

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

ผลการทดลอง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Campylobacter fetus*. 1 ตัวอย่าง จาก caecum content จำนวน 106 ตัวอย่าง ที่เก็บในฤดูร้อน คิดเป็นร้อยละ 0.9 และพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Campylobacter jejuni* 2 ตัวอย่างจาก caecum content จำนวน 160 ตัวอย่างที่เก็บในฤดูฝน คิดเป็นร้อยละ 1.25 และพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Campylobacter jejuni* 1 ตัวอย่าง จากน้ำดีจำนวน 100 ตัวอย่างที่เก็บในฤดูฝนคิดเป็นร้อยละ 1 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนตัวอย่างที่เป็นผลบวกของ *Campylobacter* spp. ใน caecum content และ น้ำดีของกระบือ

ฤดูกาล	จำนวนตัวอย่าง		จำนวนตัวอย่างที่เป็นผลบวก		คิดเป็นร้อยละ	
	caecum content	น้ำดี	caecum content	น้ำดี	caecum content	น้ำดี
ฤดูร้อน	106	-	1 ^{u/}	-	0.9	-
ฤดูฝน	160	100	2 ^{w/}	1 ^{w/}	1.25	1

^{u/} *Campylobacter fetus*

^{w/} *Campylobacter jejuni*

วิจารณ์ผล

ในการศึกษาหาเชื้อ *Campylobacter* spp. ในโค-กระบือ ในโรงฆ่าสัตว์ดอนคู่ นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศลาว เป็นการศึกษาครั้งแรก ในการศึกษานี้พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Campylobacter* spp. ร้อยละ 1.25 จาก caecum content ของกระบือ ซึ่งไม่พบในโคเลย และการปนเปื้อนมีค่าค่อนข้างต่ำ ซึ่งตรงข้ามกับรายงานของ Giacoboni *et al.* (1993) ศึกษาในลูกโค-กระบือในประเทศญี่ปุ่น พบว่า การปนเปื้อนของเชื้อมากกว่า 97.1% และในโค-กระบือที่มีอายุมากพบเชื้อ 46.7% อัตราการพบเชื่อน้อยเพราะว่าการเก็บตัวอย่างจากประเทศลาว แล้วนำมาแยกเชื้อที่

ประเทศไทยต้องใช้เวลาในการเดินทางหลายชั่วโมง อาจทำให้เชื้อตายได้จากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะอุณหภูมิต่ำ และสาเหตุที่พบเชื้อเฉพาะในกระป๋องเพราะที่โรงฆ่าสัตว์นี้มีจำนวนกระป๋องมากกว่าโคประมาณ 3 เท่า

ผลการตรวจเชื้อในครั้งที่ 1 ที่ทำการเก็บตัวอย่างในฤดูร้อน มีการปนเปื้อนเชื้อ *Campylobacter fetus*. โดยให้ผลเป็นบวก 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 0.9 พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อในปริมาณที่น้อย อาจเป็นเพราะช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ในช่วงฤดูร้อนการแพร่กระจายของเชื้อเป็นไปได้ไม่ดีเท่ากับในฤดูอื่นๆ ซึ่งแตกต่างกัน การศึกษาของ Murray *et al.* (1995) จากผลการตรวจวิเคราะห์เชื้อพบว่าขั้นตอนที่มีการปนเปื้อนเชื้อ *C. jejuni* มากที่สุดคือขั้นตอนสัมผัสเครื่องใน มีการปนเปื้อนถึงร้อยละ 87.5

ผลการตรวจเชื้อในครั้งที่ 2 ที่ทำการเก็บตัวอย่างในฤดูฝนมีการปนเปื้อนเชื้อ *Campylobacter jejuni*. โดยให้ผลเป็นบวก 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 1 จากน้ำดี (Bile) ของกระป๋อง และให้ผลเป็นบวก 2 ตัวอย่าง ร้อยละ 1.25 จาก caecum content ของกระป๋อง เมื่อเทียบกับการเก็บตัวอย่างครั้งแรกจะพบว่าการปนเปื้อนของเชื้อในปริมาณที่น้อยตามการรายงานของ Murray *et al.* (1995) ช่วงที่พบเชื้อ *C. jejuni* สูงสุด คือ ช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และจะพบต่ำที่สุดในเดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคมเมื่อนำตัวอย่างที่ให้ผลบวกมาทำการตรวจหาเชื้อ *C. jejuni* ปริมาณเชื้อไม่แตกต่างกันในการเก็บตัวอย่างทั้งสองฤดูกาล

