

อาหาร (ไม่) ปลอดภัย ...

ผลจากการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์



ใจพร พุ่มคำ

ศูนย์พัฒนานโยบายแห่งชาติด้านสารเคมี
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ประเทศไทยในฐานะที่ประกาศตัวเป็นครัวของโลก เพื่อรองรับการก้าวเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน หรือ เออีซี (AEC) ในปี 2558 นั้น ถือเป็นทั้งโอกาสและความท้าทายในการยกระดับมาตรฐานอาหารไทยให้มีคุณภาพและมีความปลอดภัย เพื่อเพิ่มความสามารถในการส่งออกไปแข่งขันกับประเทศต่างๆ ในภูมิภาค อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์เพื่อการบริโภค ถือเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีปัจจุบันมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ตัวเลขการส่งออกผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ เช่น กุ้ง ไก่ ปลา ทั้งแบบสด แช่แข็ง และแบบแปรรูปของประเทศไทยมีมูลค่าหลายแสนล้านบาท จัดอยู่ในอันดับต้นๆ ของโลก ดังเช่นการส่งออกกุ้ง ประเทศไทยครองแชมป์ผู้ส่งออกกุ้งอันดับหนึ่งของโลกอย่างต่อเนื่องมากกว่าสิบปี ดังนั้น นอกจากเทคโนโลยีต่างๆ ที่ผู้ผลิตนำมาใช้ในกระบวนการเลี้ยงสัตว์แล้ว ผู้ผลิตยังต้องพึงพาการใช้ยาและสารเคมีต่างๆ เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตให้ได้มากที่สุด ภายในพื้นที่ ดันทุน และระยะเวลาที่จำกัด

ยาที่มีการนำมาใช้มากกลุ่มหนึ่ง คือ ยาต้านจุลชีพ ซึ่งหมายรวมถึงยาปฏิชีวนะ (ในที่นี้ขอใช้คำว่ายาปฏิชีวนะ เนื่องจากเป็นคำที่คุ้นเคยและถูกใช้อย่างกว้างขวาง) การใช้ยาดังกล่าวอย่างไม่ถูกต้องย่อมส่งผลกระทบเป็นวงกว้างทั้งต่อตัวสัตว์ ผู้เลี้ยง ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ปัญหาสำคัญที่มีการพูดถึงกันอย่างกว้างขวางทั่วโลก คือ ปัญหาเชื้อดื้อยาและปัญหายาปฏิชีวนะตกค้างในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดความเสียหายมหาศาลทั้งในเชิงสุขภาพอนามัย และ

เศรษฐกิจของประเทศ การแก้ปัญหาดังกล่าวถือเป็นความท้าทายที่ต้องอาศัยความร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพจากหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ดังนั้นความรู้ความเข้าใจในการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์ ปัญหาที่เกิดขึ้น สาเหตุของปัญหา และผลกระทบต่อสัตว์ คน และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนแนวทางการดำเนินการในการแก้ปัญหา จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างสัมฤทธิ์ผล

โดยทั่วไปการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์นั้นมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ คือ 1) เพื่อการรักษา 2) เพื่อการป้องกันโรค และ 3) เพื่อเร่งการเจริญเติบโต ลักษณะการใช้ยาในแต่ละวัตถุประสงค์ก็มีความแตกต่างกันไป การใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อป้องกันการเกิดโรคนั้นจะใช้ยาขณะที่สัตว์อ่อนแอมีโอกาสติดเชื้อและเกิดโรคได้ง่าย เช่น สัตว์อยู่ในระหว่างการขนย้าย การเลี้ยงสัตว์อย่างแออัดไม่ถูกสุขลักษณะ ทำให้สัตว์เกิดความเครียดและอ่อนแอตามมา การให้ยาในลักษณะป้องกันนี้จะให้ยาแก่สัตว์ทั้งฝูงโดยการผสมในน้ำหรือในอาหารที่ให้สัตว์กิน ส่วนการใช้เพื่อเร่งการเจริญเติบโตนั้นส่วนใหญ่จะผสมในอาหาร (Feed additive) แต่ใช้ยาปฏิชีวนะในขนาดต่ำๆ และให้ยาแก่สัตว์เป็นระยะเวลานานๆ ซึ่งจะช่วยให้สัตว์มีการเจริญเติบโตเร็วขึ้นและน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น การที่ยาปฏิชีวนะสามารถช่วยเร่งการเจริญเติบโตนั้นเพราะสารอาหารที่จะถูกนำไปใช้ต่อสู้กับโรค หรือในกระบวนการสร้างภูมิคุ้มกันของสัตว์นั้นต้องการลดลง อาหารที่ได้รับถูกนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตมากขึ้น

