

การใช้ไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรหย่านม
(The use of chitoligosaccharide supplementation in diet
on growth performance in weaned pig)

ธีระวัฒน์ จันทะพันธุ์

Teerawat Janthapan

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรหย่านม ได้ทำการรวบรวมและศึกษาเอกสารทางวิชาการจำนวน 17 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 – 2560 ซึ่งมีการเสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ในสูตรอาหารลูกสุกรหย่านม อายุเฉลี่ย 21-28 วัน ที่ระดับ 0.003 – 2.0 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ผลการศึกษา พบว่า การเสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่ระดับ 1 – 2 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตในลูกสุกรหย่านม ทำให้อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน ปริมาณการกินได้ต่อตัวต่อวัน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร หรืออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงแนะนำให้เสริมที่ระดับ 1 กรัมต่อกิโลกรัม

คำสำคัญ: ไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ สมรรถภาพการผลิต ลูกสุกรหย่านม

บทนำ

ปัญหาสำคัญในการเลี้ยงสุกร คือ การสูญเสียลูกสุกรในช่วงหลังหย่านม เนื่องจากลูกสุกรหลังหย่านมมักเกิดสภาวะความเครียดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมหลังถูกแยกจากแม่สุกร (Environmental stress) ขาดอาหาร (Nutritional stress) ระบบภูมิคุ้มกันที่ลดลง (Immunological stress) และการพัฒนาระบบย่อยอาหารที่ยังไม่สมบูรณ์ ทำให้ลูกสุกรอ่อนแอ อัตราการเจริญเติบโตลดลง และติดเชื้อโรคได้ง่าย เกษตรกรจึงมีการใช้ยาปฏิชีวนะเสริมลงไปให้อาหารสัตว์ (Antibiotic growth promoter) เพื่อช่วยแก้ไขปัญหามารการการหลุดรอดหลังหย่านม (พรชัย และคณะ, 2558) ในประเทศแถบสหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกาได้มีมาตรการห้ามใช้สารต้านจุลชีพหรือยาปฏิชีวนะผสมลงในอาหารสัตว์ ดังนั้นได้มีการใช้วัสดุที่ได้จากธรรมชาติเพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะ เพื่อช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในลูกสุกรหย่านม (Zhou et al., 2012) ไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ (Chitooligosaccharide, COS) เป็นอาหารเสริมชีวภาพ (Prebiotics) ซึ่งเป็นอนุพันธ์หนึ่งของไคโตซานที่สกัดได้จากเปลือกแข็งของสัตว์น้ำจำพวกกุ้งและปูที่เสริมในอาหารสัตว์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ มีความสามารถในการละลายน้ำสูงกว่าและมีความหนืดต่ำกว่าไคโตซานมีคุณสมบัติในการช่วยปรับสมดุลของระบบทางเดินอาหาร ดูดซึมได้ง่ายทางลำไส้ และสามารถขับออกทางปัสสาวะ (Wan et al., 2017) ลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในลำไส้ ลดการเกิดสารอนุมูลอิสระในเซลล์และกระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ทำให้สัตว์มีอัตราการเจริญเติบโตและสุขภาพที่ดีขึ้น สามารถใช้แทนยาปฏิชีวนะในอาหารได้ (Yan and Kim, 2011) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเจริญเติบโตหยุดชะงักของลูกสุกรหย่านม ดังนั้นสมมติฐานนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของการเสริม ไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่ระดับต่างๆในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรหย่านมสำหรับใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นให้กับผู้ที่สนใจ

พรีไบโอติกส์ (Prebiotic)