จากผลการทดลองที่ได้ตรวจเชื้อ *C. jejuni* ได้แก่ขั้นตอนสัมผัสแยกเครื่องใน จากการศึกษาพบว่ายิ่งโค-กระป๋องมีอายุมากก็จะมีโอกาสพบเชื้อ *C. jejuni* มากขึ้นโดยการตรวจวิเคราะห์จะเก็บตัวอย่างอุจจาระโค-กระป๋องพบว่าสัตว์เหล่านั้นเป็นพาหะ (carrier) คือ สามารถจะแพร่เชื้อไปสู่สัตว์ตัวอื่นๆ ได้ โดยเฉพาะการเลี้ยงจากงานวิจัยหลายแหล่ง แสดงให้เห็นว่า สัตว์นั้นมีการปนเปื้อนมาได้จากหลายแหล่งไม่ว่าจะเป็นอุจจาระจากตัวสัตว์ น้ำที่ใช้ให้สัตว์ดื่ม พื้นที่เลี้ยงสัตว์ น้ำที่ใช้ในฟาร์มที่มีการบำบัดไม่เพียงพอ Barros-velazquez, 1999 นก แมลง โดยเฉพาะแมลงวัน (Rosef and Kapperud, 1982) รวมทั้งหนู แมว สุนัขในโรงเลี้ยง การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวในเรื่องของอุจจาระจะต้องมีการเก็บกวาดอยู่บ่อยๆ เพื่อป้องกันการหมักหมมและลดการแพร่กระจายของเชื้อ มีการเติมสารปฏิชีวนะลงในน้ำให้สัตว์ดื่ม (Stem and Kazmi, 1989) มีการบำบัดน้ำที่ใช้ให้สัตว์ดื่มให้มีคุณภาพไม่มีการปนเปื้อนจากเชื้อโรคต่างๆ โดยเฉพาะ *Campylobacter* spp. ในเรื่องสัตว์และแมลงรบกวนทั้งหลายเราจะต้องมีการป้องกันด้วยอุปกรณ์ที่สามารถกันสัตว์เหล่านี้ การใช้สัตว์ที่มีความทนทาน

ต่อโรคและต้านทานความเครียดก็เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยการปนเปื้อนของเชื้อมีน้อยลง (เกษแก้ว, 2533; Zanetti *et al.*, 1996)

ปัญหาขั้นตอนสัมผัสเครื่องในเป็นขั้นตอนการแยกส่วนลำไส้และอวัยวะภายในออกจากตัวสัตว์ ขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เพราะเกิดการปนเปื้อนจาก *Campylobacter* spp. โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงฆ่าสัตว์ที่มีกำลังการผลิตสูงและโรงฆ่าสัตว์ที่ไปเก็บตัวอย่างก็มีกำลังการผลิตต่อวันสูงเป็นโรงงานฆ่าสัตว์ขนาดใหญ่ ปัญหาการปนเปื้อนจาก *Campylobacter* spp. จึงมาก อาจเกิดปัญหาการใช้มีดเปิดช่องท้องทำให้เกิดการกระแทกอาจทำให้ส่วนอวัยวะทางเดินอาหารฉีกขาด (Buzby and Robbers, 2000) ทำให้อุจจาระหลุดออกมา (บัญญัติ, 2547) จากผลการทดลองนี้พบว่าขั้นตอนการควักไส้แยกเครื่องในมีการปนเปื้อนด้วยเชื้อ *C. jejuni* สูงมาก การทำงานเกิดปัญหาจากเครื่องมือในขั้นตอนการผลิตทำให้เกิดการฉีกขาดของส่วนลำไส้ ทำให้มีอุจจาระปนออกมาแล้วติดตามเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนสัมผัสเครื่องในแล้วเกิดปัญหาขึ้น จึงควรมีการระมัดระวังการทำงานในขั้นตอนนี้ โดยเฉพาะการใช้มีดเจาะช่องท้องไม่ควรให้เกิดปัญหาการฉีกขาดของลำไส้และทางเดินอาหาร ในขั้นตอนสัมผัสเครื่องในนี้มีการปนเปื้อนได้ ถ้ามูลออกไม่หมดจากขั้นตอนก่อนหน้า มือของพนักงานก็อาจจะปนเปื้อนเชื้อไปติดสัตว์ตัวอื่นๆ จะเห็นว่าในขั้นตอนการสัมผัสแยกเครื่องในนั้นปัจจัยสำคัญ หากเครื่องมือมีความสกปรกจากคราบเลือดคราบอื่นๆ ที่มาจากตัวสัตว์ ดังนั้นการพักเครื่องและการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เช่น สารประกอบคลอรีนชนิดสเปรย์ ก็จะช่วยป้องกันปัญหาการปนเปื้อนข้ามได้

