แนวทางการใช้พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพรในอาหารสัตว์ เพื่อส่งเสริมสุขภาพ ทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์

Guidelines for the use of prebiotics probiotics and herbs in animal feed promoting the animal health and replacing the antibiotics use in animals

ISBD : 67(2)-0115-017

จัดทำโดย
สัตวแพทย์หญิงจุฬาพร ศรีหนา
กลุ่มควบคุมอาหารและยาสัตว์
สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์
กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

แนวทางการใช้พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพรในอาหารสัตว์ เพื่อส่งเสริมสุขภาพ ทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ เป็นการนำหลักการใช้สารทางเลือก (Alternatives) พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์และสมุนไพร ที่มีศักยภาพในการส่งเสริมให้สัตว์มีสุขภาพที่แข็งแรง เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการเจ็บป่วยหรือการเกิดโรคในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ส่งผลให้สามารถลดและทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ในระดับประเทศในภาพรวมได้ หลักการนี้จะสอดคล้องกับการจัดการปัญหาเชื้อดื้อยาที่การใช้ยาปฏิชีวนะมากเกินความจำเป็นในการเลี้ยงสัตว์จัดเป็นสาเหตุสำคัญ ที่ก่อให้เกิดปัญหาเชื้อดื้อยาได้ ดังนั้นภาคปศุสัตว์และทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์และการใช้ยาในสัตว์ จึงได้มีความร่วมมือในการแก้ปัญหานี้ โดยมุ่งสู่หลักการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุผล เนื่องจากพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 เป็นกฎหมายหลักในการกำกับดูแลอาหารสัตว์ของประเทศไทย กฎหมายฉบับนี้กำหนดให้ อาหารสัตว์ หมายถึง วัตถุที่มุ่งหมายเพื่อใช้หรือใช้เลี้ยงสัตว์โดยการให้กิน ดื่ม เลีย หรือนำเข้าสู่ร่างกายสัตว์ โดยวิธีการใดๆ หรือ วัตถุที่มุ่งหมายเพื่อใช้หรือใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารสัตว์ ดังนั้นผู้ประกอบการธุรกิจอาหารสัตว์ที่จะนำพรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพร มาผลิต นำเข้า หรือขายเป็นอาหารสัตว์เชิงพาณิชย์ในระดับอุตสาหกรรม จำเป็นต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ของกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ประกอบการและเกษตรกร ผู้เลี้ยงสัตว์ รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์ ที่จะมีข้อมูลแนวทางการใช้พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์และสมุนไพรในอาหารสัตว์ เพื่อส่งเสริมสุขภาพสัตว์ ทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ที่กำกับดูแลได้อย่างถูกต้องต่อไป

จุฬาพร ศรีหนา
กลุ่มควบคุมอาหารและยาสัตว์
สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์
กรมปศุสัตว์
มกราคม 2567

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	อาหารสัตว์และกฎหมายที่กำกับดูแลอาหารสัตว์	3
บทที่ 2	กฎหมายอาหารสัตว์กับการกำกับดูแลสารทางเลือก พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์และสมุนไพรของประเทศไทย	9
บทที่ 3	แผนยุทธศาสตร์ว่าด้วยการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย กับการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์	16
บทที่ 4	พรีไบโอติกส์ (Prebiotics)	33
บทที่ 5	โพรไบโอติกส์ (Probiotics)	41
บทที่ 6	สมุนไพร (Herbs)	53
บทที่ 7	บทส่งท้าย	81
ภาคผนวก		83

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	ปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์ ปี พ.ศ. 2560 – 2564	20
ตารางที่ 2	การกำกับดูแลการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา	26
ตารางที่ 3	ผลการตรวจประเมินผลสมรรถนะหลักด้านการดื้อยาต้านจุลชีพ	29
ตารางที่ 4	แสดงประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ ต่อการเจริญเติบโต สุขภาพ และพารามิเตอร์ที่บ่งชี้สุขภาพในสัตว์ปีก	35
ตารางที่ 5	ตัวอย่างโพรไบโอติกส์ที่ใช้ในอาหารสัตว์	44

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1	ฟ้าทะลายโจร	57
ภาพที่ 2	ไพล	61
ภาพที่ 3	มังคุด	64
ภาพที่ 4	ขมิ้นชัน	66
ภาพที่ 5	มะระขี้นก	70

บทสรุปผู้บริหาร

พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 เป็นกฎหมายที่ใช้การกำกับดูแลอาหารสัตว์ของประเทศไทย มาตรา 4 ของพระราชบัญญัติฉบับนี้กำหนดให้ “อาหารสัตว์” หมายความว่า วัตถุที่มุ่งหมายเพื่อใช้หรือใช้เลี้ยงสัตว์โดยการให้กิน ดื่ม เลีย หรือนำเข้าสู่ร่างกายสัตว์โดยวิธีการใดๆ หรือ วัตถุที่มุ่งหมายเพื่อใช้หรือใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารสัตว์วิธีการนำเข้าอาหารสัตว์ ดังนั้น หากผู้ใดมีความประสงค์จะผลิตเพื่อขาย นำเข้าเพื่อขาย และขายอาหารสัตว์ จำเป็นต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และข้อกำหนดของกฎหมาย โดยอาหารสัตว์ตามกฎหมายแบ่งเป็น 2 ประเภท (1) อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ คือ อาหารสัตว์ที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม หรืออาจเป็นอันตรายต่อสัตว์หรือส่งผลต่อผู้บริโภคเนื้อสัตว์โดยรวม ซึ่งการผลิตเพื่อขายหรือการนำเข้าเพื่อขายต้องขึ้นทะเบียน ทั้งนี้ ตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนด โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ (2) อาหารสัตว์ที่มิใช่อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ คือ อาหารสัตว์ซึ่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกาศกำหนดให้เป็นอาหารสัตว์ที่มิใช่อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ สำหรับสิ่งที่เติมหรือผสมลงในอาหารเพื่อเสริมสุขภาพสัตว์ กฎหมายกำหนดให้เป็น วัตถุที่เติม (Feed additives) ซึ่งจัดเป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะตามกฎหมายอาหารสัตว์ หมายความว่า วัตถุที่ใช้เติมในอาหารสัตว์เพื่อวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงคุณภาพของอาหารสัตว์และซากสัตว์หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสัตว์และสุขภาพของสัตว์ โดยวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) ได้แก่ วิตามิน แร่ธาตุกรดอะมิโน สารถนอมคุณภาพอาหารสัตว์ สารปรับปรุงคุณภาพซาก สารเสริมชีวนะ สารเอนไซม์ สารช่วยเสริมการย่อย ลิปิดและอนุพันธ์ ดังนั้นพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 จึงมีการกำกับดูแลโพรไบโอติกส์ที่กำหนดให้เป็นวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ ที่ใช้คำว่า “สารเสริมชีวนะ” ซึ่งผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกส์เหล่านี้จะต้องได้รับการขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ก่อนการผลิตและนำเข้าเพื่อขาย สำหรับสารทางเลือกชนิดพรีไบโอติกส์และสมุนไพร กฎหมายอาหารสัตว์ยังไม่ได้ประกาศกำหนดให้เป็นทั้งประเภทอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะและอาหารสัตว์ที่มิใช่อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ทำให้การกำกับดูแลผลิตภัณฑ์พรีไบโอติกส์และสมุนไพร มีความแตกต่างจากโพรไบโอติกส์ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรหากมีการระบุสรรพคุณที่ใช้เพื่อ ป้องกัน บำบัด และรักษาโรค จะถือว่าเป็นยาแผนโบราณสำหรับสัตว์ตามกฎหมายว่าด้วยยาซึ่งอยู่ในการกำกับดูแลของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และสมุนไพรเหล่านี้ต้องได้รับการขึ้นทะเบียนจาก อย. ด้วยก่อนจะนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์

การดื้อยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial Resistance: AMR) ซึ่งมักหมายถึง การดื้อยาปฏิชีวนะ เป็นปัญหาที่ทั่วโลกให้ความสำคัญ เนื่องจากการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อแบคทีเรียมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีสาเหตุสำคัญคือการใช้ยาต้านจุลชีพทั้งในคนและในสัตว์มากเกินความจำเป็น หรือใช้ยาต้านจุลชีพโดยไม่เหมาะสม ประเทศไทยได้ให้สำคัญกับการแก้ปัญหาเชื้อดื้อยา จึงได้มีการจัดทำแผนระดับชาติว่าด้วยการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพ และมีการดำเนินงานมาอย่างต่อเนื่องภายใต้แผนระดับชาติ 2 ฉบับ คือ ยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560 - 2564 (ขยายถึงปี พ.ศ. 2565) และแผนปฏิบัติการด้านการดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566 - 2570 ซึ่งแผนฉบับแรกมีเป้าประสงค์สำคัญที่กำหนดให้ปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพสำหรับสัตว์ลดลงร้อยละ 30 ภายในปี 2564 โดยกรมปศุสัตว์เป็นหน่วยงานประสานและขับเคลื่อนหลักในยุทธศาสตร์ที่ 4 การป้องกันและควบคุมเชื้อดื้อยาและควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในภาคการเกษตรและสัตว์เลี้ยง ซึ่งกรมปศุสัตว์มีกลยุทธ์ที่จะลดการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ ภายใต้มาตรการการกำกับดูแลการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์ที่สำคัญดังนี้

1. ออกประกาศการห้ามใช้ยาต้านจุลชีพทุกชนิดเพื่อวัตถุประสงค์ในการเร่งการเจริญเติบโต (Growth promoter) ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558

2. ออกกฎหมายว่าด้วยการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา (Medicated feed) โดยมีข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวกับการผสมยาลงในอาหารสัตว์ เช่น โรงงานผลิตอาหารสัตว์จะสามารถผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาจะต้องได้รับการจดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาจากกรมปศุสัตว์ และมีสัตวแพทย์ผู้ควบคุมระบบการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาที่ได้รับการอบรมหลักสูตรจากกรมปศุสัตว์ ทั้งนี้ สัตวแพทย์ประจำโรงงานผลิตอาหารสัตว์จะผสมยาปฏิชีวนะลงในอาหารสัตว์ได้ภายใต้การสั่งใช้ยา (Prescription) ของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่ดูแลสุขภาพสัตว์ของฟาร์มเหล่านั้น

3. มีโครงการลดการใช้ยาปฏิชีวนะในฟาร์มปศุสัตว์และโครงการการเลี้ยงสัตว์ปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะ

4. ส่งเสริมการใช้สารทางเลือกอื่น ๆ (Alternatives) เพื่อทดแทนและลดการใช้ยาต้านจุลชีพในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เช่น พรีไบโอติกส์ (Prebiotics) โพรไบโอติกส์ (Probiotics) และสมุนไพร เป็นต้น

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการใช้พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพร จัดเป็นสารทางเลือกที่มีศักยภาพที่จะนำมาใช้เพื่อทดแทนยาปฏิชีวนะในสัตว์ได้ โดยที่การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพจะมุ่งเน้นหลักการใช้ต้านจุลชีพอย่างสมเหตุผล เพื่อชะลอและลดความรุนแรงของปัญหาเชื้อดื้อยา นอกจากมาตรการด้านกฎหมายเพื่อมุ่งสู่การลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์แล้ว ยังมีความพยายามเป็นอย่างมากในการที่จะหาสารทางเลือกต่างๆ เพื่อทดแทนและลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ อย่างไรก็ตาม การนำสารทางเลือกเหล่านี้มาใช้ผสมอาหารสัตว์หรือการใช้เลี้ยงสัตว์ในระดับอุตสาหกรรม จำเป็นต้องมีแนวทางการเลือกใช้สารทางเลือกที่ถูกต้องตามหลักวิชาการทั้งในด้านประสิทธิภาพและการเพิ่มสมรรถนะการผลิตของสารเหล่านั้นในสัตว์แต่ละชนิดสัตว์ ทั้งนี้ ผู้ประกอบการและเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์ จะต้องมีข้อมูลแนวทางการใช้พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพรในอาหารสัตว์ เพื่อส่งเสริมสุขภาพสัตว์ ทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับข้อกำหนดของกฎหมายที่กำกับดูแลต่อไป

บทที่ 1

อาหารสัตว์และกฎหมายที่กำกับดูแลอาหารสัตว์

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์โดยกรมปศุสัตว์ เป็นหน่วยงานรับผิดชอบและกำกับดูแลอาหารสัตว์ ที่มีการใช้ในเชิงพาณิชย์หรือการใช้ในระดับอุตสาหกรรม ปัจจุบันการกำกับดูแลอาหารสัตว์ อยู่ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ.2558 และได้มีการออกกฎกระทรวง ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกาศกรมปศุสัตว์ ระเบียบกรมปศุสัตว์ และคำสั่งกรมปศุสัตว์ที่ออกภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ.2558 ซึ่งเป็นกฎหมายฉบับใหม่ล่าสุดที่ใช้บังคับ โดยได้มีการยกเลิกพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525 และพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2542 เพื่อให้ผู้ประกอบการ หน่วยงาน และภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประกอบธุรกิจด้านอาหารสัตว์ สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดของกฎหมายได้อย่างถูกต้อง รายละเอียดของกฎหมาย โดยสรุปมีดังนี้-

อาหารสัตว์ คือ วัตถุที่มุ่งหมายเพื่อใช้หรือใช้เลี้ยงสัตว์ โดยการให้กิน ดื่ม เลีย หรือนำเข้าสู่ร่างกายสัตว์โดยวิธีการใดๆ หรือ วัตถุที่มุ่งหมายเพื่อใช้หรือใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารสัตว์

อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ คือ อาหารสัตว์ที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม หรืออาจเป็นอันตรายต่อสัตว์ หรือส่งผลต่อผู้บริโภคเนื้อสัตว์โดยรวม ซึ่งการผลิตเพื่อขายหรือการนำเข้าเพื่อขายต้องขึ้นทะเบียน ทั้งนี้ ตามที่รัฐมนตรีประกาศกำหนดโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์

อาหารสัตว์ที่มิใช่อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ คือ อาหารสัตว์ซึ่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ประกาศกำหนดให้เป็นอาหารสัตว์ที่มิใช่อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์

ประเภทอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ

ประเภทวัตถุดิบที่ได้จากพืช ได้แก่ กากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง ถั่วเหลืองอบ โปรตีนข้าวโพดหรือกลูเทนข้าวโพด กากเรปซีดหรือกากคาโนลา กากเมล็ดทานตะวัน กากดีดีจีเอส ข้าวสาลีเมล็ด ข้าวบาร์เลย์ รำสกัดน้ำมัน รำข้าวสาลี ข้าวโพดป่นเกรด 1 ข้าวโพดป่นเกรด 2 กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม และกากปาล์มทั้งผล ซึ่งกฎหมายจะมีการกำหนดคุณภาพมาตรฐานตามสัดส่วนร้อยละของน้ำหนัก ได้แก่ โปรตีน ไขมัน กาก ความชื้น และเถ้า ตัวอย่างเช่น กากถั่วเหลือง กำหนดคุณภาพมาตรฐานของ โปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 42 ไขมันไม่มากกว่าร้อยละ 7 กากไม่มากกว่าร้อยละ 8 ความชื้นไม่มากกว่าร้อยละ 13 และเถ้าไม่มากกว่าร้อยละ 8 เป็นต้น โดยได้มีการกำหนดความหมายของวัตถุดิบจากพืช ดังนี้

“กากถั่วเหลือง” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองที่ได้จากการนำน้ำมันออกจากเมล็ดถั่วเหลือง ซึ่งอาจนำเปลือกกลับเข้าไปรวมกับกากที่เรียกว่า กากถั่วเหลืองรวมเปลือก หรือไม่นำเปลือกเข้าไปรวมกับกากที่เรียกว่า กากถั่วเหลืองไม่รวมเปลือก แล้วนำไปผ่านกระบวนการลดขนาด

“กากถั่วลิสง” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเมล็ดถั่วลิสงที่ได้จากการนำน้ำมันออกจากเมล็ดถั่วลิสงแล้ว

“ถั่วเหลืองอบ” หมายความว่า ถั่วเหลืองทั้งเมล็ดที่นำมาผ่านกระบวนทำให้สุก แล้วอาจนำมาบดอัดเป็นเกล็ด หรือเป็นผง

“โปรตีนข้าวโพดหรือกลูเทนข้าวโพด” หมายความว่า ส่วนที่เหลือจากอุตสาหกรรมแป้งข้าวโพดหรือน้ำเชื่อมข้าวโพด โดยแยกเปลือกนอกแป้ง และคัพภะ (germ) ของเมล็ดข้าวโพดออก แล้วนำไปผ่านกระบวนการทำให้แห้ง

“กากเรปซีดหรือกากคาโนลา” หมายความว่า ส่วนที่เหลือจากการนำเมล็ดเรปซีด หรือเมล็ดคาโนลาไปผ่านกระบวนการแยกน้ำมันออกทางวิธีกล หรือการสกัดน้ำมันออกโดยสารเคมีที่มีคุณสมบัติละลายน้ำมัน

“กากเมล็ดทานตะวัน” หมายความว่า ส่วนที่เหลือจากการนำเมล็ดทานตะวันทั้งเมล็ด หรือกะเทาะเปลือกออกบางส่วนหรือทั้งหมด แล้วนำไปผ่านกระบวนการทำให้แตกหรือบดและแยกน้ำมันออก ทางวิธีกล หรือการสกัดน้ำมันออกโดยสารเคมีที่มีคุณสมบัติละลายน้ำมัน

“กากดีดีจีเอส” หมายความว่า ส่วนที่เหลือจากการผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ โดยการหมักเมล็ดธัญพืช ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวไรย์ ข้าวฟ่าง ข้าวสาลีข้าวบาร์เลย์โดยการกลั่นแยกเอาเอทิลแอลกอฮอล์ออกไปแล้ว นำกากที่เหลือไปทำให้แห้ง หรือนำกากรวมกับของเหลวที่เหลือไปทำให้แห้ง

“ข้าวสาลีเมล็ด” หมายความว่า เมล็ดของข้าวสาลีที่ได้จากกระบวนการเก็บเกี่ยวเมล็ดมีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 8.5

“ข้าวบาร์เลย์” หมายความว่า เมล็ดของข้าวบาร์เลย์ที่ได้จากกระบวนการเก็บเกี่ยวเมล็ด

“รำสกัดน้ำมัน” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากรำข้าวที่ผ่านขบวนการสกัดน้ำมันออกไปแล้ว

“รำข้าวสาลี” หมายความว่า ผลพลอยได้จากการบดข้าวสาลีเมล็ดในการผลิตแป้งข้าวสาลีมีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 14

“ข้าวโพดป่น เกรด 1” หมายความว่า เมล็ดข้าวโพดที่สีออกจากฝักแล้วนำมาบดหรือทำให้แตกออกอย่างละเอียดมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 8

“ข้าวโพดป่น เกรด 2” หมายความว่า เมล็ดข้าวโพดที่สีออกจากฝักแล้วนำมาบดหรือทำให้แตกออกอย่างละเอียดมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 7.5

“กากเนื้อในเมล็ดปาล์ม” หมายความว่า ส่วนที่เหลือจากการแยกน้ำมันออกจากเนื้อในปาล์ม

“กากปาล์มทั้งผล” หมายความว่า ส่วนที่เหลือจากการแยกน้ำมันออกจากผลปาล์ม ประกอบด้วยเปลือกชั้นนอกสุดซึ่งเป็นเยื่อใยส่วนของกะลาและส่วนของเนื้อใน

ประเภทวัตถุดิบที่ได้จากสัตว์ ได้แก่ ปลาป่นชั้นคุณภาพที่ 1 2 และ 3 ปลาและกระดูกปลาป่น เนื้อป่น เนื้อป่นสกัดไขมัน เนื้อและกระดูกป่น (โปรตีนร้อยละ 50) เนื้อและกระดูกป่น (โปรตีนร้อยละ 45) เนื้อสัตว์ปีกป่น ผลพลอยได้จากสัตว์ปีกป่น ขนสัตว์ปีกป่น เลือดป่นหรือผลิตภัณฑ์จากเลือดป่น และพลาสมาผง โดยได้กำหนดความหมายของวัตถุดิบที่ได้จากสัตว์ดังนี้

“ปลาป่น ชั้นคุณภาพที่ 1” หมายความว่า ปลาที่มาจากปลาเป็ด เศษปลาเล็กปลาน้อย หรือหัวปลาก้างปลาที่เหลือจากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ นำมาผ่านกระบวนการอบแห้ง แล้วนำมาบดป่นจนเป็นผง โดยมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

“ปลาป่น ชั้นคุณภาพที่ 2” หมายความว่า ปลาที่มาจากปลาเป็ด เศษปลาเล็กปลาน้อย หรือหัวปลา ก้างปลาที่เหลือจากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ นำมาผ่านกระบวนการอบแห้ง แล้วนำมาบดป่นจนเป็นผง โดยมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 55

“ปลาป่น ชั้นคุณภาพที่ 3” หมายความว่า ปลาที่มาจากปลาเป็ด เศษปลาเล็กปลาน้อย หรือหัวปลา ก้างปลา ที่เหลือจากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ นำมาผ่านกระบวนการอบแห้ง แล้วนำมาบดป่นจนเป็นผง โดยมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

“ปลาและกระดูกปลาป่น” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเศษปลาเล็กปลาน้อย หรือหัวปลา ก้างปลา ที่เหลือจากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ นำมาผ่านกระบวนการอบแห้ง แล้วนำมาบดป่นจนเป็นผง โดยมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 40

“เนื้อป่น” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเนื้อสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม โดยผ่านกระบวนการผลิตที่เหมาะสมไม่รวมถึงเลือด ขน เขา กีบ หนัง มูล กระเพาะ และสิ่งตกค้างในกระเพาะเดี่ยวกระเพาะหมัก เว้นแต่ที่ปนมาจากกระบวนการผลิตในปริมาณที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

“เนื้อป่นสกัดไขมัน” หมายความว่า เนื้อป่นซึ่งสกัดไขมันออกแล้ว

“เนื้อและกระดูกป่น (โปรตีน ร้อยละ 50)” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเนื้อและกระดูกของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยผ่านกระบวนการผลิตที่เหมาะสมไม่รวมถึงเลือด ขน เขา กีบ หนัง มูล กระเพาะ และสิ่งตกค้างในกระเพาะเดี่ยวกระเพาะหมัก เว้นแต่ที่ปนมาจากกระบวนการผลิตในปริมาณที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้โดยมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

“เนื้อและกระดูกป่น (โปรตีน ร้อยละ 45)” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเนื้อและกระดูกของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยผ่านกระบวนการผลิตที่เหมาะสมไม่รวมถึงเลือด ขน เขา กีบ หนัง มูล กระเพาะ และสิ่งตกค้างในกระเพาะเดี่ยว กระเพาะหมัก เว้นแต่ที่ปนมาจากกระบวนการผลิตในปริมาณที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้โดยมีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 45

“เนื้อสัตว์ปีกป่น” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ปีก โดยผ่านกระบวนการผลิต ที่เหมาะสมไม่รวมถึงเลือด ขนสัตว์ปีก หัว เท้า ลำไส้เว้นแต่ที่ปนมาจากกระบวนการผลิตในปริมาณ ที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

“ผลพลอยได้จากสัตว์ปีกป่น” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ปีก โดยผ่านกระบวนการผลิตที่เหมาะสมไม่รวมถึงขนสัตว์ปีก เว้นแต่ที่ปนมาจากกระบวนการผลิตในปริมาณที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้

“ขนสัตว์ปีกป่น” หมายความว่า ขนสัตว์ปีกจำพวก นก ไก่ เป็ด ห่านป่น ที่จะใช้เป็นวัตถุดิบในอาหารสัตว์และจะต้องทำขึ้นตามกระบวนการย่อยภายใต้ความดันอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม

“เลือดป่นหรือผลิตภัณฑ์จากเลือดป่น” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเลือดหรือเม็ดเลือดของสัตว์ปีกหรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยเลือดหรือเม็ดเลือดดังกล่าวต้องสะอาด ไม่รวมถึงขน สิ่งตกค้างทั้งในกระเพาะเดี่ยวและกระเพาะหมัก และปัสสาวะ เว้นแต่ที่ปนมาจากกระบวนการผลิต ในปริมาณที่ไม่อาจเลี่ยงได้แล้วมาผ่านกระบวนการผลิตที่เหมาะสม

“พลาสมาผง” หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากของเหลว หลังจากแยกเม็ดเลือดของสัตว์ปีกหรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แล้วมาผ่านกระบวนการผลิตที่เหมาะสม

ผลิตภัณฑ์นมสำหรับสัตว์ ได้แก่ นมผงสำหรับสัตว์ (Whole Milk Powder Feed Grade) หางนมผงขาดมันเนยสำหรับสัตว์ (Skimmed Milk Powder Feed Grade) หางนมผงพร่องมันเนยสำหรับสัตว์ (Partly Skimmed Milk Powder Feed Grade) หางนมผงดัดแปลงสำหรับสัตว์ (Denatured Skimmed Milk Powder) หางเนยผงสำหรับสัตว์(Whey Powder) อาหารแทนนมสำหรับสัตว์ (Milk Replacer) หางเนยผงดัดแปลงสำหรับสัตว์ (Denatured Whey Powder) และหางเนยผงผ่านกระบวนการสำหรับสัตว์ (Processed Whey Powder) โดยได้กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของผลิตภัณฑ์นมสำหรับสัตว์ดังนี้

“นมผงสำหรับสัตว์” (Whole Milk Powder Feed Grade) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์นม ที่ทำขึ้นจากน้ำนมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ระเหยน้ำออกจนเป็นผง

“หางนมผงขาดมันเนยสำหรับสัตว์” (Skimmed Milk Powder Feed Grade) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์นมที่ทำขึ้นจากน้ำนมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่สกัดไขมันออกและระเหยน้ำออกจนเป็นผง

“หางนมผงพร่องมันเนยสำหรับสัตว์” (Partly Skimmed Milk Powder Feed Grade) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์นมที่ทำขึ้นจากน้ำนมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่สกัดไขมันออกบางส่วนและระเหยน้ำออกจนเป็นผง

“หางนมผงดัดแปลงสำหรับสัตว์” (Denatured Skimmed Milk Powder) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้หางนมผงเป็นวัตถุดิบหลัก ที่นำมาเติมวัตถุดิบอื่นเพื่อเพิ่มคุณค่าให้เหมาะสม

“หางเนยผงสำหรับสัตว์” (Whey Powder) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากส่วนที่เหลือจากกระบวนการทำเนยแข็งนำมาระเหยน้ำและทำให้แห้ง

“อาหารแทนนมสำหรับสัตว์” (Milk Replacer) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีผลิตภัณฑ์นมเป็นวัตถุดิบหลักที่นำมาเติมวัตถุดิบอื่นๆเพื่อให้มีคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับนมธรรมชาติ

“หางเนยผงดัดแปลงสำหรับสัตว์” (Denatured Whey Powder) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้หางเนยผงเป็นวัตถุดิบหลักที่นำมาเติมวัตถุดิบอื่นเพื่อเพิ่มคุณค่าให้เหมาะสม

“หางเนยผงผ่านกระบวนการสำหรับสัตว์” (Processed Whey Powder) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นจากหางเนยที่ผ่านกระบวนการต่างๆ ที่เหมาะสมในการสกัดสารอาหารบางชนิดออก และระเหยน้ำออกจนเป็นผง

ประเภทวัตถุที่ผสมแล้ว ได้แก่ หัวอาหารสัตว์ อาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูป สารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) ทั้งนี้ต้องใช้สำหรับเลี้ยงไก่ เป็ด นกกระทา สุกร โค กระบือ สุนัข แมว กระต่าย กบ ตะพาบน้ำ กุ้งทะเล กุ้งน้ำจืด ปลาดุก ปลาน้ำจืดกินพืช ปลาน้ำจืดกินเนื้อ และปลาทะเลกินเนื้อ จึงจะเป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะตามกฎหมาย โดยมีการกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ประเภทวัตถุที่ผสมแล้ว ให้มีอัตราส่วนของโปรตีน ไขมัน กาก และความชื้น คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักอาหารสัตว์ตามที่ปรากฏในใบสำคัญการขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะที่ผู้รับใบอนุญาตได้ขอขึ้นทะเบียนไว้

สำหรับสารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) กฎหมายกำหนดให้เป็นอาหารสัตว์ประเภทวัตถุที่ผสม โดยต้องมีส่วนผสมที่ประกอบด้วยวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ (Feed additive) ผสมกับสื่อ (Carriers) ทั้งนี้ มีข้อกำหนดให้สารผสมล่วงหน้าต้องมีสารผสมของวัตถุที่เติมอย่างน้อย 1 ชนิดที่นำไปผสมกับสื่อ โดยผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้น สารผสมล่วงหน้าถือเป็นอาหารสัตว์ชนิดที่ผลิตขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการช่วยให้ส่วนผสมย่อยง่ายต่อการกระจายตัวและผสมเป็นเนื้อเดียวกันในส่วนผสมหลัก อย่างไรก็ตาม สารผสมล่วงหน้าจะต้องไม่มุ่งหวังที่จะให้สัตว์กินโดยตรง

วัตถุที่เติม (Feed additives) ตามกฎหมายอาหารสัตว์ หมายความว่า วัตถุที่ใช้เติมในอาหารสัตว์เพื่อวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงคุณภาพของอาหารสัตว์ และซากสัตว์หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสัตว์และสุขภาพของสัตว์ โดยวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) ได้แก่ วิตามิน แร่ธาตุกรดอะมิโน สารถนอมคุณภาพอาหารสัตว์ สารปรับปรุงคุณภาพซาก สารเสริมชีวนะ สารเอนไซม์ สารช่วยเสริมการย่อย ลิปิดและอนุพันธ์

สื่อ (Carriers) ตามกฎหมายอาหารสัตว์ หมายความว่า วัตถุที่ใช้ในการเจือจางหรือใช้เป็นส่วนผสมในปริมาณที่เหมาะสมของวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ และให้ความหมายรวมถึงส่วนของพืช แร่ธาตุ กาก น้ำตาล ผลิตผลที่เหลือจากการหมัก น้ำ น้ำมัน ที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ วัสดุที่เหลือจากการเกษตรที่ปลอดภัยเคลย์ (Clay) ซิลิคอนไดออกไซด์ (Silicon Dioxide) เคโอลิน (Kaolin) เดกซ์โตรส (Dextrose) และหรือแล็กโตส (Lactose) และแป้งจากพืชที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะด้วย

“อาหารเสริมสำหรับสัตว์” ตามกฎหมายอาหารสัตว์ หมายความว่า วัตถุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมาผสมกันหรือหากเป็นวัตถุชนิดเดียวต้องเป็นวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ ปริมาณการใช้และเงื่อนไขในการห้ามผลิต นำเข้า หรือ ขายอาหารสัตว์ พ.ศ. 2559 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม ทั้งนี้ เพื่อใช้เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการแก่สัตว์โดยให้สัตว์กินโดยตรง และหรือทำให้เจือจางก่อนใช้เลี้ยงสัตว์และหรือใช้ผสมอาหารสัตว์เพื่อใช้เลี้ยง โดยชนิดของอาหารเสริมสำหรับสัตว์ที่กำหนดให้เป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์พ.ศ. 2558 ได้แก่ อาหารเสริมโปรตีน อาหารเสริมแร่ธาตุ อาหารเสริมวิตามิน และอาหารเสริมไขมัน ทั้งนี้ อาหารเสริมเหล่านี้ต้องใช้สำหรับเลี้ยงไก่ เป็ด นกกระทา สุกร โค กระบือ สุนัข แมว กระต่าย กบ ตะพาบน้ำ กุ้งทะเล กุ้งน้ำจืด ปลาดุก ปลาน้ำจืดกินพืช ปลาน้ำจืดกินเนื้อ และปลาทะเลกินเนื้อ จึงจะเป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558

พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 กำหนดให้อาหารสัตว์ประเภทอาหารสัตว์เลี้ยงสำหรับสุนัขและแมวเป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ โดยประเภทอาหารสัตว์เลี้ยง ได้แก่ อาหารสัตว์เลี้ยงที่มีโภชนาการครบถ้วน (Complete Pet Food) อาหารขบเคี้ยว/อาหารว่างสำหรับสัตว์เลี้ยง (Complementary Pet Food) และอาหารประกอบการรักษาโรคสำหรับสัตว์เลี้ยง (Therapeutic Pet Food) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

“อาหารสัตว์เลี้ยงที่มีโภชนาการครบถ้วน (Complete Pet Food)” หมายความว่า อาหารสัตว์เลี้ยงที่มีคุณค่าโภชนาการครบถ้วนตรงตามความต้องการของร่างกายสัตว์เลี้ยง

“อาหารขบเคี้ยว/อาหารว่างสำหรับสัตว์เลี้ยง (Complementary Pet Food)” หมายความว่า อาหารสัตว์เลี้ยงที่ไม่ได้เป็นอาหารมื้อหลักและมีคุณค่าโภชนาการไม่ครบถ้วน

“อาหารประกอบการรักษาโรคสำหรับสัตว์เลี้ยง (Therapeutic Pet Food)” หมายความว่า อาหารสัตว์เพื่อป้องกันหรือประกอบการรักษาโรค โดยใช้ภายใต้การแนะนำของสัตวแพทย์ นอกจากนี้ได้กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะประเภทอาหารสัตว์เลี้ยง สำหรับสุนัขและแมว ได้แก่ อาหารสัตว์เลี้ยงที่มีโภชนาการครบถ้วน (Complete Pet Food) อาหารขบเคี้ยว/อาหารว่างสำหรับสัตว์เลี้ยง (Complementary Pet Food) และอาหารประกอบการรักษาโรคสำหรับสัตว์เลี้ยง (Therapeutic Pet Food) ให้มีอัตราส่วนของโปรตีน ไขมัน กาก และความชื้น คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักอาหารสัตว์ตามที่ปรากฏในใบสำคัญการขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะที่ผู้รับใบอนุญาตได้ขอขึ้นทะเบียนไว้

ประเภทอาหารสัตว์ที่มิใช่อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ

กฎหมายได้กำหนดประเภทอาหารสัตว์ที่มิใช่อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ได้แก่ รำละเอียด รำหยาบ ข้าวโพดเมล็ด เกรด 1 และข้าวโพดเมล็ด เกรด 2 โดยมีการกำหนดคุณภาพและมาตรฐาน ดังนี้

"รำละเอียด" หมายความว่า ผลพลอยได้จากการสีข้าวเปลือก และมีโปรตีนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 12

"รำหยาบ" หมายความว่า ผลพลอยได้จากการสีข้าวเปลือกที่มีส่วนผสมของแกลบปน และมีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 5

"ข้าวโพดเมล็ด เกรด 1" หมายความว่า เมล็ดของข้าวโพดที่ได้จากกระบวนการสีเมล็ดออกจากฝักข้าวโพด มีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 8

"ข้าวโพดเมล็ด เกรด 2" หมายความว่า เมล็ดของข้าวโพดที่ได้จากกระบวนการสีเมล็ดออกจากฝักข้าวโพด มีปริมาณโปรตีนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 7.5

พบว่าการจะประกาศกำหนดคุณภาพและมาตรฐานของอาหารสัตว์แต่ละชนิด จำเป็นต้องมีข้อมูลที่มากเพียงพอจากหลายแหล่งที่มา และข้อมูลต้องมาจากสถาบันหรือหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ เพื่อนำมาประกอบการพิจารณาของคณะอนุกรรมการกำหนดมาตรฐานอาหารสัตว์ประเภทและชนิดต่างๆ ที่แต่งตั้งโดยคณะกรรมการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ ทั้งนี้ คุณภาพและมาตรฐานของอาหารสัตว์ที่ถูกกำหนดขึ้นจะต้องมีความถูกต้อง เหมาะสม และเป็นธรรมกับทุกกลุ่มที่เกี่ยวข้อง ทั้งผู้ใช้ ผู้ผลิตและขายอาหารสัตว์เหล่านั้น

นอกจากการกำหนดคุณภาพและมาตรฐานของอาหารสัตว์แต่ละชนิดแล้ว พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ยังมีการกำหนดอาหารสัตว์ที่ไม่พึงประสงค์ และไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ เช่น อาหารปลอมปน อาหารเสื่อมคุณภาพ และอาหารสัตว์ผิดมาตรฐาน เป็นต้น ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ที่มีการประกาศกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานของอาหารสัตว์แต่ละชนิด จะทำให้ผู้ประกอบการที่ผลิต ขาย นำเข้า และส่งออกอาหารสัตว์ สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดของกฎหมายได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้เกษตรกรและผู้ประกอบการเลี้ยงสัตว์ได้ใช้อาหารสัตว์ที่มีคุณภาพ มีความปลอดภัยทั้งต่อตัวสัตว์ที่ได้รับอาหารสัตว์นั้น รวมถึงทำให้ได้ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เช่น เนื้อ นม ไข่ ที่ดีมีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กองควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. (2538). *กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ต่างๆ เกี่ยวกับ พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525 ของ กองควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์. (2563). *รวมกฎหมาย ประกาศ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 แก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2*. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด สาขา 4.

กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์. (2563). *คู่มือการขออนุญาตและขอขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ ฉบับผู้ประกอบธุรกิจอาหารสัตว์และพนักงานเจ้าหน้าที่* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์. (2540). *กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ เกี่ยวกับพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2525* (พิมพ์ครั้งที่ 5). ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

บทที่ 2

กฎหมายอาหารสัตว์กับการกำกับดูแลสารทางเลือก พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพรของประเทศไทย

พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 เป็นกฎหมายที่ใช้การกำกับดูแลอาหารสัตว์ของประเทศไทย โดยที่มาตรา 4 ของพระราชบัญญัติฉบับนี้กำหนดให้ “อาหารสัตว์” หมายความว่า วัตถุที่มุ่งหมายเพื่อใช้หรือใช้เลี้ยงสัตว์โดยการให้กิน ดื่ม เลีย หรือนำเข้าสู่ร่างกายสัตว์โดยวิธีการใดๆ หรือ วัตถุที่มุ่งหมายเพื่อใช้หรือใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตอาหารสัตว์วิธีการนำเข้าอาหารสัตว์ ดังนั้น หากผู้ใดมีความประสงค์จะผลิตเพื่อขาย นำเข้าเพื่อขาย และขายอาหารสัตว์จำเป็นต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และข้อกำหนดของกฎหมาย

ปัจจุบันมีการใช้สารทางเลือกชนิดพรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพร เพื่อส่งเสริมสุขภาพสัตว์ รวมถึงการใช้เพื่อลดหรือทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์กันอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ยังมีสารทางเลือกเหล่านี้มากมายหลายชนิดให้เลือกนำมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์ ดังนั้น ผู้ประกอบการ จำเป็นต้องมีความเข้าใจในหลักเกณฑ์และข้อกำหนดที่กำกับดูแลสารทางเลือกเหล่านี้ด้วย พบว่าทั้ง 3 สารทางเลือกชนิดพรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพรนั้น ในปัจจุบันจะมีเพียง **“โพรไบโอติกส์”** ที่ในกฎหมายอาหารสัตว์ใช้คำว่า “สารเสริมชีวนะ” โดยกฎหมายกำหนดให้เป็น วัตถุที่เติม (Feed additives) ซึ่งในพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 กำหนดให้วัตถุที่ใช้เติมในอาหารสัตว์เพื่อวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงคุณภาพของอาหารสัตว์ และซากสัตว์หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสัตว์และสุขภาพของสัตว์ ทั้งนี้ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ประกาศกำหนดให้ “สารเสริมชีวนะ” เป็นวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ โดยมีปริมาณที่ใช้ผสมในอาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูปแล้วจะต้องมีอัตราส่วน หรือปริมาณของสารเสริมชีวนะชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันไม่น้อยกว่า 1×105 ซี.เอฟ.ยู (C.F.U.) ต่ออาหารสัตว์ 1 กิโลกรัม และสารเสริมชีวนะที่ให้ใช้เป็นวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ตามกฎหมายมีดังนี้

สารเสริมชีวนะจำพวกแบคทีเรีย ได้แก่

1. แล็กโทบาซิลลัส แพลนทารัม (*Lactobacillus plantarum*)
2. แล็กโทบาซิลลัส เคซีไอ (Lactobacillus casei)
3. แล็กโทบาซิลลัส เฟอร์เมนตัม (Lactobacillus fermentum)
4. แล็กโทบาซิลลัส เบรวิส (Lactobacillus brevis)
5. แล็กโทบาซิลลัส บัลการิคัส (Lactobacillus bulgaricus)
6. แล็กโทบาซิลลัส แอซิโดฟิลัส (Lactobacillus acidophilus)
7. แล็กโทบาซิลลัส เซลโลไบโอซัส (Lactobacillus cellobiosus)
8. แล็กโทบาซิลลัส เคอร์วาตัส (Lactobacillus curvatus)
9. แล็กโทบาซิลลัส เดลบรูคิไอ (Lactobacillus delbruekii)
10. แล็กโทบาซิลลัส แล็กติส (Lactobacillus lactis)
11. แล็กโทบาซิลลัส ริวเทอริไอ (Lactobacillus reuterii)
12. แล็กโทบาซิลลัส เฮลวีทิคัส (Lactobacillus helveticus)
13. ลิวโคนอสตอก มีเซนเทอรอยเดส (Leuconostoc mesenteroides)

14. สเตรปโทค็อกคัส ฟีเซียม เซอร์เนลส์ 68 (Streptococcus faecium cernelle 68)
15. สเตรปโทค็อกคัส เทอร์โมฟิลัส (Streptococcus thermophiles)
16. สเตรปโทค็อกคัส ฟีเซียม (Streptococcus faecium)
17. สเตรปโทค็อกคัส ครีโมริส (Streptococcus cremoris)
18. สเตรปโทค็อกคัส ไดอะซีทีแล็กติส (Streptococcus diacetylactis)
19. สเตรปโทค็อกคัส แล็กติส (Streptococcus lactis)
20. สเตรปโทค็อกคัส อินเตอร์มีเดียส (Streptococcus intermedius)
21. บาซิลลัส ซับทิลิส สเตรน บีเอ็น (Bacillus subtilis strain BN)
22. บาซิลลัส โคแอกูแลน (Bacillus coagulan)
23. บาซิลลัส เลนตัส (Bacillus lentus)
24. บาซิลลัส ไลเคนิเฟอร์มิส (Bacillus lichenifermis)
25. บาซิลลัส พูมิลัส (Bacillus pumilus)
26. บาซิลลัส ซับทิลิส (Bacillus subtilis) (สเตรนที่ไม่สร้างยาปฏิชีวนะ) (non antibiotic producing strains only)
27. บาซิลลัส โทโยอิ (Bacillus toyoi)
28. แบคทีรอยเดส แอมิโลฟิลัส (Bacteroides amylophilus)
29. แบคทีรอยเดส คาพิลโลซัส (Bacteroides capilosus)
30. แบคทีรอยเดส รูมิโนโคลา (Bacteroides ruminocola)
31. แบคทีรอยเดส ซูอิส (Bacteroides suis)
32. ไบฟิโดแบคทีเรียม แอโดเลสเซนติส (Bifidobacterium adolescentis)
33. ไบฟิโดแบคทีเรียม แอนิมาลิส (Bifidobacterium animalis)
34. ไบฟิโดแบคทีเรียม ไบฟิดัม (Bifidobacterium bifidum)
35. ไบฟิโดแบคทีเรียม อินแฟนติส (Bifidobacterium infantis)
36. ไบฟิโดแบคทีเรียม ลองกัม (Bifidobacterium longum)
37. ไบฟิโดแบคทีเรียม เทอร์โมฟีลัม (Bifidobacterium thermophilum)
38. พีดิโอค็อกคัส แอซิดิแล็กทิซิไอ (Pediococcus acidilacticii)
39. พีดิโอค็อกคัส เซอรีวิซิอี (Pediococcus cerevisiae) ดอมโมซัส (domosus)
40. พีดิโอค็อกคัส เพนโทซาเซียส (Pediococcus pentosaceus)
41. โพรพิโอนิแบคทีเรียม ฟริวเดนไรชิได (Propionibacterium freudenreichii)
42. โพรพิโอนิแบคทีเรียม เชอร์มานิไอ (Propionibacterium shermanii)
43. บาซิลลัส อะไมโลลิเคอฟาเซียน (Bacillus amyloliquefaciens)
44. คลอสทริเดียม บิวทีริคุม (Clostridium butyricum)
45. แล็กโทบาซิลลัส พาราคาเซอิ (Lactobacillus paracasei)
46. แล็กโทบาซิลลัส รามโนซัส (Lactobacillus rhamnosus)

สารเสริมชีวนะจำพวกเชื้อรา ได้แก่

1. ดิโอคูเซียส สปิชีส์ (*Pediocuceus* spp.)
2. ยีสต์ (Yeast)
3. แอสเพอร์จิลลัส ไนเกอร์ (Aspergillus niger)
4. แอสเพอร์จิลลัส ออไรซี (Aspergillus oryzae)
5. แคดิดา พินโทเลเพสซิ (Candida pintolepessi)
6. แซ็กคาโลไมเซส เซอรีวิซิอี (Sacchalomyces cerevisiae)

ดังนั้นผู้ประกอบการที่มีความประสงค์จะผลิต หรือ นำเข้า “สารเสริมชีวนะ” หรือ โพรไบโอติกส์ ซึ่งเป็นวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ที่จัดเป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 จะต้องดำเนินการให้ถูกต้อง ทั้งการขออนุญาตผลิตหรือนำเข้าอาหารสัตว์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ประกอบการธุรกิจอาหารสัตว์นั้นๆ ว่ามีความประสงค์จะเป็นผู้ผลิตหรือผู้นำเข้าอาหารสัตว์ เมื่อได้รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ให้เป็นผู้รับอนุญาตผลิตหรือผู้รับอนุญาตนำเข้าอาหารสัตว์แล้ว ผู้ประกอบการจะต้องดำเนินการขอขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ จนได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะของแต่ละผลิตภัณฑ์แล้วจึงจะสามารถผลิตและขายผลิตภัณฑ์นั้นได้ สำหรับผู้ประกอบการและเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ เพื่อให้ได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ส่วนประกอบของโพรไบโอติกส์ที่ดี มีคุณภาพและส่งเสริมสุขภาพสัตว์ ควรเลือกใช้ผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกส์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนและได้รับอนุญาต ตามกฎหมายเท่านั้น ทั้งเพื่อประโยชน์และความปลอดภัยต่อตัวสัตว์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านั้น

พบว่าโพรไบโอติกส์มักเป็นวัตถุที่ใช้เติมในอาหารสัตว์ เพื่อวัตถุประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสัตว์และสุขภาพของสัตว์ เฉพาะอย่างยิ่งสุขภาพลำไส้ (Gut health) โดยส่วนใหญ่ผู้ประกอบการอาหารสัตว์นิยมที่จะนำโพรไบโอติกส์ผสมกับสื่อ (Carriers) เพื่อผลิตเป็นอาหารสัตว์ที่ตามกฎหมายจัดเป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะประเภทวัตถุที่ผสมแล้ว ชนิดสารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) อย่างไรก็ตาม โพรไบโอติกส์ที่เป็นวัตถุที่ใช้เติมในอาหารสัตว์นี้สามารถจัดเป็นผลิตภัณฑ์ประเภท “อาหารเสริมสำหรับสัตว์”ได้ ตัวอย่างเช่น การนำโพรไบโอติกส์จำพวกแบคทีเรียไปผสมกับยีสต์หรือสารที่ให้โภชนะเป็นกรดอะมิโน ผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์นี้ ก็จะเป็นอาหารเสริมสำหรับสัตว์ชนิด “อาหารเสริมโปรตีน” ด้วยความหลากหลายและรายละเอียดที่จำเพาะของกฎหมายฉบับนี้ ผู้ประกอบการอาหารสัตว์และพนักงานเจ้าหน้าที่กำกับดูแล รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการใช้อาหารสัตว์และการเลี้ยงสัตว์จึงมีความจำเป็นต้องเข้าใจในหลักเกณฑ์และข้อกำหนดของกฎหมายนี้ เพื่อให้การกำกับดูแลและการส่งเสริมการใช้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพในทิศทางเดียวกัน

โดยที่โพรไบโอติกส์จัดเป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ดังนั้นผู้ประกอบธุรกิจอาหารสัตว์จะต้องดำเนินการยื่นขออนุญาตผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ หรือขออนุญาตนำเข้า รวมถึงการขอขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ก่อนที่จะทำการผลิตหรือขายอาหารสัตว์ประเภทนี้ได้ เช่นเดียวกับที่กำกับดูแลอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะอื่นๆ ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ที่เป็นกฎหมายในการกำกับดูแลอาหารสัตว์ ของประเทศไทย ผู้ประกอบการสามารถเข้าไปดำเนินการด้านอาหารสัตว์ เช่น ใบอนุญาตผลิต, นำ เข้า, ขายอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ การขอขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ การแจ้งนำ เข้าอาหารสัตว์เข้ามาในราชอาณาจักร การขอหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ว่าขายได้ในประเทศไทย (Certificate of Free Sale) โดยเข้าไปที่ระบบบริการอิเล็กทรอนิกส์ด้านอาหารสัตว์และวัตถุอันตรายด้านการปศุสัตว์ (http://eservice.afvc.dld.go.th/) ผู้ประกอบการสามารถดาวน์โหลดเอกสารคู่มือการลงทะเบียน สำหรับผู้ใช้งานและตัวแทนเพื่อศึกษาการใช้งาน หากมีข้อสงสัยก็สามารถเจ้าหน้าที่ได้

โดยกฎหมายห้ามมิให้ผู้ใดผลิตเพื่อขายอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ เว้นแต่ได้รับใบอนุญาตผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะจากผู้อนุญาต ผู้ที่จะขออนุญาตผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะจะต้องได้รับใบอนุญาตหรือใบรับแจ้งการประกอบกิจการโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน หรือหนังสือแสดงว่าได้รับการยกเว้นตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน และใบอนุญาตประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพก่อนที่จะยื่นขออนุญาตผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ

เอกสารหลักฐานที่ใช้ประกอบในการขอใบอนุญาตผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ มีดังนี้

1. แบบคำขออนุญาตผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ
2. เอกสารสิทธิเกี่ยวกับสถานที่ผลิตและสถานที่เก็บอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ เช่น สำเนาสัญญาเช่า เป็นต้น
3. หนังสือแสดงว่าเป็นผู้ดำเนินกิจการของนิติบุคคล (กรณีนิติบุคคลเป็นผู้ขออนุญาต)
4. รายการเครื่องจักร เครื่องมือ พร้อมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ชนิด ขนาด
5. เอกสารแสดงกระบวนการผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ
6. แผนที่แสดงสถานที่ผลิตและสถานที่เก็บอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ
7. หนังสือมอบอำนาจพร้อมหลักฐานการมอบอำนาจ (กรณีไม่ได้มาติดต่อด้วยตนเอง)
8. ใบอนุญาตประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
9. ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานหรือใบรับแจ้งการประกอบกิจการโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานหรือหนังสือแสดงว่าได้รับการยกเว้นตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน
10. เอกสารหลักฐานอื่นๆ (แล้วแต่กรณี)

โดยที่กฎหมายห้ามมิให้ผู้ใดนำเข้าเพื่อขายอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ เว้นแต่ได้รับใบอนุญาตจากผู้อนุญาต ผู้ขออนุญาตจะต้องได้รับใบทะเบียนพาณิชย์ หรือหนังสือรับรองการจดทะเบียนบริษัทก่อน

เอกสารหลักฐานที่ใช้ประกอบในการขอใบอนุญาตนำเข้าอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ มีดังนี้

1. แบบคำขออนุญาตนำเข้าอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ
2. เอกสารสิทธิเกี่ยวกับสถานที่นำเข้าและสถานที่เก็บอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ เช่น สำเนาสัญญาเช่า เป็นต้น
3. หนังสือแสดงว่าเป็นผู้ดำเนินกิจการของนิติบุคคล (กรณีนิติบุคคลเป็นผู้ขออนุญาต)
4. ใบทะเบียนพาณิชย์ (กรณีบุคคลธรรมดาเป็นผู้ขออนุญาต)
5. แผนที่แสดงสถานที่นำ เข้าและสถานที่เก็บอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ
6. หนังสือมอบอำนาจพร้อมหลักฐานการมอบอำนาจ (กรณีไม่ได้มาติดต่อด้วยตัวเอง)
7. เอกสารหลักฐานอื่นๆ (แล้วแต่กรณี)

เมื่อผู้รับใบอนุญาตผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ หรือผู้รับใบอนุญาตนำเข้าอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ผู้ใดประสงค์จะผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะเพื่อขาย หรือนำเข้าอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะเพื่อขายชนิดใด ต้องนำอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะชนิดนั้นมาขอขึ้นทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่เสียก่อนและเมื่อได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะแล้ว จึงจะผลิตเพื่อขาย หรือนำเข้าเพื่อขายอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะนั้นได้ ความหมายคือ ต้องขอขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ และได้รับใบสำคัญการขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะก่อนจึงผลิตหรือนำเข้าเพื่อขายอาหารสัตว์ได้

เอกสารหลักฐานประกอบการขอขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะประเภทวัตถุที่ผสมแล้วชนิดสารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) มีดังนี้

1. แบบคำขอขึ้นทะเบียน
2. สำเนาหรือรูปถ่ายใบอนุญาตผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะหรือใบอนุญาตนำ เข้าอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ แล้วแต่กรณี
3. ตัวอย่างฉลากและข้อความบนฉลาก
4. หนังสือรับรองผลวิเคราะห์อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ (COA) พร้อมวิธีวิเคราะห์
5. ตัวอย่างอาหารสัตว์ 500 กรัม (กรณีที่ต้องใช้ประกอบการพิจารณาเพิ่มเติม)
6. ภาพถ่ายผลิตภัณฑ์และภาชนะบรรจุ
7. แผนภูมิกระบวนการผลิต (Manufacturing Process Flow Chart)
8. เอกสารแสดงรายละเอียดวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ (Raw Material Specification) (กรณีวัตถุดิบที่ไม่มีการใช้อย่างแพร่หลายหรือมีความเสี่ยงต่อคุณภาพและความปลอดภัย)
9. เอกสาร ชื่อ ชนิด และปริมาณการใช้วัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ
10. หนังสือรับรองสูตร (Certificate of Formula)
11. หนังสือแสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ (Product Information)
12. รายงานผลการทดลองหรืองานวิชาการ (กรณีที่ต้องใช้ประกอบการพิจารณาเพิ่มเติม)
13. หนังสือมอบอำนาจ (ถ้ามีการมอบอำนาจ)
14. เฉพาะกรณีนำเข้าอาหารสัตว์ให้เพิ่มเติมเอกสารด้วย ได้แก่ หนังสือรับรองการอนุญาตให้ขายได้จากประเทศผู้ผลิต (Certificate of Free Sale) ลงนามโดยหน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบ หรือหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายจากภาครัฐของประเทศต้นทาง

ปัจจุบันพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ยัง**ไม่ได้**มีประกาศกำหนดให้สารทางเลือกชนิด **พรีไบโอติกส์และสมุนไพร** ให้เป็นทั้งประเภทอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะและอาหารสัตว์ที่มิใช่อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ดังนั้นทำให้การกำกับดูแลมีความแตกต่างจาก**โพรไบโอติกส์** ที่กฎหมายว่าด้วยอาหารสัตว์มีการประกาศควบคุมชัดเจน ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการต้องมีการขออนุญาตและการขอขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ก่อนที่จะผลิต นำเข้าเพื่อขายผลิตภัณฑ์ชนิดนี้

สำหรับประเทศไทยมีกฎหมายที่มีความเกี่ยวข้องกับการกำกับดูแล **สมุนไพร** หลักๆ 2 ฉบับ ได้แก่ พระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 และพระราชบัญญัติผลิตภัณฑ์สมุนไพร พ.ศ. 2562 ที่อยู่ในการกำกับดูแลของกระทรวงสาธารณสุข

พระราชบัญญัติผลิตภัณฑ์สมุนไพร พ.ศ. 2562 ที่ใช้บังคับในปัจจุบันกำหนดให้ “ผลิตภัณฑ์สมุนไพร” ที่อยู่ในความรับผิดชอบและกำกับดูแลภายใต้พระราชบัญญัตินี้จะจำกัดเพียงใช้ในมนุษย์ ไม่ครอบคลุมถึงผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ใช้ในสัตว์ ซึ่งผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่กำกับดูแลภายใต้พระราชบัญญัตินี้ จะหมายความถึง (1) ยาจากสมุนไพรและให้หมายความรวมถึงยาแผนไทย ยาพัฒนาจากสมุนไพร ยาแผนโบราณที่ใช้กับมนุษย์ตามกฎหมายว่าด้วยยา หรือยาตามองค์ความรู้การแพทย์ทางเลือกตามที่รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการประกาศกำหนด เพื่อการบำบัด รักษา และบรรเทา**ความเจ็บป่วยของมนุษย์** หรือการป้องกันโรค (2) ผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรหรือผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบสำคัญที่เป็นหรือแปรสภาพจากสมุนไพร ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้แก่มนุษย์เพื่อให้เกิดผลต่อสุขภาพ

หรือการทำงานของร่างกายให้ดีขึ้น เสริมสร้างโครงสร้างหรือการทำงานของร่างกาย หรือลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรค (3) วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพร (4) วัตถุอื่นตามที่รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการประกาศกำหนดให้เป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพร พบว่า**ยาแผนโบราณที่ใช้กับมนุษย์**ตามกฎหมายว่าด้วยยาเดิมอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ได้ถูกย้ายมากำกับดูแล โดยพระราชบัญญัติผลิตภัณฑ์สมุนไพร พ.ศ. 2562 ที่แยกออกมาใหม่นี้ ในขณะที่**ยาแผนโบราณสำหรับสัตว์** ที่มักจะเป็นผลิตภัณฑ์สมุไพรหรือมีสมุนไพรเป็นส่วนประกอบ ยังคงอยู่ในการกำกับดูแลของพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ซึ่งทำให้การใช้สมุนไพรในการเลี้ยงสัตว์ระดับอุตสาหกรรมมีข้อจำกัด เนื่องจากการที่จะสามารถขึ้นทะเบียนเป็นตำรับยาแผนโบราณสำหรับสัตว์นั้น จำเป็นต้องมีข้อมูลด้านทะเบียนตำรับของยาแผนโบราณสำหรับสัตว์ ข้อมูลการทดลองวิจัยในสัตว์ที่เพียงพอต่อการขึ้นทะเบียน เป็นต้น

พระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ได้มีประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 34 (พ.ศ. 2548) เรื่อง วัตถุที่ได้รับยกเว้นไม่เป็นยา ประกาศ ณ วันที่ 30 ธันวาคม 2548 ซึ่งเป็นประกาศที่มีความเกี่ยวข้องและสำคัญกับวัตถุที่ใช้ในภาคเกษตรและภาคปศุสัตว์ ที่ได้รับการยกเว้นไม่เป็นยา กำหนดไว้ดังนี้

“ข้อ 2 ให้วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ในการเกษตรดังต่อไปนี้ได้รับยกเว้นจาการเป็นยา

(1) วัตถุประเภทปรับปรุงคุณภาพน้ำและดิน และหรือ จุลินทรีย์ที่มุ่งหมาย สำหรับใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์บก หรือสัตว์น้ำ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อใช้รักษาสภาพ

(2) วัตถุประเภทอาหารเสริมและสารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) ที่มุ่งหมาย สำหรับใช้เป็นอาหารเสริมสำหรับสัตว์ ดังต่อไปนี้

(ก) จุลินทรีย์ที่ผสมกับอาหารสัตว์ ที่อยู่ในรูปสารผสมล่วงหน้า (Premix) หรืออาหารสัตว์สำเร็จรูป ทั้งนี้ให้รวมถึงจุลินทรีย์ที่มีวิธีใช้โดยการผสมน้ำให้สัตว์กินโดยตรง

(ข) วิตามิน แร่ธาตุ เอ็นไซม์ หรือ กรดอะมิโน ชนิดให้กินทางปากทุกรูปแบบ (Oral dosage form) ไม่ว่าจะผสมอยู่กับอาหารสัตว์ หรือ น้ำ หรือสื่ออื่น หรือไม่ผสมก็ตาม

(3) วัตถุประเภทฆ่าเชื้อ และวัตถุอันตรายที่ใช้ในฟาร์มและบริเวณโดยรอบเพื่อฆ่าเชื้อในสิ่งแวดล้อมหรือฆ่าเชื้อภายนอกตัวสัตว์ หรือฆ่าเชื้อในน้ำที่ให้สัตว์กิน รวมทั้งใช้ปรับสภาพแวดล้อมสัตว์ด้วย

(4) วัตถุประเภทสมุนไพรที่มีความมุ่งหมายสำหรับใช้ในวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

(ก) เพื่อทำให้สัตว์มีสุขภาพแข็งแรง หรือปรับปรุงสมรรถนะการผลิต

(ข) เพื่อเพิ่มการดูดซึมอาหาร

(ค) เพื่อเพิ่มการย่อยอาหาร

(ง) เพื่อปรุงแต่ง สี กลิ่น หรือ รส”

จากประกาศกระทรวงสาธารณสุข ที่กำหนดให้วัตถุที่ได้รับยกเว้นไม่เป็นยา ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นว่าวัตถุประเภทสมุนไพรที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทำให้สัตว์มีสุขภาพแข็งแรง หรือปรับปรุงสมรรถนะการผลิต เพื่อเพิ่มการดูดซึมอาหาร และเพื่อเพิ่มการย่อยอาหาร รวมถึงเพื่อปรุงแต่ง สี กลิ่น หรือ รส สามารถประกาศกำหนดให้เป็นอาหารสัตว์ อาหารเสริมสำหรับสัตว์ รวมถึงเป็นวัตถุที่เติมที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ได้ ทั้งนี้จะต้องมีข้อมูลที่เพียงพอต่อการกำหนดเป็นมาตรฐานอาหารสัตว์ตามกฎหมายได้ นอกจากนี้ พระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ยังระบุว่าวัตถุประเภทสมุนไพรที่ได้รับการยกเว้นไม่เป็นยาตามกฎหมายว่าด้วยยาต้องไม่แสดงสรรพคุณบำบัด บรรเทา รักษา หรือ ป้องกันโรค หรือความเจ็บป่วยสำหรับสัตว์อีกด้วย ดังนั้น

การประกาศกำหนดให้สมุนไพรเป็นอาหารสัตว์เพื่อทำให้สัตว์มีสุขภาพแข็งแรง ปรับปรุงสมรรถนะการผลิต และคุณประโยชน์ด้านอื่นๆ ที่ไม่มีคุณสมบัติเป็นยา ทุกภาคส่วนจำเป็นต้องร่วมมือกับกรมปศุสัตว์ที่เป็นหน่วยงานกำกับดูแล เพื่อให้สามารถกำหนดมาตรฐานอันจะส่งผลให้เป็นการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรในระดับอุตสาหกรรมเพื่อการเลี้ยงสัตว์ต่อไป

แม้ว่าพรีไบโอติกส์และสมุนไพร กฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ยังไม่มีประกาศกำหนดให้เป็นประเภทและชนิดอาหารที่ควบคุม ซึ่งหากมีการนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ในเชิงพาณิชย์ไม่จำเป็นต้องขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ตามกฎหมาย อย่างไรก็ตาม หากพรีไบโอติกส์และสมุนไพรนำไปเป็นส่วนประกอบหรือส่วนผสมที่เป็นสารผสมล่วงหน้า (พรีมิกซ์) หรืออาหารเสริมสำหรับสัตว์ จำเป็นต้องมีการขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์และขออนุญาตผลิต หรือขออนุญาตนำเข้า ตามข้อกำหนดที่ใช้บังคับกับประเภทอาหารสัตว์ชนิดนั้นๆ

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (2552). *ตำราอ้างอิงยาสมุนไพรไทย เล่ม 1 เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในมหามงคลสมัยที่ทรงครองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี*. บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (2559*). แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2560-2564*. บจก.ทีเอส อินเตอร์พริ้นท์.

กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์. (2563). *คู่มือการขออนุญาตและขอขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ ฉบับผู้ประกอบธุรกิจอาหารสัตว์และพนักงานเจ้าหน้าที่* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ กรมปศุสัตว์. (2563). *รวมกฎหมาย ประกาศ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามพระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 แก้ไขเพิ่มเติม ครั้งที่ 2*. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด สาขา 4.

กองสมุนไพรเพื่อเศรษฐกิจ กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (2566). *แผนปฏิบัติการด้านสมุนไพรแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566-2570*. บริษัท เปเปอรี่ จำกัด.

คณะกรรมการคุ้มครองและส่งเสริมภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. (2552). *ตำราอ้างอิงยาสมุนไพรไทย เล่ม 1*. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งพับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

พระราชบัญญัติผลิตภัณฑ์สมุนไพร พ.ศ. 2562. (2562, 30, เมษายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 136 ตอนที่ 56 ก. หน้า 121-164.

พระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510. (2510, 20, ตุลาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 84 ตอนที่ 101. หน้า 7-68.

วิริยา ลุ้งใหญ่. (2562). *GUT Microbiota กับการผลิตสัตว์ปีกและสุกร*. Book & Graphic Design.

Zommiti M. & Ferchichi M. (2021). Chapter 13 Probiotic and Prebiotic in Animal Feed. In Cruz, A., Ranadheera, C., Nazzaro, F., & Mortazavian, A. (Eds.), Probiotics and Prebiotics in foods. (pp. 233 - 261). Elsevier Inc.

บทที่ 3

แผนยุทธศาสตร์ว่าด้วยการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย กับการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์

แผนยุทธศาสตร์ว่าด้วยการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย

การดื้อยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial Resistance: AMR) หมายถึง ความสามารถของจุลินทรีย์ (เช่น ไวรัส แบคทีเรีย และรา) ในการเจริญเติบโตหรืออยู่รอดได้แม้สัมผัสกับยาฆ่าเชื้อ (ยาต้านจุลชีพ) ที่มีความเข้มข้นเพียงพอในการฆ่าหรือยับยั้งเชื้อในสายพันธุ์เดียวกัน หรือสูงกว่าความเข้มข้นที่ใช้ในการป้องกันและรักษาโรค พบว่าการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อแบคทีเรียมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเป็นปัญหาที่มีความสำคัญในภาคสาธารณสุขและทั่วโลกได้ให้ความสนใจในการแก้ปัญหานี้เป็นอย่างมาก เนื่องจากทำให้มีผู้เสียชีวิตประมาณปีละ 1.27 ล้านคนทั่วโลก และประมาณปีละ 38,000 คนในประเทศไทย หากไม่รีบแก้ปัญหา คาดว่าในอีก 30 ปีข้างหน้าคาดว่าจะมีผู้เสียชีวิตสูงถึง 10 ล้านคน โดยธนาคารโลกระบุว่าในปี 2593 AMR จะทำให้ GDP ของทั่วโลกลดลงร้อยละ 3.8 โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศรายได้ต่ำและปานกลางจะได้รับผลกระทบมากที่สุด และจะทำให้คนจำนวน 28.3 ล้านคนเข้าสู่ภาวะความยากจนขั้นรุนแรง (Extremely poverty) ปัญหา AMR ทำให้ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพเพิ่มสูงขึ้น การนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลนานขึ้น ส่งผลกระทบเชิงลบต่อภาคการเลี้ยงสัตว์ อาหาร และการเกษตร รวมทั้งสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพสามารถแพร่กระจายได้ระหว่างคน สัตว์ อาหาร และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสามารถแพร่กระจายข้ามไปมาระหว่างประเทศได้ ดังนั้น การแก้ไขปัญหา AMR เป็นนโยบายระดับโลกและระดับประเทศที่สำคัญ สำหรับประเทศไทยหน่วยงานและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องได้ให้ความสำคัญกับการดื้อยาต้านจุลชีพด้วยเช่นกัน ในปี พ.ศ. 2558 ได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการประสานและบูรณาการงานด้านการดื้อยาต้านจุลชีพประกอบด้วยหน่วยงานจากกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ภาคการศึกษา สมาคมวิชาชีพ และภาคประชาสังคม ซึ่งได้พัฒนาแผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย เพื่อเป็นกรอบการทำงานร่วมกันของหน่วยงานและภาคส่วนต่าง ๆ ในการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพของประเทศไทย โดยได้มีการจัดแผนระดับชาติว่าด้วยการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพอย่างต่อเนื่องแล้ว 2 ฉบับ คือ ยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 (ขยายถึงปี พ.ศ. 2565) และแผนปฏิบัติการด้านการดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566-2570 สำหรับแผนระดับชาติว่าด้วยการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย “การดื้อยาต้านจุลชีพ” จะหมายถึง การดื้อยาต้านจุลชีพของแบคทีเรียเป็นหลัก

ยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 ถือเป็นแผนยุทธศาสตร์ด้านเชื้อดื้อยาฉบับแรกของประเทศไทย คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบในแผนฉบับดังกล่าวนี้เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2559 แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับปัญหาเชื้อดื้อยาในระดับนโยบาย ซึ่งแผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพ มีสาระสำคัญโดยสรุปดังนี้

วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าประสงค์

วิสัยทัศน์ (vision)

การป่วย การตาย และการสูญเสียทางเศรษฐกิจจากเชื้อดื้อยาลดลง

พันธกิจ (mission)

1. กำหนดนโยบายและกลไกความร่วมมือระดับชาติภายใต้แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียวในการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพ
2. พัฒนาระบบการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพที่เข้มแข็งและยั่งยืน

เป้าประสงค์ (goals) ภายในปี 2564

1. การป่วยจากเชื้อดื้อยาลดลง ร้อยละ 50
2. ปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพสำหรับมนุษย์ลดลง ร้อยละ 20
3. ปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพสำหรับสัตว์ลดลง ร้อยละ 30
4. ประชาชนมีความรู้เรื่องเชื้อดื้อยาและตระหนักในการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมเพิ่มขึ้น ร้อยละ 20
5. ระบบจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพมีสมรรถนะตามเกณฑ์สากล ไม่ต่ำกว่าระดับ 4

ยุทธศาสตร์และกลยุทธ์

แผนยุทธศาสตร์นี้ประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ และ 22 กลยุทธ์ ดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเฝ้าระวังการดื้อยาต้านจุลชีพภายใต้แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว

เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์: ระบบเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาระดับประเทศเพื่อบ่งชี้ ปัญหา กำกับ ติดตาม และรายงานสถานการณ์ด้านระบาดวิทยาของเชื้อดื้อยาทั้งในคนและสัตว์ เพื่อการแจ้งเตือนการแพร่กระจายของเชื้อดื้อยาที่สำคัญได้อย่างทันท่วงที

กลยุทธ์ที่ 1.1 พัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนเชื้อดื้อยาของประเทศแบบบูรณาการ

กลยุทธ์ที่ 1.2 พัฒนาศักยภาพและเครือข่ายห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา

กลยุทธ์ที่ 1.3 พัฒนาศักยภาพและเครือข่ายด้านระบาดวิทยาของการดื้อยาต้านจุลชีพ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การควบคุมการกระจายยาต้านจุลชีพในภาพรวมของประเทศ

เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ ระบบควบคุมและติดตามการกระจายยาต้านจุลชีพแบบบูรณาการทั้งยาสำหรับมนุษย์ และสัตว์

กลยุทธ์ที่ 2.1 เสริมสร้างความเข้มแข็งของระบบควบคุมการกระจายยาต้านจุลชีพทั้งยาสำหรับมนุษย์และสัตว์

กลยุทธ์ที่ 2.2 เพิ่มประสิทธิภาพการบังคับใช้กฎหมายร่วมกับมาตรการทางสังคม เพื่อแก้ปัญหาการประจายยาต้านจุลชีพที่ไม่เหมาะสม

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในสถานพยาบาล และควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม

เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ สถานพยาบาลมีระบบป้องกันและควบคุมการติดเชื้อและค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการติดเชื้อในสถานพยาบาลและควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม

กลยุทธ์ที่ 3.1 จัดการปัญหาการดื้อยาต้านจุลชีพภายในสถานพยาบาลของรัฐและเอกชนอย่างเป็นระบบบูรณาการ

กลยุทธ์ที่ 3.2 พัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรด้านโรคติดเชื้อ

กลยุทธ์ที่ 3.3 กำกับ ติดตาม และประเมินผลการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพในสถานพยาบาล

กลยุทธ์ที่ 3.4 ควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในคลินิก

กลยุทธ์ที่ 3.5 ควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในร้านยา

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การป้องกันและควบคุมเชื้อดื้อยาและควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในภาคการเกษตรและสัตว์เลี้ยง

เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ ระบบการจัดการเชื้อดื้อยาและลดการใช้ยาต้านจุลชีพในภาคการเกษตรและสัตว์เลี้ยงอย่างบูรณาการและสอดคล้องกันทั้งภาครัฐและภาคเอกชน

กลยุทธ์ที่ 4.1 ลดใช้ยาต้านจุลชีพในการทำปศุสัตว์และประมง

กลยุทธ์ที่ 4.2 ลดเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพในห่วงโซ่การผลิตอาหาร

กลยุทธ์ที่ 4.3 เฝ้าระวังการใช้ยาต้านจุลชีพในพืช

กลยุทธ์ที่ 4.4 ควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในสถานพยาบาลสำหรับสัตว์เลี้ยง

กลยุทธ์ที่ 4.5 พัฒนาการให้ความรู้เรื่องการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในภาคการเกษตรทั้งพืชและสัตว์

ยุทธศาสตร์ที่ 5 การส่งเสริมความรู้ด้านเชื้อดื้อยาและความตระหนักด้านการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมแก่ประชาชน

เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ ประชาชนมีความรู้ด้านเชื้อดื้อยาและตระหนักถึงการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม รวมทั้งการแพร่กระจายและการปนเปื้อนของเชื้อดื้อยาในสิ่งแวดล้อม

กลยุทธ์ที่ 5.1 ส่งเสริมบทบาทขององค์กรและเครือข่ายภาคประชาสังคม สื่อมวลชนในการสร้างความเข้าใจเรื่องเชื้อดื้อยาและการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม

กลยุทธ์ที่ 5.2 ส่งเสริมและพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพด้านเชื้อดื้อยา และความตระหนักด้านการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมให้แก่ประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเด็ก เยาวชน และกลุ่มวัยทำงาน

กลยุทธ์ที่ 5.3 เสริมสร้างความเข้มแข็งและการมีส่วนร่วมของชุมชนและภาคีเครือข่าย

ยุทธศาสตร์ที่ 6 การบริหารและพัฒนากลไกระดับนโยบายเพื่อขับเคลื่อนงานด้านการดื้อยาต้านจุลชีพอย่างยั่งยืน

เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ กลไกระดับประเทศในการขับเคลื่อนงานด้านการดื้อยาต้านจุลชีพของประเทศอย่างยั่งยืน

กลยุทธ์ที่ 6.1 พัฒนาโครงสร้างและกลไกระดับประเทศเพื่อขับเคลื่อนงานด้านการดื้อยาต้านจุลชีพ

กลยุทธ์ที่ 6.2 บริหารงานและติดตามประเมินผล

กลยุทธ์ที่ 6.3 สนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเชื้อดื้อยาอย่างมีประสิทธิภาพในประเทศไทย

กลยุทธ์ที่ 6.4 ธำรงบทบาทเชิงรุกของประเทศไทยรวมทั้งบทบาทของประเทศไทยในเวทีโลกในการร่วมมือกับนานาประเทศเพื่อแก้ปัญหาการดื้อยาต้านจุลชีพ

ดังนั้น เพื่อให้การขับเคลื่อนงานตามแผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560 - 2564 เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้มีการประชุมหารือและการประชุมเชิงปฏิบัติการกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อร่วมกันจัดทำแผนปฏิบัติการ โครงการ และกิจกรรมต่างๆ ภายใต้กลยุทธ์ของแต่ละยุทธศาสตร์ เพื่อใช้เป็นกรอบการดำเนินงาน ให้แต่ละหน่วยงานที่รับผิดชอบได้ดำเนินการให้เป็นไปตามเป้าประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

สำหรับการขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์ จะผ่านกลไกของคณะกรรมการนโยบายการดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ ที่มีรองนายกรัฐมนตรีที่ได้รับมอบหมายเป็นประธาน มีเลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยาเป็นเลขานุการ และมีอธิบดีกรมปศุสัตว์ อธิบดีกรมประมง อธิบดีกรมวิชาการเกษตร เป็นเลขานุการร่วม ดังนั้นคณะกรรมการนโยบายชุดนี้จึงมีองค์ประกอบของหน่วยงานและภาคส่วนที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเชื้อดื้อยา รวมถึงมีผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์หลากหลายสาขา ทำให้มีความพร้อมและเหมาะสมกับการขับเคลื่อนงานด้านเชื้อดื้อยาเป็นอย่างมาก สำหรับกรมปศุสัตว์ถือเป็นหน่วยงานหลักของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในการประสานการทำงานใน **ยุทธศาสตร์ที่ 4 "การป้องกันและควบคุมเชื้อดื้อยาและควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในภาคการเกษตรและสัตว์เลี้ยง"** โดยขับเคลื่อนงานผ่านกลไกของคณะอนุกรรมการการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพในภาคการเกษตรและการเลี้ยงสัตว์ ที่มีปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นประธาน มีฝ่ายเลขานุการที่มีผู้แทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกอบด้วย กรมประมง กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ โดยมีการขับเคลื่อนและประสานกับยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องที่ สำคัญ คือ **"ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเฝ้าระวังการดื้อยาต้านจุลชีพภายใต้แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว"** ซึ่งกรมปศุสัตว์ดำเนินงานด้านเฝ้าระวังเชื้อดื้อในภาคปศุสัตว์ เพื่อให้ประเทศไทยมีระบบฐานข้อมูลเชื้อดื้อยาในระดับประเทศ โดยยุทธศาสตร์ด้านการเฝ้าระวังการดื้อยาต้านจุลชีพนี้ มีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เป็นหน่วยงานขับเคลื่อนหลัก นอกจากนี้ กรมปศุสัตว์ยังได้ประสานความร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ในการควบคุมและกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ภายใต้ **"ยุทธศาสตร์ที่ 2 การควบคุมการกระจายยาต้านจุลชีพในภาพรวมของประเทศ"**

การใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์

ยาปฏิชีวนะ (Antibiotics) หมายถึง ยาต้านจุลชีพที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย รวมทั้งที่มีฤทธิ์ในการทำลายและยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย ทั้งที่ได้จากสิ่งมีชีวิตหรือจากการสังเคราะห์ ตัวอย่างเช่น อะม็อกซิซิลลิน (Amoxicillin) และเตตร้าซัยคลิน (Tetracycline) เป็นต้น โดยมีชื่อที่ใช้เรียกแทนกันได้ คือ ยาฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และยาต้านแบคทีเรีย โดยทั่วไปเชื้อแบคทีเรียจะสามารถทนและดื้อต่อยาต้านแบคทีเรียได้เองตามธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม การใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์เพื่อป้องกันและรักษาโรคที่มากเกินความจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อเร่งการเจริญเติบโต (Growth promoter) จะเป็นสาเหตุเร่งและกระตุ้นให้เกิดการดื้อยาในสัตว์เร็วยิ่งขึ้น ดังนั้นในการจัดการและชะลอความรุนแรงปัญหาเชื้อดื้อยาของทุกประเทศทั่วโลก จำเป็นต้องมีการกำหนดเป้าหมายลดการใช้ยาต้านจุลชีพทั้งในคนและในสัตว์ลง และมุ่งสู่การใช้ยาต้านจุลชีพอย่างสมเหตุผล (Prudent use) พบว่าจากเป้าประสงค์ของแผนยุทธศาสตร์ ที่กำหนดให้ปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพสำหรับสัตว์ลดลงร้อยละ 30 ภาคการเลี้ยงสัตว์สามารถดำเนินการได้บรรลุตามเป้าประสงค์ โดยในปี พ.ศ. 2563 ปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ลดลงร้อยละ 36

ประเทศไทยได้กำหนดให้ข้อมูลปริมาณการใช้ยาในสัตว์ปี พ.ศ. 2560 ซึ่งเป็นปีแรกของแผนยุทธศาสตร์ เป็นข้อมูลพื้นฐาน (Baseline data) ที่ใช้เปรียบเทียบความก้าวหน้าของเป้าประสงค์ปริมาณการใช้ยาในสัตว์ โดยกรมปศุสัตว์ได้ร่วมดำเนินโครงการ Thailand Surveillance of Antimicrobial Consumption (Thailand SAC) ภายใต้คณะทำงานวิจัยนโยบายและระบบสุขภาพเรื่องเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพของประเทศไทย เพื่อจัดทำรายงานปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพในมนุษย์และสัตว์ของประเทศไทย หน่วยงานประสานหลักคือ สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ (International Health Policy Program; IHPP) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อ.ย.)