พรีไบโอติกส์ (Prebiotic) เป็นคาร์โบไฮเดรตสายสั้นที่มีอยู่ในธรรมชาติ ได้แก่ โอลิโกแซคคาไรด์ และโพลีแซคคาไรด์ เช่น กาแลคโตโอลิโกแซคคาไรด์ อินนูลิน ฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ (Fructooligosaccharides, FOS) พบได้ทั่วไปในพืช เช่น ข้าวสาลี ถั่วเหลือง กระเทียม หอมไม่ฝรั่ง น้ำผึ้ง และยีสต์ เป็นต้น ร่างกายของสัตว์ไม่สามารถย่อยและดูดซึมไปใช้ในระบบทางเดินอาหารได้ Saulnier et al. (2009) รายงานว่า พรีไบโอติกส์เป็นอาหารของจุลินทรีย์ชนิดดีที่มีประโยชน์ในลำไส้เล็ก หรือเรียกว่า โปรไบโอติกส์ (Probiotic) ได้แก่ แบคทีเรียในกลุ่ม Lactic acid bacteria เช่น แล็กโทบาซิลลัส (Lactobacillus) และ บิฟิโดแบคทีเรีย (Bifidobacteria) จุลินทรีย์เหล่านี้จะสามารถย่อยพรีไบโอติกส์ที่บริเวณลำไส้ใหญ่ ดังนั้นพรีไบโอติกส์จึงมีประโยชน์ในการกระตุ้นการเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ลดจำนวนของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในร่างกายสัตว์ สามารถใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะ

กลไกการทำงานและประโยชน์พรีไบโอติกส์

เนื่องจากพรีไบโอติกส์มีแหล่งที่มาหลากหลายและมีน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบแตกต่างกัน จึงมีกลไกการทำงานหลายวิธี สรุปได้ดังนี้

1. เลือกระตุ้นการเจริญเติบโตและการทำงานของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์โดยกลไกช่วยในการเลือกทำงาน 2 กลไกคือ

1.1) การแก่งแย่งเพื่อขจัด (CE) พรีไบโอติกส์ถูกย่อยได้โดยเอนไซม์จำเพาะ อาทิ เอนไซม์ β -fructosidase และ β -galactosidase

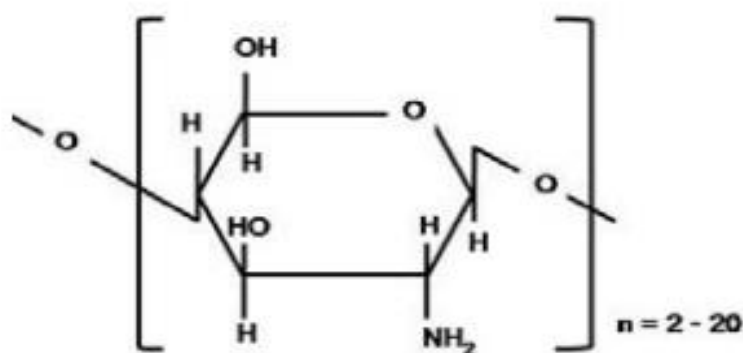
1.2) พรีไบโอติกส์จับกับจุลินทรีย์ที่เป็นโทษ ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถยึดเกาะและตั้งถิ่นฐานของเยื่อผนังลำไส้ได้จึงถูกขจัดออกไป

2. กระตุ้นภูมิคุ้มกัน โดยอนุของพรีไบโอติกส์ทำปฏิกิริยากับ Protein receptors บนผนังเซลล์สร้างภูมิคุ้มกันของเยื่อผนังลำไส้ ยังผลให้มีการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันเพิ่ม

3. เพิ่มจำนวนของเซลล์เมือก (Goblet cell) ซึ่งเป็นเซลล์สร้างเยื่อเมือกของผนังลำไส้เล็กช่วยปกป้องลำไส้จากการติดเชื้อ

4. อาจมีผลในการยับยั้งมะเร็งโดยออกฤทธิ์ยับยั้งการกลายพันธุ์และต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ พรีไบโอติกส์ยังอาจช่วยลดการโยกย้ายของเชื้อจุลินทรีย์มิให้เข้าไปในระบบร่างกายเป็นการช่วยอนุรักษ์สารภูมิคุ้มกันไว้ไม่ให้ถูกใช้ไปโดยไม่จำเป็น

ไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ (Chitooligosaccharide, COS) มีน้ำหนักโมเลกุลน้อยกว่า 5,000 ดาลตัน ซึ่งทางเคมีคือ 2-amino- β -1, 4-glucose สูตรโมเลกุลในสายโพลิเมอร์คือ $(C_6H_{11}O_4N)_n$ มีค่าเปอร์เซ็นต์ Degree of deacetylation (DD) มากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และค่าความเป็นกรดต่างประมาณ 4.0-5.0 (สุรรัตน์, 2554) มีสูตรโครงสร้างโมเลกุล ดังรูป



รูปภาพที่1: โครงสร้างโมเลกุลไคโตโอลิโกแซคคาไรด์

ที่มา: สุรรัตน์ (2554)

ไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ คือ น้ำตาลโมเลกุลสายยาวย่อยสลาย ไคติน ด้วยปฏิกิริยาเคมีโดยใช้กรด หรือปฏิกิริยาเอนไซม์โดยใช้เอนไซม์ในกลุ่มไคติโนไลติก (Chitinolytic enzyme) เช่น ไคติเนส (Chitinase) และ

ไคโตซานเนส (Chitosanase) คุณสมบัติที่โดดเด่นของไคโตโอลิโกแซคคาไรด์คือ สามารถละลายน้ำได้ และมีประสิทธิภาพในการดูดซึมได้มากกว่า ไคโตซาน ซึ่งมีข้อจำกัดในการละลายในกรดอ่อน และ มีความหนืดมาก ดังนั้นไคโตโอลิโกแซคคาไรด์จึงมีมูลค่าสูงกว่า ไคติน และ ไคโตซานมาก

สุกรหย่านมและปัญหาหลังหย่านม

การหย่านม คือ การที่ลูกสัตว์นั้นมีอายุหรือน้ำหนักที่ถึงเกณฑ์ตามที่ผู้เลี้ยงนั้นกำหนดไว้ หรือถึงช่วงที่ลูกสัตว์นั้นเลิกกินนมจากแม่ หรือถูกทำให้เลิกกินนมเมื่อถึงช่วงเวลาที่เหมาะสม โดยน้ำหนักการหย่านมทั่วไปของลูกสุกรนั้นจะอยู่ที่ 6.8 – 8.2 กิโลกรัม ระยะเวลาการหย่านมของลูกสุกรควรหย่านมลูกสุกรเมื่ออายุได้ 21-28 วัน หรือน้ำหนัก 5-7 กิโลกรัม ปัจจุบันเทคโนโลยีในการเลี้ยงสุกรได้พัฒนาก้าวหน้าขึ้นไปมาก สามารถหย่านมลูกสุกรได้เร็วขึ้นกว่าที่กำหนดที่ เรียกว่าหย่านมก่อนกำหนด โดยในปัจจุบันอาจจะทำได้ตั้งแต่อายุ 10 วัน ขึ้นไป (Roese and Taylor, 2006)

น้ำหนักแรกเกิด-หย่านม น้ำหนักแรกเกิดมีผลต่อน้ำหนักหย่านม หากลูกสุกรแรกคลอดตัวใหญ่ น้ำหนักหย่านมก็มีแนวโน้มดี โดยน้ำหนักแรกเกิดที่เพิ่มขึ้นทุก 100 กรัม ทำให้น้ำหนักหย่านมเพิ่มขึ้น 700 กรัม ดังนั้นหากลูกสุกรมีน้ำหนักไม่สม่ำเสมอก็มีโอกาสทำให้น้ำหนักหย่านมดีได้ยาก จึงต้องหาวิธีการทำให้ลูกตัวเล็กลดลง หากน้ำหนักแรกเกิดดี จะส่งผลไปถึงสุกรอนุบาลและขุน

น้ำหนักหย่านมมีผลต่อการเจริญเติบโตในอนุบาลหากน้ำหนักหย่านมดี การเติบโตก็จะดีตามไปด้วย และยังลดปัญหาการชะงักการเจริญเติบโต ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญกับน้ำหนักหย่านม หากมีเล้าคลอดเพียงพอให้ทำการยึดระยะหย่านมออกไป พบว่าลูกหย่านมมีขนาดตัวใหญ่ ปัญหาทรุดหลังหย่านมต่ำ การเติบโตในอนุบาลดีขึ้นและมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตในอนุบาลและขุน ช่วยให้อัตราการตายในอนุบาลลดลง นอกจากนั้นการเพิ่มการกินได้และการจัดการลูกสุกรในเล้าคลอดที่ถูกต้องเป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มน้ำหนักหย่านมได้ (สมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ, 2558)