สาเหตุของโรกระบบทางเดินอาหารที่เกิดจากเชื้อ *C. jejuni* นี้ติดมาจากแหล่งต่างๆ เช่น เชื้ออาจติดมากับน้ำ หรือติดมากับอาหาร อีกทางหนึ่ง เชื้ออาจจะติดมากับผู้เลี้ยงโค-กระบือเอง เช่น อาจติดมากับมือ หรือรองเท้า โดยมือนั้นอาจสัมผัสกับสิ่งสกปรกอื่นๆ ที่อาจมีเชื้ออยู่มาก่อนแล้ว ไม่ทำความสะอาดให้ดีเมื่อผสมอาหารให้โค-กระบือเชื้อจากมือก็จะติดไปสู่อาหาร ทำให้โค-กระบือได้รับเชื้อเข้าไปในร่างกาย

Stuart *et al.* (1997) พบว่า นอกจากอุจจาระจะเป็นแหล่งสะสมเชื้อเนื่องจากแบคทีเรียประเภทที่ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับลำไส้หรือโรกระบบทางเดินอาหารมักจะถูกขับถ่ายออกจากร่างกายโดยทางอุจจาระ และการเข้าสู่ร่างกายโดยมากจะเข้าทางปากโดยติดไปกับอาหาร และน้ำ ในกรณีของเชื้อ *C. jejuni* เชื้อนอกจากจะถูกขับออกมากับอุจจาระแล้ว เชื้อยังสะสมอยู่ที่ ตับ ม้าม น้ำดี และ

mesenteric lymph nodes จะเป็นแหล่งในการแพร่กระจายเชื้อ *C. jejuni* ไปยังเนื้อโค-กระบี้อที่ชำแหละ และผลิตภัณฑ์จากเนื้อโค-กระบี้อ

อุจจาระเป็นแหล่งในการแพร่กระจาย เชื้อ *C. jejuni* จากโค-กระบี้อ ที่ผ่านการชำแหละไปยังเนื้อโค-กระบี้อในโรงฆ่าสัตว์ที่พบบ่อยที่สุดในลำไส้อุจจาระ การที่มีกรรมวิธีในการฆ่าสัตว์ไม่ถูกสุขลักษณะทำให้อวัยวะภายในปะปนไปกับซากสัตว์ได้ จึงทำให้เชื้อปะปนไปกับซากได้ นอกจากนี้ อาจติดปะปนมากับน้ำที่ใช้เลี้ยงโค-กระบี้อ จากการสอบถามผู้เลี้ยงโค-กระบี้อในแหล่งต่างๆ ทำให้ทราบว่า น้ำที่นำมาใช้เลี้ยงโค-กระบี้อมีหลายประเภท มีทั้งน้ำแม่น้ำ น้ำคลอง น้ำบาดาล และน้ำประปา ถ้าคิดถึงในแง่ความสะอาดของน้ำจะเห็นว่าน้ำบาดาล และน้ำประปามีความสะอาดมากกว่าน้ำคลอง และน้ำแม่น้ำ ควรจะติดมากับน้ำใน 2 ประเภทหลังนี้มากที่สุด อีกประการหนึ่ง น้ำคลองหรือน้ำแม่น้ำที่ใช้เลี้ยงโค-กระบี้อนั้น นำมาใช้เลี้ยงทันทีโดยไม่ได้ผ่านกรรมวิธีทำน้ำให้สะอาดแต่ประการใด ซึ่งผู้เลี้ยงโดยมากมักจะไม่ได้คำนึงถึงในเรื่องเชื้อโรคที่ติดมากับน้ำเท่าใดนัก และมักจะคิดว่าน้ำใช้เลี้ยงสัตว์ไม่จำเป็นต้องสะอาดมากนัก ดังนั้นโค-กระบี้อมีโอกาสที่จะได้รับเชื้อที่มากับน้ำ โดยเชื้ออาจติดมากับสิ่งสกปรกต่างๆ ที่ปะปนมากับน้ำ เช่น น้ำเสียจากโรงงานบางแห่งหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ รวมทั้งอุจจาระจากประชาชนที่ตั้งบ้านเรือนอยู่ริมน้ำ ซึ่งมักจะถือโอกาสทิ้ง หรือถ่ายลงน้ำเสียโดยมากในการคิดเชื่อน้ำ ถ้าไม่ติดมากับน้ำในตอนแรกก็อาจจะติดเชื้อจากอุจจาระของโค-กระบี้อเอง โดยที่โค-กระบี้อถ่ายอุจจาระร่วงหล่นลงในแหล่งน้ำ และโดยการที่น้ำกินปนเปื้อนด้วยอุจจาระนี้เอง เป็นเหตุให้เกิดการระบาดของโรคท้องร่วงติดต่อไปยังโค-กระบี้อตัวอื่นๆ ที่บริโภคน้ำในลักษณะเดียวกันนี้

