ผลของการเสริมไคโตซานในอาหารต่อสมรรภาพการผลิตของไก่เนื้อ
Effect of Chitosan Supplementation in Diets on growth Performance of broiler

จิตกร อินทะจักร์

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมไคโตซานในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ ไคโตซาน จัดเป็นสารพรีไบโอติกเป็นอาหารของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหาร ทำให้ความสามารถในการย่อยของสารอาหารมีประสิทธิภาพที่ดีส่งผลต่อสุขภาพของสัตว์ พบว่า การเสริมไคโตซานในอาหารไก่เนื้อ ส่งผลให้ไก่เนื้อมีอัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และอัตราการตายไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่มีการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

คำสำคัญ : ไคโตซาน, สมรรถภาพการผลิต, ไก่เนื้อ

บทนำ

อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อได้มีการพัฒนา และขยายตัวอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากไก่เนื้อเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญ และนิยมบริโภคอย่างกว้างขวางทำให้มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเหมาะสมกับความต้องการของตลาดเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดภายในระยะเวลาที่สั้น มีการพัฒนารูปแบบการเลี้ยงและนำเทคโนโลยี เช่น การใช้สารปฏิชีวนะหรือเคมีภัณฑ์ เพื่อควบคุมและป้องกันเชื้อโรคในอาหาร แต่การใช้สารปฏิชีวนะเป็นระยะเวลานานจะส่งผลให้เชื้อจุลินทรีย์เป็นเชื้อก่อโรคเกิดการดื้อยา ซึ่งทำให้การรักษาโรคยากยิ่งขึ้น เนื่องจากการดื้อยาของเชื้อก่อโรค และเกิดปัญหาสารตกค้างในเนื้อสัตว์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค จึงมีการใช้สารทดแทนยาปฏิชีวนะคือ พรีไบโอติกส์ (Prebiotic) ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตสายสั้นที่มีอยู่ในธรรมชาติ ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม โดยไคโตซานเป็นหนึ่งในตัวเลือกที่นิยมใช้เสริมในอาหารเลี้ยงสัตว์ หรือเรียก deacetylated chitin เป็น โคโพลีเมอร์ที่เกิดจาก glucosamine และ Nacetylglucosamine ประกอบด้วย glucosamine มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จัดเป็นสารอนุพันธุ์ของไคตินที่ผลิตได้จากการทำปฏิกิริยากับด่างเข้มข้นเพื่อกำจัดหมู่อะซิติล ทำให้โมเลกุลเล็กลง และมีคุณสมบัติที่อ่อนตัวสามารถขึ้นรูปเป็นเจล เม็ด เส้นใย หรือคอลลอยด์ รวมถึงการใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ได้มากขึ้น นอกจากนั้น ไคโตซานประกอบด้วยหมู่อะมิโน (-NH2) และหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) ที่สามารถทำปฏิกิริยากับสารอื่นเปลี่ยนเป็นสารอนุพันธ์อื่นๆได้หลากหลาย ไคโตซานสามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตและทำให้สัตว์มีสุขภาพที่ดีขึ้น เนื่องจากไคโตซานเป็นสารพรีไบโอติกเป็นอาหารของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหาร ทำให้ความสามารถในการย่อยของสารอาหารมีประสิทธิภาพที่ดีส่งผลต่อสุขภาพของสัตว์ (Senkwankaew et al., 2015) มีคุณสมบัติในการต่อต้านจุลินทรีย์ สารที่สามารถเติมในอาหาร เป็นสารกันบูด สารช่วยรักษากลิ่นและรส ช่วยในการรักษาบาดแผล เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์เพื่อกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันและเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ต่างๆ เช่น ไก่ เป็ด สุกร เป็นต้น ดังนั้นการนำไคโตซานมาผสมในอาหารสัตว์จึงมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมไคโตซานในอาหารไก่เนื้อ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

พรีไบโอติกส์ (Prebiotic)