การจัดกลุ่มและความหนาแน่นของลูกสุกร หลังจากลูกสุกรหย่านมาแล้วจะถูกแยกเพศผู้และเพศเมีย และคัดสุกรที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกันอยู่ด้วยกัน โดยช่วงสุกร 10-20 ตัว ไม่ควรเกิน 20 ตัว เพราะจะทำให้สุกรเครียด เกิดการแย่งอาหารและกัดกัน ส่งผลให้การเจริญเติบโตในฝูงไม่สม่ำเสมอ การจัดกลุ่มสุกรใหม่แต่ละครั้งหากกระทำไม่ถูกต้องไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมการอยู่รวมกันเป็นกลุ่มของสุกรและไม่เป็นไปตามความต้องการของสุกร ก็จะทำให้เกิดผลเสียต่อการให้ผลผลิตของสุกรในหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทำให้เกิดการต่อสู้กัน ซึ่งเป็นผลทำให้สุกรเกิดความเครียด ไม่อยากกินอาหารและอาจเกิดบาดแผล สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่มีผลทำให้สุกรเจริญเติบโตช้าลงและมีประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำลง การจัดกลุ่มให้มีจำนวนสุกรมากเกินไปจะทำให้สังคมของสุกรเกิดความสับสนเกิดการต่อสู้เพราะสุกรจดจำกันได้ไม่หมดและยังทำให้คอกสกปรกเพราะสุกรจะขับถ่ายไม่เป็นที่และอาจทำให้สุกรบางตัวได้รับอาหารและน้ำไม่เพียงพอ เพราะต่อสู้แย่งชิงกับสุกรร่วมคอกหรือกลุ่มไม่ได้ (สุวรรณ, 2557)

ความคุ้นเคยก่อนขังรวม ลูกสุกรที่มาจากคอกเดียวกันหรืออยู่รวมกันมาก่อน จะมีความคุ้นเคยกันเกิดขึ้น โดยแม่สุกรและลูกสุกรสามารถรับรู้ซึ่งกันและกันผ่านกลิ่นและสภาพแวดล้อมโดยรอบตั้งแต่วันแรกที่เกิด

(Horrell and Hodgson, 1992) หากสุกรไม่มีความคุ้นเคยกันมาก่อนหลังช่วงรวมก็อาจเกิดการต่อสู้ขึ้นระหว่างสุกรที่ไม่คุ้นเคยกันและบางครั้งนำไปสู่การบาดเจ็บสาหัส ทำให้ลูกสุกรอ่อนแอ อัตราการเจริญเติบโตลดลงและติดเชื้อโรคได้ง่าย จึงมีการใช้ยาปฏิชีวนะเสริมลงไปในการอาหารสัตว์ในระดับที่ต่ำ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาการทรุดโทรมหลังหย่านมได้

ผลของการใช้ไคโตโอลิโกแซคคาไรด์อาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตของลูกสุกรหย่านม

การใช้ผลิตภัณฑ์ไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ในทางการเกษตรนั้นยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก เนื่องจากการผลิตไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ให้คุณภาพดีนั้น ต้องมีกรรมวิธีผลิตและการควบคุมการผลิตที่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามได้มีการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลของไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ซึ่งมีฤทธิ์เป็นสารเสริม ชักนำ เร่งการเจริญเติบโตสำหรับพืช และสัตว์ ซึ่งเกษตรกรสามารถ เลือกใช้ผลิตภัณฑ์จากไคโตโอลิโกแซคคาไรด์เพื่อเป็นประโยชน์ในการเกษตรในด้านปศุสัตว์ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันและเป็นการเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ต่างๆ เช่น สุกร เป็ด ไก่ เป็นต้น