สำหรับน้ำบาดาลนั้นตามความจริง ไม่ควรมีเชื้อ *C. jejuni* อยู่เลย ทั้งนี้ เพราะว่าเป็นน้ำใต้ดินซึ่งอยู่ในลึกมากเชื้อพวกนี้ไม่ควรจะเจริญอยู่ได้ แต่ก็เป็นไปได้ที่ว่าเมื่อจุดเป็นบ่อน้ำบาดาลแล้วอาจจะมีสิ่งสกปรกหลายๆ ชนิดร่วงหล่นเจือปนไปกับน้ำ ซึ่งจากสิ่งสกปรกนั้นก็อาจจะมีเชื้อ *C. jejuni* ปะปนไปด้วย.

นอกจากเชื้ออาจจะติดมากับอาหารและน้ำแล้ว เชื้ออาจจะติดมากับผู้เลี้ยงโค-กระบี้อ ดังได้กล่าวแล้วว่า เชื้ออาจติดมากับผู้เลี้ยง เช่น อาจติดมากับมือ ผู้เลี้ยงส่วนมากนิยมผสมอาหารสัตว์โดยใช้มือคลุกเคล้าส่วนผสมแต่ละชนิดให้เข้ากัน เชื้อที่ติดมากับมือก็มีโอกาสที่จะติดลงไปในการอาหารอีกกรณีหนึ่ง อาหารที่ผสมแล้วมักจะไม้เก็บ หรือใส่ภาชนะให้มิดชิดโดยมากจะกองไว้กับพื้นซีเมนต์หรือพื้นโรงเรือนที่ใช้สำหรับเก็บอาหาร ซึ่งการเก็บแบบนี้มักจะไม้ปลอดภัยจากพวกนก หนู และ

แมลงต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นพาหะของเชื้อ *C. jejuni* ติดปนไปในอาหารด้วย เชื้อในอาหารก็จะย้อนกลับไปสู่โค-กระบืออีกเมื่อโค-กระบือบริโภคเข้าไป

Famandez and Pison (1996) พบว่า เมื่อเชื้อ *C. jejuni* เข้าสู่ร่างกาย โค-กระบือ นั้นจะเข้าไปแบ่งตัวเพิ่มจำนวนในลำไส้มากกว่าใน Rumen เมื่อแบ่งตัวเพิ่มจำนวนแล้วเชื้อ *C. jejuni* ก็จะถูกขับออกมาทางอุจจาระ Carry and Abatay (2001) พบว่า แหล่งในการกระจายเชื้อไปสู่วัวระยะอื่นๆ อีกด้วย นอกจากนี้ระยะเวลาในการกักขังสัตว์ก่อนการฆ่าก็จะมีผลในการแพร่กระจายของเชื้อ *C. jejuni* ด้วย ดังนั้น ถ้ากักขังสัตว์เป็นเวลา 16 วัน ก่อนการฆ่าจะพบเชื้อมากที่สุดอยู่ในสัตว์ทุกตัว แต่ถ้าใช้เวลากักขังสัตว์เพียง 1 วันก่อนการฆ่า พบว่า การแพร่กระจายเชื้อ *C. jejuni* ไปยังสัตว์ตัวอื่นจะต่ำลง และไม่พบเชื้อ *C. jejuni* ของสัตว์ทุกตัว