พรีไบโอติก (Prebiotic) เป็นคาร์โบไฮเดรตสายสั้นที่มีอยู่ในธรรมชาติ ได้แก่ โอลิโกแซคคาไรด์ และโพลีแซคคาไรด์ เช่น ฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ กาแลกโตโอลิโกแซคคาไรด์ และอินนูลิน พบได้ทั่วไปในพืช เช่น ข้าวสาลี กล้วย กระเทียม หน่อไม้ฝรั่ง และยีสต์ เป็นต้น ร่างกายของสัตว์ไม่สามารถย่อยและดูดซึมไปใช้ในระบบทางเดินอาหารได้ Saulnier et al. (2009) รายงานว่า พรีไบโอติกเป็นอาหารของจุลินทรีย์ชนิดดีที่มีประโยชน์ในลำไส้ใหญ่ หรือเรียกว่า โปรไบโอติก (Probiotic) ได้แก่ แบคทีเรียในกลุ่ม *Lactic acid bacteria* เช่น แล็กโทบาซิลลัส (*Lactobacillus*) และ บิฟิโดแบคทีเรีย (*Bifidobacteria*) จุลินทรีย์เหล่านี้จะสามารถย่อยพรีไบโอติกที่บริเวณลำไส้ใหญ่ ดังนั้นพรีไบติกส์จึงมีประโยชน์ในการกระตุ้นการเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ลดจำนวนของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในร่างกายสัตว์สามารถใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะ และยังทนทานต่ออุณหภูมิสูงในกระบวนการผลิตจึงไม่มีปัญหาสารพิษตกค้าง (สาโรช, 2547) ซึ่งประโยชน์ของพรีไบโอติกส์ในร่างกายสัตว์มี ดังนี้

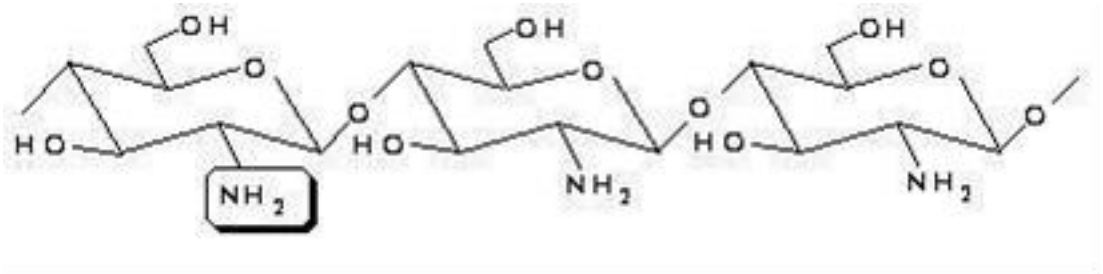
1. <u>ลดปริมาณของจุลินทรีย์ที่เป็นโทษ</u> พรีไบโอติกส์มีส่วนช่วยเพิ่มสารอาหารสำหรับจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในร่างกายเพิ่มกิจกรรมและจำนวนจุลินทรีย์เหล่านี้ในลำไส้ เพื่อควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นโทษให้ลดลงโดยการแข่งขัน หรือกีดกันการเกาะจับที่พื้นผิวในลำไส้ และช่วยปรับความสมดุลของจุลินทรีย์ภายในให้เหมาะสมเพื่อลดการติดเชื้อ (Ferket et al., 2002)

2. <u>เพิ่มความยาวของวิลไล</u> การเสริมพรีไบโอติกเพิ่มความสูงของวิลไล ต่อความลึกของคริป เพิ่มปริมาณของเซลล์ Goblet ช่วยขับหลั่งสารเมือกออกมาปกป้องลำไส้จากเชื้อโรคเพิ่มความสม่ำเสมอ และความสามารถในการทำหน้าที่ที่สมบรูณ์ของวิลไล และช่วยปรับปรุงคุณภาพของทางเดินอาหาร โดยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในระบบทางเดินอาหารและเพิ่มพลังงานสุทธิในสัตว์ (Hooge, 2003)

3. <u>เพิ่มการดูดซึมแร่ธาตุ</u> เสริมสร้างการดูดซึมแร่ธาตุแคลเซียม และแมกนีเซียมเพราะจุลินทรีย์ในลำไส้จะผลิตกรดไขมันสายสั้นที่มีความเป็นกรดเพื่อช่วยในการดูดซึมแร่ธาตุ อาจช่วยควบคุมอัตราการแบ่งตัว และการตายของเซลล์ได้

