉพาะกลุ่มโปรตีนจากสัตว์ที่ได้ทำจากสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่นเนื้อสุกรปน เนื้อสัตว์ปีกปน โดยต้องมีการปฏิบัติตามข้อกำหนดของ OIE และ Directive ของสหภาพยุโรป จึงเกิดมาตรการร่วมกันในการควบคุมการนำเข้าเนื้อปนและกระดูกปนที่ได้ทำจากสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยประเทศผู้ผลิตต้องขอรับรองผลตรวจวิเคราะห์ของประเทศผู้นำเข้า ในการตรวจสอบ DNA ถึงแม้ว่าในทางเทคนิคและการวิเคราะห์ อาจมีผลที่ไม่ตรงกัน เช่น กรณีของการพบ DNA ในเนื้อและกระดูกปนของเยอรมันที่มีผลการวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการของเยอรมันว่าปราศจาก DNA วัว และผู้ผลิตได้แย้งว่าไม่มีการนำเนื้อวัวและผลิตภัณฑ์จากวัวมาทำเนื้อและกระดูกปนสุกร แต่เพื่อป้องกันความเสี่ยงในการเกิดโรค และทำให้ประเทศไทยถูกเพิ่มระดับความเสี่ยงในการเกิดโรคตามรายงานของ OIE กรมปศุสัตว์จึงต้องส่งกลับสินค้าทั้งหมด ซึ่งเป็นมาตรการที่เหมาะสมที่สุดในการควบคุม กรณีที่ไม่เกิดความมั่นใจในผลวิเคราะห์ที่ขัดแย้งกัน

นอกจากนี้ กรมปศุสัตว์ ควรมีการทำข้อตกลงร่วมกันในการกำหนดมาตรฐานโรงงานที่ต้องการผลิตเนื้อและกระดูกปนส่งมาประเทศไทย ในเรื่องการจัดทำระบบ GMP & HACCP ระบบ Traceability มาตรการการสุ่มตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์ DNA รวมทั้งการเทียบเคียงห้องปฏิบัติการ เพื่อลดข้อขัดแย้งในการดำเนินการหลักการการรับทราบผลวิเคราะห์ และมีการจัดการอบรมเผยแพร่ข้อมูลให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน ตั้งแต่เจ้าหน้าที่ประจำด่านสำนักควบคุม ป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ เพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกันและเป็นไปตาม มาตรฐานสากล

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้นำเข้าวัตถุดิบอาหารสัตว์ประเภทโปรตีนจากสัตว์ ควรมีการทวนสอบสินค้าที่นำเข้ามาอย่าเชื่อตามผลวิเคราะห์ที่ประเทศต้นทาง ส่งมาอย่างเดียว เพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้เกษตรกรในระดับหนึ่ง ว่าสินค้าที่นำไปใช้เลี้ยงสัตว์มีความปลอดภัยจากการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัว
2. นำข้อมูลมาใช้ ประกอบการวางแผนการควบคุมและเฝ้าระวังการปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า ประเภทโปรตีนจากสัตว์
3. เจ้าหน้าที่ภาครัฐต้องมีความเข้มงวดในการตรวจปล่อยวัตถุดิบประเภทโปรตีนจากสัตว์นำเข้า เพื่อเป็นการป้องกันโรควัวบ้าไม่ให้เข้ามาระบาดในประเทศไทย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย เรื่อง การปนเปื้อนดีเอ็นเอวัวในวัตถุดิบอาหารสัตว์นำเข้า ประเภทโปรตีนจากสัตว์ สามารถลุล่วงได้คณะผู้วิจัยต้องขอขอบคุณอธิบดีกรมปศุสัตว์ (นายปรีชา สมบูรณ์ประเสริฐ) รองอธิบดีกรมปศุสัตว์ (น.ส.พ. นิรันดร์ เอื่องตระกูลสุข) อำนวยการสำนักพัฒนาระบบและ รับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ (น.ส.พ. สรวิศ ธานีโต) น.ส.พ. อติลักษณ์ เลื่อนาค นายเอกพันธ์ น้าวาล น.ส.พ. อภินันท์ คงนุรัตน์ สพ.ญ. ปราณี พาณิชพงษ์ และคณะกรรมการวิชาการของสำนักพัฒนาระบบ และรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ที่ช่วยให้คำแนะนำและแก้ไขเอกสาร และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ด่านกักกันสัตว์ สำนักควบคุม ป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ ที่ดำเนินการเก็บตัวอย่างวัตถุดิบดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2543. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง อนุญาตให้นำเข้าเพื่อขายซึ่งอาหารสัตว์ ที่มีแหล่งกำเนิดจากสหภาพยุโรป และประเทศที่มีรายงานการเกิด BSE เข้ามาในราชอาณาจักร (ฉบับที่ 12) พ.ศ.2544. ราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 8 ตอนพิเศษ 14 ง ลงวันที่ 6 มิถุนายน 2544.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2548. ประกาศกระทรวงว่าด้วยการกำหนดชื่อ ประเภท ชนิด ลักษณะคุณภาพและมาตรฐานของอาหารสัตว์ (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2548. ราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 122 ตอนพิเศษ 71 ง ลงวันที่ 30 มิถุนายน 2548.