ซึ่งรับผิดชอบข้อมูลปริมาณยาทั้งในคนและสัตว์ สำหรับกรมปศุสัตว์ได้รับผิดชอบข้อมูลประชากรสัตว์ปศุสัตว์ที่เป็นผลผลิตต่อปี (Annual production) และกรมประมงรับผิดชอบข้อมูลประชากรสัตว์น้ำ นอกจากนี้ยังมีคณาจารย์จากคณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยต่างๆ สมาคมด้านปศุสัตว์ที่เกี่ยวข้องคือ สมาคมธุรกิจเวชภัณฑ์สัตว์ และสมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทยเข้าร่วมดำเนินการด้วย ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ในหน่วยนับ mg/PCU (Population Correction Unit) ในแต่ละปี ซึ่งถือว่าการดำเนินงานบรรลุตามเป้าประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ คือลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 รายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 1 ปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์ ปี พ.ศ. 2560 – 2564

ปริมาณการบริโภคยาต้านจุลชีพในสัตว์	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
หน่วย mg/PCU$_{Thailand}$	658.7	522.0	336.3	421.5	399.8
เทียบปี 2560 ลดลง		20.8%	49.0%	36.0%	39.3%

มาตรการของกรมปศุสัตว์กับการกำกับดูแลการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์

กรมปศุสัตว์ได้พัฒนาโครงสร้างเพื่อรองรับงานด้านเชื้อดื้อยาและการกำกับดูแลการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์ โดยมีการแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหาเชื้อดื้อยาและการใช้ยาสมเหตุผล และแต่งตั้งคณะทำงานชุดเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาในสัตว์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้เป็นกลไกขับเคลื่อนด้านการเฝ้าระวังเชื้อดื้อยา เพื่อทราบถึงสถานการณ์ดื้อยาในภาคปศุสัตว์ของประเทศไทย นอกจากนี้กรมปศุสัตว์ยังมีการขับเคลื่อนงานผ่านความร่วมมือกับหน่วยงานสำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานด้านนี้ ได้แก่ สัตวแพทยสภา ภาคการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งคณะสัตวแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยต่างๆ ผ่านภาคีคณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์ ภาคสมาคมต่าง ๆ เช่น สัตวแพทยสมาคมแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ สมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตราชสุดาฯ สมาคมธุรกิจเวชภัณฑ์สัตว์ สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย สมาคมสัตวแพทย์ควบคุมฟาร์มสุกรไทย สมาคมสัตวแพทย์ควบคุมฟาร์มสัตว์ปีก สมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ และสมาคมผู้ผลิตไก่เพื่อส่งออกไทย เป็นต้น ผลสำเร็จอันเป็นประจักษ์เกิดขึ้นได้การดำเนินงานของกรมปศุสัตว์ ร่วมกับทุกภาคส่วนเป็นอย่างดี สรุปการดำเนินงานของกรมปศุสัตว์ที่ส่งผลให้บรรลุตามเป้าประสงค์มีดังนี้

1. การกำกับดูแลการห้ามใช้ยาต้านจุลชีพทุกชนิดเพื่อวัตถุประสงค์ในการเร่งการเจริญเติบโต (Growth promoter) ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558

2. มีสารวัตรกรมปศุสัตว์ที่ดำเนินการปราบปรามการกระทำผิดกฎหมายว่าด้วยยา และกฎหมายว่าด้วยอาหารสัตว์ และมีการสุ่มตรวจวิเคราะห์คุณภาพยาสัตว์ที่อยู่ในท้องตลาดเพื่อให้ยาสัตว์มีคุณภาพและประสิทธิภาพในการใช้ ตามที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้

3. มีการตรวจวิเคราะห์ยาปฏิชีวนะตกค้างในระบบห่วงโซ่การผลิตสินค้าปศุสัตว์ เช่น อาหารสัตว์ และผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ (เนื้อ นม ไข่) เพื่อเป็นการทวนสอบให้เกิดความมั่นใจว่า มีการใช้และมีระยะหยุดการใช้ยาปฏิชีวนะในฟาร์มเลี้ยงสัตว์อย่างถูกต้องเหมาะสม

4. กรมปศุสัตว์ร่วมกับสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ได้กำหนดให้มีมาตรฐานฟาร์มปศุสัตว์ ซึ่งการใช้ยาต้านจุลชีพในฟาร์มเหล่านี้จะอยู่ในการดูแลของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม โดยได้มีการสื่อสารให้ทราบถึงปัญหาการดื้อยาต้านจุลชีพ ที่จะเกิดขึ้นได้จากการใช้ยาที่มากเกินความจำเป็น โดยให้สัตวแพทย์ผู้ประกอบการ รวมทั้งเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ทราบถึงมาตรการการลดการใช้ยาต้านจุลชีพในการเลี้ยงสัตว์ที่เป็นเป้าหมายที่ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์จะต้องดำเนินการร่วมกัน เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ตามแผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย

5. การจัดทำสื่อและวีดีทัศน์เพื่อให้ภาคส่วนที่เกี่ยวข้องทราบถึงแผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทยและตระหนักถึงการใช้ยาอย่างถูกต้อง และเป้าหมายการลดการใช้ยาต้านจุลชีพในภาคปศุสัตว์ตามแผนยุทธศาสตร์ฯ

6. จัดทำโครงการวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้ทางเลือกอื่น ๆ (Alternatives) เพื่อทดแทนและลดการใช้ยาต้านจุลชีพในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เช่น พรีไบโอติกส์ (Prebiotics) โพรไบโอติกส์ (Probiotics) และสมุนไพร เป็นต้น

7. ออกกฎหมายว่าด้วยการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา (Medicated feed) “ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง “กำหนดลักษณะเงื่อนไขของอาหารสัตว์ที่ผสมยาที่ห้ามผลิต นำเข้า ขาย และใช้ พ.ศ. 2561” ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2561 และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 25 กันยายน 2561 โดยมีข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวกับการผสมยาลงในอาหารสัตว์ เช่น โรงงานผลิตอาหารสัตว์จะสามารถผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาได้ ต้องได้รับการจดแจ้งจากกรมปศุสัตว์ก่อน และโรงงานผลิตอาหารสัตว์นั้นต้องได้รับการรับรอง GMP รวมทั้งมีสัตวแพทย์ผู้ควบคุมระบบการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาที่ได้รับการอบรมหลักสูตรจากกรมปศุสัตว์ ทั้งนี้ สัตวแพทย์ประจำโรงงานผลิตอาหารสัตว์จะผสมยาปฏิชีวนะลงในอาหารสัตว์ได้ภายใต้การสั่งใช้ยา (Prescription) ของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่ดูแลสุขภาพสัตว์ของฟาร์มเหล่านั้น และได้มีการกำกับดูแลการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ณ สถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง หรือที่เรียกว่า Farm mixer

8. การจัดทำสื่อและวีดีทัศน์เพื่อให้ภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ทราบถึงแผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย และตระหนักถึงการใช้ยาอย่างถูกต้องและเป้าหมายการลดการใช้ยาต้านจุลชีพในภาคปศุสัตว์ตามแผนยุทธศาสตร์ฯ นอกจากนี้กรมปศุสัตว์ได้ส่งเสริมและให้ความรู้ที่เกี่ยวกับการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างถูกต้องสมเหตุผล โดยการอบรมให้ความรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ผ่านการประชุมหารือและอบรมหลักสูตรต่างๆ เช่น หลักสูตรสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มเลี้ยงสัตว์ประเภทต่างๆ หลักสูตรการควบคุมระบบการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา

โครงการลดการใช้ยาปฏิชีวนะในฟาร์มปศุสัตว์

โครงการ “การลดใช้ยาปฏิชีวนะในฟาร์มปศุสัตว์” เป็นโครงการนำร่องในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน โดยได้บรรจุอยู่ใน “แผนปฏิบัติการการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564” ที่เป็น Quick win และมีผลสำเร็จของการดำเนินงาน จนได้มีการขยายโครงการนี้ครอบคลุมทุกเขตพื้นที่ของประเทศ โดยมีกองควบคุมอาหารและยาสัตว์เป็นผู้ขับเคลื่อนโครงการฯ ดังกล่าว

รายละเอียดวิธีการดำเนินงานของโครงการฯ มีดังนี้

1. คณะผู้ตรวจประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปศุสัตว์ได้แก่ เจ้าหน้าที่ปศุสัตว์จังหวัดหรือเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์อำเภอเข้าตรวจประเมินฟาร์มสุกรและไก่เนื้อที่เข้าร่วมโครงการฯ ซึ่งเป็นฟาร์มมาตรฐาน (GAP: Good Agricultural Practice) และในกรณีฟาร์มสุกรขุน ได้รับการรับรองฟาร์มเลี้ยงสัตว์ปลอดสารเร่งเนื้อแดงหรือสารกลุ่มเบต้าอะโกนิสท์ (β-Agonist) จากกรมปศุสัตว์ซึ่งการรับรองมีอายุ 3 ปี

การดำเนินการประกอบด้วย (1) การตรวจประเมินตามหลักเกณฑ์การตรวจประเมินฟาร์มโครงการ “การลดใช้ยาปฏิชีวนะในฟาร์มปศุสัตว์”(2) นับปริมาณยาปฏิชีวนะที่ใช้ในฟาร์มตามแบบฟอร์มที่กองควบคุมอาหารและยาสัตว์กำหนด (3) เก็บตัวอย่างอาหารสัตว์จำนวนอย่างน้อย 1 ตัวอย่างต่อฟาร์ม ส่งตรวจยาปฏิชีวนะปนเปื้อนที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ในพื้นที่ ยกเว้นสำนักงานปศุสัตว์เขต 1 ให้เก็บตัวอย่างส่งตรวจที่สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

2. คณะผู้ตรวจประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปศุสัตว์เก็บตัวอย่างเนื้อสุกร หรือเนื้อไก่ของฟาร์มที่เข้าร่วมโครงการฯ ณ โรงฆ่าสัตว์ จำนวนอย่างน้อย1 ตัวอย่างต่อฟาร์มต่อปี ส่งตรวจยาปฏิชีวนะตกค้างที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ ในพื้นที่ ยกเว้นสำนักงานปศุสัตว์เขต 1 เก็บตัวอย่างส่งตรวจที่สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

3. คณะผู้ตรวจประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปศุสัตว์ เข้าตรวจติดตามและนับปริมาณยาที่ใช้ในฟาร์มที่เข้าร่วมโครงการฯจำนวน 1 ครั้งต่อฟาร์มต่อปี

4. สำนักงานปศุสัตว์เขต รวบรวมผลการตรวจประเมินฟาร์ม ผลวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ และผลการนับปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะในฟาร์ม เสนอต่อคณะกรรมการรับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปศุสัตว์เพื่อพิจารณารับรองฟาร์มที่ผ่านการตรวจประเมินฟาร์มตามโครงการ “การลดใช้ยาปฏิชีวนะในฟาร์มปศุสัตว์” และแจ้งให้กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ ทราบตามความถี่และแบบฟอร์มที่กำหนด

5. สำนักงานปศุสัตว์เขต เป็นผู้ออกใบรับรองฯ และมอบป้ายรับรองฯ ให้แก่ฟาร์มที่ผ่านการรับรอง

6. กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ เข้าตรวจติดตามการดำเนินงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ในพื้นที่จำนวน 1 ครั้งต่อเขตรวบรวมข้อมูลและสรุปผลการดำเนินการโครงการฯ

7. ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่ผ่านการรับรอง “การลดใช้ยาปฏิชีวนะในฟาร์มปศุสัตว์” ทั่วประเทศ และเผยแพร่ทางเว็บไซต์กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ afvc.dld.go.th

8. ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่ได้รับการรับรองจะมีป้าย “ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ลดการใช้ยาปฏิชีวนะ” ติดแสดงที่ฟาร์มนั้นๆ เพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้ทราบ

โครงการนี้จะส่งผลให้ปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะในฟาร์มปศุสัตว์ในภาพรวมของทั้งประเทศลดลง เนื่องจากให้ความสำคัญในการลดใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ มีฟาร์มสุกรและไก่เนื้อที่ผ่านการรับรองรวม 128 ฟาร์ม (ข้อมูล ณ 30 กันยายน 2566) สำหรับปัจจัยที่ทำให้เกิดความสำเร็จในการลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญคือ (1) เกษตรกรและสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มมีความเอาใจใส่ในการดูแลสุขภาพสัตว์อย่างใกล้ชิด (2) มีการแยกและรักษาสัตว์ป่วยเป็นรายตัว (3) มีระบบการจัดการด้านอาหารให้มีคุณภาพตามหลักโภชนาการ (4) มีการใช้สารทางเลือก (Alternatives) เพื่อส่งเสริมสุขภาพสัตว์ เช่น พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพร (5) การจัดการโรงเรือนและสภาพแวดล้อมให้สัตว์อยู่สบายไม่เครียด (6) มีการจัดการระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosecurity) ที่มีประสิทธิภาพ

โครงการ “การเลี้ยงสัตว์ปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะในระบบการผลิตสินค้าปศุสัตว์”

โครงการ “การเลี้ยงสัตว์ปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะในภาคปศุสัตว์ (Raised Without Antibiotics: RWA) ผู้ขับเคลื่อนโครงการคือ กองควบคุมอาหารและยาสัตว์โดยเริ่มดำเนินการในปี 2561 เป็นการร่วมกับเกษตรกรและภาคส่วนที่มีความตั้งใจที่จะผลิตสัตว์โดยไม่ใช้ยาปฏิชีวนะในระบบการเลี้ยง เพื่อให้ผู้บริโภคมีทางเลือกเพิ่มขึ้นในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่เลี้ยงโดยไม่ใช้ยาปฏิชีวนะ และโครงการนี้ได้ถูกบรรจุอยู่ใน “แผนปฏิบัติการการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564” รายละเอียดวิธีการดำเนินงานของโครงการฯ มีดังนี้

1. กรมปศุสัตว์ได้ศึกษาด้านการตลาดร่วมกับผู้ประกอบการค้าปลีกที่เป็นสถานที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ เพื่อให้ทราบว่าผู้จำหน่ายมีความต้องการจำหน่ายสินค้าเหล่านี้หรือไม่ ซึ่งพบว่าผู้บริโภคบางกลุ่มมีความต้องการสินค้าที่เกิดจากการเลี้ยงสัตว์ที่ไม่มีการใช้ยาปฏิชีวนะตลอดการเลี้ยง

2. กรมปศุสัตว์จัดพิธีลงนามความร่วมมือ (MOU) โครงการ“การเลี้ยงสัตว์ปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะ” ระหว่างกรมปศุสัตว์กับผู้ประกอบการฟาร์มเลี้ยงสัตว์และผู้ประกอบการสถานที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2561 โดยเงื่อนไขการเข้าร่วมโครงการฯ เป็นฟาร์มมาตรฐาน (GAP: Good Agricultural Practice) และกรณีฟาร์มสุกรขุนได้รับการรับรองฟาร์มเลี้ยงสัตว์ปลอดสารเร่งเนื้อแดง หรือสารกลุ่มเบต้าอะโกนิสท์จากกรมปศุสัตว์ สัตวมีการส่งเข้าโรงฆ่าสุกรที่ถูกต้องตามกฎหมาย กฆ.1 มีการจำหน่าย ณ สถานที่จำหน่ายที่ได้รับการรับรองในโครงการเนื้อสัตว์ปลอดภัยใส่ใจผู้บริโภค (ปศุสัตว์ OK) ของกรมปศุสัตว์ และสามารถสอบย้อนกลับผลิตภัณฑ์ไปยังฟาร์มได้โดยสัตว์ที่เข้าร่วมโครงการฯ จะไม่มีการใช้ยาปฏิชีวนะตลอดการเลี้ยง ตั้งแต่เกิดจนถึงส่งขายสู่ตลาด (Born to harvest) อย่างไรก็ตาม เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสากลด้านหลักสวัสดิภาพสัตว์ (Animal welfare) หากสัตว์มีการเจ็บป่วยระหว่างการเลี้ยง จำเป็นต้องได้รับการรักษาภายใต้ความดูแลของสัตวแพทย์ จะมีการใช้ยาอย่างถูกต้อง มีระยะหยุดให้ยาตามมาตรฐานสากล ทั้งนี้ สัตว์ที่ได้รับการรักษาเหล่านี้จะถูกแยกออกจากระบบและไม่นำผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาดการเลี้ยงสัตว์ปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะโดยเด็ดขาด

3. คณะผู้ตรวจประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปศุสัตว์ได้แก่ เจ้าหน้าที่ปศุสัตว์จังหวัดหรือเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์อำเภอเข้าตรวจประเมินฟาร์มที่เข้าร่วมโครงการฯ จำนวน 1 ครั้งต่อฟาร์มต่อปี ประกอบด้วยตรวจประเมินตามหลักเกณฑ์การตรวจประเมินฟาร์มโครงการ“การเลี้ยงสัตว์ปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะในระบบการผลิตสินค้าปศุสัตว์” และเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์และน้ำที่ใช้เลี้ยงสัตว์ จำนวนอย่างน้อยอย่างละ 1 ตัวอย่าง ส่งตรวจยาปฏิชีวนะปนเปื้อนที่สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

4. การเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปศุสัตว์เก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์ ณ โรงฆ่าสัตว์ ของฟาร์มที่เข้าร่วมโครงการฯ จำนวนอย่างน้อย 1 ตัวอย่างต่อฟาร์ม และสุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่สถานที่จำหน่าย หรือเก็บตัวอย่างไข่ไก่/ไข่เป็ดของฟาร์มที่เข้าร่วมโครงการฯ จำนวนอย่างน้อย 1 ตัวอย่างต่อฟาร์ม ส่งตรวจยาปฏิชีวนะตกค้างที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ในพื้นที่ ยกเว้นสำนักงานปศุสัตว์เขต 1 เก็บตัวอย่างส่งตรวจที่สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

5. สำนักงานปศุสัตว์เขต เป็นผู้รวบรวมผลวิเคราะห์ตัวอย่างให้คณะกรรมการรับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีด้านปศุสัตว์พิจารณาให้การรับรองตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการรับรองการเลี้ยงสัตว์ปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะ

6. สำนักงานปศุสัตว์เขต รวบรวมรายชื่อผู้ประกอบการที่ผ่านการรับรอง แจ้งให้ กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ ทราบตามความถี่และแบบฟอร์มที่ กองควบคุมอาหารและยาสัตว์กำหนด

7. กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ จัดทำใบประกาศนียบัตร จัดทำป้ายรับรองฟาร์มเลี้ยงสัตว์โดยไม่ใช้ยาปฏิชีวนะ และประกาศรายชื่อฟาร์มที่ผ่านการรับรองทางเว็บไซต์กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ โดยการรับรองมีอายุ 1 ปี

8. กองควบคุมอาหารและยาสัตว์เข้าตรวจติดตามการดำเนินงาน ร่วมกับเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ในพื้นที่จำนวน 1 ครั้งต่อเขต รวบรวมข้อมูลและสรุปผลการดำเนินการโครงการฯ

การกำกับดูแลยาสัตว์และอาหารสัตว์ที่ผสมยา

อาหารสัตว์ที่ผสมยา (Medicated feed) อาหารสัตว์ที่มีส่วนผสมของยา โดยมีวัตถุประสงค์ในการใช้เพื่อควบคุม ป้องกัน และรักษาโรคในสัตว์ เพื่อให้การกำกับดูแลอาหารสัตว์ที่ผสมยาสามารถดำเนินการได้อย่างคล่องตัวและมีความเหมาะสม กระทรวงสาธารณสุขจึงได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง วัตถุที่ได้รับการยกเว้นไม่เป็นยา (ฉบับที่ 35) พ.ศ. 2560 โดยมีข้อความว่า “ให้ยาที่ได้รับอนุมัติขึ้นทะเบียนตำรับยาสำหรับผสมอาหารสัตว์ที่นำไปผสมกับอาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูปหรือหัวอาหารสัตว์ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ที่มุ่งหมายสำหรับใช้ในการเกษตร ให้อาหารสัตว์ที่ผสมยานั้นได้รับการยกเว้นจากการเป็นยา” ทำให้การกำกับดูแลอาหารสัตว์ที่ผสมยาอยู่ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ที่รับผิดชอบโดยกรมปศุสัตว์ ดังนั้นเพื่อให้การกำกับดูแลอาหารสัตว์ที่ผสมยาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้มีประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ว่าด้วยการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา คือ“ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง “กำหนดลักษณะเงื่อนไขของอาหารสัตว์ที่ผสมยาที่ห้ามผลิต นำเข้า ขาย และใช้ พ.ศ. 2561” ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2561 และมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 25 กันยายน 2561 โดยมีข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวกับการผสมยาลงในอาหารสัตว์ เช่น โรงงานผลิตอาหารสัตว์จะสามารถผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาได้ต้องได้รับการจดแจ้งจากกรมปศุสัตว์ก่อน และโรงงานผลิตอาหารสัตว์นั้นต้องได้รับการรับรอง GMP รวมทั้งมีสัตวแพทย์ผู้ควบคุมระบบการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาที่ได้รับการอบรมหลักสูตรจากกรมปศุสัตว์ ทั้งนี้ สัตวแพทย์ประจำโรงงานผลิตอาหารสัตว์จะผสมยาปฏิชีวนะลงในอาหารสัตว์ได้ภายใต้การสั่งใช้ยา (prescription) ของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่ดูแลสุขภาพสัตว์ของฟาร์มเหล่านั้น และได้ออกประกาศกรมปศุสัตว์ จำนวน 12 ฉบับ (ปี พ.ศ. 2561-2563) ดังนี้ (รายละเอียดของประกาศกระทรวงและประกาศกรมปศุสัตว์ตามภาคผนวก)

(1) การจดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา พ.ศ. 2561

(2) กำหนดรายละเอียดของใบสั่งใช้ยา พ.ศ. 2561

(3) คุณสมบัติและหน้าที่ของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมระบบการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา พ.ศ. 2561

(4) กำหนดหลักเกณฑ์การขนส่ง และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา พ.ศ. 2561

(5) กำหนดหลักเกณฑ์การแสดงข้อความในฉลากหรือเอกสารระบุรายละเอียดสำหรับอาหารสัตว์ที่ผสมยา พ.ศ. 2561

(6) การจัดทำสรุปรายงานปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพที่นำมาผสมอาหารสัตว์และรายงานการขายอาหารสัตว์ที่ผสมยาต้านจุลชีพและไม่มียา พ.ศ. 2561

(7) กำหนดรายชื่อยาที่ห้ามใช้ผสมในอาหารสัตว์ในวัตถุประสงค์เพื่อการป้องกันโรค พ.ศ. 2562

(8) การจดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง พ.ศ. 2563

(9) กำหนดหลักเกณฑ์เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง พ.ศ. 2563

(10) การจัดทำสรุปรายงานปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียนำมาผสมในอาหารสัตว์ ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง พ.ศ. 2563

(11) กำหนดหลักเกณฑ์การขายอาหารสัตว์ที่ผสมยาต้านแบคทีเรีย สำหรับผู้รับใบอนุญาตขายอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ พ.ศ. 2563

(12) กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการควบคุมการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา พ.ศ. 2563

ดังนั้นอาหารสัตว์ผสมยาตามกฎหมายที่ควบคุม จะหมายถึง อาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูปหรือหัวอาหารสัตว์ที่มีส่วนผสมของยา ซึ่งการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาจะต้องมีมาตรฐานของการผลิตเป็นไปตามกฎหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ยาผสมลงในอาหารสัตว์ ที่มีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(1) ยาต้องได้รับการขึ้นทะเบียนตำรับยาสำหรับผสมอาหารสัตว์

(2) ห้ามใช้ยากลุ่ม Cephalosporins ผสมลงในอาหารสัตว์

(3) ห้ามใช้ยากลุ่ม Polymyxins Penicillins Fluoroquinolone และ Fosfomycin ในวัตถุประสงค์ป้องกันโรค

(4) ห้ามใช้ยาในข้อ (3) รวมกันตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป

(5) ยาต้านแบคทีเรียในระดับต่ำกว่าที่ระบุไว้ในทะเบียนตำรับยานั้น

กรมปศุสัตว์ได้ออกประกาศกรมปศุสัตว์กำหนดให้รายชื่อยาในกลุ่ม Polymyxins, Penicillins และ Fluoroquinolones ที่ห้ามใช้ผสมลงในอาหารสัตว์ เพื่อใช้ในวัตถุประสงค์ป้องกันโรค (Prevention) โดยมีรายชื่อยาดังต่อไปนี้

(1) ยากลุ่มโพลิมิกซิน (Polymyxins) ได้แก่
- โคลิสติน (Colistin)
- โพลิมิกซิน บี (Polymyxin B)

(2) ยากลุ่มเพนิซิลลิน (Penicillins) ได้แก่
- อะม็อกซีซิลลิน (Amoxicillin)
- แอมพิซิลลิน (Ampicillin)
- แอสโพซีซิลลิน (Aspoxicillin)
- เบเนทามีนเพนิซิลลิน (Benethamine penicillin)
- เบนซาทีน เพนิซิลลิน (Benzathine penicillin)
- เบนซิลเพนิซิลลิน หรือ เพนิซิลลิน จี (Benzylpenicillin or Penicillin G)
- คลอกซาซิลลิน (Cloxacillin)
- ไดคลอกซาซิลลิน (Dicloxacillin)
- ฮีตาซิลลิน (Hetacillin)
- มีซิลลินัม (Mecillinam)
- นาฟซิลลิน (Nafcillin)
- ออกซาซิลลิน (Oxacillin)
- เพเนทาเมท (ไฮโดรไอโอไดด์) Penethamate (hydroiodide)
- เฟนิธิซิลลิน (Phenethicillin)
- ฟีนอกซีเมทิลเพนิซิลลิน หรือ เพนิซิลลิน วี (Phenoxymethyl penicillin or Penicillin V)
- ทิคาร์ซิลลิน (Ticarcillin)
- โทบิซิลิน (Tobicillin)

(3) ยากลุ่มฟลูออโรควิโนโลน (Fluoroquinolones)
- ไซโปรฟลอกซาซิน (Ciprofloxacin)
- ดาโนฟลอกซาซิน (Danofloxacin)
- ไดฟลอกซาซิน (Difloxacin)
- เอนโรฟลอกซาซิน (Enrofloxacin)
- มาร์โบฟลอกซาซิน (Marbofloxacin)
- นอร์ฟลอกซาซิน (Norfloxacin)
- ออฟลอกซาซิน (Ofloxacin)
- ออร์บิฟลอกซาซิน (Orbifloxacin)
- พราโดฟลอกซาซิน (Pradofloxacin)
- ซาราฟลอกซาซิน (Sarafloxacin)

การกำกับดูแลการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา สามารถแบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ การผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาเพื่อขาย โดยโรงงานผลิตอาหารสัตว์ และการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาเพื่อใช้ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง มีข้อกำหนดดังนี้

ตารางที่ 2 การกำกับดูแลการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา

กรณีผลิต ณ โรงงานผลิตอาหารสัตว์	**กรณีผลิต ณ สถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง**
- จดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยากับกรมปศุสัตว์ - มีใบอนุญาตผลิตอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ - ได้รับการรับรองระบบการจัดการด้านสุขลักษณะที่ดีในสถานที่ประกอบการ (Good Manufacturing Practices: GMP) - มีสัตวแพทย์ผู้ควบคุมระบบระบบการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา - มีเครื่องมือและระบบที่ใช้ในการผลิตมีคุณภาพและได้มาตรฐาน - ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาตามใบสั่งใช้ยา (ยกเว้นกรณีอาหารสัตว์สำหรับสุกรที่น้ำหนักน้อยกว่า 25 กก. ที่มียาต้านแบคทีเรียไม่เกิน 2 ชนิด) - ควบคุมการขนส่งและให้มีฉลากหรือรายละเอียดที่อาหารสัตว์ที่ผสมยา - รายงานสรุปปริมาณการใช้ยาและอาหารสัตว์ที่ผสมยา - ทดสอบ Homogeneity และ Drug carryover หมายเหตุ: ปัจจุบันมี 78 โรงงาน (ข้อมูล ณ เดือนกันยายน 2566)	- จดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยากับกรมปศุสัตว์ โดยมีจำนวนสัตว์ ดังนี้ สุกร ≥ 500 ตัว สัตว์ปีกให้เนื้อ ≥ 5,000 ตัว สัตว์ปีกให้ไข่ ≥ 1,000 ตัว - เป็นฟาร์มมาตรฐานหรือฟาร์มทั่วไป - มีสัตวแพทย์ผู้ควบคุมฟาร์ม - มีผู้ควบคุมระบบระบบการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา - มีเครื่องมือและระบบที่ใช้ในการผลิตมีคุณภาพและได้มาตรฐาน - ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาตามใบสั่งใช้ยา - รายงานสรุปปริมาณการใช้ยาและอาหารสัตว์ที่ผสมยา - ทดสอบ Homogeneity และ Carryover หมายเหตุ: ปัจจุบันมี 259 แห่ง (ข้อมูล ณ เดือนกันยายน 2566)

สำหรับข้อกำหนดในการการขายอาหารสัตว์ที่ผสมยา มีดังนี้

(1) ผู้ขายต้องมีใบอนุญาตขายอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ

(2) ขายอาหารสัตว์ที่ผสมยาให้กับผู้ซื้อที่มีใบสั่งใช้ยา ยกเว้นอาหารสัตว์สำหรับสุกรที่น้ำหนักน้อยกว่า 25 กิโลกรัม ที่มียาต้านแบคทีเรียไม่เกิน 2 ชนิด

(3) ทำบันทึกการซื้อ-ขายอาหารสัตว์ที่ผสมยาและเก็บใบสั่งใช้ยาจนกระทั่งครบรอบปีปฏิทิน

กรมปศุสัตว์ได้จัดทำระบบสารสนเทศ เพื่อเก็บข้อมูลปริมาณยาต้านจุลชีพที่ใช้ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาเป็นการรายงานข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ที่มีชื่อว่า “ระบบการติดตามการใช้ยาในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา (Medicated feed) : DLD-AMU” เพื่อรองรับซึ่งเป็นระบบที่ใช้สำหรับการรายงานปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพและการผลิตอาหารสัตว์ของโรงงานผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา โดยที่กรมปศุสัตว์ได้กำกับดูแลการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ณ ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ หรือ สถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง ที่เรียกว่า Farm mixer ซึ่งมีผลใช้บังคับเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2563 ซึ่งจะต้องได้รับการจดแจ้งให้เป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง และต้องมีการรายงานปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมลงในอาหารสัตว์ต่อกรมปศุสัตว์ เพื่อเป็นการรองรับงานดังกล่าวในปี พ.ศ. 2567 กรมปศุสัตว์โดยกองควบคุมอาหารและยาสัตว์ จึงได้มีแผนในการจัดทำระบบการจดแจ้งและรายงานการปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่ผสมลงใน Farm mixer เพื่อให้ระบบการรายงานและประมวลผลของการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาของประเทศไทยมีความสมบูรณ์

โครงการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหาเชื้อดื้อยาในสัตว์

กรมปศุสัตว์ได้ดำเนินโครงการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหาเชื้อดื้อยาในสัตว์ เพื่อเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพในภาคปศุสัตว์ โดยกรมปศุสัตว์ได้ดำเนินการตรวจวิเคราะห์การดื้อยาต้านจุลชีพในสัตว์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องและเริ่มมีการรายงานผลการวิเคราะห์เมื่อปี พ.ศ. 2560 และเป็นโครงการภายใต้แผนยุทธศาสตร์ว่าด้วยการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย เพื่อให้ทราบถึงสถานะและแนวโน้มของการดื้อยาในสัตว์ของประเทศไทยในแต่ละปี ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานทางห้องปฏิบัติการ กรมปศุสัตว์ ประกอบด้วย สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ (สสช.) สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ (สตส.) และศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ประจำภูมิภาค (ศวพ.) รวม 10 แห่ง ซึ่งการตรวจวิเคราะห์การดื้อยาต้านจุลชีพในสัตว์ทำการตรวจวิเคราะห์ใน 2 รายชนิดสัตว์ คือ ไก่เนื้อ และสุกร โดยเก็บตัวอย่างจาก 3 แหล่ง คือ (1) ลำไส้ส่วนปลาย (ซีกัม) จากโรงฆ่าสัตว์ (2) ตัวอย่างเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์ และ (3) ตัวอย่างเนื้อสัตว์จากสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ ซึ่งตัวอย่างเนื้อสัตว์เป็นการเฝ้าระวังการปนเปื้อนจากระบบการผลิตก่อนถึงมือผู้บริโภค โดยเก็บตัวอย่างต่อปีประมาณ 5,000 ตัวอย่าง ทั่วประเทศ ซึ่งมีการคำนวณขนาดตัวอย่างที่อ้างอิงจากองค์การสุขภาพสัตว์โลก (WOAH) และองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) จากนั้นตัวอย่างจะถูกส่งไปทดสอบที่ห้องปฏิบัติการของกรมปศุสัตว์ ซึ่งเชื้อแบคทีเรียเป้าหมายที่ทำการเฝ้าระวังจะเป็นเชื้อก่อโรคในคนที่มีโอกาสได้รับจากการบริโภค ได้แก่ *Salmonella* spp. และ *Campylobacter* spp. และเชื้อแบคทีเรียที่เป็นตัวแทนแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ ได้แก่ *Enterococcus* spp. และ *Escherichia coli* สำหรับวิธีการตรวจวิเคราะห์อ้างอิงตามมาตรฐานวิธีของ Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) ISO 20776-1 และ European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) โดยกลุ่มยาต้านจุลชีพที่เฝ้าระวังอ้างอิงตามความสำคัญทางสาธารณสุขและทางปศุสัตว์แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มยาที่มีความสำคัญทางสาธารณสุข
   - Polymyxins (Colistin)
   - Fluoroquinolones (Ciprofloxacin)
   - 3rd generation Cephalosporins (Cefotaxime และ Ceftazidime)
   - Carbapenems (Meropenem)
2. กลุ่มยาที่ห้ามใช้ หรือไม่มีการใช้ในปศุสัตว์
   - Chloramphenicol
   - Glycopeptides/lipoglycopeptide (Vancomycin และ Teicoplanin)
   - Oxazolidinones (Linezolid)
   - Glycylcyclines (Tigecycline)
3. กลุ่มยาที่มีใช้ในปศุสัตว์
   - Aminoglycosides (Gentamicin และ Streptomycin)
   - Penicillins (Ampicillin)
   - Folate pathway inhibitors (Sulfamethoxazole และ Trimethoprim)
   - Tetracycline (Tetracycline)

จากผลการตรวจวิเคราะห์การดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อแบคทีเรีย ที่แยกได้จากไก่เนื้อและสุกรมีการดื้อยาที่หลากหลายและแตกต่างกัน ขึ้นกับชนิดของยาต้านจุลชีพ สามารถสรุปได้ดังนี้

เชื้อ *E. coli* พบว่า Ampicillin และ Tetracycline มีการดื้อยาอยู่ในช่วงร้อยละ 60-90 เนื่องจากเป็นกลุ่มยาที่มีใช้ในปศุสัตว์มาเป็นระยะเวลานาน โดยรูปแบบการดื้อยาเมื่อเปรียบเทียบปี 2560-2564 พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกัน สำหรับยา Colistin พบการดื้อยาเฉลี่ยร้อยละ 5.6 และยา 3rd generation Cephalosporins (Cefotaxime และ Ceftazidime) พบการดื้อยาเฉลี่ยร้อยละ 5.1 นอกจากนี้การดื้อยาของเชื้อต่อยา Meropenem แทบไม่พบการดื้อยา (น้อยกว่าร้อยละ 1)

เชื้อ *Salmonella* spp. พบว่า Ampicillin และ Tetracycline มีการดื้อยาอยู่ในช่วงร้อยละ 30-80 เนื่องจากเป็นกลุ่มยาที่มีใช้ในปศุสัตว์มาเป็นระยะเวลานาน เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2560 และ 2564 พบว่าร้อยละการดื้อยาของ *Salmonella* spp. ต่อ Tetracycline ในไก่เนื้อมีแนวโน้มลดลง สำหรับ Colistin พบการดื้อยาเฉลี่ยร้อยละ 4.3 และยา 3rd generation Cephalosporins (Cefotaxime และ Ceftazidime) พบการดื้อยาเฉลี่ยร้อยละ 3 อย่างไรก็ตาม ไม่พบการดื้อยา Meropenem

เชื้อ *Enterococcus* spp. พบว่ายาที่ยกเลิกการใช้ในปศุสัตว์มากกว่า 10 ปี เช่น Vancomycin และยาที่มีใช้เฉพาะภาคสาธารณสุข เช่น Linezolid และ Teicoplanin มีการดื้อยาที่ต่ำมาก (น้อยกว่าร้อยละ 3)

เชื้อ *Campylobacter* spp. ในไก่เนื้อพบการดื้อยาในระดับปานกลางถึงสูงในยา Ciprofloxacin และ Tetracycline ในสุกรมีแนวโน้มการดื้อต่อยา Ciprofloxacin, Erythromycin, Gentamicin, Streptomycin และ Tetracycline ในระดับปานกลางถึงสูง (อยู่ในช่วงร้อยละ 30-80) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบการดื้อยา 4 ปี พบว่ามีแนวโน้มการดื้อยาไม่แตกต่างจากเดิม

โดยสรุปผลการดื้อยาพบว่าที่มีการใช้มาเป็นระยะเวลานานจะพบการดื้อยาในระดับที่สูง ในส่วนของการดื้อยาต้านจุลชีพที่เป็นทางเลือกสุดท้ายในการรักษาหรือ Last line antibiotics ที่จำเป็นต้องมีการสงวนและจำกัดการใช้อย่างเข้มงวด ได้แก่ กลุ่มยา Cephalosporin, Colistin และ Meropenem มีการดื้อยาในระดับที่ต่ำมาก ซึ่งในยา Colistin เมื่อเปรียบเทียบการดื้อยา 4 ปี มีแนวโน้มลดลง ดังนั้นการเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาในภาคปศุสัตว์จำเป็นต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มของการดื้อยา นอกจากนี้ การศึกษาถึงการดื้อยาในระดับยีนที่อาจจะถ่ายทอดยีนดื้อยาระหว่างคนและสัตว์ เป็นสิ่งที่กรมปศุสัตว์ต้องเฝ้าระวังเพิ่มเติม ควบคู่ไปกับมาตรการที่จะลดการใช้ยาต้านจุลชีพในภาคปศุสัตว์ ที่ได้กำหนดไว้ในแผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย

ผลสัมฤทธิ์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทยในระดับสากล

การตรวจประเมินผลสมรรถนะหลักด้านการดื้อยาต้านจุลชีพ ในการปฏิบัติตามกฎอนามัยระหว่างประเทศของประเทศไทย ครั้งที่ 2 (The Second Joint External Evaluation of IHR Core Capacities of Kingdom of Thailand) ระหว่างวันที่ 31 ตุลาคม 2565 - 4 พฤศจิกายน 2565 ประเทศไทยเข้ารับการประเมินผลการปฏิบัติตามกฎอนามัยระหว่างประเทศ จากองค์การอนามัยโลกรอบที่สอง (International Health Regulation; IHR - Joint External Evaluation; JEE) ผลการประเมินประเทศไทยมีผลคะแนนเพิ่มขึ้นในทุกตัวชี้วัดเมื่อเทียบกับผลการตรวจประเมินครั้งแรกในปี 2560 ซึ่งเป็นผลจากการทำงานอย่างบูรณาการของทุกภาคส่วน ภายใต้แผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ ที่ขับเคลื่อนงานผ่านคณะกรรมการนโยบายการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ รายละเอียดเปรียบเทียบความก้าวหน้าผลการตรวจประเมินแต่ละตัวชี้วัด เป็นตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการตรวจประเมินผลสมรรถนะหลักด้านการดื้อยาต้านจุลชีพ

ปี พ.ศ. 2560		ปี พ.ศ. 2565	
ตัวชี้วัด	**คะแนน**	**ตัวชี้วัด**	**คะแนน**
1. การตรวจจับการดื้อยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial resistance detection)	4	1. การประสานงานอย่างบูรณาการของพหุพาคีที่มีประสิทธิภาพด้านการดื้อยาต้านจุลชีพ (Effective multisectoral coordination on AMR and the national action plan)	5
2. การเฝ้าระวังการติดเชื้อที่เกิดจากเชื้อดื้อยา (Surveillance of infections caused by antimicrobial-resistant pathogens)	3	2. การเฝ้าระวังการดื้อยาต้านจุลชีพ (AMR surveillance)	4
3. แผนงานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล (Health Care-Associated Infection (HCAI) prevention and control programmes)	3	3. การป้องกันการแพร่เชื้อดื้อยาหลายขนานในสถานพยาบาล Prevention of MDRO transmission in health care facilities	4
4. กิจกรรมกำกับ ดูแล การใช้ยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial stewardship activities)	2	4. การใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในสุขภาพของมนุษย์ Optimal use of antimicrobial medicines in human health	4
		5. การใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในสุขภาพสัตว์และการเกษตร Optimal use of antimicrobial medicines in animal health and agriculture	4

หมายเหตุ: ระดับคะแนนเต็มคือ 5 คะแนน

นอกจากนี้ประเทศไทยได้รับคะแนนในลำดับที่ 9 จาก 114 ประเทศ ในการจัดลำดับการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพ โดยมีลำดับคะแนนของประเทศต่างๆ ดังนี้ ลำดับที่ 1. นอร์เวย์ 2. สหรัฐอเมริกา 3. สหราชอาณาจักร 4. สวีเดน 5. เดนมาร์กและเยอรมนี 6. ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย และสวิตเซอร์แลนด์ 7. ฝรั่งเศส 8. มาเลเซียและเกาหลีใต้ และ 9. ไทย

เนื่องจากปัญหาเชื้อดื้อยามีความซับซ้อนการจัดการจึงต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันประเทศไทยได้เข้าสู่แผนระยะที่ 2 ปี พ.ศ. 2566-2570 เพื่อให้สอดรับกับยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 (ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี) จึงได้มีการกำหนดชื่อแผนระดับรองของด้านต่างๆ ของประเทศไทย ดังนั้นแผนระดับชาติด้านเชื้อดื้อยา จึงกำหนดชื่อเป็น **“แผนปฏิบัติการด้านการดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566-2570”** โดยสรุปรายละเอียดเป็นดังนี้

วิสัยทัศน์ คนไทยมีความเสี่ยงต่ำจากภัยคุกคามของเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ ทั้งในคน สัตว์ อาหารและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

1. ลดความเสี่ยงและผลกระทบจากการดื้อยาต้านจุลชีพภายใต้ความร่วมมือของทุกภาคส่วน
2. จัดการปัญหาเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพได้อย่างยั่งยืนภายใต้แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว

เป้าประสงค์ (เป้าหมาย)

1. ลดการป่วยจากเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพในมนุษย์ (ลดลงร้อยละ 10)
2. ลดความเสี่ยงจากเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพในอาหารและสิ่งแวดล้อม (มีระบบเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพในอาหารและสิ่งแวดล้อม)
3. ลดการบริโภคยาต้านจุลชีพสำหรับมนุษย์ (ลดลงร้อยละ 30 เทียบกับปี 2560)
4. ลดการบริโภคยาต้านจุลชีพสำหรับสัตว์ (ลดลงร้อยละ 50 เทียบกับปี 2560)
5. เพิ่มความรอบรู้ด้านการดื้อยาต้านจุลชีพของประชาชน (ประชาชนร้อยละ 30 มีความรอบรู้ด้านการดื้อยาต้านจุลชีพ)
6. เพิ่มสมรรถนะของระบบจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพของประเทศไทยให้เป็นไปตามเกณฑ์สากล (ไม่ต่ำกว่า 4 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน)

ยุทธศาสตร์ มี 6 ยุทธศาสตร์ ดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเฝ้าระวังการดื้อยาต้านจุลชีพภายใต้แนวคิดสุขภาพหนึ่งเดียว

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การควบคุมการกระจายยาต้านจุลชีพ

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในสถานพยาบาลและควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในมนุษย์

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การป้องกันและควบคุมเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพและควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมในภาคการเกษตรและการเลี้ยงสัตว์

ยุทธศาสตร์ที่ 5 การส่งเสริมความรอบรู้ด้านเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพและความตระหนักด้านการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมแก่ประชาชน

ยุทธศาสตร์ที่ 6 การบริหารและพัฒนากลไกระดับนโยบายเพื่อขับเคลื่อนงานด้านการดื้อยาต้านจุลชีพอย่างยั่งยืน

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแผนปฏิบัติการด้านการดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566-2570” ยังคงมีกรอบการทำงานที่ใกล้เคียงกับแผนฉบับแรก และกรมปศุสัตว์ยังคงเป็นหน่วยงานขับเคลื่อนหลักในยุทธศาสตร์ที่ 4 การป้องกันและควบคุมเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพและควบคุมกำกับดูแลการใช้ยาต้านจุลชีพ อย่างเหมาะสมในภาคการเกษตรและการเลี้ยงสัตว์ โดยกรมปศุสัตว์ได้กำหนดให้การจัดทำ "DLD-Farm Mixer" ที่เป็นระบบติดตามการใช้ยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง (Farm mixer) เป็นการ Quick win ของแผนปฏิบัติการฉบับที่ 2 นี้ เนื่องจากมีความต่อเนื่องในมาตรการลดการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ลงร้อยละ 50 (เปรียบเทียบปี 2560 กับปี 2570) ดังนั้น กลยุทธ์ด้านการหาสารทางเลือก (Alternatives) ตัวอย่างเช่น พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพร จึงถูกหยิบยกและให้ความสำคัญเป็นอย่างมากในการที่จะมาใช้เลี้ยงสัตว์ เพื่อทดแทนและลดการใช้ยาปฏิชีวนะ โดยถือว่าสารทางเลือกเป็นกลไกสำคัญที่ได้ถูกบรรจุลงในแผนปฏิบัติฉบับที่ 2 นี้ ทั้งนี้ กรมปศุสัตว์โดยความร่วมมือกับหน่วยงานให้ทุนหลักของภาคเกษตร คือ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ภาคการศึกษาที่มีคณาจารย์ที่ทำวิจัยด้านการหาสารทางเลือกและผู้ประกอบการเลี้ยงสัตว์ที่มีความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะใช้สารทางเลือกเหล่านี้ รวมถึงผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ได้ร่วมมือกันในการดำเนินการ นอกจากนี้ยังมีภาคเอกชนที่มีสิ่งเหลือใช้ที่เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร พบว่ามีความสนใจที่จะร่วมพัฒนาและวิจัยเพื่อหาสารทางเลือกที่มีศักยภาพและมีประสิทธิภาพใช้เลี้ยงสัตว์ในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณสุข. *แผนยุทธศาสตร์การจัดการ การดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564*. https://drive.google.com/file/d/13pG6w_bQe0NsXbHCfVcChkf1-AiCq-QU/view

นิธิมา สุ่มประดิษฐ์, ศิริตรี สุทธจิตต์, สิตานันท์ พูนผลทรัพย์ และคณะ. (2558) *ภูมิทัศน์ของสถานการณ์และการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพในประเทศไทย*. สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิคแอนด์ดีไซน์.

อมรรัตน์ วิจิตรลีลา, วีรวัฒน์ มโนสุทธิ, วิศัลย์ มูลศาสตร์ และคณะ. (2563). *ความก้าวหน้าระยะครึ่ง แผน: การขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564* (2). https://drive.google.com/file/d/1ov9OVtd0Uvm_wsruo99mBOLLwTnCD93o/view

Antimicrobial Resistance Collaborators. (2002). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *THE LANCET*, *399*(10325), 629-655. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0

Health Policy and Systems Research on Antimicrobial Resistance Network, (2021). *Thailand’s One Health Report on Antimicrobial Consumption and Antimicrobial Resistance in 2019*. Ministry of Public Health, Thailand. https://drive.google.com/file/d/1jdP4E3vM66IsCLYXXwrhfXSRfU25oUbI/view

Health Policy and Systems Research on Antimicrobial Resistance Network. (2022). *Thailand’s One Health Report on Antimicrobial Consumption and Antimicrobial Resistance in 2020*. Ministry of Public Health, Thailand; 2022. https://drive.google.com/file/d/1cxBvd6tkPnwz4t6ipgNkkwqpJWU9nKgz/view

Joint external evaluation of IHR core capacities of the Kingdom of Thailand. (2023). *Mission report, 31 October-4 November 2022*. World Health Organization. https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240080270

National Steering Committee on Antimicrobial Resistance of Thailand. (2020). *Thailand's First One Health Report on Antimicrobial Consumption and Antimicrobial Resistance in 2017*. Ministry of Public Health, Thailand. https://drive.google.com/file/d/1166dyQI9uEGybQdiBVCXQn3E2t1MDSQd/view

National Steering Committee on Antimicrobial Resistance of Thailand. (2020). *Thailand's One Health Report on Antimicrobial Consumption and Antimicrobial Resistance in 2018*. Ministry of Public Health, Thailand. https://drive.google.com/file/d/1wLlZnYgLrYRfTf3oKiRSadRI9Dq6ZeiJ/view

O'Neill, J. (2014). *Antimicrobial resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations*. Review on Antimicrobial Resistance.