ในการเก็บตัวอย่างมูลและน้ำคิได้เก็บช่วงการแยกเครื่องในก่อนการล้างซาก (inside-outside washing) ปริมาณเชื้อในขั้นตอนสัมผัสเครื่องในจึงสูงเมื่อเข้าสู่ขั้นตอนลดอุณหภูมิ ปริมาณเชื้อกลับลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด แสดงถึงประสิทธิภาพของการล้างซาก (inside-outside washing) ในการลดจำนวนเชื้อลงได้ส่วนหนึ่ง เพราะน้ำเลือด คราบอุจจาระและส่วนอื่นๆ ที่ติดมาจากขั้นตอนการสัมผัสเครื่องใน ได้ถูกขจัดออกไป ประสิทธิภาพของสารฆ่าเชื้อ ผสมในน้ำล้างนอกจากจะฆ่าเชื้อได้บางส่วนแล้วยังสามารถที่จะลดแรงดึงผิวทำให้ความสามารถในการเกาะของเชื้อลดลง ความเย็นก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เชื้อบางส่วนตาย และลดจำนวนลง (Keener *et al.*, 2004)

นอกจากการป้องกันและควบคุมตามขั้นตอนต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว ควรจะมีกฎหมายที่เข้มงวดควบคุมเกี่ยวกับกรรมวิธีที่ถูกต้องในการฆ่าสัตว์และการรักษาการสาธารณสุขในโรงฆ่าสัตว์ โดยสภาพในโรงฆ่าสัตว์ควรจะมีการระบายอากาศที่ดี และการทำความสะอาดพื้น ฝาผนัง และเครื่องมือเครื่องใช้ในโรงฆ่าสัตว์ด้วยน้ำ และผงซักฟอกเพื่อจะเป็นการป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคไปสู่เนื้อสัตว์ และจะเป็นการลดฝุ่นละอองลงด้วย นอกจากนี้ควรมีการควบคุมความชื้นและอุณหภูมิด้วยเพื่อลดการแพร่กระจายของเชื้อ

เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ ในโรงฆ่าสัตว์ เช่น สายพาน เขียง โต๊ะ เลื่อย มีดชำแหละ อ่างเก็บเนื้อสัตว์ ควรที่จะดูแลรักษาให้สะอาดอยู่เสมอเพราะสิ่งของเหล่านี้จะสัมผัสกับเนื้อสัตว์ และสามารถแพร่กระจายไปสู่เนื้อสัตว์ได้ นอกจากนี้ควรควบคุมไม่ให้มีการปะปนกันของเนื้อสัตว์ และอวัยวะภายในด้วย

จากปริมาณเชื้อ *Campylobacter* spp. เมื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ จะพบว่าไม่มีความแตกต่างของเชื้อ *Campylobacter* spp. จากทั้ง 2 ฤดูกาลผลิตที่ได้ไปเก็บตัวอย่างมาศึกษา

อย่างไรก็ดีพบว่า การสัมผัสเครื่องในเป็นขั้นตอนการแยกส่วนลำไส้และอวัยวะออกจากตัวสัตว์ก็ยังมีปริมาณเชื้ออยู่จากรายงานของ Keener *et al.*, (2004) กล่าวว่าปริมาณเชื้อ เพียง 500 เซลล์ก็สามารถที่จะทำให้เกิดอาการของโรคได้แนวทางที่ดีที่สุด ในการป้องกันการเกิดโรค คือ การหุงต้มด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 100 °C นาน 30 นาที ซึ่งทำได้ง่ายในครัวเรือน จะสามารถป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นได้

จากผลการทดลองครั้งนี้แสดงถึงขั้นตอนการผลิตที่สำคัญ ที่มีแนวโน้มทำให้ปริมาณการปนเปื้อนเพิ่มขึ้นในการสัมผัสเครื่องใน แต่ก็แสดงให้เห็นว่าการล้างที่เหมาะสม การทำให้ซากเย็น ตลอดจนสุขลักษณะที่ดีทำให้ลดการปนเปื้อนของ *C. jejuni* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น รัฐบาลควรมีกฎหมายที่เข้มงวดควบคุมเกี่ยวกับเรื่องนี้ เพราะถ้าการสาธารณสุขในโรงฆ่าสัตว์ไม่ดีพอ ก็จะทำให้เกิดผลเสียหายต่อการสาธารณสุข และเศรษฐกิจของประเทศ