ปัญหาเชื้อดื้อยาปฏิชีวนะ

การเกิดเชื้อดื้อยาปฏิชีวนะ เกิดขึ้นเมื่อเชื้อแบคทีเรียในสัตว์เกิดการสัมผัสกับยาปฏิชีวนะเป็นระยะเวลาหลายๆ ทำให้เชื้อแบคทีเรียในสัตว์เกิดการพัฒนายีนส์ต้านทานยาขึ้น นอกจากนี้เชื้อดื้อยาในสัตว์ยังสามารถเกิดการแพร่กระจายไปในสัตว์ตัวอื่น และ/หรือสู่คนทางห่วงโซ่อาหารได้ การใช้ยาปฏิชีวนะโดยเฉพาะเพื่อเร่งการเจริญเติบโตในสัตว์นั้น เชื้อมีโอกาสสัมผัสกับยาเป็นเวลานานจึงเกิดการดื้อยาได้

เนื่องจากยาปฏิชีวนะที่ใช้ในสัตว์นั้นส่วนใหญ่แล้วเป็นยาในกลุ่มเดียวกับที่ใช้ในคน เช่น ยากลุ่มเตตราไซคลิน (Tetracyclines) ยากลุ่มแมโครไลด์ (Macrolides) ยากลุ่มเพนิซิลลิน (Penicillins) ยากลุ่มซัลโฟนาไมด์ (Sulfonamides) และยากลุ่มฟลูออโรควิโนโลน (Fluoroquinolones) ยาบางชนิดเป็นชนิดเดียวกับที่ใช้ในคน ได้แก่ Erythromycin Lincomycin และ Tetracycline เป็นต้น หรือเป็นชนิดที่ไม่ใช้ในคนแต่อยู่ในกลุ่มยาเดียวกับที่ใช้ในคน เช่น Enrofloxacin ที่ใช้ในวัว หมู สัตว์ปีก ดังนั้นหากมีการใช้ยาเหล่านี้ในสัตว์อย่างไม่ถูกต้อง โอกาสที่จะเกิดเชื้อดื้อยาในสัตว์ตลอดจนเกิดการพัฒนาเชื้อดื้อยาแบบข้ามกลุ่ม (Cross resistance) คือ เกิดการดื้อต่อยาที่ใช้รักษาโรคในคนได้

เชื้อดื้อยาที่เกิดขึ้นในสัตว์นั้นสามารถถูกส่งผ่านไปยังคนได้โดย 3 วิธีหลักๆ คือ 1) การบริโภคเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์ 2) การสัมผัสกับสัตว์โดยเฉพาะผู้เลี้ยงสัตว์ และ 3) การรับเชื้อจากสิ่งแวดล้อม เช่น ในแหล่งน้ำและดิน เป็นต้น มีรายงานของประเทศสหรัฐอเมริการะบุว่า 5 จาก 90 ตัวอย่างเนื้อหมูที่วางขายในร้านขายของชำในรัฐลุยเซียนามีเชื้อ Methicillin-resistance Staphylococcus aureus (MRSA) อยู่ และมีการศึกษายืนยันความสัมพันธ์ของการใช้ยาในสัตว์และการเกิดเชื้อดื้อยา MRSA ที่ส่งผ่านมายังคน

จากรายงานของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข เกี่ยวกับการสถานการณ์เชื้อดื้อยาปฏิชีวนะในคนของประเทศไทยในรอบ 10 ปี (พ.ศ. 2543-2554) พบว่า แต่ละปีมีผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยามากกว่า 100,000 คน เสียชีวิต 30,000 คน และสูญเสียทางเศรษฐกิจกว่า 10,000 ล้านบาท โดยสาเหตุหลักของปัญหาเชื้อดื้อยาในคนคือการใช้ยาปฏิชีวนะในคนเองอย่างไม่ถูกต้องใช้อย่างพร่ำเพรื่อเกินความจำเป็น ถึงแม้การใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์อย่างถูกต้องจะไม่ใช่อุบัติเหตุหลักของเชื้อดื้อยาในคน แต่ก็ยังเป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหาเชื้อดื้อยาในคนที่ไม่อาจมองข้ามได้