ไคโตซาน

ไคโตซานเป็นโพลีเมอร์ของน้ำตาลกูลโคสที่มีหมู่อะมิโน (-NH2) มาประกอบเรียกว่า poly amino glucose มีสูตรโมเลกุล $(C_6H_{12}O_4N)_n$ ไคโตซานมีชื่อทางเคมีว่า poly-β-(1,4)-2-amino-2-deoxy-D-glucose (รัตมณี, 2540) ไคโตซานจัดเป็นอนุพันธ์ของไคตินซึ่งเกิดจากการกาจัดหมู่อะซีติล (deacetylation) ออกจากไคตินในสารละลายด่างเข้มข้น เพื่อให้เกิดเป็นโพลีเมอร์ที่สามารถละลายในกรดอินทรีย์ได้หลายชนิด เช่น กรดอะซิติก กรดซิตริกและกรดแลคติกเป็นต้นปัจจุบันจึงมีการนำไคโตซานไปประยุกต์ใช้ใน รูปแบบต่าง ๆ มากกว่าไคตินแต่ไคโตซานยังคงไม่สามารถละลายในตัวทำละลายอินทรีย์และเบสได้ (ปิยะบุตร, 2547)



Figuer 1. โครงสร้างทางเคมีของไคโตซาน
Source: กมลศิริ (2546)

กมลศิริ (2546) กล่าวว่า โดยธรรมชาติแล้ว ไคโตซานจะไม่ละลายน้ำเช่นเดียวกับเปลือกกุ้งกระดองปูหรือเปลือกไม้ทั่วไป แต่ไคโตซานจะละลายได้ดีเมื่อใช้กรดอินทรีย์เป็นตัวทำละลาย ซึ่งสารละลายของไคโตซานจะมีความข้นเหนียวแต่ใสคล้ายวุ้น หรือพลาสติก ยืดหยุ่นได้เล็กน้อยจึงมีคุณสมบัติที่พร้อมจะทำให้เป็นรูปต่างๆได้ง่าย โดยเฉพาะถ้าต้องการทำเป็นแผนหรือเยื่อบางๆเป็นเจล หรือรูปร่างเป็นเม็ดเป็นเกล็ด เส้น ใย สารเคลือบและคอลลอยด์เป็นต้น นอกจากนี้ไคโตซานยังย่อยสลายตามธรรมชาติจึงไม่เกิดผลกระทบต่อ สิ่งมีชีวิตเมื่อกินเข้าไปและไม่มีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมเมื่อเติมลงไปในน้ำหรือในดินเพื่อการเกษตร ไคโตซาน ที่ผลิตขึ้นมาใช้ในปัจจุบันนี้มีหลายรูปแบบและส่วนใหญ่จะผลิตจากบริษัทต่างประเทศจึงมีราคาค่อนข้างสูง

ประโยชน์ของไคโตซานในด้านต่างๆ

ด้านการเกษตรกรรมและอาหารไคโตซานสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเกษตรได้ เนื่องจากเป็นพอลิเมอร์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติและเสื่อมทางชีวภาพได้ จึงไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษ มีการนำไคโตซานไปใช้เป็นสารเคลือบผลไม้ เพื่อป้องกันแบคทีเรีย ช่วยยืดอายุการเก็บของผลไม้ให้ได้นานขึ้นทำให้ผลไม้ยังสดใหม่อยู่ ไคโตซานใช้

ลดปริมาณคลอเรสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือด โดยการผสมไคโตซานในอาหาร ซึ่งมีการใช้เป็นส่วนผสมขายในประเทศญี่ปุ่น ได้แก่ คุกกี้ ก๋วยเตี๋ยว และน้ำส้ม

ด้านการบำบัดน้ำทิ้ง เนื่องจากไคโตซานมีหมู่เอมีน ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวให้อิเล็กตรอน จึงสามารถทำปฏิกิริยากับโปรตีน สีย้อมผ้า และไอออน ของโลหะได้ มีการนำไคโตซานไปใช้ดูดซับสีย้อมผ้าในน้ำทิ้ง และใช้ในการดูดซับไอออนของโลหะในการบำบัดน้ำทิ้ง ได้แก่ ตะกั่ว ทองแดง ปรอท โครเมียม และยูเรเนียม