Patel, J., Harant, A., Fernandes, G., Mwamelo, A. J., Hein, W., Dekker, D., & Sridhar, D. (2023). Measuring the global response to antimicrobial resistance, 2020–21: A systematic governance analysis of 114 countries. *The Lancet Infectious Diseases*, *23*(6), 706–718. https://doi.org/10.1016/s1473-3099(22)00796-4.

The World Bank. (2017). *DRUG-RESISTANT INFECTION: A Threat to Our Economic Future*. https://documents1.worldbank.org/curated/en/323311493396993758/pdf/final-report.pdf

บทที่ 4

พรีไบโอติกส์ (Prebiotics)

พรีไบโอติกส์ (Prebiotics) คือ สารตั้งต้น (Substate) ที่ถูกเลือกโดยจุลินทรีย์ของโฮสต์และส่งผลประโยชน์ต่อสุขภาพของโฮสต์ สามารถอยู่ในรูปของอาหารหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร (Dietary supplement) ที่มีประโยชน์ โดยพรีไบโอติกส์จะเป็นอาหารของจุลินทรีย์ในร่างกาย (Microbiota) ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ดีในระบบทางเดินอาหาร ทำให้ระบบทางเดินอาหารอยู่ในสภาวะสมดุล

ชนิดของพรีไบโอติกส์

พรีไบโอติกส์ที่มักมีการใช้ในอาหารของมนุษย์และสัตว์ คือ Carbohydrates และ Oligosaccharides ตัวอย่างอาหารจาก Carbohydrates ได้แก่ Fibers และ Carbohydrates ที่ไม่สามารถย่อยได้ ซึ่งที่มักนำมาใช้ คือ Galacto-oligosaccharides (GOS), Fructo-oligosaccharides (FOS), Inulin และ Lactulose นอกจากนี้ยังมี Carbohydrates ที่ไม่สามารถย่อยได้ ที่มีคุณสมบัติในการเป็นพรีไบโอติก ได้แก่ Xylo-oligosaccharides (XOS), Soybean oligosaccharides, Isomolto-oligosaccharides (IMO), Xylo-polysaccharide (XPS), Polydextrose, Arabinoxylan และ Beta-glucans โดยชนิดของพรีไบโอติกส์ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์กระเพาะเดี่ยว มีดังนี้

FOS: Fructo-oligosaccharides	Glico-oligisaccharides
TOS: Trans-galacto-oligosacc harides	Malto-oligisaccharides
MOS: Mannan-oligosaccharides	Xylo-oligosaccharides
GOS: Galacto-oligosaccharides	Oligosaccharides
Gluco-olicasaccharides	β-glucan
Lactulose	Lactitol
Stachyose	Raffinose

พบว่า FOS และ Inulin มีผลต่อการเจริญเติบโต และสามารถเพิ่ม Metabolic activity ของแบคทีเรียในระบบทางเดินอาหารได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแบคทีเรียชนิด *Bifidobacterium* และ *Lactobacillus* และจากการศึกษาในสัตว์พบว่ามีการใช้ Nondigestible oligosaccharides ในอาหารสัตว์ของสัตว์หลายชนิด ได้แก่ FOS, Mannose oligosaccharides (MOS), lactulose และ GOS, Chito-oligosaccharides (COS), Arabinoxylan oligosaccharides (AXOS), XOS, Trans-galacto-oligosaccharide (TOS), Glucan, Inulin, Levan, Polydextrose, Peptidoglycan, Chitin, Yeast cell wall, Inactivated yeast bacteria, Galacto-mannan, Galacto-mannan-oligosaccharides (GMOs), Galacto-glucomannan-oligosaccharide-Arabinoxylan complex (GGMO-AX), Acidic oligosaccharides (AOS), Arabino-galactan, Phosphorylated mannans (MAN), Arabino-xylan, และ Mannobiose ซึ่งสารเหล่านี้ มีผลโดยตรงต่อสภาพแวดล้อมในระบบทางเดินอาหาร โดยจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ดี คือ แบคทีเรียชนิดแลคโตบาซิลลัส (*Lactobacillus*) และไบฟิโดแบคทีเรียม (*Bifidobacterium*) ซึ่งแบคทีเรียกลุ่มนี้จะช่วยยับยั้งจุลชีพก่อโรค (Pathogen) ด้วยการแข่งจับกับตัวรับสัญญาณ (Receptor site) บนผนังลำไส้ และลดความคงทนของเชื้อแบคทีเรียโดยการลดความรุนแรงในการติดเชื้อ โดยสรุปแล้ว พรีไบโอติกส์จะช่วยปรับสภาพแวดล้อมของแบคทีเรียในลำไส้ และช่วยป้องกันการเกิดโรคที่เกี่ยวกับลำไส้ ซึ่งจะมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันทั้งทางตรงและทางอ้อม

หลักเกณฑ์การเลือกพรีไบโอติกส์

คุณสมบัติของพรีไบโอติกส์ที่ดีมี 4 ข้อ ดังนี้

1. ทนต่อความเป็นกรดในกระเพาะและการย่อยของเอนไซม์
2. ทนต่อการดูดซึมของกระเพาะและลำไส้
3. สามารถหมักบ่มได้ด้วยจุลินทรีย์ในลำไส้
4. มีความสามารถในการเลือกการกระตุ้นการเจริญเติบโตและการทำงานของแบคทีเรียในลำไส้ที่จะช่วยให้มีสุขภาพที่ดี

ประโยชน์ของพรีไบโอติกส์

พรีไบโอติกส์มีการใช้อย่างแพร่หลายในสัตว์เลี้ยงและปศุสัตว์ โดยสามารถสรุปประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ตามระบบร่างกายและตามชนิดสัตว์ได้ดังนี้

1. ประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ตามระบบร่างกาย

1.1 ประโยชน์ต่อระบบทางเดินอาหาร

พรีไบโอติกส์จะช่วยคัดเลือกการเติบโตของเชื้อแบคทีเรียบางชนิด เช่น แลคโตบาซิลลัส ซึ่งสามารถช่วยยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคโดยการแย่งจับกับตัวรับสัญญาณบนผนังลำไส้ ซึ่งจะยับยั้งความคงทนของเชื้อแบคทีเรียโดยการลดความรุนแรงของการติดเชื้อ นอกจากนี้จุลินทรีย์ดีในลำไส้มีส่วนช่วยยับยั้งกระบวนการการเกิดมะเร็งโดยการเพิ่มสัดส่วนของแบคทีเรียที่ผลิตกรดแล็กทิก (Lactic acid bacteria) ซึ่งจะช่วยลดแบคทีเรียชนิดอื่นที่สร้างเอนไซม์ในการสังเคราะห์หรือการทำงานของเซลล์ก่อมะเร็งข

1.2 ประโยชน์ต่อระบบภูมิคุ้มกัน

พรีไบโอติกส์มีผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกันทั้งในทางตรงและทางอ้อม ต่อกระบวนการหมักในลำไส้ และช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในลำไส้ ซึ่งผลิตภัณฑ์ของจุลินทรีย์ เช่น กรดไขมันสายสั้น (Short Chain Fatty Acids; SCFA) มีผลต่อเซลล์ของระบบภูมิคุ้มกัน และเซลล์ของลำไส้ โดยช่วยปรับเปลี่ยนการทำงานของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันและเซลล์ลำไส้

1.3 ประโยชน์ต่อการดูดซึมของแร่ธาตุ

พรีไบโอติกส์สามารถเพิ่มการดูดซึมของแคลเซียม แมกนีเซียม ธาตุเหล็ก และสังกะสี ในสัตว์หลายชนิด โดยพรีไบโอติกส์มีความคงทนต่อการย่อยของเอนไซม์ในลำไส้เล็ก กระบวนการหมักของลำไส้ส่วนโคลอน (Colonic fermentation) จะช่วยสร้าง SCFA และกรดอินทรีย์อื่นๆ มีผลทำให้ค่า pH ของลำไส้มีค่าลดลง (pH เป็นบวกมากขึ้น) ซึ่งจะทำให้สารสามารถแพร่เข้าเซลล์ได้มากขึ้น เป็นผลทำให้เพิ่มการดูดซึมของแร่ธาตุ

2. ประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ตามชนิดสัตว์

2.1 ประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ในสัตว์ปีก

ในสัตว์ปีก กลุ่ม Land fowl ได้แก่ ไก่ ไก่งวง และนกกระทา และในกลุ่ม Water fowl ได้แก่ เป็ดและห่าน มีการใช้พรีไบโอติกส์เป็นอาหารเสริมเพื่อเพิ่มผลผลิตเนื้อและไข่ เพื่อปรับจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารโดยการเลือกแบคทีเรียที่มีประโยชน์ เช่น *Bifidobacteria* และยับยั้งแบคทีเรียก่อโรค ได้แก่ *Salmonella* และ *Clostridia*

พรีไบโอติกส์ที่มักใช้ในสัตว์กระเพาะเดี่ยว คือ Inulin, FOS, Mannan Oligosaccharides (MOS), และ GOS และมีการศึกษาพบว่า MOS สามารถลดปริมาณของ *Clostridium perfringens* ในสัตว์ปีก และ Inulin ช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของไก่ไข่และไก่เนื้อ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่าการเสริม MOS และ Inulin สามารถเพิ่มน้ำหนักซาก และน้ำหนักไขมันในช่องท้อง นอกจากนี้ยังมีอีกหลายการศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ในสัตว์ปีก รายละเอียดตามตารางแสดงประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ ต่อการเจริญเติบโต สุขภาพ และพารามิเตอร์ที่บ่งชี้สุขภาพในสัตว์ปีก

ตารางที่ 4 แสดงประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ ต่อการเจริญเติบโต สุขภาพ และพารามิเตอร์ที่บ่งชี้สุขภาพในสัตว์ปีก

ชนิดสัตว์ปีก	ชนิดของพรีไบโอติกส์	ประโยชน์
ไก่เนื้อ	FOS	- เพิ่มอัตราการเจริญเติบโต - ส่งเสริมการเจริญเติบโตของแบคทีเรียดี ได้แก่ *Bifidobacterium* และ *Lactobacillus* - ยับยั้งแบคทีเรียชนิด *E.coli*
ไก่เนื้อ	Fructans จากชิโครี	- น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น - เพิ่มอัตราการแลกเนื้อเพิ่ม - ลดคลอเรสเตอรอลในเลือด
ไก่งวง	MOS	- เพิ่มอัตราการเจริญเติบโต
ไก่	MOS	- เพิ่มน้ำหนักตัว อัตราการกินได้ และอัตราการแลกเนื้อ
ไก่เนื้อ	Bio-MOS	- เพิ่มอัตราการเจริญเติบโต
ไก่	FOS	- น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ประมาณ 8.5% - อัตราการแลกเนื้อเพิ่มขึ้น 6.2%
ไก่	Fructans จากอาร์ติโชค	- ลดจำนวนของแบคทีเรียชนิด *Clostridium perfringers* และลดระดับของ endotoxin
ไก่เนื้อ	Fructans จากชิโครี	- เพิ่มจำนวนแบคทีเรียดีกลุ่ม *Lactobacillus* และลดจำนวนแบคทีเรียก่อโรค เช่น *Salmonella* และ *Campylobacter*
ไก่เนื้อที่มีการติดเชื้อ *Salmonella* Typhimurium	IMO	- มีการลดจำนวนแบคทีเรีย *Salmonella* Typhimurium อย่างมีนัยสำคัญ - เพิ่มแบคทีเรียดีชนิด *Bifidobacterium*

2.2 ประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ในสุกร

พบว่า MOS ที่แยกมาจากผนังเซลล์ของแบคทีเรีย *S. cerevisiae* มีประโยชน์ต่อจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร และมีผลต่อการเจริญเติบโต นอกจากนี้ยังช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียก่อโรค ได้แก่ *Clostridium botulinum*, *Clostridium sporogenes*, *E. coli*, และ *Salmonella Typhimurium* อีกทั้งยังกระตุ้นการเจริญติบโตของ *B. longum, L. casei, L. acidophilus*, และ *Lactobacillus delbrueckii*

การใช้พรีไบโอติกส์ Oligosaccharide ได้แก่ Fructose mannose และ Chitin จะช่วยให้ลูกสุกรต่อสู้กับสภาพแวดล้อมที่มีความเครียดได้ (การขนส่ง การเลี้ยงอย่างหนาแน่น และการยาปฏิชีวนะ) อีกทั้งยังลดอัตราการติดเชื้อของ *S. enterica* serova *typhimurium* และ Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome virus (PRRS)

พรีไบโอติกส์และโพรไบโอติกส์ให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกันในสุกร บางการทดลองพบว่าสามารถช่วยปรับสมดุลของแบคทีเรียในระบบทางเดินอาหาร ให้เป็นแบคทีเรียที่มีประโยชน์ เช่น *Bifidobacteria* และ *Lactobacilli* และยังมีการกระตุ้นให้มีการสร้างระบบภูมิคุ้มกัน (Immunomodulation) รวมทั้งสามารถสร้าง Bacteriocin ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียตัวอื่นได้

2.3 ประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง

พบว่าการใช้พรีไบโอติกส์ในลูกโคที่ยังมีการพัฒนาของกระเพาะไม่สมบูรณ์ สามารถเพิ่มการเจริญเติบโต เพิ่มอัตราการแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio; FCR) ลดความถี่และความรุนแรงของอาการท้องเสียและลดการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งพรีไบโอติกส์ที่ใช้ในลูกโคก่อนหย่านม ได้แก่ Cello-oligosaccharides, Galactosyl lactose, Manno-oligosaccharides และสารสกัดจากผนังเซลล์ของยีสต์ โดยการศึกษาประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ในสัตว์เคี้ยวเอื้องมักเน้นไปที่ลูกโคอายุ 2-3 สัปดาห์ ที่ยังมีการพัฒนากระเพาะอาหารไม่สมบูรณ์ เนื่องจากลูกโคจะกินอาหารที่มีกากใยต่ำ นอกจากนี้มีการศึกษาพบว่าการเสริม MOS ในอาหารของลูกโคนมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซี่ยนจะทำให้ Fecal score ดีขึ้นโดยไม่ต้องรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ

พบว่าการเสริมพรีไบโอติกส์ในอาหารสัตว์ จะช่วยลดความสามารถในการเกาะติดของแบคทีเรียก่อโรคกับเซลล์เยื่อบุลำไส้ และสามารถป้องกันการเกิดภาวะความไม่สมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ (Dysbiosis) ส่งผลทำให้ลดอัตราการเกิดการท้องเสียได้ และการใช้พรีไบโอติกส์ในลูกโคจะมีบทบาทสำคัญ เนื่องจากมีการใช้ยาปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมการผลิตโค ซึ่งการใช้พรีไบโอติกส์ในโคจะช่วยลดปัญหาของแบคทีเรียดื้อยาปฏิชีวนะ และลดความเสี่ยงจากยาปฏิชีวนะตกค้าง ในผลิตภัณฑ์นมและเนื้อสัตว์ได้

2.4 ประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ในม้า

ม้าเป็นสัตว์กินพืชกระเพาะเดี่ยวขนาดใหญ่ ซึ่งพลังงานจากการหมักของแบคทีเรียส่วนใหญ่อยู่ที่ลำไส้ส่วนซีกัมและโคลอน โดยอาหารที่ม้ากินมักจะเป็นอาหารที่มีกากใยสูง การเสริมพรีไบโอติกส์จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการหมักของแบคทีเรีย อีกทั้งยังช่วยเสริมประสิทธิภาพของแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติก เช่น *Lactobacillus, Bifidobacterium* และ *Enterococcus* โดยการเสริมพรีไบโอติกส์จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อสัตว์กินอาหารที่มีกากใยสูง แป้งสูง หรืออาหารที่มีคุณภาพต่ำ ซึ่งการกินแป้งหลังจากเสริม Short-chain fructo-oligosaccharides (scFOS) หรือ MOS จะช่วยในการป้องกันความผิดปกติในการย่อยอาหาร นอกจากนี้การเสริม scFOS ในม้าจะช่วยลดการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ในลำไส้จากการเปลี่ยนอาหารฉับพลันได้

2.5 ประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ในสัตว์เลี้ยง (สุนัขและแมว)

สุนัขและแมวเป็นสัตว์กินเนื้อ กินโปรตีนและไขมันสูง แต่กินกากใยต่ำ และทางกายวิภาคศาสตร์เป็นสัตว์กระเพาะเดี่ยว ความสามารถในการหมักน้อย ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดที่ลำไส้ส่วนโคลอน แต่อย่างไรก็ตามการให้พรีไบโอติกส์จะมีประโยชน์กับสุขภาพ โดยช่วยลดการติดเชื้อ เพิ่มความไวของอินซูลิน และช่วยทำให้ลักษณะของอุจจาระดีขึ้น นอกจากนี้การเสริมพรีไบโอติกส์ในสุนัขและแมวที่มีสุขภาพปกติ เช่น FOS จะช่วยเพิ่มจำนวนแบคทีเรียชนิด *Lactobacilli* และ *Bacteroides* และลดจำนวนแบคทีเรียก่อโรค *E. coli* การศึกษาในแมว ที่เสริมด้วยพรีไบโอติกส์ชนิด GOS พบว่าสามารถเพิ่มแบคทีเรียชนิด *Bifidobacterium* ได้

แนวทางการใช้พรีไบโอติกส์เพื่อส่งเสริมสุขภาพสัตว์

เนื่องจากพรีไบโอติกส์เป็นสารที่ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของแบคทีเรียตัวดี หรือแบคทีเรียที่มีประโยชน์ในทางเดินอาหารของสัตว์ หรือเป็นสิ่งที่เสริมเพื่อใช้เป็นอาหารของแบคทีเรียที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพลำไส้ของสัตว์และทำให้ระบบทางเดินอาหารอยู่ในภาวะสมดุลนั่นเอง ปัจจุบันมีความพยายามที่จะนำสิ่งเหลือใช้หรือผลพลอยได้ทางอุตสาหกรรมการเกษตร รวมถึงผลพลอยได้ในกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเกษตร ตัวอย่างเช่น Fructo-oligosaccharides (FOS), Oligosaccharides, Trans-galacto-oligosaccharides (TOS) และ Autolyzed yeast เป็นต้น ดังนั้น การเลือกใช้พรีไบโอติกส์ในการส่งเสริมสุขภาพสัตว์ เพิ่มสมรรถภาพการผลิต และลดการสูญเสียของการเลี้ยงสัตว์ในฟาร์มระดับอุตสาหกรรม เกษตรกรและผู้ประกอบการเลี้ยง รวมถึงเจ้าหน้าที่ ๆ จะให้คำแนะนำจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในคุณสมบัติของพรีไบโอติกส์แต่ละชนิด และต้องคำนึงถึงของชนิดสัตว์ที่จะใช้พรีไบโอติกส์เหล่านี้อีกด้วย ซึ่งผู้ใช้และผู้แนะนำการใช้สามารถปรับใช้องค์ความรู้เหล่านี้ได้ภายใต้ผลการการทดลองและรายงานการวิจัยที่น่าเชื่อถือ โดยเฉพาะอย่างข้อมูลการใช้พรีไบโอติกส์ในระดับอุตสาหกรรมที่มีการทดลองใช้ที่ได้ผลจริง นอกจากนี้ พบว่าการใช้พรีไบโอติกส์ร่วมกับการเสริมโพรไบโอติกส์ จะให้ผลที่เสริมประสิทธิภาพกัน เนื่องจากพรีไบโอติกส์บางชนิดก็สามารถเป็นอาหารและเสริมการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ก่อโรคในทางเดินอาหารสัตว์ได้เช่นเดียวกัน ดังนั้น จึงมีการใช้สารเสริมสองชนิดนี้ในสัตว์ที่เป็นรูปแบบ Synbiotic โดยมีการเติมโพรไบโอติกส์ที่เป็นแบคทีเรียตัวดีที่มีความจำเพาะกับพรีไบติกส์เพื่อให้สุขภาพลำไส้มีความเหมาะสม ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้นและมีสมรรถนะในการผลิตที่ดีขึ้น

ปัจจุบันพรีไบโอติกส์ยังไม่ได้มีการประกาศเป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ภายใต้พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 อย่างไรก็ตาม สำหรับผู้ประกอบการที่จะผลิตหรือนำเข้ามาเพื่อขายหรือให้มีการใช้ในเชิงพาณิชย์ อาจจำเป็นต้องมีหนังสือหารือกับกรมปศุสัตว์ที่เป็นหน่วยงานกำกับดูแลอาหารสัตว์ด้วย ซึ่งกรมปศุสัตว์โดยกองควบคุมอาหารและยาสัตว์ จะมีการพิจารณาผลิตภัณฑ์ต่างๆ รวมถึงพรีไบโอติกส์ที่จะนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ว่าเข้าข่ายเป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะหรือไม่ ทั้งนี้ ได้มีแนวทางปฏิบัติเป็นเบื้องต้น โดยให้ผู้ประกอบการมีหนังสือสอบถามเพื่อหารือส่งถึงกองควบคุมอาหารและยาสัตว์ สำหรับเนื้อหาในหนังสือหารือให้ระบุ ชื่อบริษัท ชื่อทางการค้าของผลิตภัณฑ์ สารสำคัญ และสรรพคุณ รวมถึงการลงนามพร้อมทั้งระบุที่อยู่และเบอร์ติดต่อที่สะดวกเพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ สามารถสอบถามในรายละเอียดได้หากมีข้อสงสัย พร้อมทั้งให้แนบเอกสารประกอบการหารือโดยมีข้อมูลให้ครบถ้วน ดังนี้

1. Product information (รายละเอียดผลิตภัณฑ์) โดยระบุชื่อการค้า ส่วนประกอบ สรรพคุณ วิธีการใช้ ขนาดการใช้ในสัตว์ที่ชัดเจน ภาชนะบรรจุ อายุผลิตภัณฑ์ คำเตือน และข้อควรระวัง เป็นต้น

2. Certificate of Formula (หนังสือรับรองสูตร) โดยระบุชื่อการค้า และระบุส่วนประกอบของสารใน 1 กิโลกรัม หรือ 1 ลิตร ว่ามีส่วนประกอบอะไรบ้าง นอกจากนี้ให้ระบุหน้าที่ของสารแต่ละตัวว่าทำหน้าที่อะไรบ้าง โดยเอกสารจะต้องมีการลงนามรับรองจากนักวิชาการด้านสูตรอาหารสัตว์ หรือผู้จัดการที่มีอำนาจในการลงนามในหนังสือรับรองสูตรนั้นๆ

3. Certificate of analysis (หนังสือรับรองผลวิเคราะห์) โดยให้ระบุชื่อการค้า มีผลวิเคราะห์สารสำคัญ (Active ingredients) ตามสูตรอาหารนั้นๆ หรือคุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีน ไขมัน กาก ความชื้น และเถ้า เป็นต้น

4. Process Flow Chart (แผนผังกระบวนการผลิต) โดยให้ระบุชื่อการค้า ระบุว่านำสารอะไรมาผสมในแต่ละกระบวนการผลิต และผ่านกระบวนการอะไรบ้าง ทั้งนี้ ให้ระบุให้ชัดเจน และในขั้นตอนที่มีการใช้ความร้อนให้ระบุอุณภูมิและเวลาที่ใช้ความร้อนนั้นด้วย

5. เอกสารมาตรฐานสากล หรืองานวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่เป็นสากลเพื่อประกอบการพิจารณาของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ โดยเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบจะพิจารณาเอกสารที่ผู้ประกอบการสอบถามหรือโดยการพิจารณาผลิตภัณฑ์จะอยู่ภายใต้คณะกรรมการพิจารณาวัตถุใดเข้าข่ายเป็นอาหารสัตว์ (ยกเว้นสุนัขและแมว) ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ เมื่อทราบผลการพิจารณาแล้ว กองควบคุมอาหารและยาสัตว์จะดำเนินการตอบหนังสือพิจารณาผลิตภัณฑ์ให้กับบริษัท โดยจะแจ้งหนังสือทางจดหมายอิเลกทรอนิกส์ หรือบริษัทสามารถมารับหนังสือฉบับจริงได้ที่กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ ที่อยู่เลขที่ 91 หมู่ 4 ศูนย์ราชการกรมปศุสัตว์ ปทุมธานี ถนนติวานนท์ ตำบลบางกะดี อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000

โดยที่พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ยังไม่ได้ประกาศกำหนดให้พรีไบโอติกส์เป็นอาหารสัตว์ควบคุม หรือยังไม่ได้ประกาศให้เป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะตามกฎหมาย แต่การนำพรีไบโอติกส์ไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ เพื่อวัตถุประสงค์ให้สัตว์มีสุขภาพที่แข็งแรง ลดการเกิดโรค อันจะส่งผลถึงการลดการหรือทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ โดยมีแนวทางการประกอบการพิจารณาและเลือกใช้พรีไบโอติกส์ในเบื้องต้น ดังนี้ (1) มีข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือของพรีไบโอติกส์เหล่านั้นในการใช้เสริมในแต่ละชนิดสัตว์ (2) มีรายงานและการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์นั้นในระดับอุตสาหกรรม (3) การใช้พรีไบโอติกส์เสริมร่วมกับการใช้โพรไบโอติกส์ที่เหมาะสมเป็นการเฉพาะเพื่อรูปแบบการเสริมประสิทธิภาพกัน (4) การมีหนังสือตอบข้อหารือของผลิตภัณฑ์จากกองควบคุมอาหารและยาสัตว์ ซึ่งเป็นหน่วยงานกำกับดูแลผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ตามกฎหมายว่าด้วยคุณภาพอาหารสัตว์ และเป็นข้อสังเกตว่าก่อนที่จะมีหนังสือตอบข้อหารือ หน่วยงานได้มีการขอเอกสารประกอบการตอบข้อหารือซึ่งมักเป็นเอกสารด้านวิชาการและกระบวนการผลิตและเอกสารของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ดังนั้น การเลือกใช้พรีไบโอติกส์ตามกรอบแนวทางดังกล่าวข้างต้น จะทำให้ผู้ประกอบการเลี้ยงสัตว์ เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ที่สามารถแนะนำและส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นได้อย่างเหมาะสม แม้ว่าผลิตภัณฑ์พรีไบโอติกส์จะยังไม่มีการกำหนดให้ขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ภายใต้กฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ก็ตาม

เอกสารอ้างอิง

วิริยา ลุ้งใหญ่. (2562). *Gut microbiota กับการผลิตสัตว์ปีกและสุกร*. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Alakomi, H.L., Skytta, E., Saarela, M., Mattila-Sandholm, T., Latva-Kala, K., & Helander, I.M. (2000). Lactic acid permeabilizes gram-negative bacteria by disrupting the outer membrane. *Applied and Environmental Microbiology*. 66 (5), 2001-2005.

Biagi, G., Cipollini, I., Bonaldo, A., Grandi, M., Pompei, A., Stefanelli, C., & Zaghini, G. (2013). Effect of feeding a selected combination of galacto-oligosaccharides and a strain of Bifidobacterium pseudocatenulatum on the intestinal microbiota of cats. *Am. J. Vet. Res*. 74, 90–95.

Callaway, T.R., Anderson, R.C., Edrington, T.S., Elder, R. O., Genovese, K. J., Bischoff, K. M., Poole, T. L., Jung, Y. S., Harvey, R. B., & Nisbet, D. J. (2003). Preslaughter intervention strategies to reduce food-borne pathogens in food animals. *J. Anim. Sci*. 81 (Suppl. 2), E17–E23.

Che, T.M., Johnson, R.W., Kelley, K.W., Van Alstine, W.G., Dawson, K.A., Moran, C.A. & Pettigrew, J.E. (2011). Mannan oligosaccharide improves immune responses and growth efficiency of nursery pigs experimentally infected withporcine reproductive and respiratory syndrome virus. *J. Anim. Sci*. 89, 2592–2602. https://doi.org/10.2527/jas.2010-3208

Gibson, G.R., Probert, H.M., Loo, J.V., Rastall, R.A., & Roberfroid, M.B. (2004). Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotic. *Nutrition Research Reviews*. 17, 259–275.

Heinrichs, A.J., Jones, C.M., & Heinrichs, B.S. (2003). Effects of mannan oligosaccharide or antibiotics in neonatal diets on health and growth of dairy calves. *J. Dairy Sci*. 86 (12), 4064–4069. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)74018-1

Isolauri, E., Sutas, Y., Kankaanpa, P., Arvilommi, H., & Salminen, S. (2001). Probiotics: effects on immunity. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 73, 444S-450S.

Liu, P., Piao, X.S., Kim, S.W., Wang, L., Shen, Y.B., Lee, H.S. & Li, S.Y. (2008). Effects of chito-oligosaccharide supplementation on the growth performance, nutrient digestibility, intestinal morphology, and fecal shedding of Escherichia coli and Lactobacillus in weaning pigs. *J. Anim. Sci*. 86, 2609–2618. https://doi.org/10.2527/jas.2007-0668

Martinez, R.C.R., Bedani, R., & Saad, S.M.I. (2015). Scientific evidence for health effects attributed to the consumption of probiotics and prebiotics: an update for current perspectives and future challenges. *Br. J. Nutr*. 114, 1993–2015.

Quigley, J.D., Drewry, J.J., Murray, L.M., & Ivey, S.J. (1997). Body weight gain, feed efficiency, and fecal scores of dairy calves in response to galactosyllactose or antibiotics in milk replacers. *J. Dairy Sci*. 80, 1751–1754. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76108-3

Respondek, F., Swanson, K.S., Belsito, K.R., Vester, B.M., Wagner, A., Istasse, L., & Diez, M. (2008). Shortchain fructo-oligosaccharides influence insulin sensitivity and gene expression of fat tissue in obese dogs. *J. Nutr*. 138, 1712–1718.

Smiricky-Tjardes, M.R., Grieshop, C.M., Flickinger, E.A., Bauer, L.L., Fahey, G.C., (2003). Dietary galactooligosaccharides affect ileal and total tract nutrient digestibility, ileal and fecal bacterial concentrations, and ileal fermentative characteristics of growing pigs. *J. Anim. Sci*. 81, 2535–2545.

Sparkes, A.H., Papasouliotis, K., Sunvold, G., Werrett, G., Clarke, C., Jones, M., Gruffydd-Jones, T.J., & Reinhart, G. (1998). Bacterial flora in the duodenum of healthy cats, and effect of dietary supplementation with fructo-oligosaccharides. *Am. J. Vet. Res*. 59, 431–435.

Verbrugghe, A., Hesta, M., Gommeren, K., Daminet, S., Wuyts, B., Buyse, J., & Janssens, G.P.J. (2009). Oligofructose and inulin modulate glucose and amino acid metabolism through propionate production in normal-weight and obese cats. *J. Nutr*. 102, 694–702.

บทที่ 5
โพรไบโอติกส์ (Probiotics)

โพรไบโอติกส์ (Probiotic) หมายถึง จุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่เมื่อให้ในปริมาณที่เหมาะสมจะมีประโยชน์ต่อสุขภาพของโฮสต์ ซึ่งได้รับการยอมรับมากที่สุดจากคณะผู้เชี่ยวชาญของ International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) และ FAO/WHO ส่งผลให้การใช้สารเสริมชีวนะทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ได้รับการยอมรับและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงหลายปีที่ผ่านมา

กลไกการทำงานของโพรไบโอติกส์

โพรไบโอติกส์ช่วยปรับปรุงระบบทางเดินอาหารและระบบภูมิคุ้มกันของสัตว์ ที่ได้รับยาปฏิชีวนะอย่างไม่เหมาะสม เนื่องจากยาปฏิชีวนะจะไปทำลายความสมดุลของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์และก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งโพรไบโอติกส์จะไปช่วยรักษาสมดุลระหว่างจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์และจุลินทรีย์ก่อโรคในลำไส้ โดยการปรับค่า pH ของลำไส้ ผลิตสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรค การยับยั้งการยึดเกาะและการเคลื่อนตัวของจุลินทรีย์ก่อโรค การกีดกันแข่งขันกับจุลินทรีย์ก่อโรค (Competitive exclusion of pathogens) เพิ่มความสมบูรณ์ของลำไส้ และส่งเสริมการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้โพรไบโอติกส์ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานถึง 10% จากอาหารสัตว์ผ่านกระบวนการหมักออกมาเป็นกรดไขมันสายสั้น (Short chain fatty acids, SCFAs) หรือย่อยสารอาหารที่สัตว์ไม่สามารถย่อยได้ ผลิตเอนไซม์มาช่วยย่อยสารอาหาร ช่วยลดการขับของเสียจากร่างกายสัตว์ออกสู่สิ่งแวดล้อม และไม่ก่อให้เกิดสารตกค้างในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ กลไกเหล่านี้ล้วนส่งผลให้สัตว์มีสมรรถภาพการผลิตและสุขภาพที่ดีขึ้น

หลักเกณฑ์การเลือกใช้โพรไบโอติกส์

การคัดเลือกจุลินทรีย์เพื่อมาใช้เป็นสารเสริมชีวนะนั้น จะต้องมีการศึกษาและทดสอบทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนก่อน เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติของจุลินทรีย์ และประสิทธิภาพและความปลอดภัยต่อตัวสัตว์ โดยสิ่งที่จะต้องทำการทดสอบเป็นอย่างแรก คือ ความทนทานต่อกรดจากกระเพาะอาหารและน้ำดีจากตับอ่อน เพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดว่าจุลินทรีย์สามารถผ่านกระเพาะอาหาร และอยู่รอดไปจนถึงลำไส้ของสัตว์ได้ สิ่งที่ควรทดสอบเป็นลำดับต่อมา ได้แก่ ความสามารถในการยึดติดกับผนังของลำไส้ เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นว่าจุลินทรีย์นั้นสามารถที่จะเจริญเติบโตอยู่ในลำไส้ของสัตว์ได้โดยไม่ถูกขับออกนอกร่างกาย ประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรคชนิดของสารที่จุลินทรีย์ผลิตขึ้นมา ความทนทานต่อยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial compatibility) และยีนส์ดื้อยาปฏิชีวนะ (Antibiotic resistance gene) เป็นต้น นอกจากนี้จุลินทรีย์ที่จะนำมาใช้เป็นสารเสริมชีวนะจะต้องได้รับการยอมรับจากองค์กรอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกา (The United State Food and Drug Administration, USFDA) ว่าจุลินทรีย์ที่นำมาใช้เป็นสารเสริมชีวนะมีความปลอดภัย

เกณฑ์การคัดเลือกคุณสมบัติของจุลินทรีย์ที่จะนำมาใช้เป็นสารเสริมชีวนะที่ดีจะต้องมีดังนี้

1. ไม่เป็นสายพันธุ์ที่ก่อให้เกิดโรคในสัตว์
2. เจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณภูมิกว้าง คือ 20 – 60 องศาเซลเซียส
3. ผลิตกรดแลคติกที่ทำให้กระเพาะอาหารมีสภาพเป็นกรดมากขึ้น เพื่อให้เกิดการย่อยและการใช้ประโยชน์จากสารอาหารต่างๆได้ดีขึ้น พร้อมทั้งปรับสภาพระบบทางเดินอาหารให้อยู่ในสภาพที่จุลินทรีย์ก่อโรคสามารถเจริญเติบโตได้ยาก

4. ผลิตเอนไซม์ต่างๆ ที่มีผบทำให้การย่อยและการใช้ประโยชน์จากสารอาหารดีขึ้น

5. ผลิตสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายสิ่งมีชีวิต เช่น วิตามิน บี 2 (Vitamin B2)

6. ผลิตสารต่อต้านจุลินทรีย์ก่อโรคที่เป็น Primary metabolite เช่น กรดอินทรีย์ (Acidifier) และ Secondary metabolite เช่น แบคทีริโอซิน (Bacteriocin) ได้

7. ไม่ถูกทำลายจากกรดและน้ำย่อยจากกระเพาะอาหารและน้ำดีจากตับอ่อนได้ดี

8. ทำงานร่วมกับจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารได้

9. เจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและมีชีวิตอยู่ในระบบทางเดินอาหารได้

10. ออกฤทธิ์ได้ดีกับทางเดินอาหารทุกส่วน

11. มีคุณสมบัติที่คงตัวไม่ถูกทำลายได้ง่ายจากกรรมวิธีการผลิตอาหาร เช่น การบดละเอียด การถูกความชื้น

ชนิดของโพรไบโอติกส์

ในปัจจุบันจุลินทรีย์ที่มีการศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้ เป็นโพรไบโอติกส์ในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ สามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ แบคทีเรีย รา และยีสต์ ส่วนใหญ่แบคทีเรียที่เป็นประโยชน์ ไม่สร้างสารพิษ ไม่ฉวยโอกาสในการก่อโรคและกระทบต่อสุขภาพสัตว์ ใช้ในสัตว์กระเพาะเดี่ยวทั้งสัตว์ปีกและสุกร สารเสริมโพรไบโอติกที่นิยมใช้คือ แบคทีเรียแกรมบวก เช่น แบคทีเรีย *Bacillus* spp., *Enterococcus* spp., *Lactobacillus* spp. และ *Bifidobacterium* spp. แบคทีเรียเหล่านี้เป็นแบคทีเรียที่คัดเลือกมาจากแบคทีเรียประจำถิ่น ที่เป็นกลุ่มแบคทีเรียดี พบมากในทางเดินอาหารของสัตว์ แต่อย่างไรก็ตามปัจจุบันได้มีการศึกษาประสิทธิภาพของการเป็นโพรไบโอติกส์ของกลุ่มยีสต์เพิ่มมากขึ้น โดยชนิดของจุลินทรีย์ที่นิยมนำมาประยุกต์ใช้เป็นโพรไบโอติกส์ในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ได้แก่

1. แลคโตบาซิลลัส (*Lactobacillus*)

แลคโตบาซิลลัส เป็นแบคทีเรียแกรมลบ อยู่ในกลุ่มแบคทีเรียที่ผลิตกรดแล็กทิก (Lactic acid bacteria) ซึ่งเป็นแบคทีเรียกลุ่มที่มีหลากหลายชนิดและมีความแตกต่างกัน โดยมีมากกว่า 100 สปีชี่ส์ แต่ส่วนใหญ่แบคทีเรียที่พบในกลุ่มนี้เป็นจุลินทรีย์ในร่างกายของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งแบคทีเรียหลายสปีชี่ส์ ในกลุ่มนี้มักถูกนำมาใช้เป็นโพรไบโอติกส์ในอาหารที่ทำมาจากนมและไม่ใช่นมเพื่อเป็นอาหารให้กับมนุษย์ ในขณะที่บางสปีชี่ส์ของกลุ่มแลคโตบาซิลลัสใช้เป็นวัตถุดิบที่เติมในอาหารสัตว์ (Feed additives) ซึ่งมีการทดลองพบว่าสามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตในลูกสุกร และลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียซัลโมแนลลาในไก่ได้ นอกจากนี้แบคทีเรียในกลุ่มแลคโตบาซิลลัสมีการผลิตเอนไซม์ที่ช่วยย่อย ประกอบด้วย Protease, Amylase, Lipase และ Phytase โดย Protease มักถูกเลือกมาใช้เป็นคุณสมบัติของโพรไบโอติกส์ เนื่องจากสามารถย่อยและดูดซึมสารอาหารได้ แต่ก็มีศึกษาพบว่าแบคทีเรียในกลุ่มนี้ เช่น *Lactobacillus casei* และ *Lactobacillus rhamnosus* สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อได้ อย่างไรก็ตาม นักวิจัยส่วนใหญ่ยอมรับว่าแบคทีเรียในกลุ่มนี้ปลอดภัยทั้งต่อคนและสัตว์

2. บิฟิโดแบคทีเรียม (*Bifidobacterium*)

บิฟิโดแบคทีเรียม มักพบในระบบทางเดินอาหารของคนและสัตว์ เป็นแบคทีเรียที่ดี ที่จะนำมาเป็นโพรไบโอติกส์ หากพบแบคทีเรียชนิดนี้ในระบบทางเดินอาหารแสดงว่าโฮสต์ (Host) มีสุขภาพที่ดี มีความเชื่อที่ว่าแบคทีเรียมีส่วนช่วยรักษาสมดุลของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในการติดเชื้อ แบคทีเรียในกลุ่มนี้หลายชนิดถูกใช้มาเป็นโพรไบโอติกส์ในอาหารและยา

การใช้บิฟิโดแบคทีเรียม ชนิด *Bifidobacterium pseudolongum* ในวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ (Feed additives) ในลูกสุกร มีอัตราการแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio; FCR) ที่มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยไม่มีความแตกต่างของน้ำหนักสุดท้าย อัตราการเจริญเติบโตและปริมาณอาหารที่กิน

ในสัตว์ปีก บิฟิโดแบคทีเรียมชนิด *Bifidobacterium animalis*, *Bifidobacterium thermophilum* และ *Bifidobacterium longum* เป็นวัตถุที่เติมในอาหารและสามารถลดการเกิดโรคบิด (Coccidiosis) ในไก่เนื้อที่ติดเชื้อโปรโตซัวในสกุลของอัยเมอเรีย คือ *Eimeria tenella* ได้ นอกจากนี้ ยังสามารถลดความรุนแรงของการติดเชื้อแบคทีเรียก่อโรค เช่น *Salmonella* spp, *Listeria* spp, *E.coli* และ *Campylibacter* spp. โดยประโยชน์ของแบคทีเรียในกลุ่มบิฟิโดแบคทีเรียมที่ใช้เพื่อเป็นวัตถุที่เติมในอาหาร และเป็นสารทางเลือกที่ใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ สามารถยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคได้

3. บาซิลลัส (*Bacillus*)

บาซิลลัส เป็นแบคทีเรียแกรมบวก สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งสภาวะที่มีและไม่มีอากาศ ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ อาศัยอยู่ตามซากพืชและสัตว์ที่ตายแล้ว แบคทีเรียบางชนิดในกลุ่มนี้ เช่น *Bacillus subtilis* มักใช้เป็นอาหารเสริมในการเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการเลี้ยงปลาและสัตว์ปีก

มีการศึกษาการใช้แบคทีเรียกลุ่มบาซิลลัส เช่น *Bacillus licheniformis* เป็นอาหารเสริมในการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งมีประสิทธิภาพลดการเกิดท้องเสียในลูกสุกร อายุ 3-10 วัน หลังหย่านม ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อ *E.coli* ถึงแม้ว่า *Bacillus cereus* สามารถผลิตสารพิษ Endotoxins และ Emetic toxins แต่แบคทีเรียในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพในการเป็นโพรไบโอติกส์ได้ โดยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและใช้เป็นสารทางเลือกทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะ

4. เอนเทอโรคอคคัส (*Enterococcus*)

เอนเทอโรคอคคัส เป็นแบคทีเรียที่อยู่ในลำไส้ของมนุษย์และสัตว์ ซึ่งแบคทีเรียกลุ่มนี้มีการใช้เป็นโพรไบโอติกส์ในมนุษย์และสัตว์ โดยเอนเทอโรคอคคัส ถูกนำมาใช้เป็นอาหารเสริมในการเลี้ยงสัตว์ ในไก่และสุกร เพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในอาหาร

การประเมินความสามารถในการเป็นโพรไบโอติกส์ของเอนเทอโรคอคคัส จะมุ่งเป้าการศึกษาในสกุล *Enterococcus faecium* เพื่อดูผลกระทบของอาหารเสริมโพรไบโอติกส์ ต่ออัตราการติดเชื้อของแบคทีเรียคลาไมเดีย (*Chlamydia*) ในสุกร พบว่า *Enterococcus faecium* สามารถลดปริมาณและความรุนแรงของการติดเชื้อได้ นอกจากนี้ *Enterococcus faecium* ยังสามารถกระตุ้นแบคทีเรียที่ผลิตกรดแล็กทิก (Lactic acid bacteria) โดยเฉพาะแบคทีเรียกลุ่ม *Lactobacillus* ในลำไส้เล็กของไก่งวง เพิ่มอัตราการแลกเนื้อของไก่ แต่อย่างไรก็ตาม แบคทีเรียเอนเทอโรคอคคัสไม่ได้มีแต่ข้อดีเท่านั้น เนื่องจากแบคทีเรียกลุ่มนี้ดื้อต่อยาปฏิชีวนะ อีกทั้งยังเป็นสาเหตุของการติดเชื้อในระบบปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์ (Urogenital tract) และเยื่อบุหัวใจอักเสบ (Endocarditis) ถึงแม้แบคทีเรียกลุ่มนี้จะเป็นในแนวทางที่ดีในการเลี้ยงสัตว์ แต่การใช้เป็นโพรไบโอติกส์จะต้องมีการตรวจสอบก่อนและเลือกใช้ชนิดที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพสัตว์

5. แซคคาโรไมซีส (*Saccharomyces*)

แซคคาโรไมซีส เป็นยีสต์ชนิดหนึ่ง และเป็นส่วนนึงของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารซึ่งชนิดที่เป็นที่รู้จักและมักนำมาใช้เป็นโพรไบโอติกส์ ได้แก่ *Saccharomyces cerevisiae* โดยจะช่วยเพิ่มความเข้มข้นของอิมมูโนโกลบูลินจี (Immunoglobulin G; IgG) ในนมน้ำเหลือง (Colostrum) ของแม่สุกร และทำให้ระดับ IgG ในเลือดของลูกสุกรเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ ยังมียีสต์ในสกุลอื่น เช่น *Saccharomyces carlsbergensis* ที่ใช้เป็นโพรไบโอติกส์ในอาหารสัตว์

ตารางที่ 5 ตัวอย่างโพรไบโอติกส์ที่ใช้ในอาหารสัตว์

จีนัส (Genus)	สายพันธุ์ (Species)	ชนิดสัตว์ (Type of breeding)	ผล (effect)
Lactobacillus	*L. fermentums*	ลูกสุกร	เพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ลดจำนวน *E. coli* และลดอาการท้องร่วงหลังหย่านม
		สุกรขุน	เพิ่มกระบวนการซุปเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเทส กลูตาไธโอนเปอรอกไซด์และแคตตาเลส
		สัตว์ปีก	ปรับระบบภูมิคุ้มกันของเยื่อบุในลำไส้และช่วยลดการอักเสบจากเชื้อ *Clostridium perfringens*
	L. sobrius	ลูกสุกร	ลดการติดเชื้อ *E.coli* ชนิดก่อโรค ในลำไส้
	L. salivarius	สุกรและสัตว์ปีก	ปรับปรุงภูมิคุ้มกันและลดการติดเชื้อแบคทีเรียก่อโรค
	L. rhamnosus	ปลา	ลดอัตราการตายในปลาเทราท์สายรุ้งที่ได้รับผลกระทบจากเชื้อ *A. salmonocida* และในปลา Tilapia จากเชื้อ *Edwardsiella tarda*
	L. reuteri	ลูกสุกร	ส่งเสริมการแสดงออกของโปรตีนที่สำคัญในการรักษาความสมดุลและการรักษาความปลอดภัยของเซลล์ (Tigh junction protein) ในลูกสุกรแรกเกิด
	L. plantarum	ปลา	ลดอัตราการเสียชีวิตในปลาเรนโบว์เทราต์ที่ได้รับผลกระทบจากเชื้อ *Lo. Garvieae*
		สุกรขุน	เพิ่มกระบวนการซุปเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเทส กลูตาไธโอนเปอรอกไซด์และแคตตาเลส
	L. acidophilus	ไก่	เพิ่มการผลิตไข่และปรับปรุงคุณภาพไข่ ลดการปนเปื้อน *Salmonella*
		ลูกสุกร	เพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ลดจำนวน *E. coli* และลดอาการท้องเสียหลังหย่านม
	L. amylovorus	สุกรและลูกสุกร	ยับยั้งเชื้อที่ก่อให้เกิดอาหารท้องเสีย ป้องกันการติดเชื้อ enterotoxigenice *E.coli* (ETEC) โดยทำงานของไซโตไคน์) cytokines) ในระบบภูมิคุ้มกัน
	L. paracasei	ลูกสุกร	ลดการติดเชื้อ *E.coli* ชนิดก่อโรค ในลำไส้
	L. pentosus	ปลา	ปรับระบบภูมิคุ้มกันและอัตราการรอดชีวิตของปลาไหลญี่ปุ่นที่ได้รับผลกระทบจากเชื้อ *Edwardsiella tarda*
	L. brevis	ปลา	ลดอัตราการเสียชีวิตของปลา Tilapia ที่ได้รับผลกระทบจากเชื้อ *A. hydrophilia*
	L. casei	ลูกสุกร	เพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ลดจำนวน *E. coli* และลดอาการท้องร่วงหลังหย่านม
	Lc. lactis	ปลา	กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของปลากะพงและป้องกันการติดเชื้อก่อโรค

จีนัส (Genus)	สายพันธุ์ (Species)	ชนิดสัตว์ (Type of breeding)	ผล (effect)
Bifidobacterium	*B. animalis*	สัตว์ปีก	ลดการเกิดโรค Coccidiosis ที่เกิดจากการติดเชื้อ *Eimeria tenella* ในสัตว์ปีก
	B. thermophilum	สัตว์ปีก	ป้องกันการติดเชื้อ *Salmonella* และ *Listeria* spec. vitro และต้านเชื้อ *E. coli*
	B. longum	สัตว์ปีก	ต้านเชื้อ *Campylobacter*
	B. pseudolongum	ลูกสุกร	ประสิทธิภาพในการแปลงอาหารเป็นน้ำหนักตัวของสัตว์)FCR) ดีขึ้น
Bacillus	*B. licheniformis*	สุกร	ต้านอาการท้องเสียที่มีสาเหตุจากเชื้อ *E.coli* ในลูกสุกร อายุ 3-10 วันหลังหย่านม
	B. subtilis	ปลา	ควบคุมการติดเชื้อในปลาคาร์พสายพันธุ์อินเดีย
			เพิ่มอัตราการรอดชีวิตของปลาเทราท์สายรุ้ง
			ลดอัตราการตายของปลากดและปลาดุก
			เพิ่มเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดของปลากระเบน
		ไก่เนื้อ	ปรับปรุงผลผลิตและลดการติดเชื้อ *Salmonella*
	B. pumilussb	ปลา	ทำให้ภูมิคุ้มกันและสุขภาพดีขึ้น และปรับปรุงภูมิต้านทานโรคในปลาน้ำจืด Tilapia
	B. circulanss	ปลา	เพิ่มการตอบสนองภูมิคุ้มกันและความอยู่รอดของปลา Catla
Enterococcus	*E. faecalis*	ปลา	มีฤทธิ์ป้องกันเชื้อ *Lc. garvieae* และเป็นทางเลือกในการควบคุมโรคสัตว์น้ำ
	E. faecium	ไก่งวง	กระตุ้นจุลินทรีย์ที่ผลิต lactic acid ในลำไส้เล็กโดยเฉพาะกลุ่ม lactobacilli
		ไก่	เพิ่มน้ำหนักและ FCR อย่างมีนัยสำคัญ
			มีประสิทธิภาพในการควบคุมและลดจำนวนของเชื้อ *Salmonella minnesota*
		ไก่เนื้อ	ส่งเสริมประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ปรับการทำงานของลำไส้และปรับสมดุลจุลินทรีย์ในลำไส้
		ปลา	ลดการก่อโรค Edwardsiellosis ในปลาไหลยุโรป
		ลูกสุกร	ปรับสมดุลจุลชีพในลูกสุกรหย่านม เพิ่มแบคทีเรียที่เป็นประโยชน์และลดแบคทีเรียก่อโรค
	E. gallinarum	ปลา	มีการป้องกันระดับปานกลางต่อปลากระพง
	E. casseliflavus	ปลา	ปรับปรุงการเจริญเติบโต เสริมภูมิต้านทานโรคจากเชื้อ *S.siniae* ในปลาเรนโบว์เทราต์

จีนัส (Genus)	สายพันธุ์ (Species)	ชนิดสัตว์ (Type of breeding)	ผล (effect)
Lactococcus	*Lc. lactis*	ปลา	ในช่วงการติดเชื้อ *Aeromonas salmonicida* ในปลาเรนโบว์เทราท์ สามารถเพิ่มอัตราการรอดชีวิต กระตุ้นเซลล์ฟาโกไซติกในไต ลดอัตราการแพร่กระจายของเชื้อโรคในลำไส้
		สุกร	ใช้เป็นวัคซีนป้องกันโรคไฟลามทุ่ง)Erysipelas)
Leuconostoc	*L. mesenteroides*	ปลา	ช่วยเพิ่มอัตราการรอดชีวิต กระตุ้นเซลล์ฟาโกไซติกในไต ลดอัตราการแพร่กระจายในลำไส้ของเชื้อ *A. salmonicida* ในปลา Brown Trout
		สัตว์ปีก	*L. mesenteroides* isomaltooligosaccharides สามารถกระตุ้นการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรียที่มีประโยชน์ อย่าง Bifidobacterium และ Lactobacillus
Pediococcus	*P. acidilactici*	ไก่	ปรับปรุง FCR ในไก่
Streptococcus	*S. thermophilus*	ไก่	ปรับปรุง FCR ในไก่
	S. phocae	ปลา	เพิ่มการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญรวมถึงป้องกันการติดเชื้อ *V. harveyi* ในลูกกุ้งทะเลหลังวัยอ่อน)*P.monodon* post larvae)
Aspergillus	*A. orizae*	ไก่	เพิ่มน้ำหนักตัวและเพิ่มการกินอาหาร
	A. niger	ไก่เนื้อ	ปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ลดการสลายโปรตีนของกล้ามเนื้อ ปริมาณไขมันในช่องท้องและปริมาณคอเลสเตอรอลในพลาสม่า
Saccharomyces	*S. cerevisiae*	สุกรแม่พันธุ์และลูกสุกร	ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของแม่สุกร เพิ่มความเข้มข้น IgG ในโคลอสตรัม และ IgG ในพลาสม่า ของลูกสุกร ปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ส่งเสริมให้ลำไส้แข็งแรง
		ปลา	ปรับปรุงการเจริญเติบโต ระบบเลือด ต้านอนุมูลอิสระ และการตอบสนองภูมิคุ้มกันของปลานิล)Nile tilapia) ปรับปรุงความต้านทานต่อการติดเชื้อรา *A. flavus* ในปลานิล)Nile tilapia) เพิ่มการตอบสนองภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด (cellular innate immune) ในปลากระพง *(Sparus aurata L.)*

จีนัส (Genus)	สายพันธุ์ (Species)	ชนิดสัตว์ (Type of breeding)	ผล (effect)
Kluyveromyces	*K. fragilis* *K. marxianus*	ลูกสุกร ปลา สัตว์ปีก	เพิ่มประสิทธิภาพของระบบภูมิคุ้มกัน เช่น การทำงานของเม็ดเลือดขาว monocytes ยีสต์แห้งสเปรย์เป็นแหล่งโปรตีนในอาหารปลาแซลมอนแอตแลนติก มีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของอาหาร เพิ่มการทำงานของภูมิคุ้มกันและการทำงานของลำไส้ในไก่เนื้อ ปริมาณสูง)2.5 กรัม(กิโลกรัม/ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการให้อาหารและทำให้การทำงานของลำไส้ดีขึ้น ปริมาณเฉลี่ย)1.0 กรัม(กิโลกรัม/ ปรับภูมิคุ้มกันโดยกำเนิดให้มีความเหมาะสม
Combinations	BioPlus 2B*:* *B. licheniformis* และ *B. subtilis* spores	สุกรแม่พันธุ์และลูกสุกร	ปรับสุขภาพและความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่สุกร เพิ่มการกินได้ในช่วง 14 วันหลังคลอด ลดอาการท้องเสียในลูกสุกร เพิ่มจำนวนลูกสุกรหย่านมต่อครอก เพิ่มน้ำหนักตัวลูกสุกรหลังหย่านม ลดการสูญเสียน้ำหนักตัวในช่วงให้นม ลดอัตราการตายก่อนหย่านม
	Dietary probiotics *Lc. lactis* BFE920 และ *Lactobacillus plantarum* FGL0001	ปลา	การผสมอาหารทำให้ภูมิคุ้มกันโดยกำเนิดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญและเพิ่มน้ำหนักของปลา *Paralichthys olivaceus* การรอดชีวิตสูงจากการติดเชื้อ *S.iniae* ในปลา olive founder
	Dietary *Lactobacillus reuteri,* *L. salivarius* และ *Streptococcus salivarius*	ลูกสุกร	ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และกระตุ้น IgG ในลูกสุกรหย่านม

จีนัส (Genus)	สายพันธุ์ (Species)	ชนิดสัตว์ (Type of breeding)	ผล (effect)
Combinations *(ต่อ)*	LACTINA : *L. acidophilus, L.helveticus, L. bulgaricus, Lc.lactis, S. thermophiles* และ *E.faecium*	ลูกสุกร	เพิ่มน้ำหนักตัวของลูกสุกรเมื่อผสมอาหาร 5 x 100^9 CFU/กิโลกรัม
	Dietary supplementation of mixture of *Lactobacillus pentosus ITA23* และ *Lactobacillus acidophilus ITA44*	ไก่	ส่งผลบวกต่อน้ำหนักตัวสุดท้ายภายใต้สภาวะอุณหภูมิต่ำ)24 °C) และสูง)35 °C) ปรับปรุงอัตราการเพิ่มน้ำหนักเฉลี่ยต่อวัน)ADG) เพิ่มการแสดงออกของยีน 4 ชนิด ได้แก่ GLUT2, GLUTS, SGLT1 และ SGLT4 ปรับแบคทีเรียในลำไส้ โดยเพิ่มแบคทีเรียที่เป็นประโยชน์และลดจำนวน *E. coli*

ที่มา: Arsène Et al, 2021

ประสิทธิภาพของโพรไบโอติกส์ต่ออุตสาหกรรมการผลิตสัตว์

ปัจจุบันการใช้โพรไบโอติกส์ในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์นั้น หวังผลเพื่อใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะในการเป็นสารเร่งการเจริญเติบโต (Antibiotic growth promoters, AGPs) หรือลดการใช้ยาปฏิชีวนะโดยไม่จำเป็น (Prudent antibiotic use) ซึ่งประสิทธิภาพของโพรไบโอติกส์จะขึ้นอยู่กับจุลินทรีย์ที่เลือกใช้และปริมาณการใช้ที่แนะนำ เนื่องจากโพรไบโอติกส์จะมีลักษณะเป็น “Strain and dose-dependent” กล่าวคือ ความสามารถของจุลินทรีย์แต่ละชนิดจะมีความจำเพาะสูงสำหรับชนิดนั้นๆ ซึ่งอีกชนิดอาจจะไม่มีความสามารถนี้ก็ได้ ต่อให้จัดอยู่สายพันธุ์เดียวกันก็ตาม จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกส์ในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์จึงมีมากมาย ทั้งในรูปแบบสายพันธุ์เดียว (Single species) และรูปแบบหลายสายพันธุ์ (Multi-species) หรือแม้กระทั่งรูปแบบจุลินทรีย์หลายชนิดอยู่ในผลิตภัณฑ์เดียว นอกจากนี้ปริมาณการใช้ที่แนะนำก็แตกต่างกันตามผลการศึกษา เนื่องจากการใช้ปริมาณโพรไบโอติกส์ที่มากเกินความจำเป็น อาจจะทำให้เกิดความไม่สมดุลของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารของสัตว์ นอกจากนี้ปัจจัยอื่นๆ เช่น ความแปรผันของสูตรอาหารสัตว์ อายุและสายพันธุ์ของสัตว์ การจัดการต่างๆ และปริมาณของเชื้อก่อโรคในฟาร์ม ล้วนมีผลต่อประสิทธิภาพของโพรไบโอติกส์

นอกจากนี้มีการเพิ่มประสิทธิภาพของโพรไบโอติกส์ โดยการเสริมอาหารของจุลินทรีย์ (Prebiotics) เข้าไปหรือใช้ประโยชน์จากเอนไซม์กลุ่มย่อยเยื่อใย (Non starch polysaccharides, NSPs) ที่เสริมเข้าไปเพื่อย่อยวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้ เป็นอาหารของจุลินทรีย์ (Prebiotic dietary fiber sources) ซึ่งมีหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าอาหารจุลินทรีย์ที่มาจากการย่อยวัตถุดิบอาหารสัตว์ด้วยเอนไซม์เบต้า-แมนนาเนส ทำให้ปริมาณของเชื้อ *Lactobacillus* spp. เพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณของเชื้อ *Salmonella* spp. ซึ่งเป็นแบคทีเรียกลุ่มก่อโรคมีปริมาณที่ลดลงได้

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตสุกรมีการแข่งขันสูงมาก การเลี้ยงสัตว์สุกรในที่หนาแน่นจะทำให้สัตว์มีความเครียดมากขึ้น ซึ่งอาจส่งผลให้มีโอกาสเกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหารที่สูง และมีความเสี่ยงในการปนเปื้อนเชื้อเหล่านี้เข้าไปในห่วงโซ่อาหารได้ การเลี้ยงสัตว์ที่ผ่านมาจึงมีความจำเป็นที่จะมีการใช้ยาปฏิชีวนะผสมลงในอาหารเพื่อป้องกันการสูญเสียที่จะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม จากปัญหาเชื้อดื้อยาที่ทวีความรุนแรงจึงมีนโยบายและมาตรการให้มีการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างเหมาะสม และให้มีการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นต้องใช้ ดังนั้นการใช้โพรไบโอติกส์จึงเป็นสารทางเลือกที่อุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ให้ความสนใจและมีการศึกษามากมายในปัจจุบัน ตัวอย่างของการศึกษาและรายงานการใช้โพรไบโอติกส์ในสัตว์ มีดังนี้

การทดลองเสริมเชื้อ *Enterococcus faecium* ในสุกร พบว่าสามารถป้องกันไม่ให้เชื้อ ETEC เกาะติดกับผนังลำไส้ของลูกสุกรได้ นอกจากนี้การเสริมเชื้อ *Bacillus subtilis* QST713 ยังสามารถช่วยลดเชื้อ *Escherichia coli* ในลูกสุกรได้อีกด้วย สำหรับสุกรได้มีการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวกับโพรไบโอติกส์ พบว่าการเสริมด้วยเชื้อ *Lactobacillus, Bacillus, Bifidobacterium, Streptococcus* และ *Saccharomyces* เมื่อเทียบกับยาปฏิชีวนะสามารถช่วยปรับปรุงสมรรถภาพการผลิตและสุขภาพของสุกรได้

การศึกษาการทำงานร่วมกันของเชื้อ *Bacillus subtilis QST713* และเอนไซม์เบต้า-แมนนาเนส (Beta-mannanase) ในสุกรหย่านม พบว่าปริมาณของเชื้อ *Escherichia coli* และเชื้อ *Clostridium perfringens* ลดลง และการแสดงออกของโปรตีนชนิด E-cadherin, Occludin และ Zonulin occludens-1 (ZO-1) ในมูลเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการทำงานร่วมกันของโพรไบโอติกส์และเอนไซม์ในการช่วยปรับสมดุลของจุลินทรีย์ และเพิ่มความสมบูรณ์ของลำไส้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้โพรไบโอติกส์ในไก่เนื้อและไก่ไข่สามารถเพิ่มสมรรถภาพการผลิตได้ พบว่าการเสริมเชื้อ *Bacillus subtilis* หรือเชื้อ *Lactobacillus acidophilus* ในไก่ไข่ออร์แกนิกซึ่งไม่อนุญาตให้ใช้ยาปฏิชีวนะตลอดการเลี้ยง สามารถเพิ่มปริมาณของเชื้อ *Lactobacillus* spp. และเชื้อ *Bifidobacterium* spp. ได้ ในขณะที่ปริมาณของเชื้อ *E. coli* และ *Clostridium* spp. ลดลง

การใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* DSM 32324, เชื้อ *Bacillus subtilis* DSM 32325 และเชื้อ *Bacillus subtilis* DSM 25840 ร่วมกันในไก่เนื้อ มีคะแนนรอยโรคลำไส้อักเสบแบบมีเนื้อตาย (Necrotic enteritis, NE) ที่เกิดจากเชื้อ *Clostridium perfringens* ลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้โพรไบโอติกส์รูปแบบหลายสายพันธุ์จะร่วมกันทำงานเพื่อช่วยส่งเสริมสุขภาพลำไส้ (Gut health) ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

พบว่าการเสริมเชื้อ *Bacillus subtilis* QST713 ในไก่เนื้อมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับยา Bacitracin methylene disalicylate (BMD) ในการลดผลกระทบจากโรคลำไส้อักเสบแบบมีเนื้อตาย (Necrotic enteritis, NE) ที่เกิดจากเชื้อ *Clostridium perfringens* พร้อมทั้งปรับปรุงสมรรถภาพการผลิตได้ การเสริมเชื้อ *Bacillus subtilis* QST713 ในไก่เนื้อมีปริมาณของเชื้อ *E. coli* และเชื้อ *Enterococcus* spp. ที่ลดลง ในขณะที่ปริมาณของเชื้อ *Lactobacillus* spp. เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับยา BMD ในขณะที่สมรรถภาพการผลิตไม่แตกต่างกัน

การเสริมเชื้อ *Bacillus subtilis* 747 และเชื้อ *Bacillus subtilis* 1781 สามารถช่วยปรับปรุงสมรรถภาพการผลิตในไก่เนื้อที่ได้รับเชื้อบิดได้ โดยมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับการได้รับยา Bacitracin methylene disalicylate (BMD) และ Virginiamycin และ *Bacillus subtilis* ให้ผลการทดลองถึงความสามารถในการสนับสนุนระบบภูมิคุ้มกัน และเพิ่มความสมบูรณ์ของลำไส้ได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเชื้อ *Bacillus subtilis* มีศักยภาพในการใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะได้

แนวทางการใช้โพรไบโอติกส์เพื่อส่งเสริมสุขภาพสัตว์

พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 กำหนดให้โพรไบโอติกส์ ที่กฎหมายใช้คำว่า “สารเสริมชีวนะ” เป็นวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ โดยมีปริมาณที่ใช้ผสมในอาหารสัตว์ผสมสำเร็จรูปแล้วจะต้องมีอัตราส่วน หรือปริมาณของสารเสริมชีวนะชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกันไม่น้อยกว่า 1×105 ซี.เอฟ.ยู (C.F.U.) ต่ออาหารสัตว์ 1 กิโลกรัม ดังนั้นผู้ประกอบการเลี้ยงสัตว์หรือเกษตรกร รวมถึงเจ้าหน้าที่ ๆ จะให้คำแนะนำการใช้โพรไบโอติกส์เพื่อส่งเสริมสุขภาพสัตว์ จะต้องใช้ผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกส์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์จากกรมปศุสัตว์แล้วเท่านั้น สำหรับการใช้เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยต่อสัตว์ที่ใช้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ควรใช้ในปริมาณตามที่ระบุในฉลาก และใช้ให้ตรงกับชนิดสัตว์ที่ระบุให้ใช้ตามที่ขึ้นทะเบียนไว้ด้วย ทั้งนี้ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตจากโรงงานผลิตอาหารสัตว์ที่ได้รับอนุญาตจากกรมปศุสัตว์ หากเป็นผลิตภัณฑ์นำเข้าจากต่างประเทศ ผู้นำเข้าจะต้องได้รับอนุญาตให้เป็นผู้นำเข้าอาหารสัตว์ตามกฎหมายด้วย โพรไบโอติกส์ที่ใช้ส่วนใหญ่มักเป็นเชื้อแบคทีเรีย ดังนั้นควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เหล่านี้ โดยให้เลือกใช้ผลิตภัณฑ์จากกระบวนผลิตที่ปราศจากยีนดื้อยาปฏิชีวนะ และหากเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่มีมาตรฐาน เช่น มีระบบ GMP (หรือ GHP) และ HACCP รวมถึงมีระบบตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายใต้ห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025: 2017 ก็จะทำให้สัตว์ได้รับผลิตภัณฑ์ที่ดีมีคุณภาพตามมาตรฐานการผลิตด้วย

เอกสารอ้างอิง

วิริยา ลุ้งใหญ่. (2562). *Gut microbiota กับการผลิตสัตว์ปีกและสุกร*. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สังวาล หาญเกล้า. (2560). ศักยภาพความเป็นโปรไบโอติกของ *Bifidobacterium* spp. สายพันธุ์ที่แยกได้จากเด็กทารก ไก่และสุกร. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, *22*(2), 317-334.

สายใจ แก้วอ่อน และ ลักขณา รักขพันธ์. (2562). การคัดแยกแบคทีเรียแลกติกที่มีศักยภาพเป็นโปรไบโอติกจาก ไก่เบตง. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย*. *11*(2), 219-231.

Afonso, E. R., Parazzi, L. J., Marino, C. T., Martins, S. M., Araújo, L. F., Araújo, C. S., Vilela, F. G., & Moretti, A. de. (2013). Probiotics Association in the Suckling and Nursery in Piglets Challenged with *Salmonella typhimurium*. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, *56*(2), 249–258. https://doi.org/10.1590/s1516-89132013000200010

Arsène, M. M., Davares, A. K., Andreevna, S. L., Vladimirovich, E. A., Carime, B. Z., Marouf, R., & Khelifi, I. (2021). The use of probiotics in animal feeding for safe production and as potential alternatives to antibiotics. *Veterinary World*, *14*(2), 319–328. https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.319-328

Doyle, M.E. (2001). Alternative to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbrandry. *Food Research Institute*.

Forte, C., Acuti, G., Manuali, E., Casagrande Proietti, P., Pavone, S., Trabalza-Marinucci, M., Moscati, L., Onofri, A., Lorenzetti, C., & Franciosini, M. P. (2016). Effects of two different probiotics on microflora, morphology, and morphometry of gut in organic laying hens. *Poultry Science*, *95*(11), 2528–2535. https://doi.org/10.3382/ps/pew164

Gaggìa, F., Mattarelli, P., & Biavati, B. (2010). Probiotics and prebiotics in animal feeding for Safe Food Production. *International Journal of Food Microbiology*, *141*, S15–S28. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.02.031

Jacquier, V., Nelson, A., Jlali, M., Rhayat, L., Brinch, K. S., & Devillard, E. (2019). Bacillus subtilis 29784 induces a shift in broiler gut microbiome toward butyrate-producing bacteria and improves intestinal histomorphology and animal performance. *Poultry Science*, *98*(6), 2548–2554. https://doi.org/10.3382/ps/pey602

Jha, R., Das, R., Oak, S., & Mishra, P. (2020). Probiotics (direct-fed microbials) in poultry nutrition and their effects on nutrient utilization, growth and laying performance, and Gut Health: A systematic review. *Animals*, *10*(10), 1863. https://doi.org/10.3390/ani10101863

Krysiak, K., Konkol, D., & Korczyński, M. (2021). Overview of the use of probiotics in poultry production. *Animals*, *11*(6), 1620. https://doi.org/10.3390/ani11061620

Link, R., & Kováč, G. (2006). The effect of probiotic Bioplus 2B on feed efficiency and metabolic parameters in swine. *Biologia*, *61*(6), 783–787. https://doi.org/10.2478/s11756-006-0158-x

Liu, J., Ma, X., Zhuo, Y., Xu, S., Hua, L., Li, J., Feng, B., Fang, Z., Jiang, X., Che, L., Zhu, Z., Lin, Y., & Wu, D. (2023). The effects of *bacillus subtilis qst713* and β-mannanase on growth performance, intestinal barrier function, and the gut microbiota in weaned piglets. *Journal of Animal Science*, *101*. https://doi.org/10.1093/jas/skad257

Mary, P. R., Prashanth, K. V. H., Vasu, P., & Kapoor, M. (2019). Structural diversity and prebiotic potential of short chain β-manno-oligosaccharides generated from guar gum by endo-β-mannanase (ManB-1601). *Carbohydrate Research*, *486*, 107822. https://doi.org/10.1016/j.carres.2019.107822

Papatsiros, V. G., Katsoulos, P. D., Koutoulis, K. C., Karatzia, M., Dedousi, A., & Christodoulopoulos, G. (2014). Alternatives to antibiotics for farm animals. *CABI Reviews*, 1–15. https://doi.org/10.1079/pavsnnr20138032

Pollmann, M., Nordhoff, M., Pospischil, A., Tedin, K. & Wieler, L. H. (2005). Effects of a probiotic strain of *Enterococcus faecium* on the rate of natural chlamydia infection in swine. *Infection and Immunity*, *73*(7), 4346–4353. https://doi.org/10.1128/iai.73.7.4346-4353.2005

Sandvang, D., Skjoet-Rasmussen, L., Cantor, M. D., Mathis, G. F., Lumpkins, B. S., & Blanch, A. (2021). Effects of feed supplementation with 3 different probiotic *Bacillus* strains and their combination on the performance of broiler chickens challenged with *Clostridium perfringens*. *Poultry Science*, *100*(4), 100982. https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.01.005

Tactacan, G. B., Schmidt, J. K., Miille, M. J., & Jimenez, D. R. (2013). A *Bacillus subtilis* (QST 713) spore-based probiotic for necrotic enteritis control in broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, *22*(4), 825–831. https://doi.org/10.3382/japr.2013-00730

Tsukahara, T., Kimura, Y., Inoue, R., & Iwata, T. (2020). Preliminary investigation of the use of dietary supplementation with probiotic *Bacillus subtilis* strain QST713 shows that it attenuates antimicrobial‐induced dysbiosis in weaned piglets. *Animal Science Journal*, *91*(1). https://doi.org/10.1111/asj.13475

Rivera-Pérez, W., Barquero-Calvo, E., & Chaves, A. J. (2021). Effect of the use of probiotic *Bacillus subtilis* (QST 713) as a growth promoter in broilers: An alternative to bacitracin methylene disalicylate. *Poultry Science*, *100*(9), 101372. https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101372

บทที่ 6

สมุนไพร (Herbs)

การใช้สมุนไพรผสมลงในอาหารสัตว์เพื่อใช้เป็นสารทางเลือก (Alternatives) ทดแทนหรือลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ระดับอุตสาหกรรม จำเป็นต้องมีข้อมูลทั้งสารสำคัญ (Active ingredients) และกลไกการทำงานของสมุนไพรแต่ละชนิดต่อสุขภาพในทางเดินอาหารของสัตว์ที่ใช้สมุนไพรเหล่า ดังนั้น เพื่อให้มั่นใจถึงประสิทธิภาพของการใช้สมุนไพร และลดการสูญเสียในการเลี้ยงสัตว์ จำเป็นต้องมีการศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาให้สมุนไพรเป็นอีกทางเลือกสำคัญที่จะนำมาใช้เป็นอาหารเสริมสุขภาพในการเลี้ยงสัตว์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของชาติด้านสมุนไพรที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์รับผิดชอบ ในการผลักดันให้มีการส่งเสริมการใช้สมุนไพรในการเลี้ยงสัตว์และการผลักดันผลิตภัณฑ์สมุนไพรของประเทศไทยให้มีมูลค่าเพิ่ม ส่งเสริมเศรษฐกิจภาพรวมของประเทศ รวมถึงเป้าหมายที่จะเพิ่มการผลิตสินค้าเกษตรและปศุสัตว์ที่มีความปลอดภัยจากสารพิษตกค้างต่าง ๆ ทั้งจากสารเคมีอันตรายและยาต้านจุลชีพ

สารประกอบทางเคมีของสมุนไพร

สารประกอบทางเคมีของสมุนไพร สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. Primary plant metabolites

เป็นสารอินทรีย์ที่พืชสังเคราะห์ขึ้น มีบทบาทสำคัญในการดำรงชีพ สารปฐมภูมิจึงพบได้ในพืชทุกชนิด เป็นผลิตผลที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) เช่น คาร์โบไฮเดรท ไขมัน โปรตีน เม็ดสี (pigment) และเกลืออนินทรีย์ (Inorganic salt) เป็นต้น

2. Secondary plant metabolites

เป็นสารอินทรีย์ที่พืชสังเคราะห์จากสารปฐมภูมิ มีลักษณะค่อนข้างพิเศษ พบต่างกันในพืชแต่ละชนิด คาดว่าเกิดจากกระบวนการชีวะสังเคราะห์ (Biosynthesis) ที่มีเอนไซม์ (Enzyme) เข้าร่วม สารประกอบประเภทนี้มีอัลคาลอยด์ (Alkaloid) แอนทราควิโนน (Anthraquinone) น้ำมันหอมมันหอมระเหย (Essential oil) เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่สารพวก Secondary metabolite มีจะสรรพคุณทางยา แต่ก็มิได้แน่นอนตายตัวเสมอไป จากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าสารพวก Primary metabolite บางตัวก็ออกฤทธิ์ในการรักษาได้เช่นกัน และยังมีข้อสังเกตอีกว่าสารประกอบที่มีฤทธิ์ทางยาในพืชสมุนไพรชนิดหนึ่ง อาจมิใช่เพียงตัวเดียว อาจมีหลายตัวก็ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีความเข้าใจที่ถ่องแท้ จึงจะสามารถสกัดสารที่มีฤทธิ์ทางยามาใช้ได้

ประโยชน์ของสมุนไพรในสัตว์

สมุนไพรในภาคปศุสัตว์มีประโยชน์ที่หลากหลาย เช่น สามารถกระตุ้นอัตราการกินได้ กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ใช้ทดแทนยาต้านจุลชีพ ยากันบิดและพยาธิ และลดการอักเสบ เป็นต้น โดยพบว่าการใช้สมุนไพรที่เป็นผลิตภัณฑ์ผสมของสมุนไพรมากกว่าหนึ่งชนิดผสมกัน จะให้สรรพคุณและประโยชน์ต่อตัวสัตว์ได้ดีกว่า ซึ่งประโยชน์ของสมุนไพรในภาคปศุสัตว์สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. สามารถกระตุ้นอัตราการกินได้ และเพิ่มการหลั่งของน้ำย่อยในกระเพาะ

สมุนไพรหลายชนิดที่นำมาใช้เป็นวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ เพื่อเพิ่มการเจริญเติบโต ซึ่งสมุนไพรแต่ละชนิดก็มีผลต่อการย่อยแตกต่างกัน ส่วนใหญ่จะช่วยกระตุ้นการหลั่งของน้ำลาย สามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างของสมุนไพรได้ ดังนี้

- ขมิ้น พริกป่น พริกไทย ขิง ยี่หร่า ผักชี มิ้นท์ หัวหอม และลูกซัด ช่วยเพิ่มการผลิตของกรดน้ำดี (Bile acid) ในตับและเพิ่มการขับออกของน้ำดี ซึ่งจะช่วยการย่อยและการดูดซึมของไขมัน รวมทั้ง จะช่วยกระตุ้นการทำงานของ Pancreatic enzymes (Lipase, Amylase, Proteases)

- กระเทียม ตะไคร้ สะระแหน่ มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย และช่วยปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร นอกจากนี้กระเทียมมักใช้เป็นสารทางเลือกเพื่อช่วยเร่งการเจริญเติบโตในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ เพราะช่วยเพิ่มการเจริญเติบโต และช่วยในการย่อยอาหาร

- ตะไคร้และสะระแหน่ มีรายงานว่าเป็นวัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ ที่ช่วยเพิ่มผลผลิตในโคเนื้อและโคนม นอกจากนี้พบว่าพริกไทยดำช่วยเพิ่มผลผลิตในไก่เนื้อได้

- การบูรมีรายงานว่าช่วยเพิ่มการย่อย การดูดซึมและการนำไปใช้ของโปรตีน และกรดอะมิโนในลูกสุกรหย่านม

2. ใช้เพื่อทดแทนยาต้านจุลชีพ

มีการศึกษาพบว่าสารสกัดจากสมุนไพรมีฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรียที่ดี โดยทั่วไปพืชจะผลิตสารที่ช่วยป้องกันตัวเองจากแมลง สัตว์ที่กินพืช รวมถึงจุลินทรีย์ นอกจากนี้พืชยังผลิต Secondary antimicrobial metabolites ซึ่งผลิตเป็นปกติในช่วงที่เจริญเติบโต หรือตอบสนองต่อความเครียด

พืชที่มี Active compound ในรูปของ Flavonoid, Baicalin, Baicalein, Limonene, Carvacrol, Cinnamaldehyde หรือ Eugenol จะมีฤทธิ์เป็น Antimicrobial effect ซึ่งจะช่วยต้านแบคทีเรีย *Salmonella* spp., *E. coli,* Gram positive bacteria *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. การออกฤทธิ์ คือ Active compound ของสมุนไพรจะเปลี่ยนแปลง Fatty acid ทำให้มีผลเพิ่ม Hydrophobicity มีผลต่อแบคทีเรีย

สมุนไพรและเครื่องเทศทำหน้าที่คล้าย Antimicrobial agent โดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะของ Cell membrane เป็นผลให้เกิด Ion leakage ทำให้แบคทีเรียอ่อนฤทธิ์ลง

สารสกัดจากพืช หรือที่เรียกว่า Phytobiotics มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย Anti-inflammatory Antioxidative และ Antiparasite ซึ่งความแตกต่างในการออกฤทธิ์นี้ ขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ส่วนหลัก ได้แก่

1. Biological factors ประกอบด้วยชนิดของสมุนไพร แหล่งที่ปลูก และการเก็บเกี่ยว
2. โรงงานผลิต ซึ่งเป็นกระบวนการในขั้นตอนการสกัดสมุนไพร
3. การเก็บรักษา ซึ่งแสง อุณหภูมิ และระยะเวลาจะมีผลต่อสารออกฤทธิ์ของสมุนไพร

3. ช่วยลดการอักเสบ

สารสกัดจากขมิ้น พริกไทยแดง พริกไทยดำ ยี่หร่า กานพลู ลูกจันทน์เทศ สะระแหน่และขิง ซึ่งมีฤทธิ์ลดการอักเสบ โดยมีสารที่ออกฤทธิ์ คือ Phenols, Terpenoids และ Flavonoids ซึ่ง Active compound จะช่วยกด Prostaglandins ในกระบวนการอักเสบ

สารประกอบ Phenol ในพืช คือ Hydroxylated derivatives of benzoic acid and cinnamic acids มีรายงานพบว่าช่วยยับยั้งกระบวนการอักเสบได้

Flavonoids พบว่ามีความสามารถในการยับยั้งกระบวนการอักเสบ ยับยั้งการแพ้ ยับยั้งไวรัส และยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ ซึ่งพืชที่มีส่วนประกอบของ Flavonoids สูง ตัวอย่างเช่น ชาเขียว และสมุนไพรจีน มักถูกเรียกว่า Natural antioxidant

พริกไทยดำ พริกไทยแดง และพริก มีส่วนประกอบของ Antioxidative compound มาก

เนื่องจากสมุนไพรหลายชนิดมีกลิ่นหรือมีความเผ็ด จึงทำให้มีข้อจำกัดในการนำสมุนไพรมาใช้เป็นอาหารในสัตว์

ปัจจุบันมีรายงานฤทธิ์ของว่านหางจระเข้ที่มีใช้ในสัตว์ปีก ว่าสามารถเป็น Anti-bacterial, Antiviral, Antifungal, Antitumor, Anti-inflammatory, Immunomodulatory, Wound-healing, Antioxidant และ Antidiabetic

4. ใช้เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ

สารต้านอนุมูลอิสระเป็นสารประกอบที่ช่วยชะลอและยับยั้ง Lipid oxidation เมื่อใส่ในอาหารจะช่วยลดความหืน ช่วยทำให้การเปลี่ยนเป็นรูปที่เป็นพิษช้าลง และช่วยคงสภาพคุณภาพของสารอาหาร

สารต้านอนุมูลอิสระจะช่วยลดการเกิด Reactive oxygen species ในหลายการศึกษาที่พบว่าพืชมีสารต้านอนุมูลอิสระมากจะมีบทบาทในการป้องกันโรคได้ โดยจะช่วยลดโอกาสการเกิดมะเร็ง โรคหัวใจ ความดันสูง และ Stroke ประสิทธิภาพของสารต้านอนุมูลอิสระในพืช มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของสารประกอบฟีนอล (Flavonoids, Hydrolysable tannins, Proanthocyanidins, Phenolic acids, Phenolic terpenes) และวิตามินบางชนิด (เช่น E, C และ A เป็นต้น)

พืชที่มีส่วนประกอบของฟีนอลได้แก่ โรสแมรี ไทม์ ออริกาโน เซจ ชาเขียว คาโมมายล์ แปะก๊วย แดนดิไลออน และสารสกัดจากดอกดาวเรือง ซึ่งสมุนไพรและเครื่องเทศจะช่วยป้องกันการเกิด Oxidative deterioration ในอาหารได้

5. สามารถกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน

ระบบภูมิคุ้มกันมักได้ประโยชน์จากสมุนไพรและเครื่องเทศที่มี Flavonoids, Vitamin C และ Carotenoids พืชที่มีสามารถกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ได้แก่ Echinacea ชะเอม กระเทียม และก้ามปูแมว ซึ่งพืชเหล่านี้เจะช่วยกระตุ้นการทำงานของ Lymphocyte, Macrophages, และ NK cell ช่วยเพิ่มกระบวนการ Phagocytosis หรือกระตุ้นการสังเคราะห์ Interferon พบว่าสารสกัดจากน้ำมันของพืชจะช่วยกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ทำให้มีการเปลี่ยนแปลง Duodenal mucosa ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพลำไส้ของสัตว์

6. มีฤทธิ์เป็นยากันบิด (Coccidiostat)

Betaine ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกากน้ำตาลบีท มีผลให้การต่อสู่กับ Coccidiosis โดยทำให้เซลล์เกิด Normal metabolic activity และช่วยลด Osmotic stress ที่ทำให้เกิด Dehydration ซึ่งจะช่วยปรับสมดุลในลำไส้ได้

สารสกัดฟีนอลจากขมิ้นที่ได้จากรากขมิ้นมีฤทธิ์ช่วย Anticoccidial effect ผ่านกระบวนการ Antioxidant action ของระบบภูมิคุ้มกัน

ข้อจำกัดของสมุนไพรที่ใช้ในอาหารสัตว์

แม้ว่าสมุนไพรจะมีประโยชน์และมีข้อดี เช่น สมุนไพรเป็นสารจากธรรมชาติ จึงมีความปลอดภัยมากกว่าสารสังเคราะห์ และไม่มีสารตกค้างในสิ่งแวดล้อม รวมถึงยังสามารถใช้เป็นสารทางเลือกทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อลดปัญหาจากเชื้อแบคทีเรียดื้อยาปฏิชีวนะได้ แต่การนำสมุนไพรมาใช้ก็มีข้อจำกัด ดังนี้

1. การควบคุมปริมาณและคุณภาพเป็นไปได้ยาก เนื่องจากความซับซ้อนของส่วนประกอบพืช
2. สถานที่ปลูก ชนิดของดิน สภาพอากาศ ฤดูกาล ล้วนมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช รวมถึงวิธีในการเก็บเกี่ยวและสภาวะในการเก็บ ซึ่งมีผลต่อส่วนประกอบของพืชสมุนไพร