ยาปฏิชีวนะตกค้างในสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์

การใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์นั้น ยังก่อให้เกิดการตกค้างของยาในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์ เช่น นม และไข่ เป็นต้น สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ได้แก่ เกิดอาการข้างเคียงของยา เกิดการแพ้ยา (เช่น ยาในกลุ่ม Penicillins) เกิดเชื้อดื้อยาตลอดจนอาจก่อให้เกิดมะเร็ง นอกจากการตกค้างของยาปฏิชีวนะในสัตว์แล้ว ยังเกิดการปนเปื้อนของยาในสิ่งแวดล้อม เช่น ในดิน และแหล่งน้ำ อีกด้วย

จากรายงานในอดีตปี พ.ศ. 2545 พบว่า มีการตรวจพบสารตกค้างของยาปฏิชีวนะในกลุ่มไนโตรฟูแรน (Nitrofurans) ในสินค้ากุ้งและไก่แช่แข็งจากประเทศไทยที่ส่งไปที่สหภาพยุโรป ส่งผลให้มีการระงับการนำเข้าและส่งออกสินค้าที่มาจากประเทศไทย รวมถึงมีการใช้มาตรการกีดกันทางการค้า ตั้งข้อกำหนดที่เข้มงวด เช่น การตรวจสอบสารตกค้างทุกครั้งก่อนนำเข้า ทำให้ประเทศไทยสูญเสียโอกาสการส่งออกผลิตภัณฑ์สัตว์

สาเหตุของการเกิดปัญหาเชื้อดื้อยาและยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสัตว์

1. ความจำเป็นของผู้เลี้ยงในการใช้ยาในสัตว์ เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเขตร้อน มีปัญหาโรคติดเชื้อสูงทำให้มีความจำเป็นในการใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อไม่ให้สัตว์ตายหรือล้มป่วย โดยเฉพาะในฟาร์มรายย่อยสถานที่เลี้ยงไม่ได้มาตรฐาน ไม่ถูกสุขลักษณะ ทำให้สัตว์อ่อนแอและเสี่ยงต่อการติดเชื้อ
2. การใช้ยาอย่างผิดกฎหมาย คือ การนำยาปฏิชีวนะในรูปเภสัชเคมีภัณฑ์ ซึ่งไม่ใช่ยาสำเร็จรูปที่ได้รับขึ้นทะเบียนมีฉลากและเอกสารกำกับยาอย่างถูกต้องตามกฎหมายไปใช้ผสมในอาหารสัตว์ หรือการนำยาปฏิชีวนะที่ใช้ ในคนไปให้สัตว์กิน ทำให้ใช้ไม่ได้ผล หรือขนาดและรูปแบบการใช้ยาไม่ถูกต้องเหมาะสม
3. การใช้ยาอย่างไม่ถูกวิธี เช่น ใช้ยาไม่ตรงกับโรค ผิดขนาด ผิดช่วงเวลา วิธีการใช้ไม่ถูกต้อง ได้แก่ การใช้ยาในสัตว์น้ำ ต้องคำนึงถึงช่วงเวลา อุณหภูมิ และความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ตลอดจนความสามารถของยาในการกระจายไปยังเนื้อเยื่อของสัตว์ เมื่อมีการใช้ยาอย่างไม่ถูกต้องทำให้รักษาไม่ได้ผล จึงต้องมีการเพิ่มขนาดการใช้ยาสูงขึ้น ใช้ยานานขึ้น หรือเปลี่ยนไปใช้ยาอื่นที่แรงขึ้น แพงขึ้น และผลข้างเคียงอาจจะมากขึ้นตามไปด้วย

4. ไม่มีการหยุดยาตามระยะเวลาที่กำหนด ทำให้มียาตกค้างในเนื้อเยื่อของสัตว์ในปริมาณที่เป็นอันตรายได้ ยาปฏิชีวนะที่ขึ้นทะเบียนและอนุญาตให้ใช้ในสัตว์ที่ใช้บริโภคได้นั้นจะมีระยะเวลาหยุดยาก่อนการฆ่าสัตว์ ซึ่งระยะเวลาหยุดยานี้จะปรากฏในฉลากและเอกสารกำกับยา เพื่อให้ผู้เลี้ยงหยุดใช้ยาก่อนการจับสัตว์น้ำ หรือฆ่าสัตว์ไม่น้อยกว่าระยะเวลาหยุดยาที่กำหนดไว้ เพื่อป้องกันสารตกค้างในเนื้อสัตว์ในปริมาณที่เกินขีดสูงสุดที่อนุญาตให้ตรวจพบได้ (Maximum Residue Limit : MRL)