ทางด้านเภสัชกรรมและการแพทย์ ไคโตซานถูกนำมาใช้ทางเภสัชกรรม โดยการใช้เป็นตัวขนส่งยา (drug delivery) เพื่อเพิ่มการดูดซึมและปลดปล่อยยา ในทางการแพทย์มีการนำไคโตซานไปใช้เป็นวัสดุปิดแผล ทำให้แผลหายเร็วขึ้นหรือทำให้เลือดจับเป็นก้อน นอกจากนี้ ยังมีการตีพิมพ์ผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้ไคโตซานในการลดปริมาณคลอเรสเตอรอลและไขมันในสัตว์ ซึ่งพบว่าสัตว์ที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดไคโตซานมีปริมาณคลอเรสเตอรอลในอุจจาระเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าจะยังไม่ทราบกลไกการลดปริมาณคลอเรสเตอรอลที่ชัดเจนก็ตาม

ทางด้านสุขภาพและเครื่องสำอาง มีการใช้ไคโตซานในผลิตภัณฑ์ดูแลผม ได้แก่ แชมพู และครีมนวด ซึ่งมีวางจำหน่ายในประเทศญี่ปุ่น และยุโรป และยังมี การใช้ในผลิตภัณฑ์ดูแลผิวหนัง ได้แก่ ครีมอาบน้ำ และโลชัน

ทางด้านเทคโนโลยีนิวเคลียร์ มีการนำไคโตซานไปใช้เป็นสารดูดซับยูเรเนียม เพื่อทำให้มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น เพื่อประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณ ยูเรเนียมระดับน้อย ๆ ในน้ำประปาและน้ำทะเล

จากประโยชน์ของไคโตซานที่มีมากมาย แต่เนื่องจากไคโตซานมีน้ำหนักโมเลกุลสูงและความสามารถในการละลายได้ ในตัวทำละลายต่าง ๆ ได้น้อย ทำให้เป็นข้อจำกัดของการนำไปใช้ประโยชน์ จึงมีการปรับปรุงสมบัติของไคโตซานให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ให้ได้มากขึ้น โดยการเพิ่มความสามารถในการละลายได้ของไคโตซาน ซึ่งสามารถทำได้โดย การลดน้ำหนักโมเลกุลลงด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การใช้วิธีทางเคมี วิธีทางรังสี และวิธีการใช้เอนไซม์ ซึ่งวิธีทางรังสีเป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับความนิยม โดยมีการใช้รังสีแกมมา และลำอิเล็กตรอนในการทำให้แตกสลาย (degradation) ไคโตซาน ทำให้น้ำหนักโมเลกุลลดลง และมีการใช้รังสีแกมมาในการต่อกิ่งไคโตซาน (chitosangrafting) เพื่อทำให้มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานได้มากขึ้น (Krasavtsev *et al*., 2002 อ้างโดย ปิยะบุตร, 2543)

ผลของการเสริมไคโตซานในอาหารไก่เนื้อต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

ไคโตซานเป็นสารธรรมชาติที่มีคุณสมบัติในการต่อต้านจุลินทรีย์เชื้อราบางชนิดซึ่งในหลายประเทศได้มีการขึ้นทะเบียนไคตินและไคโตซานให้เป็นสารที่สามารถเติมในอาหารได้โดยนำไปใช้เป็นสารกันบูด สารช่วยรักษากลิ่นและรส อีกทั้งยังมีการประยุกต์ใช้ประโยชน์ทั้งในด้านการแพทย์ด้านเภสัชกรรม เช่น ช่วยในการทำให้ไม่เกิดแผลเป็น ช่วยควบคุมการปลดปล่อยตัวยาสำคัญ เป็นต้น ส่วนประโยชน์ในด้านการเกษตรนั้นจะช่วยในกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของพืชช่วยกระตุ้นในการนำแร่ธาตุ ไปใช้ส่วนประโยชน์ด้านปศุสัตว์ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันและเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ต่างๆ เช่น สุกร เป็ด ไก่ เป็นต้น

Nuengjamnong et al. (2018) ทำการศึกษาการเสริมไคโตซานต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ โดยใช้ไก่เนื้อพันธุ์ Ross 308 อายุ 1 วัน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ได้รับอาหารพื้นฐาน กลุ่มที่ 2 ได้รับอาหารพื้นฐานที่เสริมด้วยยาปฏิชีวนะ 0.2 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร กลุ่มที่ 3 และ 4 คือ กลุ่มได้รับอาหารพื้นฐานที่เสริมด้วยไคโตซานที่ระดับ 1 และ 2 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารตามลำดับ ผลการศึกษา พบว่า ไก่เนื้อกลุ่มที่มีการเสริมไคโตซานที่ระดับ 2 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีสมรรถภาพการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่มีการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 64.6, 62.2 และ 66.3 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากับ 1.8, 1.9 และ 1.8 ตามลำดับ ส่วนอัตราการตาย เท่ากับ 2.9, 2.9 และ 0.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งทั้ง