3. แม้ว่าส่วนประกอบหลักของพืชสมุนไพรจะมีความคงตัว อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แสง และอุณหภูมิ ที่มีผลต่อคุณภาพของพืชสมุนไพร สิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยว และระยะการเจริญดติบโต วิธีและระยะเวลาการเก็บ วิธีในการสกัด ล้วนมีผลต่อการเพิ่มและการลดประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ของสมุนไพร

4. นอกจากนี้ การปนเปื้อนของแบคทีเรีย ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อสมุนไพรที่ใช้ในอาหารสัตว์

ข้อมูลของสมุนไพรที่มักนำมาใช้ในสัตว์

ตัวอย่างสมุนไพร 5 ชนิดที่นำมาใช้ในสัตว์ ได้แก่ ฟ้าทะลายโจร ไพล เปลือกมังคุด ขมิ้นชัน และมะระขี้นก ซึ่งสมุนไพรแต่ละชนิดมีประโยชน์และประสิทธิภาพแตกต่างกัน ดังนี้

1. ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculate*)

1.1 ข้อมูลทั่วไปของฟ้าทะลายโจร

ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชสมุนไพร มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wall.ex Ness ชื่อพ้อง *Justicia paniculata* Burm. F. จัดอยู่ในวงศ์ Acanthaceae ซึ่งเป็นไม้วงศ์ต้อยติ่ง โดยเมื่อฝักแก่จะแตกดีดเมล็ดออกมา มีชื่อแตกต่างกันหลายชื่อ ได้แก่ Cteat Creyat root,f Halviava, Kariyat, Green chirctta, Krent, Klmegh และ Kirayat มีชื่อภาษาไทยที่เรียกแตกต่างตามท้องถิ่นว่า ฟ้าทะลาย น้ำลายพังพอน (กรุงเทพมหานคร) หญ้ากันงู (สงขลา) สามสิบดี (โพธาราม) ฟ้าสาง (พนัสนิคม) เมฆทะลาย (ยะลา)

ฟ้าทะลายโจร เป็นพืชล้มลุกที่ขึ้นทั่วไปในดินทุกชนิดตามป่าดงดิบ ป่าสน ป่าเต็งรัง ริมถนน และปลูกตามบ้านโดยนักวิทยาศาสตร์ได้จัดอนุกรมวิธานของฟ้าทะลายโจร ดังนี้

Kingdom: Plantae

Division: Angiospermae

Class: Dicotyladoneae

Order: Tubiflorae

Family: Acanthaceae

Genus: *Andrographis*

Species: *paniculata* Nees

ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณเป็นยา โดยจะใช้ทั้งต้นเพื่อขับเสมหะ ใบใช้แก้ไข้ แก้บิด แก้ท้องเสีย แก้ฝี แก้แผลบวม แก้งูสวัส แก้เริม และเป็นยาบำรุง ในการแพทย์ประเทศจีนโบราณได้จัดฟ้าทะลายโจรเป็นพืชสมุนไพรเข้าไว้ในยาตำราหลวง โดยจะใช้เป็นยารักษาโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจตอนบน เช่น คอต่อมทอนซิลอักเสบ เป็นต้น แก้ฝี แก้บิด นอกจากนี้ยังมีการสกัด Andrographolide และอนุพันธ์ออกมาเพื่อใช้เป็นยารักษาโรคทางเดินอาหารรวมไปถึงโรคทางเดินปัสสาวะ พบว่าประเทศอินเดียมักใช้เป็นยาขมเพื่อเจริญอาหาร และใช้รากและใบ แก้ไข้ แก้ปวดท้อง สำหรับประเทศอินโดนีเซียมีการใช้ใบเพื่อแก้ไข้และแก้โรคผิวหนัง

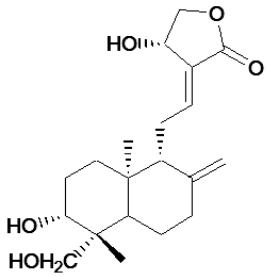
1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของฟ้าทะลายโจร

ฟ้าทะลายโจรเป็นพืชล้มลุกสูงประมาณ 30 - 100 เซนติเมตร ลำต้นมักเป็นสี่เหลี่ยม มีใบเดี่ยวออกเป็นคู่ตรงข้ามบริเวณข้อ และมักสลับตั้งฉากกับคู่ถัดไป ก้านใบยาว 3 - 10 มิลลิเมตร แผ่นใบรูปไข่หรือรีกว้าง 1-4 เซนติเมตร ยาว 2- 12 เซนติเมตร โคนใบแหลมปลายใบแหลมมากขอบใบหยักตื้นหรือเรียบ ใบใกล้ปลายยอดมักจะมีขนาดเล็กลงผิวด้านบนสีเข้มกว่าด้านใต้ใบ เส้นใบมีข้างละ 5 - 7 เส้น ช่อดอกออกที่ยอดหรือที่ง่ามใบใกล้ยอดช่อโปร่งยาว 6 - 30 เซนติเมตร ดอกสีขาวแกมม่วง มีขน กลีบเลี้ยงโคนติดกัน ปลายแยกเป็น 5 กลีบ ยาว 3 - 4 มิลลิเมตร ปลายเรียวแหลมมีขน กลีบดอกส่วนล่างติดกันเป็นหลอดยาว 5 -7 มิลลิเมตร ส่วนบนแยกลึกเป็นรูปปากเปิด ด้านนอกมีขนด้านในเกลี้ยง กลีบปากบนยาว 5-7 มิลลิเมตร ปลายหยักเว้าแหลม 3 แฉก สีขาวมีแต้ม สีม่วงเข้ม กลีบปากล่างยาวไล่เลี่ยกันปลายหยักแหลม 2 แฉก สีขาวเกสรตัวผู้ 2 อันติดที่บริเวณปากหลอดกลีบดอก ก้านชูอับเรณูยาว 6-8 มิลลิเมตร มีขน อับเรณูสีม่วงเข้ม มี 2 ห้องรังไข่อยู่เหนือวงกลีบดอก ก้านยอดเกสรตัวเมียยาวโค้งแนบชิดกับก้านชูอับเรณู ยอดเกสรตัวเมียเรียวแหลม ผลหรือฝัก รูปขอบขนาน ค่อนข้างแบน กว้าง 2-4 มิลลิเมตร ยาว 1-2 เซนติเมตรปลายและโคนแหลม เมื่อแก่ผลแตกสองซีก มีเมล็ด 8-14 เมล็ดต่อฝัก เมล็ดขนาดเล็ก สีน้ำตาลแดง รูปคล้ายสี่เหลี่ยม ผิวขรุขระ ดังภาพ

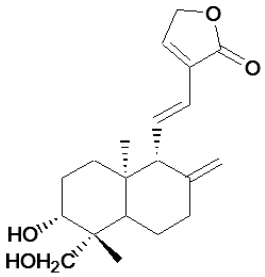
ภาพที่ 1 ฟ้าทะลายโจร
ที่มา: กองการแพทย์ทางเลือก กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข

1.3 สารออกฤทธิ์สำคัญของฟ้าทะลายโจร

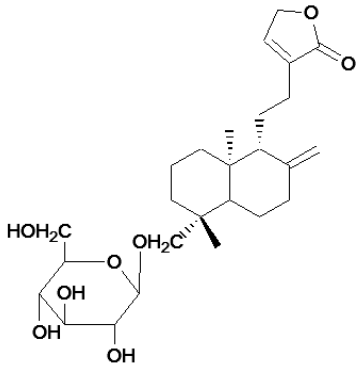
ฟ้าทะลายโจรประกอบด้วยสารออกฤทธิ์สำคัญประเภท แลคโตน (Lactone) ได้แก่ แอนโดรกราโฟไลด์ (Andrographolide) ดีอ๊อกซี่แอนโดรกราโฟไลด์ (Deoxyandrographolide) นีโอแอนโดรกราโฟไลด์ (Neoandrographolide) และดีออกซีได้ดีไฮโดรแอนโดรกราโฟไลด์ (Deoxydihydroandrographolide) มีสูตรโครงสร้างแสดงในภาพที่ 2 นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสารฟลาโวน (Flavon) เช่น โอรอกซิลิน (Oroxylin) โวโกนิน (Vogonin) และ แอนโดรกราฟิดีน เอ (Andrographidine A) แอนโดรกราโฟไลด์จัดเป็นสารกลุ่ม Unsaturated trihydroxy lactone มีสูตรโมเลกุลเป็น $C_{20}H_{30}O_5$ มีลักษณะเป็นผลึกรูปเหลี่ยมยาว ไม่มีสี มีรสขมเล็กน้อย น้ำหนักโมเลกุล 350.44 มีจุดหลอมเหลว 228-230 องศาเซลเซียล สามารถละลายได้ดีในเมทานอล (Methanol) เอธานอล (Ethanol) และอะซิโตน (Acetone) ละลายได้เล็กน้อยในน้ำและคลอโรฟอร์ม (Choloform) แต่ไม่ละลายในอีเทอร์ (Ether)



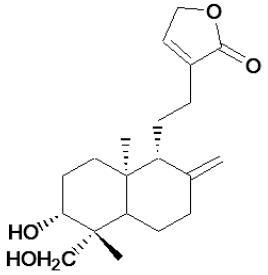
Andrographolide (AP_1)



14-Deoxy-11,12-didehydroandrographolide (AP_3)



Neoandrographolide (AP_4)



14-Deoxyandrographolide (AP_6)

ภาพโครงสร้างสารออกฤทธิ์สำคัญกลุ่มแลคโตนในฟ้าทะลายโจร

ที่มา : นุชนาถ รังคดิลก และคณะ (2016) (https://eht.sc.mahidol.ac.th/article/1818)

1.4 สรรพคุณและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของฟ้าทะลายโจร

1.4.1 ผลของฟ้าทะลายโจรต่อการต้านเชื้อจุลชีพ

การใช้สารสกัดจากใบฟ้าทะลายโจรสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 70% และ 85% เพื่อทำการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วง บิด และเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคทางเดินหายใจ พบว่ายับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วงและเชื้อบิด คือเชื้อ *Escherichia coli*, *Salmonella krefeld*, *Salmonella typhi* โดยมีค่า MIC เท่ากันคือ 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ผลในการยับยั้งเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคทางเดินหายใจทุกชนิดที่ใช้ทดสอบ พบว่ามีค่า MIC เท่ากัน

การทดลองใช้สารสกัดฟ้าทะลายโจรด้วยน้ำและแอลกอฮอล์จากส่วนลำต้นเหนือดิน ในการทดสอบฤทธิ์ต่อการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus* Gr.A, *Streptococcus* Gr.B และ *Staphylococcus aureus* พบว่ามีฤทธิ์ในการต้านเชื้อได้ โดยเฉพาะเชื้อ *Streptococcus* Gr.A แต่สารบริสุทธิ์คือ Andrographolide, 14-Deoxyandrographolide, 14-Deoxy-11,12-Didehydroandrographolide และ Neoandrographolide ไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบ นอกจากนี้ยังพบว่าสารเคมีทั้ง 4 ชนิดซึ่งเตรียมได้จากใบฟ้าทะลายโจร ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคท้องร่วงได้เลยยกเว้น *Salmonella* group A

1.4.2 ผลของฟ้าทะลายโจรต่อระบบทางเดินอาหาร

เมื่อใช้สารสกัดฟ้าทะลายโจรด้วยน้ำและแอลกอฮอล์ 50, 80% ที่ขนาด 500 ไมโครกรัม/มิลลิลิตรของสารละลาย จะมีฤทธิ์ยับยั้งการบีบตัวของกล้ามเนื้อลำไส้เล็กส่วนปลายของหนูตะเภา ที่เกิดจากสารกระตุ้น Acetylcholine, Histamine, Serotonin และ Barium chloride

ฟ้าทะลายโจรมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเบื้องต้นต่อการหดเกร็งตัวของกระเพาะอาหารหนูขาวและหนูถีบจักรนอกร่างกาย โดยใช้สารกระตุ้นการหดเกร็ง อันได้แก่ Acetylcholine chloride, Calcium chloride พบว่าสารสกัดฟ้าทะลายโจรในกลุ่ม Diterpene lactone 3 ชนิด คือ Andrographolide, Neoandrographolide และ 14-Deoxy-11,12-Didehydroandrographolide ความเข้มข้น $1.5x10^{5}$ และ $1.5x10^{-6}$ มีฤทธิ์ยับยั้งการหดเกร็งของกล้ามเนื้อกระเพาะหนูขาวและหนูถีบจักได้ แบบไม่เฉพาะเจาะจงต่อสารกระตุ้น (Nonspecific antagonist)

ฟ้าทะลายโจรยังสามารถยับยั้งการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร โดยการให้ผงใบฟ้าทะลายโจร 450 มิลลิกรัม/น้ำหนัก 1 กิโลกรัม เข้าทางหลอดอาหารวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น ติดต่อกันเป็นเวลา 2 วัน ก่อนให้แอสไพริน มีผลยับยั้งการเกิดแผลได้ 31.63% และยังพบว่าผงใบฟ้าทะลายโจร 150 มิลลิกรัม /น้ำหนัก 1 กิโลกรัม เข้าทางหลอดอาหารวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น ติดต่อกันเป็นเวลา 10 วัน สามารถลดขนาดแผลที่เกิดจากการฉีด Acetic acid (30%)

สารสกัดแอนโดรกราโฟไลด์จากใบฟ้าทะลายโจร ขนาด 5 และ 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จะมีผลในการกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ไดแซคคาร์ไรด์เป็นอย่างมาก ภายหลังจากหนูขาวได้รับสารสกัดแอนโดรกราโฟไลด์ทั้ง 2 ระดับ 6 ชั่วโมง โดยจะมีผลต่อการทำงานของ เอนไซม์ มอลเตส ซูเครส และแลคเตสตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบอีกว่าสารสกัดแอนโดรกราฟโฟไลด์ยังมีฤทธิ์ในการเพิ่มการหลั่งของน้ำดี ทั้งในรูปของเกลือน้ำดีและกรดน้ำดีในหนูตะเภา ซึ่งการหลั่งน้ำดีนั้นจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับขบวนการย่อยไขมันในส่วนของลำไส้เล็ก

1.4.3 ผลของฟ้าทะลายโจรต่อระบบภูมิคุ้มกัน

ในทางการแพทย์ได้มีการศึกษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในการนำใช้ฟ้าทะลายโจรเพื่อกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน พบว่าสารบริสุทธิ์แอนโดรกราฟโฟไลด์ 1 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัวหนู ฟ้าทะลายโจรสามารถกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีและบรรเทาการเกิดภูมิแพ้ในเซลล์เม็ดเลือดแดงของหนู และการกระตุ้นภูมิคุ้มกันจะเป็นแบบ Nonspecific immune response วัดโดยดัชนีการเคลื่อนย้ายของ Macrophage และการจับแบบ Phagocytosis ของ 14C-Leucine และ Lymphocyte ในม้ามเพิ่มขึ้น

การศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน และมะระขี้นก ที่ระดับ 1000 ppm เปรียบเทียบกับกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะ Avilamycin 2.5 ppm และกลุ่มควบคุม ต่อระดับภูมิคุ้มกันในไก่เนื้อ พบว่าไม่พบความแตกต่างของการเจริญพัฒนาของเซลล์ Lymphocyte และระดับแอนติบอดีทั้ง 2 Mercaptoethanol-Resistant (MER) Antibody (IgG) และ 2- Mercaptoethanol-Sensitive (MES) Antibody (IgM) ที่ตอบสนองต่อเม็ดเลือดแดงแกะ ($P<0.05$) ขณะที่กลุ่มที่เสริมสมุนไพรมีการทำงานของ Macrophage ในการจับกิน Opsonized sheep red blood cell และ Unopsonized sheep red blood cell มากกว่าอีก 2 กลุ่ม ($P<0.05$; $P<0.01$ ตามลำดับ) การทำงานของเซลล์ Macrophage ในการจับกินสิ่งแปลกปลอมที่เพิ่มขึ้นนี้ บ่งบอกได้ว่าสมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชันและมะระขี้นก มีฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบไม่เจาะจง เมื่อใช้ฟ้าทะลายโจรที่สกัดด้วย Dichloromethane, Petroleum ether และน้ำ พบว่าส่วนที่สกัดด้วย Dichloromethane มีผลช่วยบรรเทาทั้งมะเร็งและ กระตุ้นภูมิคุ้มกัน โดยใช้ยับยั้งการเพิ่มของ HT-29 (เซลล์มะเร็งลำไส้) อย่างมีนัยยะสำคัญ และเพิ่มปริมาณ Lymphocyte ที่ความเข้มข้นต่ำ นอกจากนี้ส่วนสกัดฟ้าทะลายโจร

ด้วยสารละลาย Dichloromethane ยังแยกองค์ประกอบได้ 3 Diterpene ได้แก่ 1) Andrographolide, 2) 14-Deoxyandrographolide, 3) 14-Deoxy-11, 12-Didehydroandrographolide ในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันโดยองค์ประกอบทั้ง 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1 μm. สามารถเพิ่ม Lymphocyte 14, 5 และ 7% ตามลำดับและเหนี่ยวนำให้เกิดการเพิ่ม Interleukin-2 (IL-2) ใน Lymphocyte โดย Andrographolide จะกระตุ้นการเพิ่มมากที่สุด

1.4.4 ผลของฟ้าทะลายโจรในการป้องกันการถูกทำลายของตับ

การศึกษาผลของฟ้าทะลายโจรและแอนโดรกราโฟไลด์ ในการปกป้องตับจากพิษของ Carbontetrachloride (CCl_4) ซึ่งได้เปรียบเทียบกับ Glycyrrhizin ในหนูขาว พบว่าการให้ผงใบฟ้าทะลายโจร (1000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) Andrographolide (20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และ Glycyrrhizin (50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ทางปากครั้งเดียว 1 ชั่วโมง ก่อนได้รับ CCl_4 สามารถยับยั้งระดับเอนไซม์ Serum glutamic oxaloacetic transaminase (SGOT) และ Serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT) ใน Serum ซึ่งถูกเหนี่ยวนำโดย CCl_4 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อใช้สารเหล่านี้ติดต่อกันเป็นเวลา 7 วัน ก่อนได้รับ CCl_4 พบว่ามีเพียง Andrographolide ที่มีฤทธิ์ยับยั้ง ในขณะที่ผงใบแห้งฟ้าทะลายโจรและ Glycyrrhizin ไม่มีผลในการยับยั้ง จากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า ผลในการป้องกันตับของผงใบแห้งฟ้าทะลายโจร และ Andrographolide ขึ้นอยู่กับระยะเวลาได้รับสาร

2. ไพล (Zingiber cassumunar Roxb)

2.1 ข้อมูลทั่วไปของไพล

ไพลเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในอินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย และแพร่กระจายทั่วไปในเอเชียอาคเนย์ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zingiber cassumunar* Roxb มีชื่อพ้องว่า *Zingiber montanum* (koen) Theilade. และ *Zingiber purpureum* Roxb. เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์เดียวกับขมิ้นชันคือวงศ์ Zingiberaceae ซึ่งเป็นพืชในวงศ์ขิง สกุลกระเจียว (*Curcuma*) ชื่อภาษาอังกฤษคือ Phlai มีชื่อ เรียกแตกต่างกันหลายชื่อได้แก่ ปูลอย ปูเลย (ภาคเหนือ) ว่านไฟ (ภาคกลาง) มิ้นสะล่าง (แม่ฮ่องสอน) นักวิทยาศาสตร์ได้จัดอนุกรมวิธานของไพล ดังนี้

Kingdom: Plantae
Division: Angiospermae
Class: Liliopsida
Order: Zingiberrales
Family: Zingiberaceae
Genus: *Zingiber*
Species: *cassumunar* Roxb

ไพลเป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณเป็นยา แก้ฟกช้ำ บวม เคล็ดยอก ขับลม ท้องเดิน และช่วยขับระดูประจำเดือนสตรี นิยมใช้เป็นยาหลังคลอดบุตร ใบ มีรสขื่นเอียนสามารถใช้แก้ครั่นเนื้อครั่นตัว แก้ปวดเมื่อย ดอก สามารถใช้แก้ช้ำใน กระจายเลือดที่เป็นลิ่มเป็นก้อน กระจายโล ขับระดู ต้น มีรสฝาดขื่นเอียน แก้อุจจาระพิการ แก้ธาตุพิการ ราก มีรสขื่นเอียนสามารถแก้เลือดกำเดาออกทางปากทางจมูก แก้อาเจียนเป็นโลหิต เหง้า สามารถขับระดู แก้เหน็บชาปวดท้อง แก้บิดมูกเลือด ขับลม แก้ท้องเสีย แก้ลำไส้อักเสบ ขับเลือดร้าย แก้อาเจียน แก้ปวดฟัน แก้อาเจียนเป็นโลหิต แก่เด็กเป็นไข้สูงตัวสั่นตาเหลือก แก้เคล็ดขัดยอก ข้อเท้าแพลง แก้โรคผิวหนัง แก้ฝี ทาเคลือบ

แผลป้องกันการติดเชื้อ ดูดหนอง สมานแผล แก้ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อเป็นยาเฉพาะที่ นอกจากนี้ สารสกัดไพลด้วยอีเธอร์มีผลยับยั้งเชื้อแบคทีเรียหลายชนิด

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของไพล

ไพลจัดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี ทุกส่วนของลำต้นจะมีกลิ่นหอม โดยเฉพาะส่วนเหง้าจะมีกลิ่นหอมที่สุด มีลำต้นใต้ดินชนิดเหง้า รากฝอยแตกแขนงจากข้อส่วนโคนของเหง้า เปลือกนอกมีสีน้ำตาลแกมเหลือง มีลายตามยาว เนื้อในสีเหลืองแกมเขียว หรือเรียกอีกอย่างว่าสีไพล มีกลิ่นเฉพาะตัว รสเผ็ดร้อน ลำต้นเหนือดินสูงได้ถึง 1.5 เมตร มีกาบใบที่โอบซ้อนกันเป็นลำต้นเทียม ใบจะเป็นใบเดี่ยวเรียงในระนาบเดียวกัน รูปใบหอก แกมขอบขนาน ปลายใบป้านสอบแหลมออก ฐานใบมน ขอบใบเรียบ ผิวใบเกลี้ยง การเกิดของช่อดอกมี 2 แบบ คือออกจากปลายยอดของลำต้นเหนือดินและจากตาของเหง้าบริเวณโคนของลำต้นเหนือดิน ดอกช่อแขนงเล็กๆ ก้านช่อดอกยาวได้ถึง 17 เซนติเมตร ตัวช่อดอกยาว 7 ถึง 9 เซนติเมตร ดังภาพ

ภาพที่ 2 ไพล
ที่มา: กองการแพทย์ทางเลือก กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข

มีใบประดับย่อย สีเขียวแกมม่วงหุ้มดอกแต่ละดอก เป็นทรงกระบอกแกมรูปไข่ปลายแหลม ดอกสีเหลืองอ่อน กลีบดอกโคนจะเชื่อมกันเป็นหลอดปลายแยกเป็น 3 แฉก และจะมี 1 แฉกที่มีขนาดใหญ่ที่สุด เกสรตัวผู้ประกอบด้วยเกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน 5 อัน และเกสรที่สมบูรณ์มี 1 อัน รังไข่ 1 อันอยู่ใต้วงกลีบ ผลแบบแคปซูล เมล็ดจะมีรูปรีหรือรูปไข่ มีมุมค่อนข้างแข็ง มีเยื่อหุ้มบางๆ ภายในประกอบด้วยนิวเซลลัสสีขาวและมีการสะสมแป้งด้วย

2.3 สารออกฤทธิ์สำคัญของไพล

ไพลเป็นพืชสมุนไพรที่มีองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยต่างๆ หลากหลายชนิด อันได้แก่ สารประกอบเทอร์ปีนอยด์ (Terpenoids) ได้แก่ อัลฟา-ไพนีน (**α**- Pinene) เบต้า-ไพนีน (**β**-Pinene) ซาบินีน (Sarbinene) เมอซีน (Myrcene) อัลฟา-เทอร์บินีน (**α** -Terbinene) ลิโมนีน (Limonene) พารา-ไซมีน (**ρ**- Cymene) เซสควิเฟลแลนดรีน (Sesquiphellandrene) เทอร์ปิโนลีน (Terpinolene) และ Terinen-4-ol ซึ่ง Terpinen-4-ol และ Sabinine มีปริมาณสูงถึง 67% จากการศึกษาของสาขาวิจัยอุตสาหกรรมและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้นำส่วนประกอบของเหง้าไพลเหลืองมาศึกษาและสกัดน้ำมันหอมระเหย พบว่าองค์ประกอบของน้ำมันไพลจะมีปริมาณ Terinal-4-ol อยู่ในปริมาณสูงถึง 25.4-41.5%

2.4 สรรพคุณและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของไพล

2.4.1 ผลของไพลต่อการต้านการอักเสบ

การศึกษาทางด้านเภสัชวิทยาของน้ำมันไพล เพื่อลดการอักเสบนั้น พบว่าน้ำมันไพลสกัดมีผลในการลดอาการบวมของอุ้งเท้าหนู และยังสามารถรักษาอาการปวดกล้ามเนื้อ ปวดข้อและอาการเคล็ดต่างๆ ในการศึกษาเบื้องต้นทางคลินิก พบว่าสาร (E)-4-(3',4'-Dimethoxyphenyl) but-3-en-1-ol ซึ่งเป็นสารฟีนิลบิวตานอยด์จากเหง้าไพล แสดงฤทธิ์ต้านการอักเสบแก้ไข้และแก้ปวดในสัตว์ทดลองเมื่อให้ทางปาก สารสกัดเฮกเซนและสารสำคัญในน้ำมันไพล 3 ชนิด คือ Terpinen-4-ol, **α**-Terpinene และ (E)-1-(3-4-Dimethoxy phenyl) butadiene แสดงฤทธิ์ต้านการอักเสบ ด้วยการทา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาร (E)-1-(3-4-Dimethoxy phenyl) butadiene แสดงฤทธิ์ต้านการอักเสบได้เป็น 2 เท่าของไดโครฟีแนก (Dicrofenac) ซึ่งเป็นยาแผนปัจจุบันใช้บรรเทาอาการอักเสบ โดยออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไซโคลออกซีจีเนส (Cyclooxygenase) ไลโปซีจีเนส (Lipoxygenase) ในกระบวนการเมตาบอลิสมของกรดไขมันอะราชิโนดิค (Arachinodic acid) นอกจากนี้ สารคาสซูมูนินส์ (Cassumunins) A, B และ C ยังแสดงฤทธิ์ต้านการอักเสบและต้านการเกิดออกซิเดชั่น

2.4.2 ผลของไพลต่อการคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบ

อนุพันธ์ฟีนิลบิวตานอยด์ในเหง้าไพล จะทำให้กล้ามเนื้อเรียบลำไส้เล็กส่วนปลายของหนูตะเภาวงคลายตัว สามารถต้านฤทธิ์ของสารฮิสตามีน (Histamine) อะเซติลโคลีน (Acetylcholine) นิโคตีน (Nicotine) และเซโรโทนิน (Serotonin) และสามารถต้านฤทธิ์ที่ทำให้หลอดลมหดตัวของฮีสตามีนทั้งนอกและในร่างกายสัตว์ทดลอง จากการทดลองพบว่าอนุพันธ์ดังกล่าวออกฤทธิ์ต่อกล้ามเนื้อเรียบแบบไม่จำเพาะเจาะจง และพบว่าสาร D(E)-4-(3'4'-Demethoxy phenyl) but-3-en-1-ol สามารถทำให้กล้ามเนื้อเรียบบริเวณลำไส้เล็กส่วนปลายของหนูตะเภาคลายตัว และยัง สามารถต้านฤทธิ์ของ ฮิสตามีน อะซิติลโคลีน นิโคติน เซโรโทนิน ได้อย่างสมบูรณ์ที่ความเข้มข้น 0.533, 0.533, 0.133 และ 0.533 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ นอกจากนี้สารดังกล่าวสามารถยับยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมที่ถูกกระตุ้นด้วยฮิสตามีน และกล้ามเนื้อกระบังลมที่ถูกกระตุ้นด้วยไฟฟ้าได้ ด้วยความเข้มข้น 0.133 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 1.23 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ การทดลองในหนูตะเภา พบว่าสารดังกล่าวขนาด 8 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สามารถยับยั้งฤทธิ์ของฮีสตามีนที่กระตุ้นให้หลอดลมหดตัวได้ ทั้งใน *In vivo* และ *In vitro* เมื่อนำสารสกัดจากไพลด้วยน้ำมาทดสอบผลต่อกล้ามเนื้อเรียบของหนูขาว พบว่าสามารถยับยั้งการบีบตัวของมดลูก ลำไส้ และกระเพาะอาหารได้ 100% ที่ความเข้มข้น 0.09 0.28 และ 0.64 กรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ

2.4.3 ผลของไพลต่อการต้านเชื้อจุลชีพ

สารสกัดจากไพลด้วยไดคลอโรมีเทน แสดงฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* (แบคทีเรียแกรมบวก) และ *Pseudomonas aeruginosa* (แบคทีเรียแกรมลบ) โดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ เท่ากับ 250 และและ 125 ไมโครกรัม/แผ่น แต่สารสกัดจากไพลด้วยเมทานอลไม่แสดงฤทธิ์ยับยั้งเชื้อทั้งสองและสารสกัดทั้งสองชนิดไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่ดื้อต่อ Methicillin และ *E. coli*

สารสกัดจากไพลด้วยเอทิลแอลกอฮอล์จะแสดงฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ที่ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ คือ *Streptococcus* group A แต่ไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* และ *Klebsiella pneumoniae* ได้

สารสกัดจากไพลด้วยไดเอทิลอีเทอร์ น้ำ และ ปิโตรเลียมอีเทอร์ ไม่แสดงฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis, E. coli, P. aeruginosa* และ *S. aureus*

Terpinene-4-ol มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด (9 ชนิด) โดยมีค่า MIC อยู่ในช่วง 2-5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร แต่ Sabinene ที่ความเข้มข้นแสดงฤทธิ์ยับยั้งเพียง 5 ชนิด ไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *E. coli, Salmonella typhimurium, Bacteroides fragilis* และ *Peptococcus* sp.

3. มังคุด (Garcinia mangostana Linn.)

3.1 ข้อมูลทั่วไปของมังคุด

มังคุด (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Garcinia mangostana* Linn.) เป็นพันธุ์ไม้ไม่ผลัดใบเขตร้อนชนิดหนึ่ง เป็นพืชในวงศ์ GUTTIFERAE นักวิทยาศาสตร์ได้จัดอนุกรมวิธานของมังคุด ดังนี้

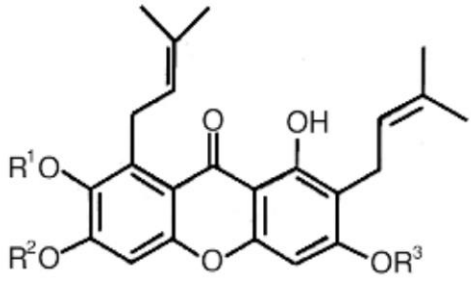
Kingdom: *Plantae*
Division: *Magnoliophyta*
Class: *Magnoliopsida*
Order: *Theales*
Family: *Clusiaceae*
Genus: *Garcinia* L.
Species: *Garcinia mangostana* Linn

3.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมังคุด

มังคุดเป็นไม้ยืนต้น สูง 10-12 เมตร ทุกส่วนมียางสีเหลือง ใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม รูปไข่หรือรูปวงรีแกมขอบขนาน กว้าง 6-11 ซม. ยาว 15-25 ซม. เนื้อใบหนาและค่อนข้างเหนียวคล้ายหนัง หลังใบสีเขียวเข้มเป็นมัน ท้องใบสีอ่อนกว่า ดอกเดี่ยวหรือเป็นคู่ ออกที่ซอกใบใกล้ปลายกิ่ง สมบูรณ์เพศหรือแยกเพศ กลีบเลี้ยงสีเขียวอมเหลืองติดอยู่จนเป็นผล กลีบดอกสีแดง ฉ่ำน้ำ ผลเป็นผลสด ค่อนข้างกลม เปลือกนอกค่อนข้างแข็ง แก่เต็มที่มีสีม่วงแดง ยางสีเหลือง มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-6 เซนติเมตร เนื้อในมีสีขาวฉ่ำน้ำ อาจมีเมล็ดอยู่ในเนื้อผลได้ ขึ้นอยู่กับขนาดและอายุของผล จำนวนกลีบของเนื้อจะเท่ากับจำนวนกลีบดอกที่อยู่ด้านล่างของเปลือก เส้นผ่านศูนย์กลาง 3-5 เซนติเมตร เมล็ดไม่สามารถใช้รับประทานได้

3.3 สารออกฤทธิ์สำคัญของมังคุด

สารออกฤทธิ์ทางชีววิทยาที่ได้มีรายงานในมังคุด ได้แก **α**- Mangostin ซึ่งเป็นสารกลุ่ม Xanthone ชนิดแรกที่สกัดได้จากผลมังคุด นอกจากนั้นยังพบอนุพันธของ Xanthone อื่นๆ เช่น สาร **β**-Mangostin สาร **γ**-Mangostin สาร Gartanin สาร Garcinone E สาร1,5-Dihydroxy-2-(3-methylbut-2-enyl)-3- methoxy สาร 1,7-Dihydroxy-2-(3-methylbut-2-enyl)-3-methoxyxanthone สาร Mangostinone และสาร Garcinone B โดยเปลือกมังคุดได้ถูกนำมาใช้เป็นยาต้านการอักเสบ ยาฝาดสมาน และใช้ในการรักษาโรคท้องรวง นอกจากนั้นสารสกัดจากเปลือกมังคุดได้ถูกนำมาใช้ในทางแพทยแผนโบราณในประเทศไทยสำหรับรักษาบาดแผล ทองรวงและการติดเชื้อที่ผิวหนัง มังคุดยังได้ถูกนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในการักษาการอักเสบท้องรวงและรักษาแผล



α-Mangostin (αM): R1=Me, R2=R3=H
β-Mangostin (βM): R1= =R3 =Me, R2=H
γ -Mangostin (γM): R1=R2=R3=H
β-Mangostin-OMe (βM-OMe): R1=R2=R3= Me

โครงสร้างอนุพันธของ xanthone
ที่มา : Akao *et al*. (2008)

3.3 สรรพคุณและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของมังคุด

สำหรับความสำคัญและการใช **α**-Mangostin ในปจจุบัน ประชากรในหลายๆ ประเทศได้มีการนำเปลือกของมังคุด (*Garcinia mangostana*) มาใชในแพทยพื้นบ้านเพื่อรักษาการปวดท่อง ท่องรวง โรคบิด แผลติดเชื้อและแผลเรื้อรัง นอกจากนี้ คุณสมบัติตางๆ ของ **α**-Mangostin ไดแก **α**-Mangostin สามารถลดออกซิเดชั่นของไขมันไมดีในเลือด (Low density lipoprotein: LDL) ที่ถูกชักนำโดย Copper และ Peroxyl radical อีกทั้งยังพบวา **α**-Mangostin ปองกันการลดลงการใช **α**-Tocphenol ที่ถูกชักนำโดย LDL Oxidation พบว่า Xanthone ชนิดตางๆ ที่ได้สกัดจากเปลือกของมังคุดหนึ่งในนั้นคือ **α**-Mangostin ซึ่งสามารถกำจัด Peroxynitrite anion นอกจากนั้น Xanthones ที่ได้แยกจากเปลือกผลเปลือกหุ้มเมล็ดและเมล็ดของมังคุด เชน **α**- และ **β**-Mangostin และ Garcinone B มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อวัณโรค (*Mycobacterium tuberculosis*)

อนุพันธของ Xanthone มีฤทธิ์ต้านเซลลมะเร็งในมนุษยและสารบางชนิดในกลุม Xanthone มีฤทธิ์ในการตานการอักเสบอยางมาก นอกจากนี้พบวาสารสกัดจากผลของมังคุดมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *S. aureus* และฤทธิ์ในการต้านเชื้อในหลอดทดลองของอนุพันธของ Xanthone สามารถตาน *S. aureus* ที่ดื้อต่อยา Methicillin (MRSA) ได้

ภาพที่ 3 มังคุด
ที่มา: สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ

4. ขมิ้นชัน (Turmeric : Curcuma longa L.)

4.1 ข้อมูลทั่วไปของขมิ้นชัน

ขมิ้นชันเป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ Zingiberaceae เป็นสมุนไพรพื้นบ้านที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเป็นเครื่องเทศปรุงอาหารมาอย่างยาวนาน ผลิตเครื่องสำอางและการแพทย์แผนไทย ขมิ้นชันที่ปลูกและบริโภคในประเทศไทยมีประมาณ 30 สปีชีส์ ชนิดที่ได้รับความนิยมสูงสุด คือ *Curcuma longa* L. จึงมีการศึกษาเกี่ยวกับสารประกอบสำคัญและการใช้ประโยชน์อย่างมากมาย อย่างไรก็ตาม พบว่าขมิ้นสปีชีส์อื่นๆ ในประเทศไทยก็มีคุณสมบัติทางสมุนไพรเช่นเดียวกัน ประเทศอินเดียถือว่าเป็นผู้ผลิตขมิ้นชันรายใหญ่ที่สุดของโลก สำหรับประเทศไทยมีแหล่งผลิตขมิ้นชันที่สำคัญ คือ จังหวัดมหาสารคาม สระแก้ว ปราจีนบุรี จันทบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี สุราษฎร์ธานี พังงา นครศรีธรรมราช พัทลุง ชุมพร และสระบุรี นักวิทยาศาสตร์ได้จัดอนุกรมวิธานของขมิ้นชัน ดังนี้

Kingdom: *Plantae*

Division: *Magnoliophyta*

Class: *Magnoliopside*

Order: *Zingiberales*

Family: *Zingiberaceae*

Genus: *Curcuma*

Species: *Curcuma longa* L.