Yan and Kim (2011) ศึกษาการเสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตในลูกสุกรหย่านม (ดูริคซ์ยอร์กเชียร์×แลนด์เรซ) จำนวน 80 ตัว ทำการหย่านมเมื่ออายุ 21 วัน โดยน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 5.97 ± 0.46 กิโลกรัม ระยะเวลาทดลอง 35 วัน โดยแบ่งลูกสุกรออกเป็น 2 กลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มที่ 1 อาหารพื้นฐาน (กลุ่มควบคุม) และกลุ่มที่ 2 เสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารพื้นฐานที่ระดับ 0.003 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร พบว่า อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหาร ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ ไม่มีความแตกต่างกันทางนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เนื่องจากอาจเกี่ยวข้องกับระดับการเสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่ใช้ในการทดลอง แต่อย่างไรก็ตามการทดลองของ Wang et al. (2009) พบว่าการเสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่ระดับ 5 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารให้กับสุกรขุน ไม่ส่งผลต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตเช่นกัน

Table 1 Effect of Chitooligosaccharide on growth performance in wean pig. (0-5 week)

Items	Dietary COS (g/kg)		SEM	P-Value
	0	0.003		
Initial BW (kg)	6.1	5.8	0.46	NS
Final BW (kg)	20.1	19.9	1.15	NS
ADG (g)	400	400	15.7	NS
ADFI (g)	771	714	33.2	NS
G:F	0.519	0.56	0.028	NS

Probability of contrast: * $P < 0.05$

ADG: Average Daily Gain, ADFI : Average Daily Feed Intake, G:F : Gain Feed

Source: Yan and Kim (2011)

เช่นเดียวกับ สุรรัตน์ (2554) ศึกษาการเสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตในลูกสุกรหย่านม ใช้ลูกสุกรลูกผสม 3 สายพันธุ์ เพศเมีย หย่านมอายุ 21 วัน จำนวน 71 ตัว โดยเลี้ยงแบบขังเดี่ยววางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ทำการเลี้ยงในโรงเรือนเปิดเป็นระยะเวลา 56 วัน อาหารกลุ่มที่ 1 ได้แก่ อาหารพื้นฐานเสริมกรดอะซิติกเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ สำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 ถึง 4 เป็นอาหารพื้นฐานเสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ปริมาณ 0.075, 0.150 และ 0.225 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร กลุ่มทดลองที่ 5 คือกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะ 0.110 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ผลการทดลอง พบว่า อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหาร ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ ไม่มีความแตกต่างกันทางนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

Table 2 Effect of Chitooligosaccharide on growth performance in weanpig. (1-56 day)

Items	Dietary COS (g/kg)					SEM	P-Value
	0	0.075	0.150	0.225	Antibiotic		
Body weight (kg)	36.65	35.95	43.74	38.27	40.62	1.18	0.19
Body weight gain (kg)	31.37	28.72	38.02	32.39	34.77	1.28	0.18
ADG (g)	0.56	0.53	0.67	0.57	0.61	0.02	0.17
ADFI (g)	1.15	1.05	1.15	1.11	1.07	0.03	0.65
FCR	2.23	2.09	1.65	1.96	1.73	0.07	0.06

^{a-b}Means in the same row with different superscripts differ ($P<0.05$)

ADG : Average Daily Gain, ADFI : Average Daily Feed Intake, FCR : Feed conversion ratio

ที่มา: สุรรัตน์ (2554)