5. การไม่ตรวจหาสารตกค้างหรือการตรวจอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ผู้เลี้ยงสัตว์บางรายไม่มีการสุ่มตรวจหาสารตกค้างในสัตว์ก่อนการฆ่าหรือจับสัตว์มาบริโภค

การดำเนินการในการแก้ปัญหา

1. สงวนการใช้ยาปฏิชีวนะบางชนิดเพื่อใช้ในคนเท่านั้น เพื่อชะลอการเกิดเชื้อดื้อยาในคน และยกเลิกการใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อวัตถุประสงค์เร่งการเจริญเติบโต ถึงแม้ประเทศไทยและประเทศอื่นๆ เช่น ประเทศในสหภาพยุโรปได้ประกาศยกเลิกการใช้ยาปฏิชีวนะผสมในอาหารสัตว์เพื่อเร่งการเจริญเติบโตในสัตว์ แต่ยังมีผู้เลี้ยงบางรายยังคงใช้ยาปฏิชีวนะในลักษณะนี้อยู่ ดังนั้น จึงควรมีการณรงค์ให้ความรู้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ถึงผลเสียที่อาจเกิดขึ้น

2. ส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ เช่น ผู้เลี้ยงสัตว์ควรปฏิบัติตามมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อให้มีการจัดการฟาร์มที่ดีถูกสุขอนามัย ลดการใช้ยาปฏิชีวนะ และป้องกันการตกค้างของยาทั้งในสัตว์และสิ่งแวดล้อม อีกทั้ง ให้ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ปฏิบัติตามข้อปฏิบัติการควบคุมการใช้ยาสัตว์ตามประกาศของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ให้การใช้ยาเป็นไปอย่างถูกต้อง ตลอดจนการณรงค์เรื่องอาหารปลอดภัย เช่น ประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรผู้เลี้ยงทำการสุ่มตัวอย่างสัตว์นำมาวิเคราะห์ยาตกค้างก่อนฆ่าหรือจับมาบริโภค

3. การใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์ควรอยู่ภายใต้การสั่งจ่ายยาโดยสัตวแพทย์ ซึ่งสัตวแพทย์เป็นผู้วินิจฉัยโรคและสั่งจ่ายยาขนาด วิธีใช้ และระยะเวลาหยุดยาที่ถูกต้องและเหมาะสมกับโรค ยกตัวอย่างเช่น ลูกวัวเพิ่งหย่านมและถูกขนย้ายในช่วงที่อากาศไม่ดี ฝนตก ไปยังสถานที่เลี้ยงใหม่ ลูกวัวจึงมีโอกาส

ล้มป่วยจากการติดเชื้อได้ การใช้ยาเพื่อการป้องกันถือว่าเป็นการใช้ยาอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งในการพิจารณาการให้ยานั้นสัตวแพทย์ควรเป็นผู้พิจารณาถึงความจำเป็นในการใช้

4. สนับสนุนการใช้ยาที่ได้รับขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้อง และให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงยาได้ เนื่องจากยาที่ได้รับการขึ้นทะเบียนแล้วจะมีข้อมูลการใช้ การหยุดยา และความเป็นพิษอย่างถูกต้องชัดเจน อนึ่ง ในปัจจุบันผู้เลี้ยงสัตว์มีการนำสารชีวภาพมาใช้ เช่น สมุนไพรพื้นบ้านใส่เสริมไปในอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มภูมิคุ้มกันและความแข็งแรงของสัตว์ อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาให้แน่ใจว่าสารชีวภาพเหล่านั้นมีความปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดสารตกค้างที่เป็นอันตราย และควรมีการขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้อง

5. ปรับปรุง/แก้ไขหรือออกกฎหมายบังคับใช้เพิ่มเติม ยกตัวอย่าง การออกประกาศต่างๆ ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เพื่อให้การใช้ยาเป็นไปอย่างถูกต้อง และอาหารมีความปลอดภัยมากขึ้น เช่น ประกาศกำหนดชนิดและปริมาณยาหรือสารที่สามารถตกค้างในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ประกาศการกำหนดด่านนำเข้าและควบคุม การนำเข้ายาและเภสัชเคมีภัณฑ์ เพื่อป้องกันการลักลอบนำเข้าเภสัชเคมีภัณฑ์ไปใช้ในสัตว์ การเพิ่มบทลงโทษผู้ลักลอบขายยาสัตว์ ประกาศยกเลิกทะเบียนตำรับยาที่ไม่สามารถกำหนดค่า MRL หรือก่อให้เกิดสารตกค้างที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ประกาศการปรับสถานะของยาบางชนิดให้มีระดับการควบคุมที่สูงขึ้น ทั้งนี้ในอนาคตอาจพิจารณาปรับสถานะของยาปฏิชีวนะบางชนิดให้เป็นยาควบคุมพิเศษต้องจ่ายตามใบสั่งสัตวแพทย์ ซึ่งจะช่วยให้สามารถควบคุมการกระจาย การจำหน่าย และการใช้ยาได้