4.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของขมิ้นชัน

ขมิ้นชัน เป็นพืชสมุนไพรที่อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae สกุล *Curcuma* มีลักษณะเป็นพืชล้มลุกที่จัดอยู่ใน ตระกูลขิง มีเหง้าอยู่ใต้ดิน เนื้อในของเหง้าเป็นสีเหลือง มีตั้งแต่สีเหลืองเข้มจนถึงสีแสดและมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว มีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้สามารถ เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนถึงกึ่งเขตร้อน โดยพบว่ามีการกระจายพันธุ์ปลูกอยู่ในประเทศอินเดีย ไทย มาเลเซีย และศรีลังกา เป็นต้น ต้นขมิ้นชันเป็นพรรณไม้ล้มลุก ส่วนที่อยู่เหนือดินเป็นลำต้นเทียม ลำต้นจะถูกห่อหุ้ม มีกาบ โคลนใบล้อมรอบ มีสีน้ำตาลแกมเขียว สูงประมาณ 50-70 เซนติเมตร และมีลำต้นใต้ดินเรียกว่า เหง้า ประกอบด้วยเหง้าหลักมีลักษณะเป็นรูปไข่ เจริญในแนวตั้ง ด้านข้างของเหง้าจะมีแขนงย่อยรูป ทรงกระบอกแตกออกด้านข้าง 2 ด้านคล้ายนิ้วมือ เรียกว่า แง่ง เนื้อในเหง้าและแง่งจะมีสีเหลืองอม ส้ม และมีกลิ่นหอม รากขมิ้น มีลักษณะกลมเล็กๆ ฝอยๆ มีสีน้ำตาล ซึ่งเกิดจากส่วนของแง่ง ใบขมิ้นชัน เป็นใบเดี่ยวขนาดใหญ่ รูปหอกแกมขนานกัน กว้างประมาณ 8-10 เซนติเมตร และยาว ประมาณ 30-40 เซนติเมตร ก้านใบยาวราวประมาณ 8-15 เซนติเมตร เป็นก้านใบแคบ ๆ มีร่องแผ่คลี่ออก เล็กน้อย ใบเรียงสลับอยู่กันเป็นกลุ่ม เมื่อโตเต็มที่จะมีใบประมาณ 6-10 ใบ หน้าแล้งใบนั้นจะแห้ง เหลือเหง้าใต้ดินอยู่ ห้ามรดน้ำเพราะถ้าแฉะไปเหง้าก็จะเน่า แต่ถ้าฤดูฝน ฝนตกก็จะแทงต้นใหม่และ ออกดอก ดอกขมิ้นชัน ดอกจะออกเป็นช่อเจริญจากเหง้า ก้านช่อนั้นจะยาวพุ่งออกมาจากใต้ดิน ก้าน ช่อดอกมีความยาวประมาณ 5-8 เซนติเมตร ส่วนใบประดับมีสีเขียวอ่อนๆ หรือ สีขาว ตรงปลายช่อดอกจะมีสีชมพูอ่อน จัดเรียงซ้อนกันอย่างเป็นระเบียบ ใบประดับ 1 ใบจะมีดอกอยู่ 2 ดอก ใบประดับย่อย นั้นรูปขอบจะขนานยาว 3-3.5 เซนติเมตร กลีบรองกลีบดอกจะเชื่อมติดกันเป็นรูปท่อ มีขน กลีบดอกจะมีสี ขาว ตรงโคนเชื่อมติดกันเป็นท่อยาว ส่วนปลายจะแยกเป็น 3 ส่วน เกสรตัวผู้มีลักษณะคล้ายกลีบดอก มีขน ส่วนอับเรณูจะอยู่ใกล้ๆ ปลายท่อเกสรตัวเมียและยาว ยอดเกสรตัวเมียเป็นรูปปากแตรเกลี้ยง รังไข่จะมีอยู่ 3 ช่อง แต่ละช่องนั้น จะมีไข่อ่อนอยู่ 2 ใบ ผลขมิ้นชัน จะเป็นผลแข็งๆ มีลักษณะ

รูปกลมๆ มี 3 พู มีเมล็ดอยู่ด้านใน เมื่อผลแก่เต็มที่จะ ไม่แตก ตามปกติแล้วดอกขมิ้นจะเป็นหมัน จึงมักไม่ติดผลและเมล็ด สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ขมิ้นชันสามารถเจริญเติบโตได้ดี ทั้งในที่โล่งแจ้งหรือมีแสงรำไร แต่ในสภาพร่มผลผลิตจะลดลง ชอบอากาศร้อนชื้น ความชื้นสัมพัทธ์ 60–80 % ดินร่วนปนทราย มีอินทรีย์วัตถุอุดมสมบูรณ์ มีการระบายน้ำดี มีค่า pH อยู่ระหว่าง 5-7 ไม่ทนทานต่อสภาพน้ำท่วมขัง พื้นที่ที่มีน้ำขังหรือมี ความชื้นสูงเกินไป หรือมีการระบายน้ำไม่ดี จะทำให้เหง้าของขมิ้นชันเน่าเสียหายได้ดินที่เป็นด่างจัด ดินเหนียวหรือดินลูกรังจะไม่เหมาะกับการเจริญเติบโตและการพัฒนาของเหง้า นอกจากนี้ขมิ้นชัน สามารถปลูกบนพื้นที่ที่สูงตั้งแต่ระดับน้ำทะเลไปจนถึงพื้นที่ระดับสูง 1,350 เมตร มักปลูกกันมากที่ ระดับความสูง 450-900 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง และปลูกได้ดีในพื้นที่เขตน้ำฝน โดยเฉพาะบริเวณที่มีปริมาณ น้ำฝน 1,000-2,000 มิลลิเมตรต่อปีช่วงฤดูการปลูกควรปลูกในช่วง ต้นฤดูฝน ประมาณเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม นอกจากนี้ ขมิ้นชันต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงพัฒนาการของพืช ช่วงการงอกเป็นต้นอ่อน ต้องการอุณหภูมิประมาณ 30–35 องศาเซลเซียส ช่วงการแตกกอ ต้องการอุณหภูมิประมาณ 25–30 องศาเซลเซียส ช่วงการเริ่มสร้างหัว (เหง้า) ต้องการอุณหภูมิประมาณ 20–25 องศาเซลเซียส และช่วงการแตกแขนง (แง่ง) ต้องการ อุณหภูมิระหว่าง 18–20 องศาเซลเซียส

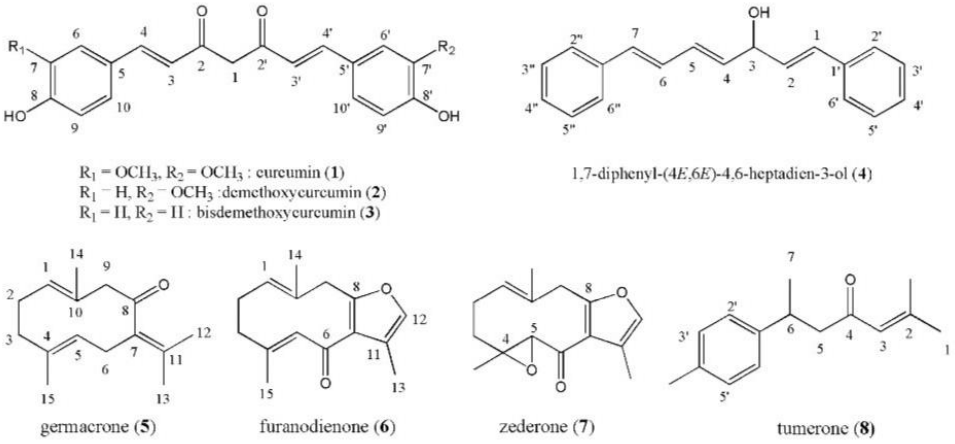
ภาพที่ 4 ขมิ้นชัน
ที่มา: กองการแพทย์ทางเลือก กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข

4.3 สารออกฤทธิ์สำคัญของขมิ้นชัน

สารประกอบสำคัญทางสมุนไพรของขมิ้นชัน มีสารประกอบทางเคมีที่สำคัญอยู่ 2 กลุ่ม คือ น้ำมันหอมระเหย (essential oil) ที่พบจากรากและเหง้าส่วนใหญ่เป็นสารกลุ่มเซสควิเทอร์ปีน (sesquiterpene; โครงสร้างมีจำนวนคาร์บอน 15 คาร์บอน) โดยเป็นสารหอมระเหยที่มีความสำคัญต่อลักษณะของกลิ่นและรสชาติของขมิ้นชัน สารอีกกลุ่มหนึ่งที่พบมากจากเหง้าของขมิ้น คือ สารเคอร์คูมินอยด์ (curcuminoids) เป็น Secondary metabolite ประเภท Phenolic compound ประกอบด้วยสารสำคัญ 3 ชนิด ได้แก่ curcumin พบมากที่สุด รองลงมาคือ demethoxycurcumin และ bisdemethoxycurcumin ตามลำดับ โดย *Curcuma longa* L. มีปริมาณ Curcumin สูงสุด โดยแต่ละสปีชีส์มีชนิดและปริมาณสารสำคัญมากน้อยแตกต่างกัน จึงต้องพิจารณาก่อนนำไปใช้

Curcumin หรือ Diferuloylmethane ((1E,6E)-1,7-bis (4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-1, 6-Heptadiene-3,5-dione : $C_{21}H_{20}O_6$) CAS 458-37-7 น้ำหนักโมเลกุล 368.38 เป็นสารออกฤทธิ์สำคัญของขมิ้นชันที่มีสีส้ม-เหลือง มีประมาณร้อยละ 80 ของปริมาณ Curcuminoids ทั้งหมด โดยมีการศึกษาอย่างกว้างขวางเรื่องฤทธิ์ต้านการอักเสบและอนุมูลอิสระผ่านทาง NF-KB, TGF-β และ Mitogen-activated protein kinase pathway ฤทธิ์ในการต้านจุลชีพจากกลไกการไป Inactivation growth regulatory genes ของจุลชีพ ฤทธิ์ในการกำจัดตัวอ่อนของแมลงพาหะ ผ่านทางการเหนี่ยวนำ Growth inhibitory factor

ข้อจำกัดของ Curcumin คือ ดูดซึมได้น้อย และเมตาบอไลซ์อย่างรวดเร็ว ทำให้ถูกขับทิ้งภายในเวลาอันสั้น จึงจำเป็นต้องมีเทคโนโลยีมาใช้นำส่งสารออกฤทธิ์ตัวนี้ เช่น Nanotechnology เป็นต้น



โครงสร้างสารออกฤทธิ์สำคัญของขมิ้นชัน

4.4 สรรพคุณและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของขมิ้นชัน

4.4.1 ผลของขมิ้นชันต่อการต้านเชื้อจุลชีพ

สาร Curcumin ในขมิ้นชันสามารถต้านการติดเชื้อ *Escherichia coli* ได้ โดยไปกระตุ้นการผลิต IL-1 ทำให้เกิดการหลั่งแอนติบอดีเพื่อทำลายเชื้อโรค และยังสามารถลดการเพิ่มจำนวนของ *Escherichia coli* ได้ โดยกดการทำงานของ TLR4 signaling pathway เมื่อใช้ที่ความเข้มข้นในอาหารร้อยละ 0.5

สำหรับการทดลองป้อนเชื้อ *Salmonella* Typhumurium 1.2 x 10^4 CFU/mL ในลูกไก่เนื้ออายุ 1 วัน ที่ให้กินอาหารที่มีส่วนผสมของขมิ้นชันร้อยละ 1 ไม่พบสัตว์ป่วย เนื่องจากเชื้อไม่สามารถเกาะผนังลำไส้ได้ นอกจากนี้การป้อนเชื้อเดียวกันให้ไก่ที่อายุ 7, 14, 21 และ 35 วัน สำหรับกลุ่มไก่ที่ได้รับส่วนผสมของขมิ้นชันร้อยละ 1 พบว่าเชื้อไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ และไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ของไก่อีกด้วย

การใช้ขมิ้นชันในปริมาณร้อยละ 0.2 สามารถลดปริมาณเชื้อ *Clostridium perfringens* ในทางเดินอาหารไก่ได้เช่นกัน ซึ่งสัมพันธ์กับการทดสอบฤทธิ์ต้านจุลชีพในหลอดทดลอง ที่พบว่าสามารถทำลายเชื้อได้แก่ *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Psuedomonas aeruginosa* เป็นต้น นอกจากนี้พบว่าถ้าขมิ้นชันมีปริมาณ ฉurcumin สูง จะสามารถมีฤทธิ์ต้านเชื้อ *Mycoplasma hominis*, *Mycoplasma capricolum*, *Mycoplasma genitalium, Mycoplasma pneumoniae* และ *Mycoplasma gallisepticum* ได้ กลไกหลักในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียของขมิ้นชันคือ การกดการแสดงออกของยีนจุลชีพยับยั้งการแบ่งเซลล์ ขัดขวางกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนโดยทำลาย RNA ทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ และเหนี่ยวนำ Reactive oxygen species

การศึกษาเปรียบเทียบการใช้ขมิ้นชันร้อยละ 0.1 ในอาหารไก่เนื้อเทียบกับการใช้ยาปฏิชีวนะ (Antibiotic growth promoter) Chlortetracycline 50 ppm พบว่าการใช้ขมิ้นชันให้อัตราแลกเนื้อที่ดีกว่า ในบางการศึกษาพบว่าอัตราการกินได้ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน และอัตราแลกเนื้อให้ผลไม่แตกต่างจากการใช้ยาปฏิชีวนะ Virginiamycin 500 ppm ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้สมุนไพรขมิ้นชันสามารถทดแทนและลดการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ได้

สำหรับฤทธิ์ในการต้านบิดในไก่ *Eimeria tennella* พบว่าขมิ้นชันร้อยละ 3 ในอาหารให้ผลดีในการกำจัดเชื้อบิดไม่ต่างจากการใช้ยา Salinomycin ซึ่งเป็นยาที่นิยมใช้ในการต้านบิดในไก่ ดังนั้นเห็นได้ว่าการใช้ขมิ้นชันมีประสิทธิผลไม่แตกต่างจากการใช้ยาปฏิชีวนะ โดยไม่มีผลเสียต่อสมรรถนะการผลิตสัตว์ หากใช้ในความเข้มข้นที่เหมาะสม

4.4.2 ผลของขมิ้นชันต่อระบบทางเดินอาหาร

เยื่อบุลำไส้เล็กส่วนดูโอเดนัมมีความสำคัญอย่างมากเป็นด่านป้องกันแบคทีเรีย สารพิษที่มากับอาหาร และยังมีความเครียดจากการสัมผัสกรดจากกระเพาะอาหารด้วย การผสมผงขมิ้นชันปริมาณ 0.5 -1 % ในอาหารไก่เนื้อช่วยลดการอักเสบ ช่วยเพิ่มน้ำหนักได้จากการมีพื้นที่ดูดซึมสารอาหารมากขึ้น จากการเพิ่ม Villi height และ Villi height/Crypt depth ratio นอกจากนี้ ยังมีบทบาทสำคัญในการซ่อมแซมเยื่อบุลำไส้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังการติดเชื้อ *Escherichia coli* ที่จะพบปริมาณ mRNA ของ Tight junction protein มากขึ้น และยังเพิ่มความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระผ่าน Nrf2/Keap 1 pathway

สำหรับในลูกสุกรหย่านม การใช้ขมิ้นชันที่คำนวณให้มีปริมาณ Curcumin ในอาหาร 300 – 400 mg/kg มีผลช่วยเยื่อบุลำไส้เล็กส่วนเจจูนัมแข็งแรง ส่งผลดีต่อการดูดซึมอาหารและระบบภูมิคุ้มกัน ทำให้อัตราการเจริญเติบโตดี สามารถทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะเช่นเดียวกับในไก่เนื้อ นอกจากนี้ การใช้ Curcumin ในอาหารสุกรรุ่นที่มีน้ำหนักแรกคลอดและอัตราการเจริญเติบโตต่ำ ซึ่งมีความเสียหายของลำไส้เล็กส่วนเจจูนัมตั้งแต่เป็นลูกสุกร (Intrauterine growth retardation: IUGR) ที่ขนาด 200 mg/kg พบว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของขมิ้นชัน ช่วยซ่อมแซมความเสียหายที่ลำไส้เล็กของสุกรเหล่านั้นได้ โดยมี Antioxidant index ที่เยื่อบุลำไส้ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และยังช่วยให้ระบบภูมิคุ้มกันเยื่อเมือกดีขึ้นด้วย จึงนับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งของขมิ้นชัน

4.4.3 ผลของขมิ้นชันต่อผลผลิตไข่และไก่เนื้อ

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของขมิ้นชันที่ผสมในอาหารไก่ไข่และไก่เนื้อสามารถลด Oxidative stress ได้ ดังนั้นไก่ไข่ที่เครียดจากความร้อนเมื่อกินอาหารที่มีส่วนผสมของขมิ้นชัน จะช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์ไข่ เพิ่มความหนาและความแข็งแรงของเปลือกไข่ได้ นอกจากนี้ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของขมิ้นชันยังช่วยลดปริมาณ Heat shock protein 70 mRNA และปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้ออกและสะโพกไก่ได้เช่นกัน รวมทั้งมีโปรตีนสูงขึ้นและทำให้หนังไก่มีสีเหลืองกว่าเดิมด้วย ส่วนในเป็ดพบว่าหากเลี้ยงด้วยอาหารสัตว์ที่ผสมขมิ้นชัน สามารถช่วยลดกระบวนการ Lipid oxidation ในซากเป็ดได้ที่โรงฆ่าสัตว์ได้

การศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผลิตสัตว์ที่เสริมขมิ้นชันในอาหารนั้น มีความหลากหลายขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น เพศ พันธุ์ อายุของสัตว์ สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงตามปกติ การออกแบบการทดลอง ปริมาณของขมิ้นชันที่ผสมในอาหาร ปริมาณสารสำคัญทางสมุนไพรในขมิ้นชันที่นำมาใช้ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาที่ให้ผลสอดคล้องกันคือ การผสมขมิ้นชันในอาหารไก่เนื้อตั้งแต่ร้อยละ 0.2–1 พบว่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสัตว์ได้ ได้แก่ ปริมาณการกินอาหาร น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน อัตราแลกเนื้อและเปอร์เซ็นต์ซากได้ อย่างไรก็ตาม หากใช้ขมิ้นชันผสมลงในอาหารไก่มากกว่าร้อยละ 1–2 จะส่งผลกระทบทำให้น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวันลดลงได้

4.4.4 ผลของขมิ้นชันต่อระบบภูมิคุ้มกัน

สัตว์ปีกที่ได้รับสารสกัดขมิ้นชัน พบ mRNA expression of IL-1β, IL-6, IL-12, IL-18 และ Tumor necrosis factor superfamily member 15 ใน Macrophage

4.4.5 ผลของขมิ้นชันในการป้องกันการถูกทำลายของตับ

การเสริมขมิ้นชันในอาหารสัตว์ช่วยป้องกันการทำลายตับ วัดได้จากระดับเอนไซม์กำจัดสารพิษที่เพิ่มขึ้น เช่น Glutathione peroxidase, Glutathione S-transferase ซึ่งมี Curcumin กระตุ้นการทำลายอนุมูลอิสระในเซลล์ตับ รวมทั้งเพิ่ม Mitochondrial manganese superoxide dismutase gene expression and mitigated the hepatic mitochondrial dysfunction ในภาวะเครียดจากความร้อนด้วย โดยเฉพาะในไก่เนื้อที่มีการเลี้ยงหนาแน่น ซึ่งการเสริมขมิ้นชันนอกจากจะช่วยลด Oxidative stress ได้ นอกจากนี้พบว่าขมิ้นชันจะช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตได้ด้วย จากการพบการเพิ่มระดับของ mRNA expression ของ Insulin-like growth factor-1 (IGF-1), Growth hormone receptor, Myostatin และ Leptin ในเนื้อเยื่อตับ และยังมีการศึกษาในไก่เนื้อพบว่า Curcumin ในขมิ้นชันสามารถลดพิษของอะฟลาท็อกซิน บี 1 ได้ โดยยับยั้ง การทำงานของ Cytochrome P450

5. มะระขี้นก (Momordica charantia Linn.)

5.1 ข้อมูลทั่วไปของมะระขี้นก

มะระขี้นกมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Momordica charantia* Linn. เป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae มีชื่อสามัญว่า Balsam Apple, Balsam Pear, Bitter Cucumber, Bitter Gourd, Carilla fruit, Bitter melon และ Bitter squach โดยทุกส่วนของมะระขี้นกสามารถรักษาโรคได้หลายโรค เช่น ใบ ผลอ่อน เป็นยารักษาโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง บิดพยาธิ แก้ไอ เป็นยาพอกรักษาโรค ปวดในข้อ ผลสุก มีสารยับยั้งการสร้างน้ำตาลกลูโคส ลดน้ำตาลในเลือด ในปัสสาวะ น้ำที่คั้นจากผล เป็นยาระบาย แก้ไอ อมแก้ปากเปื่อย ปากเป็นขุย ลดไขมันในเส้นเลือด เนื้อผล เป็นยาขมเจริญ อาหาร บำรุงน้ำดีแก้โรค ของม้าม ตับ ขับพยาธิ สารสกัดโปรตีนจากเมล็ดแก่ สามารถต้านเซลล์มะเร็งในหลอดทดลอง น้ำจากทุกส่วนของต้น ใช้อาบรักษาโรคผิวหนัง นอกจากนี้สามารถใช้ ผลอ่อน ยอดอ่อน และดอกนำมาปรุงอาหารลวก ต้ม นึ่ง รับประทานกับน้ำพริกต่าง ๆ ช่วยเจริญอาหาร นักวิทยาศาสตร์ได้จัดอนุกรมวิธานของมะระขี้นก ดังนี้

Kingdom: *Plantae*
Division: *Tracheophyta*
Class: *Dycotyledonnae*
Order: *Cucurbitales*
Family: *Cucurbitaceae*
Genus: *Momordica*
Species: *Momordica charantia* Linn

5.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้เถา มีมือเกาะลำต้น เลื้อยพาดพันตามต้นไม้ หรือตามร้าน ลำต้นมีสีเขียวขนาดเล็กยาว ผิวมีขนขึ้นประปราย ราก (Root) เป็นพวก Cap root system มีรากแก้วแทงลงไปในดิน และมีรากแขนงแตกออกไปจากรากแก้วอีก ลำต้น (Stem) ลักษณะเป็นเถาเลื้อยมีสีเขียวขนาดเล็ก เป็นเหลี่ยม 5 เหลี่ยม มีขนอยู่ทั่วไป มีมือเกาะที่เจริญออกมาจากส่วนของข้อ ใช้สำหรับยึดจับ ใบ (Leaves) เป็นใบเดี่ยว รูปฝ่ามือมีสีเขียวอ่อน และมีขนอ่อนนุ่มปกคลุมเล็กน้อย เมื่อแก่จัดจะมีสีเขียวเข้ม ออกเรียงสลับกัน ก้านใบยาว ขอบใบเว้าหยักลึกเข้าไปในตัวใบ 5-7 หยัก ปลายใบแหลม ใบ กว้าง 4.5-11.5 เซนติเมตร ยาว 3.5-10 เซนติเมตร เส้นใบแยกออกจากจุดเดียวกัน แล้ว

แตกออก เป็นร่างแห ดอก (Flower) เป็นดอกเดี่ยว ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกเพศกัน อยู่ในต้นเดียวกัน เจริญมาจากข้อดอกตัวผู้ (Staminate flower) เส้นผ่าศูนย์กลาง 1-1.5 นิ้ว กลีบนอก 5 กลีบ สีเขียวปนเหลือง กลีบในมี 5 กลีบ สีเหลืองสด เกสรตัวผู้มี 3 อัน แต่ละอันจะมีเรณู และก้านชูเกสรตัวผู้อย่างละ 3 อัน เจริญออกมาก่อนดอกตัวเมีย ดอกตัวเมีย (Pistillate flower) เส้นผ่าศูนย์กลาง 1-1.5 นิ้ว มีรังไข่แบบ Inferior ovary ประกอบด้วย กลีบดอก 5 กลีบ สีเขียวปนเหลือง กลีบใน 5 กลีบ สีเหลืองสด เกสรตัว เมียมีรังไข่ 1 อัน Stima 3 คู่ ก้านชูเกสรตัวเมีย 3 อัน ผล (Fruit) รูปร่างคล้ายกระสวยสั้น ๆ ผิวเปลือก ขรุขระ และมีปุ่มยื่นออกมา ผลอ่อนมี สีเขียว เมื่อแก่เต็มที่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมแดง ปลายผลจะ แตกอ้าเป็น 3 แฉก ผล ยาว 5-7 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางผล 2-4 เซนติเมตร เมล็ด (Seed) เมื่อแก่ เต็มที่มีเมือกสีแดงสด ห่อหุ้มเมล็ดอยู่ เมล็ดมีรูปร่างกลม รี แบน ปลายแหลมสีฟางข้าว

ภาพที่ 5 มะระขี้นก

ที่มา: ตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย สำนักยาและวัตถุเสพติด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

5.3 สารออกฤทธิ์ที่สำคัญของมะระขี้นก

มะระขี้นกมีสารจำพวกไอโซพรีนอยด์ ได้แก่ สารคิวเคอร์บิตาซินที่มีชื่อว่า มอมอร์คิโคไซด์ (Momordicoside) ไทรเทอร์ปีนชนิด Ursane ที่มีชื่อว่า มอมอร์คซีน (Momordicine) ไฟโตสเตียรอล และกลัยโคไซด์ของมัน เช่น ชาร์แรนติน (Charantin) ซึ่งเป็นสารผสมของไฟโตสเตียรอล และกลัยโคไซด์ สารกลุ่มโปรตีนจากผลและเมล็ดของมะระขี้นกที่แสดงฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดที่มีชื่อว่า โพลีเปปไทด์ พี (Polypeptide P) ประกอบด้วยกรดอะมิโน 166 ตัว และมีน้ำหนักโมเลกุล 11,000 ดาลตัน สารกลุ่มโปรตีนจากผล และเมล็ดที่เป็น ที่สนใจมาก คือ Ribosome Inactivating Proteins (RIPs)

5.4 สรรพคุณ และฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของมะระขี้นก

5.4.1 ฤทธิ์ในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย (Antibacterial activity)

การศึกษาในหลอดทดลองพบว่า สารสกัดจากใบมะระขี้นก ออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้หลายชนิด เช่น *Escherichia coli*, *Salmonella paratyphi*, *Shigella dysenterae* และ *Streptomyces griseus* และสารสกัดจากส่วนในของลำต้นของมะระขี้นก ยังออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโปรโตซัว *Entamoebahistolytica*

5.4.2 ฤทธิ์ในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน (Immunomodulatory activity)

พบว่าการฉีด C-momorcharin และ momorcharin ปริมาณ 50 กรัม เข้าช่องท้องของหนูทดลอง BALB/cAn หรือ C57BL/6N ทุกวัน เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ทำให้ระดับของ IgE เพิ่มสูงขึ้น แต่ไม่พบการออกฤทธิ์ส่งเสริมซึ่งกันและกันของโปรตีน ทั้ง 2 ชนิด นอกจากนี้ C-momorcharin และ P-momorcharin ยังออกฤทธิ์กดการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน โดยการออกฤทธิ์ผ่านทาง Lymphocytotoxicity หรือ ผ่านทาง Kinetic parameters ของการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน

5.4.3 ฤทธิ์ต่อระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal activity)

โดยใช้น้ำมันมะกอกสกัดผลมะระขี้นก และผงมะระขี้นกผสมน้ำผึ้ง พบว่ามีผลยับยั้งการเกิดแผลในกระเพาะอาหารของหนูขาว ซึ่งหนูขาวถูกเหนี่ยวนำให้เกิดแผลด้วยเอทานอล สารสกัดเฮกเซน นอกจากนี้พบว่าสารสกัดเอทานอลจากผลมะระขี้นก สามารถให้ผลยับยั้งการเกิดแผลในกระเพาะอาหารได้เช่นเดียวกัน โดยทำการศึกษาการทดลองเหนี่ยวนำให้เกิดแผลในกระเพาะอาหารด้วยสารไดเอทธิลไดไธโอคาบาเมท ซึ่งยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ซุปเปอร์ออกไซด์ดีสมิวเทส พบว่า สารสกัดเอทานอลจากมะระขี้นก สามารถยับยั้งการเกิดแผลในกระเพาะอาหารด้วย

ตัวอย่างผลการทดลองใช้สมุนไพรในสุกรและสัตว์ปีก

1. ผลการใช้สมุนไพรในสุกร

การศึกษาผลของฟ้าทะลายโจร ใบผรั่ง ขมิ้นชัน ไพล และเปลือกมังคุด ต่อการรักษาโรคท้องร่วงในลูกสุกรหย่านม พบว่า การรักษาด้วยฟ้าทะลายโจร 250 หรือ 750 มิลลิกรัม/โด๊ส/วัน ทำให้ลูกสุกรหายท้องร่วงที่สุด แต่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้ยาปฏิชีวนะโคลิสตินซัลเฟต 1 มิลลิกรัม/โดส/วัน (3.08, 3.10 และ 3.63 วัน ตามลำดับ) ($P<0.05$) อัตราการเจริญเติบโตของสุกรที่ป่วยด้วยโรคท้องร่วง อันเกิดจากเชื้อ *E.coli* อายุระหว่าง 14 ถึง 28 วัน เปรียบเทียบกับการใช้ยาปฏิชีวนะโคลิสตินซัลเฟต พบว่ามีแนวโน้มสูงกว่าลูกสุกรที่รักษาด้วยโคลิสตินซัลเฟต โดยเฉพาะการใช้ยาฟ้าทะลายโจรที่ระดับ 250 มิลลิกรัม/โด๊ส/วัน มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันใกล้เคียงกับลูกสุกรที่ไม่ป่วยและมากกว่าที่ใช้ยาปฏิชีวนะ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) คือ 0.185, 0.189 และ 0.153 กิโลกรัม ตามลำดับ

การศึกษาผลของการเสริมฟ้าทะลายโจรทดแทนยาฏิชีวนะต่อสมรรถนะการผลิตในสุกร พบว่าสุกรอนุบาลอายุ 25-60 วัน ที่ได้รับฟ้าทะลายโจร 0.05% ของอาหาร จะมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะ (โคลิสตินซัลเฟต 120 ppm + คลอเตตราไซคลิน 200 ppm + ไทโลซิน และซัลฟาเมทาไซน์ 120 ppm) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (519, 465 และ 473 กรัม/วัน ตามลำดับ) ปริมาการกินได้ของลูกสุกร ที่ได้รับอาหารเสริมยาปฏิชีวนะกินอาหารได้มากที่สุด 0.773 กิโลกรัม/ตัว/วัน รองลงมาคืออาหารเสริมฟ้าทะลายโจรที่ระดับ 0.05, 0.10% ของอาหาร กลุ่มควบคุมและอาหารเสริมฟ้าทะลายโจร 0.15% ของอาหาร คือ 0.763, 0.722, 0.701 และ 0.695 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในแง่ของประสิทธิภาพการใช้อาหารลูกสุกรที่ได้รับฟ้าทะลายโจร 0.05% จะมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะ (1.47, 1.51 และ 1.63 ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

การศึกษาการใช้แกรนูลสารสกัดฟ้าทะลายโจรที่มีระดับแอนโดรกราโฟไลด์ 0, 6, 9, 12 และ 15 ppm ทดแทนยาปฏิชีวนะในอาหาร พบว่าการใช้แกรนูลสารสกัดฟ้าทะลายโจรที่มีระดับแอนโดรกราโฟไลด์ 15 ppm จะมีศักภาพในการปรับปรุงสมรรถนะการผลิตของลูกสุกรได้ทั้งน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณการกินได้ และประสิทธิภาพการใช้อาหาร รวมถึงสามารถพัฒนาการย่อยได้ของโภชนะในอาหารลูกสุกร ($P>0.05$)

การศึกษาผลของสมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจรและไพล ต่อสมรรถนะการผลิต การย่อยได้ของโภชนะและสุขภาพในลูกสุกรหย่านม พบว่า การเสริมสมุนไพรที่ระดับ 0.1% และ 0.2% มีผลต่ออัตราการเลี้ยงรอดของสุกรเทียบเท่ากับการเสริมด้วยยาปฏิชีวนะโคลิสตินซัลเฟต 100 ppm + แอมมอกซี่ซิลิน 150 ppm + คลอเตทตราไซคลิน 200 ppm (ที่อายุ 56 วัน) ($P>0.05$) แสดงว่ามีการเลี้ยงภายใต้สภาพสุขอนามัยที่ดีและมีภาวะคุกคามจากโรคต่ำ จึงส่งผลทำให้มีปริมาณการกินได้ อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการแลกเนื้อของลูกสุกร ทุกกลุ่มการทดลอง

มีค่าที่ใกล้เคียงกันตามลำดับ (P>0.05) ส่วนผลต่อลักษณะทางจุลกาบวิภาคลำไส้เล็กของลูกสุกรหย่านม พบว่าการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรและไพลทั้ง 2 ระดับ จะให้ผลที่ชัดเจนในการพัฒนาลักษณะทางจุลกายวิภาคของลำไส้เล็กของลูกสุกร โดยในส่วนดูโอดีนัมพบว่ากลุ่มที่เสริมสมุนไพรทั้ง 2 ระดับ จะมีความสูงของวิลไล ความลึกของคริปและพื้นที่ผิววิลไล สูงกว่ากลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะ (P<0.01)

การศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจร ไพล และเปลือกมังคุด เปรียบเทียบกับการใช้ยาปฏิชีวนะโคลิสติน 150 ppm ในสุกรหย่านมที่ได้รับการป้อนเชื้อ *E. coli* ซึ่งมียีนส์ที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะโคลิสติน พบกว่าการใช้สมุนไพรผสมที่ระดับ 1000 ppm และ 2000 ppm ให้ผลในการป้องกันและรักษาอาการท้องเสียของลูกสุกรได้เทียบเท่ากับการใช้ยาปฏิชีวนะโคลิสติน 150 ppm (P>0.05) นอกจากนั้นการใช้สมุนไพรผสมทั้งสองระดับยังส่งผลให้ความยาวของวิลไลในลำไส้เล็กเพิ่มมากขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (P<0.05)

2. ผลการใช้สมุนไพรในสัตว์ปีก

พบว่าการเสริมขมิ้นชันในอาหารไก่เนื้อ อายุ 3-7 สัปดาห์ ที่ 0.10% ของอาหาร ทำให้ช่วยเพิ่มอัตราการเจริญและน้ำหนัก ประสิทธิภาพการใช้อาหาร ประสิทธิภาพการใช้พลังงานและโปรตีนได้เทียบเท่ากับสารเสริม APGs (Virginiamycin) และยังช่วยลดจำนวน Coliform ในลำไส้เล็กได้

การศึกษาผลการใช้ผงฟ้าทะลายโจรเพื่อทดแทนสาร AGP-โคลิสติน (105 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อาหาร) ในอาหารไก่เนื้อ พบว่าเมื่ออายุ 42 วัน ไก่เนื้อในกลุ่มที่เสริมผงฟ้าทะลายโจรระดับ 0.1% มีน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่ม AGP 2.86% และใช้อาหารประหยัดกว่าอีก 4.75% (P<0.05) นอกจากนี้ยังได้ทำการทดลองในไก่ไข่ (อายุ 21-36 สัปดาห์) พบว่าไก่ไข่ที่กินอาหารเสริมผงฟ้าทะลายโจรระดับ 0.05% มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนไข่ดกกว่า ขนาดฟองโตกว่า สีไข่แดงเข้ากว่า และไข่ขาวมีคุณภาพดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เสริมสาร AGP-โคลิสติน (105 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร) (P<0.05)

ศึกษาผลของการเสริมสมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน และมะระขี้นก ที่ระดับ 1000 ppm ร่วมกับสมุนไพรผสมมะระขี้นกและไพล ที่ระดับ 2000 ppm เปรียบเทียบกับกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะ Avilamycin 2.5 ppm และกลุ่มควบคุม ต่อสมรรถนะการผลิตในไก่เนื้อ พบว่าไม่มีความแตกต่างของปริมาณอาหารที่กินได้ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและเปอร์เซนต์การเลี้ยงรอด (P>0.05) แต่ประสิทธิภาพการใช้อาหารช่วง 0-3 สัปดาห์ จะดีกว่ากลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเสริมสมุนไพรสารสกัดจากฟ้าทะลายโจรและปฏิชีวนะในอาหารไก่กระทง พบว่าการเสริมสารสกัดจากฟ้าทะลายโจรไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร เปอร์เซ็นต์การเลี้ยงรอด และเปอร์เซ็นต์ซาก เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอาหารที่ไม่เสริมฟ้าทะลายโจรและปฏิชีวนะ (P>0.05) แต่กลุ่มที่เสริมฟ้าทะลายโจรมีผลทำให้คุณภาพซากในด้านคุณภาพบริโภคดีกว่ากลุ่มการทดลองอื่นๆ (P<0.05) โดยการเสริมฟ้าทะลายโจรที่ระดับ 0.40 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร ทำให้ผู้บริโภคพอใจในกลิ่นและความนุ่มของเนื้อไก่มากที่สุด

การเสริมสมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน และมะระขี้นก ที่ระดับ 1000 ppm เปรียบเทียบกับกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะ Avilamycin 2.5 ppm และกลุ่มควบคุมต่อระดับภูมิคุ้มกันในไก่เนื้อ พบว่าไม่พบความแตกต่างของการเจริญพัฒนาของเซลล์ลิมโฟไซท์ และระดับแอนติบอดี้ทั้ง 2 Mercapto Ethanol-Resistant (MER) Antibody (IgG) และ 2-Mercaptoethanol-Sensitive (MES) Antibody (IgM) ที่ตอบสนองต่อเม็ดเลือดแกะ (P<0.05) ขณะที่กลุ่มเสริมสมุนไพรมีการทำงานของ Macrophage ในการจับกิน Opsonized sheep red blood cell และ Unopsonized sheep red blood cell มากกว่าอีก 2 กลุ่ม (P<0.05; P<0.01 ตามลำดับ) การทำงาน

ของเซลล์ Macrophage ในการจับกินสิ่งแปลกปลอมที่เพิ่มขึ้นนี้ บ่งบอกได้ว่าสมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน และมะระขี้นก มีฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบไม่เจาะจง

การเสริมสมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน และมะระขี้นกที่ระดับ 1000 ppm ร่วมกับสมุนไพรผสมมะระขี้นกและไพล ที่ระดับ 2000 ppm เปรียบเทียบกับกลุ่มเสริมยาปฏิชีวนะ Avilamycin 2.5 ppm และกลุ่มควบคุมต่อลักษณะทางจุลกายวิภาคของลำไส้ไก่เนื้อ พบว่าไม่มีความแตกต่างของความยาวลำไส้ในส่วนดูโอดีนัม เจจูนัม และไอเลียม (P>0.05) ในขณะที่ความยาวลำไส้ส่วนโคลอนของกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะมีค่าเฉลี่ยสั้นกว่าอีก 2 กลุ่มการทดลอง (P<0.05) นอกจากนี้ยังพบว่า สัดส่วนความยาวของวิลลัส (Villus) ต่อคริปออฟไลเบอร์คูน (Crypt of liberkhun) และความยาวของวิลลัสของลำไส้ส่วนดูโอดีนัมและเจจูนัมของกลุ่มเสริมสมุนไพร จะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05; P<0.01 ตามลำดับ)

การใช้ฟ้าทะลายโจรในระดับต่างกันผสมน้ำเลี้ยงไก่กระทง พบว่าการเสริมหรือไม่เสริมฟ้าทะลายโจรในอาหารไม่มีผลต่อการเลี้ยงไก่กระทง แต่พบว่าการใช้ฟ้าทะลายโจรที่ 0.1 % เป็นผลดีต่อสุขภาพไก่มากกว่าระดับอื่น ๆ

การใช้สารสกัดหยาบเปลือกมังคุดเสริมในอาหารเลี้ยงไก่กระทงที่ระดับ 0.4–0.8 % ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่กระทงที่เลี้ยงในระบบโรงเรือนเปิด แต่พบว่า การเสริมสารสกัดหยาบเปลือกมังคุดในอาหารไก่กระทงอาจช่วยปรับปรุงคุณภาพเนื้อ โดยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อไก่ ยิ่งไปกว่านั้นการเสริมที่ระดับ 0.8 % อาจช่วยป้องกันการเกิดออกซิเดชันในเนื้อไก่

การใช้สมุนไพรที่มีส่วนผสมของฟ้าทะลายโจร และไพลเสริมในอาหารไก่กระทงที่เลี้ยงในโรงเรือนระบบเปิด ที่ระดับ 0.5–2.0 กิโลกรัม/อาหาร 1 ตัน ส่งผลให้ไก่กระทงมีประสิทธิภาพการผลิตมีแนวโน้มที่ดีขึ้น ปริมาณไขมันในช่องท้อง และอวัยวะภายใน มีน้ำหนักไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ได้รับอาหารไม่เสริมส่วนผสมของสมุนไพรดังกล่าว อย่างไรก็ตาม พบว่า การเสริมส่วนผสมของฟ้าทะลายโจร และไพลในอาหารไก่กระทงที่ระดับ 0.5 ให้ผลตอบแทนการลงทุน (Return of Investment: ROI) สูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่นๆ

การทดลองในการเลี้ยงไก่กระทง 49 วัน พบว่ากลุ่มทดลองที่ใช้ไพล 0.4 % ผสมลงในอาหารตลอดการเลี้ยง ไก่กระทงมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (Weight gain) สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) และให้น้ำหนักตัวเพิ่ม (Weight gain) ต่อตัวสูงที่สุด และอัตราการรอดชีวิต (Survival rate) สูงถึง 100 % ไม่มีจำนวนไก่ตาย การเสริมไพลในอาหารไม่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (FCR) ส่วนคุณภาพซากพบว่า เปอร์เซ็นต์ซากอุ่นตัดแต่ง (Warm carcass) ของไก่ทดลองทุกกลุ่มมีปริมาณซากอุ่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) โดยมีค่าระหว่าง 69.7-73.3 % และพบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้อง (Abdominal fat) ของกลุ่มที่ใช้ไพลมีปริมาณลดลงเมื่อใช้ไพลที่ระดับสูงขึ้น

การศึกษาการเสริมสมุนไพรผสม ฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน และมะระขี้น (ชื่อการค้า Herbatob-Mix®) ในอาหารไก่ไข่ 3 ระดับ (0.050, 0.075 และ 0.100 %) ในอาหารไก่ไข่อายุ 23 สัปดาห์ พบว่าการเสริมสมุนไพรผสมดังกล่าวช่วยเพิ่มจำนวนไข่ที่ผลิต และอัตราการเลี้ยงรอด (P<0.05) ทางด้านคุณภาพไข่ พบว่าสามารถปรับปรุงสีไข่แดง ขนาดฟองไข่ ความถ่วงจำเพาะ และน้ำหนักไข่แดง (P<0.05) นอกจากนั้นมีศึกษาการเสริมสมุนไพรผสมชนิดเดียวกันนี้แต่เสริมในอาหารไก่ไข่อายุ 79 สัปดาห์ พบว่าการเสริมสมุนไพรผสมในอาหารทั้ง 3 ระดับ (0.050, 0.100 และ 0.150 เปอร์เซ็นต์) มีผลทำให้ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ น้ำหนักมวลไข่ตลอดช่วงการทดลอง (79-94 สัปดาห์) มีประสิทธิภาพการผลิตที่ดีขึ้น

การศึกษาผลของสมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน และมะระขี้นก (Herbatob-Mix®) ในไก่เนื้อ เปรียบเทียบกับสารปฏิชีวนะพบว่าการเสริมสมุนไพรผสมที่ระดับ 1,000 ppm ส่งผลต่อการทำงานของ Macrophage ($P<0.05$) ในการกำจัดสิ่งแปลกปลอม การเจริญพัฒนาของเซลล์ลิมโฟซัยต์ และระดับแอนติบอดีทั้ง MER (2-Mercaptoethanol-resistant) และ MES (2-Mercaptoethanol-sensitive) ที่ตอบสนองต่อเม็ดเลือดแดงแกะ ($P>0.05$) แต่ระดับของ MER ในกลุ่มที่เสริมสมุนไพรมีแนวโน้มที่ดีกว่า

แนวทางการใช้สมุนไพรเพื่อส่งเสริมสุขภาพสัตว์

พระราชบัญญัติควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ พ.ศ. 2558 ยังไม่ได้มีประกาศกำหนดให้สมุนไพรเป็นอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะและอาหารสัตว์ที่มิใช่อาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ ดังนั้นจึงมีแนวทางการใช้ในเชิงพาณิชย์ภายใต้กฎหมายที่กำกับดูแลผลิตภัณฑ์เหล่านี้ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์พรีไบโอติกส์ และผู้ประกอบการที่จะผลิตหรือนำเข้าซึ่งสมุนไพรเพื่อใช้เป็นอาหารเสริมสุขภาพสัตว์ ควรจะมีหนังสือหารือถึงกองควบคุมอาหารและยาสัตว์ เพื่อสอบถามว่าผลิตภัณฑ์สมุนไพรนั้นๆ เข้าข่ายเป็นอาหารสัตว์ภายใต้กฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์หรือไม่ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ระบุสรรพคุณเพื่อการป้องกัน บำบัด และรักษาโรคในสัตว์จะถูกจัดให้เป็น “ยาแผนโบราณสำหรับสัตว์” ภายใต้พระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ที่อยู่ในการกำกับดูแลของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุข อย่างไรก็ตาม พระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ได้มีประกาศกำหนดให้วัตถุประเภทสมุนไพรที่มีความมุ่งหมายสำหรับใช้ในวัตถุประสงค์ (1) เพื่อทำให้สัตว์มีสุขภาพแข็งแรง หรือปรับปรุงสมรรถนะการผลิต (2) เพื่อเพิ่มการดูดซึมอาหาร (3) เพื่อเพิ่มการย่อยอาหาร และ (4) เพื่อปรุงแต่ง สี กลิ่น หรือ รส ได้รับการยกเว้นจากการเป็นยา ดังนั้นแนวทางการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรสำหรับสัตว์ที่มีความหลากหลายในการกำกับดูแล โดยเบื้องต้นมีดังนี้

1. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นยาแผนโบราณสำหรับสัตว์ ตามกฎหมายว่าด้วยยา กรณีที่มีการระบุและกล่าวอ้างสรรพคุณที่เป็นยา ได้แก่ การป้องกัน บำบัด และรักษาโรค เป็นต้น
2. หากเป็นสมุนไพรที่มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้สัตว์มีสุขภาพแข็งแรง ที่ได้รับการยกเว้นไม่เป็นยา ควรเลือกใช้สมุนไพรที่มีข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ เพื่อใช้เสริมในแต่ละชนิดสัตว์
3. มีรายงานและการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรนั้นในระดับอุตสาหกรรม
4. การใช้สมุนไพรที่ได้ผลต่อการส่งเสริมสุขภาพสัตว์ มักจะชใในรูปแบบที่เป็นสมุนไพรสูตรผสม
5. การมีหนังสือตอบข้อหารือของผลิตภัณฑ์จากกองควบคุมอาหารและยาสัตว์ ซึ่งเป็นหน่วยงานกำกับดูแลผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ตามกฎหมายว่าด้วยคุณภาพอาหารสัตว์ เป็นข้อสังเกตว่าก่อนที่จะมีหนังสือตอบข้อหารือหน่วยงานได้มีการขอเอกสาร ประกอบการตอบข้อหารือซึ่งมักเป็นเอกสารด้านวิชาการและกระบวนการผลิตรวมถึงเอกสารของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

ดังนั้น การเลือกใช้สมุนไพรตามกรอบแนวทางดังกล่าวข้างต้น และใช้ตามปริมาณและข้อบ่งใช้ตามที่ระบุในฉลาก และตามผลการทดลองที่มีรายงานที่น่าเชื่อถือ จะทำให้ผู้ประกอบการเลี้ยงสัตว์ เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ที่สามารถแนะนำและส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นได้อย่างเหมาะสม แม้ว่าผลิตภัณฑ์สมุนไพรจะยังไม่มีการกำหนดให้ขึ้นทะเบียนอาหารสัตว์ภายใต้กฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ก็ตาม โดยที่สมุนไพรมีคุณสมบัติในด้านการป้องกัน รักษาโรค และส่งเสริมสุขภาพสัตว์ หากมีการส่งเสริมและนำมาใช้ในวงกว้างในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ ก็จะสามารถลดและทดแทนการใช้ปฏิชีวนะลงได้ในภาพรวม

เอกสารอ้างอิง

กระสินธ์ นพรัตน์ไมตรี. (2551). *ผลของสมุนไพรผสมฟ้าทะลายโจรและไพลต่อสมรรถนะการผลิต การย่อยได้ ของโภชนะและสุขภาพในลูกสุกรหย่านม*. [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จรรยา คงฤทธิ์, ณหทัย วิจิตโรทัย และ รณชัย สิทธิไกรพงษ์. (2562). ผลของไพลและขิงในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของไก่เนื้อ. *แก่นเกษตร*, 47 (ฉบับพิเศษ 2), 1023-1028.