Zhou et al (2012) ศึกษาการเสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตในลูกสุกรหย่านมพันธุ์ใช้ลูกสุกร 3 สายพันธุ์ (แลนด์เรซ×ยอร์กเชียร์×ดอร์ค) 120 ตัว โดยใช้น้ำหนักตัวเริ่มต้นเฉลี่ย (BW) ที่ 7.10 ± 0.48 กิโลกรัม หย่านมเมื่ออายุ 21 ± 1 วัน ใช้เวลาในการทดลอง 42 วัน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง โดยกลุ่มที่ 1 อาหารพื้นฐาน กลุ่มที่ 2 อาหารพื้นฐานเสริมยาปฏิชีวนะ กลุ่มที่ 3 และ 4 เสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารที่ระดับความเข้มข้นที่ 1 และ 2 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ (Table 3) พบว่าการเสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารในระดับ 2 กรัมต่อกิโลกรัม มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ แต่ปริมาณอาหารที่กินได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มการทดลอง ($P>0.05$) สาเหตุที่ปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างเนื่องจากโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ เป็นพรีไบโอติกไม่ส่งผลต่อความน่ากินของอาหาร แต่จะมีผลต่อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในลำไส้และจะช่วยให้ดูดซึมสารอาหารได้สูงขึ้น (Gibson and Roberfroid, 1995) สอดคล้อง Liu et al. (2008) ที่พบว่าการเสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารสุกรหย่านมที่อายุ 16 วัน ในระดับความเข้มข้นที่ 0.10 และ 0.20 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร สามารถเพิ่มสมรรถนะการเจริญเติบโตเทียบเท่ากับสุกรที่เสริมยาปฏิชีวนะในอาหารและสุกรในกลุ่มควบคุม ($P<0.05$)

Table 3 Effect of Chito oligosaccharide on growth performance in weanpig. (0-42 day)

Items	Dietary COS (g/kg)				SEM	P-value
	0	Antibiotic	1	2		
ADG (g)	462 ^b	549 ^a	493 ^{ab}	514 ^a	12.4	<0.01
ADFI (g)	851	866	850	837	18.6	0.89
G:F	0.543 ^b	0.634 ^a	0.58 ^{ab}	0.614 ^a	0.01	<0.01

^{a-b}Means in the same row with different superscripts differ (P<0.05)

ADG : Average Daily Gain, ADFI : Average Daily Feed Intake, G:F : Gain Feed

Source: Modify from Zhou et al (2012)

การศึกษาของ พรชัย และคณะ (2558) ศึกษาการเสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตในลูกสุกรหย่านม โดยใช้ลูกสุกรหย่านม (ดัวร์คอส×ลาร์จไวท์×แลนด์เรซ) เพศผู้ตอน จำนวน 450 ตัว ทำการหย่านมเมื่ออายุ 25 วัน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 3 ซ้ำ สุ่มลูกสุกรลงในคอกทดลองคอกละ 50 ตัว ลูกสุกรทุกกลุ่มได้รับอาหารสูตรควบคุมและเสริมด้วยโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่ระดับ 0.5 และ 1.0 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร พบว่า สุกรกลุ่มที่เสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารที่ระดับ 1.0 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีน้ำหนักตัวสุดท้าย ปริมาณอาหารที่กินได้และประสิทธิภาพใช้อาหารหรือการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเพิ่มสูงขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

Table 4 Effect of Chitooligosaccharide on growth performance in weanpig. (0-42 day)

Items	Dietary COS (g/kg)			SEM	P-Value
	0	0.5	1.0		
Initial BW (kg)	8.47±0.15	8.48±0.06	8.47±0.10	-	-
Final BW (kg)	32.36±0.04 ^b	32.42±0.23 ^b	33.32±0.05 ^a	0.080	<0.001
ADG (g)	569.22±21.25	570.33±39.67	592.00±22.43	16.76	0.585
ADFI (g)	37.53±0.08 ^b	37.44±0.07 ^b	37.82±0.07 ^a	0.041	0.002
FCR	1.57±0.01 ^b	1.56±0.01 ^b	1.52±0.01 ^a	0.005	0.001

^{a-b}Means in the same row with different superscripts differ (P<0.05)

ADG : Average Daily Gain, ADFI : Average Daily Feed Intake, FCR : Feed conversion ratio

ที่มา: พรชัย และคณะ (2558)