สามกลุ่มการทดลองมีสมรรถภาพการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่มีการเสริมไคโตซานที่ระดับ 1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ส่วนอัตราการตาย พบว่า กลุ่มที่เสริมไคโตซานที่ระดับ 1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีอัตราการตายสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากช่วงสุดท้ายของการทดลองอาจเกิดจากโรงเรือนที่เลี้ยงมีอุณหภูมิ 30 องศาเซียล ความชื้น 80 เปอร์เซ็นต์ จึงส่งผลให้ไก่ที่เลี้ยงในบางพื้นที่เกิดการสูญเสียเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามพบว่า ทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันในส่วนของปริมาณการกินได้และน้ำหนักมีชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ดังนั้นการเสริมไคโตซานที่ระดับ 2 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร สามารถพัฒนาสมรรถภาพการเจริญเติบโตในไก่เนื้อได้ (Table 1) สอดคล้องกับ สุรีรัตน์ และคณะ (2555) รายงานว่า ไคโตซานในอาหารสามารถเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต โดยทำให้การย่อยได้ของโปรตีนที่ลำไส้ส่วนไอเลียมได้ดีกว่าหรือเทียบเท่ากับการได้รับยาปฏิชีวนะและดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม รวมทั้งช่วยการเปลี่ยนแปลงพัฒนาเซลล์ที่ทำหน้าที่ดูดซึมสารอาหารของลำไส้เล็กส่วนเจจูนัม เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมแต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มทีได้รับยาปฏิชีวนะ ดังนั้นการเติมไคโตซานในอาหารจึงเป็นทางเลือกที่สามารถทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะซึ่ง การใช้ยาปฏิชีวนะ ส่งผลเสียทำให้เชื้อโรคดื้อยาและมีสารตกค้างในผลผลิตก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพ และนำไปสู่ปัญหาทางการค้าระหว่างประเทศ

Teble 1 Growth performance of broilers in the various treatments in each period of the study (1-39 day)

			Dietary chitosan (g/kg)			
	Control	Antibiotic	1	2	SEM	p-value
Averag daily gain(ADG),g/bird/d	62.2^{ab}	66.3^{a}	60.5^{b}	64.6^{ab}	0.9	0.05
Feed intake, g/bird/d	116.8	118.3	122.1	116.1	1.2	0.29
Feed conversion ratio, FCR	1.9^{ab}	1.8^{b}	2.0^{a}	1.8^{b}	0.03	0.03
Live weight (g)	2468	2627	2400	2564	36	0.12
Mortality rate,%	2.9^{b}	0.0^{b}	11.4^{a}	2.9^{b}	1.3	0.005

^{a,b}means in the same row with unlike superscripts were significantly different (P<0.05)
Source: Nuengjamnong et al. (2018)

ไพทูล และคณะ (2005) ทำศึกษาการเสริมไคโตซานในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ โดยใช้ไก่เนื้ออายุ 1 วัน จำนวน 1,200 ตัว แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำๆ ละ 50 ตัว ได้แก่ กลุ่มที่ 1 อาหารควบคุม กลุ่มที่ 2 อาหารควบคุมเสริมด้วยยาปฏิชีวนะ 0.05 กรัมต่อกิโลกรัมอาหารกลุ่มที่ 3, 4, 5 และ 6 เป็นอาหารควบคุมที่เสริมด้วยไคโตซานที่ระดับ 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดแบบสมบูรณ (Completely Randomized Design: CRD) ผลการทดลอง พบว่าการเสริมไคโตซานในอาหารมากกว่า 0.3 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเจริญเติบโตที่ช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลองการเสริมไคโตซานไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตและอัตราการรอดชีวิตในกลุ่มที่เสริมยาปฏิชีวนะให้ผลที่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริมไคโตซานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) รวมทั้งต้นทุนค่าอาหารมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเมื่อระดับการเสริมไคโตซานในอาหารเพิ่มขึ้น แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่มการทดลอง (P>0.05) ระดับการเสริมไคโตซานที่เหมาะสมที่เกษตรกรสามารถนำมาใช้ทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะได้ คือ ระดับ 0.3 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร (Table 2) สอดคล้องกับการทดลองของ Shi et al., (2005) ทำการศึกษาผลการเสริมไคโตซานต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ระดับพลังงาน และการ

ใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนในไก่เนื้อ โดยใช้ไก่เนื้ออายุ 1 วัน เพศผู้ จำนวน 294 ตัว แบ่งออกเป็น 7 กลุ่มการทดลอง กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่มีการเสริมคลอเตตราซัยคลิน 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร กลุ่มที่มีการเสริมไคโตซานที่ระดับ 0.2, 0.5, 1, 3 และ 5 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า การเสริมระดับไคโตซานที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวแย่ลงซึ่งระดับที่เหมาะสมในการทดแทนยาปฏิชีวนะ คือ 0.5-1 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ซึ่งเมื่อระดับการเสริมไคโตซานในอาหารเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มว่าประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวแย่ลง เนื่องมาจากปริมาณอาหารที่กินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับการเสริมไคโตซานในอาหารสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะไคโตซานทำให้ค่าพลังงานประโยชน์ได้ต่ำลงกว่าค่าพลังงานที่ได้จากการคำนวณทำให้ไก่กินอาหารเพิ่มขึ้นเพื่อให้ได้พลังงานเพียงพอ (ไพทูล และคณะ, 2005)

Teble 2 Growth performance of broilers in the various treatments of the study (0-49 วัน)

			Dietary chitosan (g/kg)			
	Control	Antibiotic	0.2	0.3	0.4	0.5
Body weight gain	1,675.68	1,758.96	1,660.67	1,728.66	1,688.54	1,692.12
Live weight (g)	1,720.80	1,803.56	1,705.26	1,773.47	1,732.74	1,736.24
Average daily gain, g/bird/d	47.88	50.26	47.45	49.39	48.25	48.35
Feed intake, g/bird/d	3,645.57	3,824.84	3,600.90	3,760.82	3,748.13	3,756.69
Feed conversion ratio, FCR	2.18	2.18	2.17	2.18	2.22	2.22
Survival rate (%)	84.50	81.00	87.00	84.00	84.00	87.00

There were no significant difference between the control and the chitosan (P>0.05)
Source: Paitoon Kaewhom et al. (2005)

ขัดแย้งกับ Khambualai et al., (2008) ทำการศึกษาผลของไคโตซานต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อโดยใช้ลูกไก่เนื้ออาร์เบอร์เอเคอร์เพศผู้ 360 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ตามระดับการเสริมไคโตซานในอาหารไก่เนื้อ คือ control (กลุ่มควบคุม), 0.1, 0.3 และ 0.6 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ผลการศึกษาพบว่า ไก่เนื้อทุกกลุ่มการทดลองมีปริมาณการกินได้เท่ากับ 4,261.6, 4,335.33, 4,281.33 และ 4,418.00 กรัม ตามลำดับ อัตราการเจริญเติบโต มีค่าเท่ากับ 2,062.6, 2,190.00, 2,097.33 และ 2,200.33 กรัม ตามลำดับ และประสิทธิภาพการใช้อาหาร มีค่าเท่ากับ 0.485, 0.505, 0.490 และ 0.498 ตามลำดับ ซึ่งทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่มีการเสริมไคโตซานระดับต่างๆ สอดคล้องกับการทดลองของ ธนเดช และคณะ (2547) ซึ่งรายงานว่า ปริมาณอาหารที่กินและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของไก่เนื้อที่ได้อาหารที่เสริมและไม่เสริมเสริมไคโตซานเป็นระยะเวลา 49 วัน ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P> 0.05) ซึ่งไก่ที่ได้รับอาหารกลุ่มที่เสริมคลอเตตราซัยคลิน 0.05 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีปริมาณการกินอาหารสูงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมไคโตซานที่ระดับ 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร (Table 3)

Teble 3 Feed intake, body weight gain, feed efficiency in broilers fed control, 0.1, 0.3 and 0.6 (g/kg) dietary chitosan

	Dietary chitosan (g/kg)				
	control	0.1	0.3	0.6	p-value
Feed intake, g	4261.6	4335.33	4281.33	4418.00	0.504
Body weight gain (g)	2062.67	2190.00	2097.33	2200.33	0.337
Feed efficiency	0.485	0.505	0.490	0.498	0.640