จริยา สินเดิมสุข. (2536). ฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรียของสารสกัดบริสุทธิ์จากสมุนไพร. *วารสารทางการแพทย์*, 18(8), 315-400.

ธิดารัตน์ ปลื้มใจ. (2535). ฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ของฟ้าทะลายโจร. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*, 34(1), 9-15.

นันทวัน บุณยะประภัศร. (2529). *ก้าวไปกับสมุนไพร*. ศูนย์ข้อมูลสมุนไพร. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ.

นิยดา เกียรติยิ่งอังศุลี, มนัส หวังหมัด และ กมล สวัสดีมงคล. ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารสำคัญจากไพล (*Zingiber cassumunar Roxb.*). *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*, 21(1), 13-24.

นุชนาถ รังคดิลก, นันทนิจ ผลพนา และ จุฑามาศ สัตยวิวัฒน์. (2559). ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*) – ข้อมูลวิชาการที่น่ารู้. https://eht.sc.mahidol.ac.th/article/1818

นวรัตน์ เสมกนิษฐ์. (2550). *ผลของการเสริมแกรนูลสานสกัดสมุนไพรฟ้าทะลายโจรทดแทนยาปฏิชีวนะ ในอาหารต่อสมรรถนะการผลิต การย่อยได้ ภูมิคุ้มกัน และสุขภาพในลูกสุกรหย่านม*. [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นวลตา ม่วงน้อยเจริญ, อัญชลี ตัตตะวะศาสตร์, วิชัย ปราสาททอง, และไพบูลย์ ดาวสดใส. (2538). *รายงานการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่าส่วนประกอบทางเคมีของฟ้าทะลายโจรและผลการรักษาโรค*. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ปัทมา สุนทรศารทูล. (2542). มะระ ความเกี่ยวข้องกับเชื้อเอชไอวี. *จุลสารข้อมูลสมุนไพร*, 17(1), 12-15.

พรพิมล กิจสนาโยธิน และ ชัยโย ชัยชาญทิพยุทธ. (2535). ผลของฟ้าทะลายโจรและ andrographolide ในการป้องกันตับจากพิษของ carbon tetrachloride. *ไทยเภสัชสาร,* 16(4), 301-307.

ยุทธนา ศิริวัธนนุกูล, สุธา วัฒนสิทธิ์ และ อรุณพร อิฐรัตน์. (2553). ผลของฟ้าทะลายโจรไทยหรือจีนและใบฝรั่งไทยหรือจีนต่อการรักษาโรคท้องร่วงจากเชื้อ อี.โคไลในลูกสุกรระยะดูดนม. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 29(4), 389-403.

ยุทธนา ศิริวัธนนุกูล, สุรพล ชลดำรงกุล, และสมเกียรติ ทองรักษ์. (2545). ผลของฟ้าทะลายโจร ใบฝรั่ง ขมิ้นชัน ไพล และเปลือกมังคุด ต่อการรักษาโรคท้องร่วงในลูกสุกร. *การประชุมวิชาการสมุนไพรไทยโอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมผลิตสัตว์* ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์เท็กซ์ แอนด์เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด. กรุงเทพ.

เยาวมาลย์ ค้าเจริญ และ ศรีสุดา ศิริเหล่าไพศาล. (ม.ป.ป.) *ผลการเสริมสมุนไพร เฮอร์บาท็อบ-มิกซ์ ในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถนะการผลิต คุณภาพของไข่ และผลวิเคราะห์ของเลือด.* ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์, สุภาพร อิสริโยโดม, สวัสดิ์ ธรรมบุตร และ พัฒนา สุขประเสริฐ. (2548). ผลของการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรในอาหารไก่กระทง. *การประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37* (น. 107-112). กรุงเทพ.

ลัดดาวัลย์ บุญรัตนกรกิจ. (2535). โอกาสและทางเลือกของสมุนไพรไทย. *วารสารอาชีพชาวเกษตร,* 12, 47-52.

วนิดา แสงอลังการ, ประสาน ธรรมอุปกรณ์, อุมา กิตติยานี, และ ชัยโย ชัยชาญทิพยุทธ. (2533). ผลของ andrographolide และ 14-deoxy-11,12 didehydroandrographolide ต่อการหดตัวเกร็งตัวของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหารหนูขาวนอกร่างกาย. *ไทยเภสัชสาร*, 15(1), 5-17.

ศิริมา พรสุวัฒนา, ประสาน ธรรมอุปกรณ์, และ อุมา กิติยานี. (2532). ทดสอบฤทธิ์การป้องกันและรักษาแผลในกระเพาะอาหารของสมุนไพรฟ้าทะลายโจรและเปล้าน้อย. *ไทยเภสัชสาร*, 14(1), 35-45.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2566. เอกสารทางวิชาการ ขมิ้นชัน *Curcuma longa L*. https://www.doa.go.th/hort/?p=47179

สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณะสุข. (2542). *ฟ้าทะลายโจร : Andrographis paniculata (Burm.f.) Nees*. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ.

สมภพ ประธานธุรารักษ์. (2543). ไพล (*Cassumunar ginger*). *จุลสารข้อมูลสมุนไพร*, 17(2), 3-8.

สาโรช ค้าเจริญ, บังอร ศรีพาณิชกุลชัย, เยาวมาลย์ ค้าเจริญ, คมกริช พิมพ์ภักดี และ พิชญ์รัตน์ ไชยสุริยา. (2547). การศึกษาและการพัฒนาและการผลิตและการใช้สมุนไพรกระเทียม ฟ้าทะลายโจรและขมิ้นชัน ทดแทนสารต้านจุลชีพและสารสังเคราะห์เติมอาหารไก่และสุกร. *การประชุมวิชาการ สมุนไพรไทย: โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ ครั้งที่ 2*. (น. 145-162). กรุงเทพ.

สินีนาฏ พลแสง, บรรเจิดแสง ขันแข็ง, สมชาย ขาวผิว และ สุภชล ขันแข็ง. (2553). *ผลการเสริมฟ้าทะลายโจรในระดับต่างๆ ผสมกับน้ำเลี้ยงไก่กระทง*. รายงานวิจัยสาขาสัตวศาสตร์ แผนกสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยียโสธร. ยโสธร.

สุนทรี สิงหบุตรา. (ม.ป.ป.). *สารประกอบทางเคมีและเภสัชวิทยาของพืชสมุนไพร*. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs1-5.htm

แสงจันทร์ เอี่ยมธรรมชาติ. (2543). *การศึกษาผลของสมุนไพรบางชนิดในวงศ์ซิงกิเบอเรซี (Zingiberaceae) ต่อการเจริญของแบคทีเรียบางชนิด*. รวมบทคัดย่องานวิจัยการแพทย์แผนไทยและทิศทางการวิจัยในอนาคต. สถาบันการแพทย์แผนไทย. 207.

สำลี ใจดี. (2522). *การใช้สมุนไพร* เล่ม 1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

อริญญา นาคชำนาญ, สภาพร อิสริโยดม, ชนินทร์ ติรวัฒนาวานิช, งามผ่อง คงคาวิลัย และ วิไล สันติโสภาศรี (2548). ผลของสมุนไพรฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน มะระขี้นก และไพล ต่อคุณลักษณะในไก่กระทง. การ*ประชุมวิชาการสมุนไพรไทย: โอกาสและทางเลือกใหม่ในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์*ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด. กรุงเทพ.

อารีรัตน์ ลออปักษา, สุรัตนา อำนวยผล, และวิเชียร จงบุญประเสริฐ. (2531). การศึกษาสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ. *ไทยเภสัชสาร*, 13(1), 141.

อุมาพร แพทย์ศาสตร์. (2559). *การเสริมสารสกัดหยาบจากเปลือกมังคุดในอาหารไก่เนื้อต่อสมรรถภาพการ ผลิตและคุณภาพเนื้อไก่*. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

อริชญา นาคชำนาญ, สุภาพร อิสริโยดม, ชนินทร์ ติรวัฒนวานิช, งามผ่อง คงคาทิพย์ และ วิไล สันติโสภาศรี. (2548). ผลของสมุนไพรเฮอร์บาท็อบ-มิกซ์ ต่อระดับค่าภูมิคุ้มกันโรคในไก่กระทง. *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43 : สาขาสัตว์ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร*. (น. 193-201). กรุงเทพฯ.

Abd Al-Jaleel, R. A. (2012). Use of turmeric (Curcuma longa) on the performance and some physiological traits on the broiler diets. *The Iraqi Journal of Veterinary Medicine*, *36*(1). https://doi.org/10.30539/iraqijvm.v36i1.548

Akao, Y., Nakagawa, Y., Iinuma, M., & Nozawa, Y. (2008). Anti-cancer effects of xanthones from pericarps of mangosteen. *Journal of Molecular Sciences*, 9, 355-370.

Anuntasan, V. (1997). Medicinal Plants “Plai or Puu Loei” and research in pharmacology. *Journal of Pharmaceutical Association Thailand*, *31*(4), 381-8.

Asai F., Tosa H., Tanaka T. & Iinuma M. (1995). A xanthone from pericarps of Garcinia mangostana. *Phytochemistry*, 39, 943-944.

Binduga, S., Visen, P.K.S., Patnik, G.K. & Dhawan, B.N. (1992). Choleretic effect of andrographolide in rat and guinea pigs. *Plata Medica*, 58, 146-149.

Bondar, A., Slencu, B. G., Popovici, I., & Solcan, C. (2023). Effect of Turmeric (Curcuma Longa) on Duodenal Structure in Broiler Chickens. Revista Brasileira de Ciencia Avicola / *Brazilian Journal of Poultry Science*, *25*(3). https://doi.org/10.1590/1806-9061-2022-1738

Burapan, S., Kim, M., Paisooksantivatana, Y., Eser, B. E., & Han, J. (2020). Thai Curcuma species: Antioxidant and bioactive compounds. *Foods*, *9*(9). https://doi.org/10.3390/foods9091219

Calabrese, C., Sheryl, H.B., Jonh, G.B., Xinfang, M., Lynne, S., Melissa, D., Kameron, W., Cynthia, A.W., & Leanna, L.S. (2000). A phase I trail of andrographolide in HIV positive patienta and normal volunteers. *Phytotherapy Research*, *14*(5), 333-338.

Choudhury, B.R. & Poddar, M.K. (1985). Effect of kalmegh extract on rat liver and serum enzymes. *Clinical of Pharmacology*, *5*(10), 727-730.

Guil-Guerrero, J. L., Ramos, L., Zúñiga Paredes, J. C., Carlosama-Yépez, M., Moreno, C., & Ruales, P. (2017). Effects of turmeric rhizome powder and curcumin on poultry production. A review. *Journal of Animal and Feed Sciences*, *26*(4). https://doi.org/10.22358/jafs/78511/2017

Gurbuz, I., Akyuz, C., Yesilada, E. & Sener, B. (2000). Anti-ulcerogenic effect of Momordica charantia L. fruits on various ulcer models in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 71, 77-82.

Habsah, M., Amran, M., & Mackeen, M.M. (2007). Sceening of Zingiberaceae extracts for antimicrobial and antioxidant activities. *Journal of Ethnopharmacology*, 72, 403-10.

Indian Medicinal Plants. (1993). *A compendium of 500 species*. Orient Longman. 1, 135.

Jeenapongsa R, Yoovathaworn, K., & Sriwatanakul, K. (1994). Anti-inflammatory activity of DMPBD, a phenylbutanoid from *Zingiber cassumunar*. *Annual research abstracts and bibliography of non* – formal publication. Mahidol University. 22, 327.

Jeenapongsa, R., Yoovathaworn, K., Sriwatanakul, Pongprayoon, U. & Sriwatanakul, K. (2003). Anti-inflammatory activity of (E)-1-(3,4-Dimethoxy phenyl) butadiene from *Zingiber cassumunar Roxb*. *Journal of Ethnopharmacology*, 87, 143-148.

Jung, H.A., Su, B.N., Keller, W.J., Mehta, R.G., & Kinghorn, A.D. (2006). Antioxidant xanthones from the pericarp of *Garcinia mangostana* (Mangosteen). *Journal of Agricutural and Food Chemistry,* 54, 2077- 2082.

Khan, M. & Omoloso, A. (1998). Momordica charantia and Allium Sativum: Broad Spectrum Antibacterial Activity. *Korean Journal of Pharmacognosy*, 29, 155-158.

Koysooko, R., Worawnttanakul, M. & Pinthong, T. (1986). Pharmacokinetic studies of bronchodilating active constituent from Plai. *Bulletin of the Department of Medical Sciences*, *28*(1), 65-73.

Kumar, R.A., Sridevi, K., Kumar, N.V., Nanduri, S., & Rajagopal, S. (2004). Anticancer and immunostimulatory compounds from *Andrographis paniculata*. *Journal of Ethnopharmacology*. 92, 291-295.

Lagua, E. B., & Ampode, K. M. B. (2021). Turmeric powder: Potential alternative to antibiotics in broiler chicken diets. *Journal of Animal Health and Production*, *9*(3). https://doi.org/10.17582/journal.jahp/2021/9.3.243.253

Laing, D., Wongtangtintharn, S., Tungjarernkul, B., Sirilaophaisan, S., & Khajarern, J. (2013). Effects of *Andrographis paniculata* and *Zingiber cassumunar* mixture on productive

performance and carcass quality of broiler chickens. *Conference paper: International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering (IPCBEE)*, 60, 34-37.

Laxaphakdy, C., Jiwakanon, J., Supankong, S., Papirom, P., Tanpong, S., & Porntrakulpipat, S. (2023). The Effects of Grounded Herbs on the Intestinal Villus Height and Shedding of F18-positive Escherichia coli in Weaned Pigs. *World Veterinary Journal*, *13*(1), 75-84.

Lin, C.N., Liou, S.J., Lee, T.H., Chuang, Y.C., & Won, S.J. (1996). Xanthone derivatives as potential anti-cancer drugs. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 48, 539-544.

Mahabusarakam, W., Proudfoot J., Taylor W., & Croft K. (2000). Inhibition of lipoprotein oxidation by prenylated xanthones derived from mangostin. *Free Radical Research*, 33, 643-659.

Muneendra, K., Vinod, K., Debashis, R., Raju, K., & Shalini, V. (2014). Application of Herbal Feed Additives in Animal Nutrition-A Review. *International Journal of Livestock Research*, 4 (9), 1-8.

Nacimento, R. A., Moro, M. E. G., Ferrari, V. B., Sanfelice, L. v., Pelissari, P. H., Sartore, Y. G. A., Cuadros, M. L., Ulloa, J. A. R., Araújo, C. S. S., & Araújo, L. F. (2020). Oleoresins from chili pepper and turmeric could substitute for salinomycin in broilers. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, *33*(3). https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v33n3a03

Nakatani, K., Nakahata N., Arakawa T., Yasuda H., & Ohizumi Y. (2002). Inhibition of cyclooxygenase and prostaglandin E2 synthesis by gamma-mangostin, a xanthone derivative in mangosteen, in C6 rat glioma cells. *Biochemical Pharmacology*, 63, 73-79.

Narkhachamnarn, A., Isariyodom, S., Tirawattanawanich, C., Kongkathip, N., Santisopasri, W. (2006). The effect of a combination of *Andrographis paniculata*, *Curcuma longa*, *Momordica charandica* and *Zingiber montamun* on adaptive and innate immunity. *Proceeding integrating livestock-crop system to meet the challenges of globalization*. Khon Kean, Thailand. 3, T116-117.

Omoregbe, R.E., Ikuebe, O.M., & Ihimire, I.G. (1996). Antimicrobial activity of some medicinal plants extracts on *Escherichia coli*, *Salmonella paratyphi* and *Shigella dysenteriae*. *African Journal of Medicine and Medical Sciences*, 25, 373-375.

Puri, A., Saxena R., Saxena, R.P., Saxena, K.C., Srivastava, V., & Tandon, T.S. (1993). Immunostimulant agents from *Andrographolide panuculata*. *Journal of Natural Products*, *56*(7), 995-999.

Recharla, N., Balasubramanian, B., Song, M., Puligundla, P., Kim, S. K., Jeong, J. Y., & Park, S. (2021). Dietary turmeric (*Curcuma longa L.*) supplementation improves growth performance, short-chain fatty acid production, and modulates bacterial composition of weaned piglets. *Journal of Animal Science and Technology*, *63*(3). https://doi.org/10.5187/jast.2021.e55

Samarashinghe, K., Wenk, C., Silva, K.F.S.T., & Gunasekera, J.M.D.M. (2003). Turmeric (*Curcuma longa*) Root Powder and Mannan oligosaccharides as Alternatives to Antibiotics in Broiler Chicken Diets. *Asian-australasian Journal of Animal Sciences*, 1, 495-1,500.

Suksamrarn, S., Suwannapoch, N., Phakhodee, W., Thanuhiranlert, J., Ratananukul, P., Chimnoi, N. & Suksamrarn, A. (2003). Antimycobacterial activity of prenylated xanthones from the fruits of *Garcinia mangostana*. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin (Tokyo)*, 51: 857-859.

Tewtrakul, S. & Subhadhirasakul, S. (2006). Ethnopharmacological communication Anti-allergic activity of some selected plants in the Zingiberaceae family. Journal of Ethnopharmacology. 535-538.

Williams, P., Ongsakul, M., Proudfoot, J., Croft, K., & Beilin, L. (1995). Mangostin inhibits the oxidative modification of human low density lipoprotein. *Free Radiation Research*, 23, 175-184.

Xun, W., Shi, L., Zhou, H., Hou G., Cao, T., Zhao, C. (2015). Effects of curcumin on growth performance, jejunal mucosal membrane integrity, morphology and immune status in weaned piglets challenged with enterotoxigenic *Escherichia coli*. *International Immunopharmacology*, 27: 46-52. https://doi.org/10.1016/j.intimp.2015.04.038

Yan, E., Zhang, J., Han, H., Wu, J., Gan, Z., Wei, C., Zhang, L., Wang, C., & Wang, T. (2020). Curcumin alleviates IUGR jejunum damage by increasing antioxidant capacity through nrf2/keap1 pathway in growing pigs. *Animals*, *10*(1). https://doi.org/10.3390/ani10010041

Yarru, L. P., Settivari, R. S., Gowda, N. K. S., Antoniou, E., Ledoux, D. R., & Rottinghaus, G. E. (2009). Effects of turmeric (*curcuma longa*) on the expression of hepatic genes associated with biotransformation, antioxidant, and immune systems in broiler chicks fed aflatoxin. *Poultry Science*, 88(12). https://doi.org/10.3382/ps.2009-00204

Yeung, H. W., Li, W. W., Feng, Z., Barbieri, L., & Stripe, F. (1988). Trichosanthin, alfa-monocharin and beta-momorcharin: Identity of abortifacient and ribosome-inactivating proteins. *International Journal of Peptide and Protein Research*, *31*(3), 265-268.

Zhang, L., Zhang, J., Yan, E., He, J., Zhong, X., Zhang, L., Wang, C., & Wang, T. (2020). Dietary supplemented curcumin improves meat quality and antioxidant status of intrauterine growth retardation growing pigs via Nrf2 signal pathway. *Animals*, 10(3). https://doi.org/10.3390/ani10030539

Zheng, Y.T0, Ben, K.L., & Jin, S.W. (1999). Alpha-momorcharin inhibits HIV-1 replication on acutely but not chronically infected T lymphocytes. *Acta Pharmacologica Sinica*, 20, 239-243.

บทที่ 7

บทส่งท้าย

แนวทางการใช้พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพรในอาหารสัตว์ เพื่อส่งเสริมสุขภาพ ทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ เป็นสิ่งที่เจ้าหน้าที่ของกรมปศุสัตว์และภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตปศุสัตว์ต้องมีความเข้าใจในหลักของกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งกรมปศุสัตว์ได้ใช้กลไกของกฎหมายนี้ในการขับเคลื่อนงานด้านการพัฒนาระบบ และรับรองคุณภาพอาหารสัตว์อุตสาหกรรม โดยที่ปัญหาเชื้อดื้อยายังเป็นปัญหาที่เป็นภัยคุกคามทั้งสุขภาพคนและสุขภาพสัตว์ รวมถึงมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งประเทศไทยถือเป็นอีกหนึ่งประเทศที่แสดงให้ทั่วโลกได้เห็นถึงความตั้งใจ และมีผลสำเร็จในการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพ ภายใต้แผนยุทธศาสตร์ว่าด้วยการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย ดังจะเห็นได้จากประเทศไทยได้รับการจัดลำดับด้านการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพเป็นลำดับที่ 9 จาก 114 ประเทศทั่วโลก ปัจจุบันทุกประเทศมุ่งเน้นหลักการใช้ต้านจุลชีพอย่างสมเหตุผลทั้งในคนและในสัตว์ เพื่อชะลอและลดความรุนแรงปัญหาของเชื้อดื้อยา ดังนั้นจึงมีความพยายามเป็นอย่างมาก ในการที่จะหาสารทางเลือก (Alternatives) เพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ โดยการใช้พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพร ถือเป็นสารทางเลือกที่มีศักยภาพที่จะนำมาใช้เพื่อทดแทนยาปฏิชีวนะในสัตว์ได้ อย่างไรก็ตาม การนำสารทดแทนเหล่านี้มาใช้ในระดับเลี้ยงสัตว์อุตสาหกรรมจำเป็นต้องมีข้อมูลในด้านประสิทธิภาพและการเพิ่มสมรรถนะการผลิต รวมถึงการส่งเสริมสุขภาพสัตว์ นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้ทั้งต่อตัวสัตว์ที่ใช้สารเหล่านี้ และต่อผู้บริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์เหล่านี้ด้วย ทั้งนี้ จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนข้อมูลวิชาการ การทดลองวิจัยต่าง ๆ และองค์ความรู้จากภาคการศึกษา รวมถึงบริษัทผู้ผลิตและผู้นำเข้าอาหารสัตว์ เพื่อให้มีข้อมูลเพียงพอต่อการกำหนดมาตรอาหารสัตว์ของสารทางเลือกเหล่านี้ เพื่อลดและทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะกับการเลี้ยงสัตว์ในระดับอุตสาหกรรมต่อไป นอกจากนี้ยังต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ประกอบการเลี้ยงสัตว์ และเกษตรกรที่มีความเข้าใจและมั่นใจที่จะใช้ผลิตภัณฑ์สารทางเลือกเหล่านี้ด้วย

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าแนวทางการใช้พรีไบโอติกส์ โพรไบโอติกส์ และสมุนไพรในอาหารสัตว์ เพื่อส่งเสริมสุขภาพ ทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ จะประสบผลสำเร็จได้ภายใต้ความร่วมมือของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง และความชัดเจนของกฎหมายที่กำกับดูแล เพื่อให้ผู้ประกอบการเลี้ยงสัตว์ที่จะใช้สารทางเลือกเหล่านี้มีความมั่นใจในประสิทธิภาพของผลผลิตปศุสัตว์ และเจ้าหน้าที่ ๆ จะส่งเสริมการใช้สารเหล่านี้สามารถแนะนำได้อย่างถูกต้องเหมาะสมต่อไป

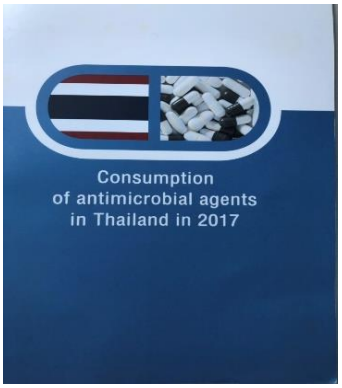
กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ นางสาวกนกทิพย์ ปัญญาไชย บริษัท ลิลลี่ ฟู้ดแอนซายน์ จำกัด นายณรัฏฐ์ฐพล พุคยาภรณ์ บริษัท อีแลนโค (ประเทศไทย) จำกัด และ สพ.ญ. นาฏยา แบ่งลาภ บริษัท เค.เอ็ม.พี.ไบโอเทค จำกัด ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลทางวิชาการอันเป็นประโยชน์ต่องานเขียนในครั้งนี้ สพ.ญ. สุชนา สุขกลัด นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ กองควบคุมอาหารและยาสัตว์ ที่ให้ข้อเสนอแนะทางวิชาการ และ สพ.ญ. บุณิกา จุลละโพธิ ผู้อำนวยการกองควบคุมอาหารและยาสัตว์ ที่ให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการเขียนงานวิชาการ ทำให้ผลงานวิชาการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ภาคผนวก ก

กรมปศุสัตว์ร่วมกับคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จัดสัมมนาวิชาการ
“ยุทธศาสตร์ชาติในการลดการใช้ยาปฏิชีวนะ และทางเลือกในการใช้โพรไบโอติกส์
เพื่อการผลิตปศุสัตว์อย่างยั่งยืน”

กรมปศุสัตว์ร่วมจัดทำข้อมูลการนับปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพของประเทศไทย
ภายใต้โครงการ “Thailand Surveillance of Antimicrobial Consumption (Thailand SAC)”



สื่อประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพ

กรมปศุสัตว์ MOU

กับกลุ่มผู้เลี้ยงสุกรและกลุ่มตลาดผู้ค้าปลีกไทยเชื่อมโยงเครือข่าย ผลิตภัณฑ์สินค้าปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะ(Raised Without Antibiotics; RWA)

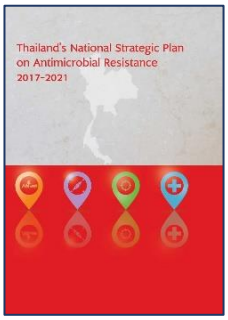
ในช่วงปลายเดือน เมษายนที่ผ่านมา กรมปศุสัตว์ จัดพิธีลงนามความร่วมมือ(MOU) กับผู้ประกอบการในโครงการ "การเลี้ยงสัตว์ปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะ" (Raised Without Antibiotics; RWA) โดยมีผู้ประกอบการ 2 ภาคส่วน คือ ผู้ประกอบการฟาร์มเลี้ยงสัตว์และผู้ประกอบการค้าปลีก (Modern trade) ที่จะเป็นสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ที่ผลิตจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ที่เข้าร่วมโครงการ ทั้งนี้เป็นการนำร่องโครงการที่ทำในสุกรขุน มีผู้ประกอบการฟาร์มเลี้ยงสัตว์เข้าร่วม 5 รายการ ได้แก่ บริษัท ฟินนอร์-เอเชีย จำกัด บริษัท สามพรานฟาร์ม จำกัด บริษัท เบทาโกรเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) และบริษัท ไทยฟู้ดส์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน) โดยเบื้องต้นมีฟาร์มสุกรขุนเข้าร่วมประมาณ

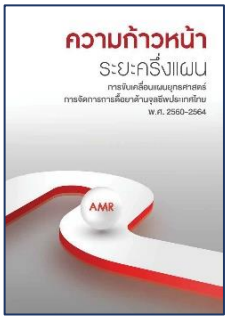
150 ฟาร์ม สุกรขุนประมาณ 250,000 ตัว สำหรับผู้ประกอบการค้าปลีกที่จะเป็นสถานที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากโครงการนี้มี 4 ราย ได้แก่ บริษัท เซ็นทรัล พัฒ รีเทล จำกัด (Tops market) บริษัท เทส-โก้ ลีสโรว์ซันพิลเทม จำกัด (Tesco Lotus) บริษัท บิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน) (Big C) และบริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน) (makro)

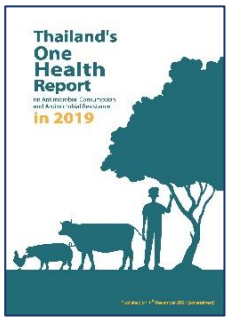
นพ.สมชวน จิตนิมิตสถาพร รองอธิบดีกรมปศุสัตว์ ที่ร่วมลงนามความร่วมมือกับผู้ประกอบการ กล่าวว่า โครงการ "การเลี้ยงสัตว์ปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะ" นี้จะเป็นโครงการที่อยู่ภายใต้แผนยุทธศาสตร์การจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพประเทศไทย พ.ศ. 2560 - 2564 ที่ภาคปศุสัตว์มีเป้าประสงค์หลักที่สำคัญ คือ การลดการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ลง 30 % ภายในระยะเวลา 5 ปี ดังนั้น การลงนามความร่วมมือในครั้งนี้ กรมปศุสัตว์ ผู้ประกอบการ ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และผู้ประกอบการสถานที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ มีเจตนารมณ์ร่วมกันในการดำเนินการให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ได้แก่ การลดปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะของภาคปศุสัตว์ มุ่งสู่การเลี้ยงสัตว์ที่มีการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างรอบคอบ สำหรับผู้บริโภคก็จะมีช่องทางในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ที่ได้จากสัตว์ที่เลี้ยงโดยปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะ โดยเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ได้จากสถานที่จำหน่าย ที่เข้าร่วมโครงการ รองอธิบดีกรมปศุสัตว์ กล่าวเพิ่มเติมว่า โครงการเลี้ยงสัตว์ปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะ คือ เป็นโครงการต่อยอดจากที่กรมปศุสัตว์ได้ดำเนินการทางด้านการผลิตสินค้าปศุสัตว์ที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค (Food Safety) เช่น โครงการเลี้ยงสะอาด เนื้อนานมัย ปศุสัตว์อินทรีย์และปศุสัตว์ OK เป็นต้น ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การเลี้ยงสัตว์ปลอดการใช้ยาปฏิชีวนะตลอดการเลี้ยงสัตว์นั้นคือการจัดการฟาร์มที่ดีภายใต้มาตรฐานฟาร์มเลี้ยงสัตว์ มีการปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosecurity) มีสัตวแพทย์ ควบคุมฟาร์มเป็นผู้กำกับดูแลสุขภาพสัตว์ ตลอดจนมีทางเลือกอื่นๆที่ใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะ เช่น สมุนไพร และPrebiotic เป็นต้น สำหรับผู้ประกอบการฟาร์มเลี้ยงสุกรขุน ที่เข้าร่วมโครงการได้ร่วมกันเสวนาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ว่าสามารถเลี้ยงได้จริง อย่างไรก็ตาม เมื่อสัตว์มีการเจ็บป่วยระหว่างการเลี้ยงและมีความจำเป็นต้องใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาโรคตามหลักสุขภาพและสวัสดิภาพของสัตว์ (Animal Welfare) ก็สามารถใช้ยารักษาโรคได้โดยสัตว์จะถูกแยกออกจากระบบเพื่อทำการรักษาและผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่ได้รับการรักษาเหล่านั้น ก็ยังมีความปลอดภัยตามมาตรฐานสากล และยาปฏิชีวนะหากใช้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม เท่าที่จำเป็นต้องใช้ มีระยะหยุดการใช้ยาตามข้อกำหนดภายใต้การดูแลของสัตวแพทย์ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นก็จะมีความปลอดภัยต่อประชาชนผู้บริโภค ซึ่งเป็นหลักที่กรมปศุสัตว์และภาคผู้ผลิตสินค้าปศุสัตว์ได้ร่วมมือกันดำเนินการมาโดยตลอด

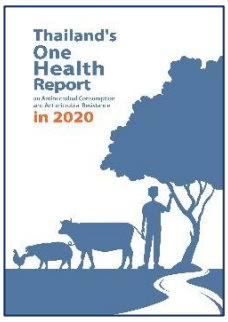
สื่อประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวกับการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพ (ต่อ)

หนังสือ เอกสาร ที่เกี่ยวกับการจัดการการดื้อยาต้านจุลชีพ









ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และประกาศกรมปศุสัตว์ว่าด้วยอาหารสัตว์ที่ผสมยา

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดลักษณะและเงื่อนไขของอาหารสัตว์ที่ผสมยาที่ห้ามผลิต นำเข้า ขาย และใช้ พ.ศ. 2561

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง การจดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา พ.ศ. 2561

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง กำหนดรายละเอียดของใบสั่งใช้ยา พ.ศ. 2561

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง การจัดทำแบบสรุปรายงานปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพที่นำมาผสมอาหารสัตว์ และรายงานการขายอาหารสัตว์ที่ผสมยาต้านจุลชีพและไม่มียา พ.ศ. 2561

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์การขนส่ง และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา พ.ศ. 2561

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง คุณสมบัติและหน้าที่ของสัตวแพทย์ผู้ควบคุมระบบการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา พ.ศ. 2561

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์การแสดงข้อความในฉลากหรือเอกสารระบุรายละเอียดสำหรับอาหารสัตว์ที่ผสมยา พ.ศ. 2561

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และประกาศกรมปศุสัตว์ว่าด้วยอาหารสัตว์ที่ผสมยา (ต่อ)

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง กำหนดรายชื่อยาที่ห้ามใช้ผสมในอาหารสัตว์ในวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันโรค พ.ศ. 2562

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการควบคุมการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา พ.ศ. 2563

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง การจดแจ้งเป็นผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยา ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง พ.ศ. 2563

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง การจัดทำสรุปรายงานปริมาณการใช้ยาต้านแบคทีเรียที่นำมาผสมอาหารสัตว์ในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง พ.ศ. 2563

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ที่ผสมยาในสถานที่เลี้ยงสัตว์ของตนเอง พ.ศ. 2563

ประกาศกรมปศุสัตว์ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์การขายอาหารสัตว์ที่ผสมยาต้านแบคทีเรียสำหรับผู้รับใบอนุญาตขายอาหารสัตว์ควบคุมเฉพาะ พ.ศ. 2563

Improving animal health and dressing the use of antimicrobials
through better and safer animal nutrition in Thailand

Food and Agriculture Organization of the United Nations

FAO Global Forum for
Animal Feed and Feed Regulators
14–15 November 2023

Improving animal health and dressing the use of antimicrobials through better and safer animal nutrition in Thailand

Julaporn Srinha
Division of Animal Feed and Veterinary Product Control
Department of Livestock Development
Ministry of Agriculture and Cooperatives

Animal Feed Regulation

Animal Feed Quality Control Act B.E. 2558 (2015)

Raw materials
- Soybean meal
- DDGS
- Wheat grain
- corn gluten
- Meat and bone meal
- Poultry meal
- fish meal etc.

Milk products for animal
- Milk replacer
- Whey powder etc.

Pet food (only cat & dog)
- Complete Pet food
- Complementary Pet food
- Therapeutic Pet food

Compound feed
- Complete feed
- Concentrate feed
- Premixed

Supplement for animal
- Protein
- Fat
- Minerals
- Vitamins

FAO Global Forum for **Animal Feed and Feed Regulators**

Animal Feed Regulation

Legislation

License
- produce, import, sell
- Duties of licensees

Quality control
- Registration
- Standards, regulations

Certificates
- GMP/GHPs, HACCP
- Guarantee practices in feed system

Official control
- Verify compliance with regulation
- Ensure feed safety
- Prevent risks to animals and humans

Import Control of Animal Feed

1 Document Checking
- Certificate of Health
- Certificate of Origin

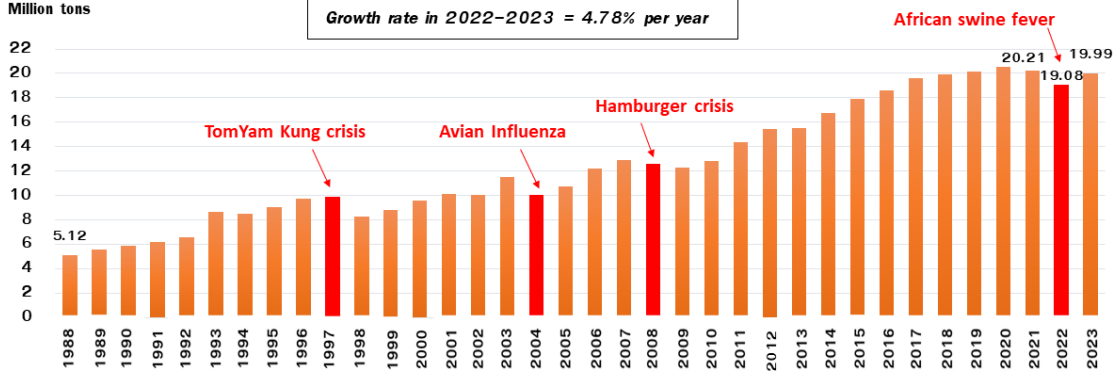
2 Quality Control Checking
- Salmonella
- Melamine and analog
- DNA Ruminants
- Aflatoxin
- Mycotoxin
- Dioxin
- Proximate Analysis (Protein, Fat, Crude Fiber, Moisture)

3 Physical Checking
- Physical appearance
- hermetic container seal checking

The growth of animal feed production in Thailand

Growth rate in 1988–2023 = +8.29 % per year
Growth rate in 2021–2022 = −5.63% per year
Growth rate in 2022–2023 = 4.78% per year

In 2022, pork production decreased 15%.
By 2023, pork production will increase 10%.



Source of information: Thai Feed Mill Association

TFMA
สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย
THAI FEED MILL ASSOCIATION

Role of DLD in AMR Containment

Thailand's National Strategic plan on AMR (2017-2022 and 2023-2027)

1 Development Mechanisms	2 Surveillance of AMR	3 Regulation & Monitoring of AMU	4 Promote Prudent Use of Antimicrobials	5 Collaboration (One Health)
▪ Committee/Sub-committee of AMR in Livestock - DLD (Central, Region, Lab, Expert) - Vet council - Vet school - Association - ACFS	▪ National Surveillance of AMR in food chain ▪ Scientific survey 5,000 samples/year comply with OIE guideline (*Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *E. coli*, *Enterococcus* spp.) ▪ Strengthen laboratory capacities	▪ Prohibit the use of antimicrobials as growth promoter ▪ Regulation on medicated feed (Veterinary Prescription) ▪ Develop ICT system for AMU report (DLD-AMU) ▪ Re-classification and control distribution channel of antibiotics ▪ Post-marketing surveillance of veterinary drugs and medicated feed ▪ Law enforcement of illegal drugs and feed	▪ Reducing antimicrobial use (RAU) at farm levels ▪ Raised without antibiotics (RWA) ▪ Survey of antimicrobial use in pig farm ▪ Study of antimicrobial use in companion animal ▪ Study of alternatives/herbs/ pre/pro-biotics ▪ Guideline of prudent use of antimicrobials	▪ Ministry of Agriculture and Cooperatives ▪ Ministry of Public Health ▪ Vet Council ▪ Academics ▪ Associations ▪ International organizations (FAO/OIE/UNEP/WHO)

Public media and One Health Report on AMR in Thailand

Thailand's NAP on AMR

Midterm progress report

Thailand's One Health Reports 2017, 2018, 2019 and 2020

Guidelines prudent use of antimicrobials in companion animals, pigs and poultry

VDO Medicated feed and RWA

AMR Brochures

Role of DLD and AMR Containment

Cooperation Among Transdisciplinary and Multi-stakeholders in Combating AMR in Livestock: Lessons Learned from Thailand

Cooperation Among Transdisciplinary

- Antimicrobial use and collecting data
- Veterinary drug regulation
- Animal Feed and medicated feed regulation
- Animal health and antimicrobial resistance
- Veterinary drug residue and food safety
- Antimicrobial surveillance and laboratory testing
- Risk analysis on AMR

Cooperation Among Multi-stakeholders

Quadripartite: Food and Agriculture Organization of the United Nations; UN environment programme; World Health Organization; World Organisation for Animal Health

- Ministry of Agriculture and Cooperatives (MOAC)
  - Department of Livestock Development (DLD)
  - National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standard (ACFS)
- Ministry of Public Health (MOPH)
  - Thai Food and Drug Administration (Thai FDA)
  - Department of Medical Sciences (DMSC)
  - Department of Disease Control (DDC)
  - International Health Policy Program (IHPP)
- Ministry of Natural Resources and Environment (MNRE)
  - Pollution Control Department (PCD)
- Office of the Veterinary Council
- Thailand Veterinary Dean Consortium (TVDC)
- Associations
  - Thai Swine Veterinary Association (TSVA)
  - Thai Poultry Veterinary Association (T.P.V.A.)
  - Thai Feed Mill Association (TFMA)
  - Animal Health Products Association (AHPA)
  - Thai Broiler Processing Exporters Association

  Etc.
- Private Companies and NGO

Antimicrobial Use

Announced in Royal Thai Government Gazette on 28 March 2018, Effective on 25 Sep 2018

Medicated Feed Regulation

- Not allowed to mix in feed
  - Non-registered medicines
  - Active Pharmaceutical Ingredient (API)
  - Cephalosporins
- Not allowed Polymixs, Fluoroquinolones, Penicillins and Fosfomycin to mix in feed for preventive purposes or has a method, dose, duration of use other than that stated on the label approved by the Thai FDA.
- Antimicrobial drugs/premixes for using in medicated feed manufacturers are required a license with Thai FDA.
- Required a veterinary prescription
- Use of medicated feed under the supervision of farm veterinarian
- Check Labeling of medicated feed: species, indications, doses, withdrawal period

Antimicrobial Use

DLD Projects to promote prudent use of antibiotics

Topic	Reduced Antibiotic Use (RAU)	Raised Without Antibiotics (RWA)
Veterinary medicinal products	➢ Use under the supervision of a farm veterinarian ➢ Rational use of antibiotics ➢ Veterinary health plan and record of treatment administered ➢ Record the amount of antibiotics use for AI calculation (mg/head)	➢ Use under the supervision of a farm veterinarian ➢ Not permit the use of antibiotics from born to harvest (For animal welfare, sick animals have to treat and separate from RWA system) ➢ Permit the use of coccidiostats ➢ Possible use of preventive measures such as vaccination, alternative ways (Pre/Probiotics, Herbs)

Key success factors of RWA and RAU farms

- Effective biosecurity system
- Effective herd health management program
- Effective farm management (housing, environment, water, and pest control etc.)
- Farmer's intention to reduce antibiotics use and change management practices under the supervision of veterinarians
- Feed and feed additive management, especially alternative product usage (prebiotic, probiotics and herbs)

Feed Additive Alternative to Antibiotic Growth Promoters

1. Probiotics

Probiotics are viable microorganisms that are used as feed additives and confer benefits to host health when administered in adequate doses. There are also many microorganisms that have probiotic characteristics; such as *Lactobacillus* spp., *Streptococcus* spp., *Lactococcus* spp. *Bifidobacterium* spp. *Enterococcus spp.*

2. Prebiotics

Prebiotics are non-digestible compounds that are metabolised by gut microorganisms and modulate the composition and activity of the gut microbiota, providing benefits to the host's physiological bacteria

3. Organic acids

Organic acids and some of their salts have been added to compound feeds such as fumaric acid, citric acid, formic acid, lactic acid, sorbic acid and also of some salts

Feed Additive Alternative to Antibiotic Growth Promoters

4. Essential oil compounds

Essential oils due to its antimicrobial potential, and immunomodulatory properties. which are active ingredients present in various plants and spices (e.g. thymol, carvacrol, eugenol).

5. Neutraceuticals such as Zn and Cu compounds

6. Enzyme

Enzymes are biologically active proteins that break specific chemical bonds to release nutrients for further digestion and absorption. They accelerate chemical reactions in the body which would otherwise proceed very slowly or not at all . Enzymes used in the feed industry are commonly produced by bacteria (i.e. *Bacillus subtilis*), fungus (i.e. *Trichoderma reesei*, *Aspergillus niger*) or yeast (*Saccharomyces cerevisiae*).

7. Herbs and plant extracts

FAO Global Forum for **Animal Feed and Feed Regulators**

Better and Safer Animal Nutrition in Thailand

Feed additives, microbiomes, alternatives, by products and novel feeds