คณินิจ ก่อธรรมฤทธิ์. 2543. การควบคุมเนื้อและกระดูกปนกับโรค BSE, น. 83-88. ในรายงานครบรอบ 20 ปี กองควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ 2543. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

ครุณี พันตสุวรรณ. 2547. คำถาม- คำตอบ โรควัวบ้า แหล่งที่มา <http://www.dld.go.th/home/BSE/bse.htm>. [on line]. 2 พฤศจิกายน 2551.

ทวี แก้วคง. 2527. โภชนศาสตร์สัตว์เบื้องต้นและการให้อาหารสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช, จ. นครศรีธรรมราช.

ธรรมนาถ ชัยฤทธิ์ศยามล พวงขจร และพิรุณ ชินสวัสดิ์. 2549. การศึกษาการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลล่าในเนื้อและกระดูกปนนำเข้า. ว. สัตว์เศรษฐกิจ (623): 67-70.

รัชชัย รอดสม. 2550. อาหารสัตว์วัตถุดิบในอาหารสัตว์และการเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525. เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการกรมปศุสัตว์. ส่วนควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ.

ปรารธนา พุกกะศรี. 2543. โรควัวบ้า. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตกระบือและโค มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, จ. นครปฐม.

พานิช ทินนิมิตร. 2535. โภชนะศาสตร์สัตว์ประยุคต์ (ฉบับปรับปรุงใหม่) พิมพ์ครั้งที่ 2.
ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, จ. สงขลา.

พิระศักดิ์ จันทรประทีป, สุมลยา กาญจนะพังคะ, ประโยชน์ ตันติเจริญยศ, กัลยาณี ตันตฤงฆาร
และเบญจภรณ์ รุ่งพิทักษ์ไชย 2541. ความเป็นมาและสถานภาพปัจจุบันของโรคสมองฟาม
ในโค (โคบ้า). เวชสารสัตวแพทย์ 28 (1) 17-55.

พันทิพา พงษ์เพียจันทร์ . 2539. หลักการอาหารสัตว์ (เล่มที่ 2) หลักโภชนศาสตร์และการ
ประยุคต์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, จ. เชียงใหม่.

ศักดิ์ชัย ศรีบุญเชื้อ. 2544. การป้องกันโรควัวบ้า (BSE) ในเนื้อและกระดูกป่นนำเข้า, น.1- 20.
ใน รายงานการฝึกอบรมนักบริหารระดับสูง หลักสูตรที่ 1 (นบส. 1) รุ่นที่ 33 .
วิทยาลัยนักรบริหาร สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน สำนักงาน ก.พ., นนทบุรี.

สำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์ 2551. การเฝ้าระวังโรควัวบ้าของประเทศไทย ,
น.1-8. ใน เอกสารการ ฝึกอบรมหลักสูตร การใช้ระบบ HACCP และ GAP ในการเฝ้าระวังการ
ใช้เนื้อ และกระดูกป่นผสมในอาหารสัตว์ และการป้องกันโรคสัตว์ที่ 31 มีนาคม -2 เมษายน
2551. ณ โรงแรม พี. เอ็ม. วาย บีช รีสอร์ท ราชยอง.