สอดคล้องกับ Jin Wan et al. (2017) ศึกษาการเสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตในลูกสุกรหย่านม (แลนด์เรซ×ยอร์กเชียร์) จำนวน 32 ตัว หย่านมเมื่ออายุ 28 วัน น้ำหนักเริ่มต้น 7.78±0.09 กิโลกรัม ใช้เวลาทดลอง 21 วัน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มการทดลอง โดยกลุ่มที่ 1 อาหารพื้นฐาน และกลุ่มที่ 2 เสริมโคไโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารพื้นฐาน 0.10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร จากการทดลองพบว่าตลอด

ระยะเวลาการทดลอง กลุ่มที่เสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่ระดับ 0.10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนอัตราการกินได้ต่อตัวต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของทั้งสองกลุ่มการทดลองไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดังนั้นการเสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ให้กับลูกสุกรระยะหลังหย่านมให้ผลดีกว่าการเสริมในอาหารสุกรในระยะอื่นๆ (Table 5)

เนื่องจากไคโตโอลิโกแซคคาไรด์เป็นสารชีวโมเลกุลที่มีคุณสมบัติช่วยปรับสมดุลในระบบทางเดินอาหาร เสริมการทำงานของภูมิคุ้มกันและลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ดังนั้นเมื่อเสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ในปริมาณที่เหมาะสม จะส่งผลให้สัตว์มีสุขภาพแข็งแรง ทำให้สัตว์กินอาหารได้เพิ่มมากขึ้น การเสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ลงไปในอาหารระดับ 1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ช่วยให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น ไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ จัดเป็นพรีไบโอติก ซึ่งเป็นสารอาหารสำหรับจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ร่างกาย สามารถเพิ่มกิจกรรมและจำนวนของจุลินทรีย์เหล่านี้ในลำไส้มากขึ้น ควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นโทษ โดยการแข่งขันหรือกีดกันการเกาะจับพื้นที่ผิวในไส้และช่วยปรับความสมดุลของจุลินทรีย์ภายในให้เหมาะสม (Ross, 1999) และยังช่วยยับยั้งเชื้อโรคที่เป็นโทษออกจากลำไส้ (Baurhoo et al., 2007) ส่งผลต่อพื้นที่และความสามารถดูดซึมอาหารเข้าสู่ตัวสัตว์ จึงทำให้สัตว์สามารถนำเอาสารอาหารต่างๆ ไปใช้ในขบวนการเจริญเติบโตได้เพิ่มขึ้น (Awad et al., 2008)

Table 5 Effect of Chitooligosaccharide on growth performance in weanpig. (1-21 day)

Items	Dietary COS (g/kg)		P-Value
	0	0.10	
ADG (g)	476.05±15.67	516.83±10.37	0.038
ADFI (g)	704.99±20.00	748.81±13.40	0.079
FCR	1.49±0.03	1.45±0.01	0.221

ADG : Average Daily Gain, ADFI : Average Daily Feed Intake, FCR : Feed conversion ratio

Source: Jin Wan et al (2017)

สรุป

การเสริมไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่ระดับ 1 – 2 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตในลูกสุกรหย่านม ทำให้อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน ปริมาณการกินได้ต่อตัวต่อวัน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร หรืออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงแนะนำให้เสริมที่ระดับ 1 กรัมต่อกิโลกรัม