There were no significant difference between the control and the chitosan (P>0.05)

Source: Khambualai et al. (2008)

สรุป

การเสริมไคโตซานในอาหารไก่เนื้อต่อสมรรถภาพการผลิตตลอดการทดลอง พบว่า การเสริมไคโตซานในอาหารไก่เนื้อ ส่งผลให้ไก่เนื้อมีอัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และอัตราการตายไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่มีการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) การเสริมไคโตซานในอาหารในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลในการยับยั้งประสิทธิภาพการใช่อาหารของไก่เนื้อ

เอกสารอ้างอิง

กมลศิริ พันธนียะ. 2546. ไคติน–ไคโตซาน. [ออนไลน์] Available: www. Nica online. com. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2563.

ธนเดช มหึเมือง สุชน ตั้งทวีวิพัฒน์ และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2547 “การลดไขมันและคอเลสเตอรอลในไก่เนื้อโดยเสริมไคโตซานในอาหาร”. หน้า 244-252. ใน **รายงานทางประชุมของมหาวิทลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42.** กรุงเทพ ฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.

ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์.2547. **ยุทธศาสตร์ไคติน-ไคโตซานเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจของไทย.** เทคโนโลยีธนบุรี 3(1): 18-21

ไพฑูล แก้วหอม, ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ และรณชัย สิทธิไกรพงษ์, 2547, "การเสริมไคโตซานในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ". **งานสัมมนาวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 3**, 9-11 พฤษภาคม โรงแรมปางสวนแก้ว, จ.เชียงใหม่

รัตมณี หาญวณิชศักดิ์. 2540. **การออกแบบเบื้องต้นสำหรับกระบวนการผลิตไคตินและสารปรุงแต่งกลิ่นรสกุ้งจากเศษกุ้ง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/กรุงเทพฯ.

สาโรช ค้าเจริญ. 2547. **อาหารและการให้อาหารสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง.** ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สุรีรัตน์ สุธงษา, บุญฤทธิ์ ทองทรง, สฤณี กลันทกานนท์ ทองทรง และ รัฐ พิชญางกูร. (2555). ประสิทธิผลของไคโตซานสายสั้นต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต การย่อยโปรตีนที่ลำไส้ส่วนไอเลี่ยม และสัณฐานวิทยา ของลำไส้เล็กใน ลูกสุกรหย่านม. ใน **เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้ง**

ที่ 50: สาขาสัตว์, สาขาสัตวแพทยศาสตร์, สาขาประมง (น. 153-161). กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

Ferket, P.R. C.W. and Gremed J.L. 2002. "Mannan oligosaccharides versus antibiotics for turkeys". InLyons, T.P. and Jacques, K.A. eds. "Biotechnology in the feed industry". **Proc. Alltech's 18th Ann. Symp.Nottingham University Press.** Loughborough, U.K. 42-63.

Hooge, D.M. 2003. "Broiler chicken performance may improve with MOS". **Feedstuffs.** 75(1): 11-13.

Khambuala, O., Yamauchi, K., Tangtaweewipat, S. and Cheva-Isarakul, B. 2008."Effects of dietary chitosan diets on growth performance in broiler chickens". **Journal of Poultry Science**. 45: 206-209.

Nuegiamnong, C. and Angkanaporn. K. 2018. "Efficacy of chitosan on growth performance haematological paraeters and gut fuction in broilers". **Ltalian Journal of Animal Science.** 17 (2): 428-435.

Saulnier, D.M. A., Spinler J.K., Gibson G.R. and Versalovic J. 2009. "Mechanisms of probiosis and prebiosis: considerations for enhanced functional food". **Current Opinion Biotecnology.** 20 (2): 135–141.

Senkwankaew, C., Makpangwon A. Maneewon B. and Thirabunyanon M. 2015. "Study on supplemented chitosan various forms in diet on nutrients absorption and growth performance of growing - finishing pig (15-90 kg)". **M.Sc. Thesis in Animal Science, Faculty of Animal Science and Technology, Maejo University.** (In Thai)

Shi B.L L.i D.F, Piao X.S and Yan S.M. 2005. "Effects of chitosan on growth performance and energy and protein utilisation in broiler chickens". **Keletal Growth of Commercial Poultry Species**. 46:516–519.