6. การบังคับใช้กฎหมายอย่างเคร่งครัด เช่น การกำกับดูแลการจำหน่ายยาสัตว์ในจังหวัดต่างๆ โดยสถานที่ขายยาสัตว์ต้องมีใบอนุญาตและต้องขายยาที่มีทะเบียนเท่านั้น มีการตรวจสอบอาหารสัตว์และสถานที่จำหน่ายที่ต้องขึ้นทะเบียนกับกรมปศุสัตว์ เพื่อให้ไม่มีการลักลอบจำหน่ายยาในร้านขายอาหารสัตว์ เป็นต้น

7. มีระบบติดตาม เฝ้าระวังสถานการณ์การเกิดเชื้อดื้อยา และยาตกค้างในเนื้อสัตว์ เมื่อพบการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์อาหารสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับเพื่อหาแหล่งต้นตอสถานที่เลี้ยงสัตว์ได้ ตลอดจนการพัฒนาด้านเทคโนโลยีในการตรวจสอบเชื้อดื้อยาหรือยาตกค้างในผลิตภัณฑ์ที่มีความถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว

การที่ประเทศไทยจะพัฒนาไปสู่การเป็นครัวของโลกนั้น สิ่งสำคัญคือ การทำให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในอาหารว่ามีความปลอดภัย ซึ่งการดำเนินการแก้ไขปัญหาคือการซื้อดี้อย่า และยาปฏิชีวนะตกค้างในสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์นั้น ถือเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญที่จะส่งเสริมให้สินค้าอาหารของไทยมีมาตรฐานสูงขึ้น แต่การจะแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและครบวงจรนั้น ต้องอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานรัฐทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค เช่น สาธารณสุขจังหวัด ปศุสัตว์ ประมงจังหวัด เกษตรและสหกรณ์จังหวัด ตำรวจ ตลอดจนภาคเอกชน เช่น ผู้เลี้ยงสัตว์ ผู้นำเข้า/ส่งออก/จำหน่ายยา อาหารสัตว์ และผู้ผลิต/ส่งออกผลิตภัณฑ์จากสัตว์ อีกทั้ง การร่วมมือในการดำเนินการนั้นต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่อง อันจะส่งผลให้ผู้บริโภคทั่วโลกเกิดความมั่นใจและยอมรับในสินค้าอาหารจากประเทศไทย

บรรณานุกรม

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร: ข้อปฏิบัติการควบคุมการใช้ยาสัตว์ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551. 30 กันยายน 2552.
ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 34). เรื่อง วัตถุที่รับประทานแล้วไม่เป็นยา. 30 ธันวาคม 2548.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 303). เรื่อง อาหารที่มียาสัตว์ตกค้าง. 10 สิงหาคม 2550.
สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. (2555). ข้อมูลวิชาการชี้ชัดปัญหาเชื้อดื้อยาปฏิชีวนะเป็นวิกฤตชาติ หาไม่เร่งแก้ไข ก่อความเสียหายทางเศรษฐกิจและชีวิตคนไทย (ออนไลน์). สืบค้นจาก: <http://www.hsri.or.th/news/939> [22 กันยายน 2555].
สุทธิชัย หยุ่น. (30 พฤษภาคม 2555). ดื้อยาฟุ้งรอบ 10 ปี เสียชีวิต 3 หมื่น พบเนื้อไก่ติดเชื้อดื้อยา 40%. หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ.
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2545). ปัญหาตกค้างในเนื้อสัตว์และแนวทางการแก้ไข. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2555). สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2555. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.
Angulo FJ, Baker NL, Olsen SJ, Anderson A, Barrett TJ. (2004). Antimicrobial use in agriculture: controlling the transfer of antimicrobial resistance to humans. *Semin Pediatr Infect Dis.* 15(2): 78-85.
Pu S, Han F, Ge B. Isolation and Characterization of Methicillin-resistant *Staphylococcus Aureus* strains from Louisiana Retail Meats. (2009). *Appl Environ Microbiol* 75(1): 265-7.
World Health Organization. (2000). Report on Infectious Diseases 2000 (Online). Available: <http://www.who.int/infectious-disease-report/2000/index.html> [2012, September].