เอกสารอ้างอิง

- พรชัย หงษ์ขุนทด, กษิต์เดช อีรณิตยาธาร, ผกากรอง อารีรียรอบ, สุเจตน์ ชื่นชม และ อีระ รักความสุข. 2558. “การเสริมโคโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหาร : ผลต่อ สมรรถภาพการเจริญเติบโต และการย่อยได้ของ โภชนะในลูกสุกรหย่านม”. **วารสารสัตวแพทย์**, 25 (2): 66-74.
- สมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ. 2558. **สุกรอนุบาลและขุนทำอย่างไรให้ประสิทธิภาพสูง 2559**. <https://www.swinethailand.com>. 27 กุมภาพันธ์ 2564. **Website**
- สุรวิรัตน์ สุงษา. 2004. “ผลของการเติมโคโตโอลิโกแซคคาไรด์ในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต การย่อยได้ของโภชนะที่ลำไส้เล็กส่วนปลาย การแสดงออกของยีนตัวขนส่งเปปไทด์และสัญญาณวิทยาของลำไส้เล็ก ในสุกรช่วงหลังหย่านม”. **วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต: คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**.
- สุวรรณา พรหมทอง. 2557. **การจัดการสุกร**. <http://e-book.ram.edu/e-book/inside/html/Dlbookaspcode=AT328>. 27 กุมภาพันธ์ 2564. **Website**
- Awad, W., Ghareeb K. and Böhm J. 2008. Intestinal structure and function of Broiler chickens on diets supplemented with a symbiotic containing *Enterococcus faecium* and oligosaccharides. **Journal of Molecular Sciences**, 9: 2205-2216.
- Baurhoo, B., Letellier A., Zhao X. and Ruiz-Feria C.A. 2007. Cecal populations of *Lactobacilli* and *Bifidobacteria* and *Escherichia coli* after in vivo *Escherichia coli* challenge in birds fed diet with purified lignin or mannanoligo-saccharides. **Poultry Science**, 86: 2509–251.
- Gibson, G. R. and Roberfroid B. 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotic. **The Journal of Nutrition**, 125: 1401-1412.
- Han, K.N., Kwon, I.K., Lohakare, J.D., Heo, S., Chae, B.J., 2007. Chitooligosaccharides as an alternative to antimicrobials in improving performance, digestibility and microbial ecology of the gut in weanling pigs. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, 20: 556–562.
- Horrell, L., and J. Hodgson. 1992. The bases of sow-piglet identification. 1. The identification by sows of their own piglets and the presence of intruders. *Appl. Anim. Behavioral Science*. 33: 319-327.
- Liu, P., Piao X.S., Kim S.W., Wang L., Shen Y.B., Lee H.S. and Li S.Y. 2008. Effects of chito-oligosaccharide supplementation on the growth performance, nutrient digestibility, intestinal morphology, and fecal shedding of *Escherichia coli* and *Lactobacilli* in weaning pigs. **Journal of Animal Science**, 86: 2609-2618.
- Roese, G., and G. Taylor. 2006. Basic pig husbandry - the weaner. *Primefact*. 72:1-6

- Ross, G.C. 1999. Prebiotic, P. 141-156. In W.T. Giral (ed.). Prebiotics a Critical Review. **Horizon Scientific Press**, Wymondham.
- Saulnier, D., Spiller J.K., Gibson G.R. and Versalovic J. 2009. "Mechanisms of probiosis and prebiosis: considerations for enhanced functional foods". **Current Opinion Biotechnology**, 20 (2): 135-141.
- Wan, J., Jiang F., Xu Q., Chen D., Yu B., Huang Z., Mao X., Yua J. and He J. 2017. "New insights into the role of chitosan oligosaccharide in enhancing growth performance, antioxidant capacity, immunity and intestinal development of weaned pigs". **The Royal Society of Chemistry**, 7: 9669–9679.
- Wang, J.P., J.S. Yoo, H.J. Kim, J.H. Lee and Kim I.H. 2009. Nutrient digestibility, blood profiles and fecal microbiota are influenced by chito-oligosaccharide supplementation of growing pigs. **Livestock Science**, 125:298–303.
- Yan, L. and Kim I.H. 2011. "Evaluation of dietary supplementation of delta-aminolevulinic acid and chitooligosaccharide on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, and fecal microbial shedding in weaned pigs". **Animal Feed Science and Technology**, 169: 275-280.
- Yang, C.M., P.R. Ferket, Q.H. Hong, J. Zhou, G.T. Cao, L. Zhou and Chen A.G. 2012: Effect of chito-oligosaccharide on growth performance, intestinal barrier function, intestinal morphology and cecal microflora in weaned pigs. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, 98:2671-2676.
- Zhou, T.X., Cho J.H. and Kim I.H. 2012. "Effects of supplementation of chito-oligosaccharide on the growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics and appearance of diarrhea in weanling pigs". **Livestock Science**, 144: 263–268.