

# ผลของการเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิต คุณภาพไข่ และการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะในอาหารไก่ไข่

## Effect of the combination of yeast extracted and inulin on productive performance, egg quality and nutrient digestibility in laying hen diet

ณัฐนันธน์ แสันทวีสุข<sup>1</sup>

Nattanan Saenthaweasuk<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินต่อ สมรรถภาพการให้ผลผลิต คุณภาพไข่ และการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะในอาหารไก่ไข่ในอาหารไก่ไข่ โดยใช้ไก่ไข่พันธุ์ไฮเซก บราวน์ (Hisex brown) อายุ 35 สัปดาห์ จำนวน 72 ตัว มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design ; CRD) แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 6 ตัว โดยไก่ไข่แต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารที่มีความแตกต่างกัน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 อาหารพื้นฐาน กลุ่มที่ 2 และ 3 คือ อาหารพื้นฐานร่วมกับการเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินที่ระดับ 0.05 และ 0.075 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลปรากฏว่า การเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินทุกระดับไม่มีผลต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิตต่างๆ ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ อีกทั้งไม่มีผลต่อคุณภาพไข่ ( $P>0.05$ ) ในขณะที่ไก่ไข่ที่ได้รับการเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินในอาหารสูงชันมีผลทำให้การย่อยได้ของวัตถุดิบและโปรตีนของไก่ไข่เพิ่มขึ้นเป็นแบบเส้นตรง ( $P<0.05$ )

**คำสำคัญ:** สารสกัดเซลล์ยีสต์ อินนูลิน สมรรถภาพการให้ผลผลิต คุณภาพไข่ การใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะ ไก่ไข่

### Abstract

The present study was conducted to investigate the effect of dietary supplementation with the combination of yeast extracted and inulin on productive performance egg quality and nutrient digestibility in laying hen. Seventy-two 35-week-old layers, layer was evenly assigned to 3 dietary treatments with 4 replications of 6 chicks each, in a Completely Randomized Design experiment. The three treatments were: group 1 = a basal diet; group 2 = a basal diet supplemented with yeast extracted plus inulin 0.05 % and group 3 =a basal diet supplemented with yeast extracted plus inulin 0.075 %. It was found that supplementation with two level of yeast extracted plus inulin had no significant effects on productive performance such as feed consumption, hen day production, feed conversion ratio and egg quality ( $P>0.05$ ). In addition, increase dietary supplementation with the combination of yeast extracted and inulin had increased linear dry matter and crude protein digestibility ( $P<0.05$ )

**Keywords:** yeast extracted, inulin, productive performance, egg quality, nutrient digestibility

<sup>1</sup> อาจารย์ประจำ, คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>1</sup> Lecturer, Faculty of Technology, Mahasarakham University

\* Corresponding author: [Saenthaweasuk.s@hotmail.com](mailto:Saenthaweasuk.s@hotmail.com)

## บทนำ

อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ได้รับความนิยมและมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ไข่ การเลี้ยงไก่ไข่ถือได้ว่าเป็นอาชีพหนึ่งที่มีความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากไข่ไก่เป็นอาหารที่ได้รับความนิยมเป็นอันดับต้นๆ ของผลิตภัณฑ์สัตว์ที่หาซื้อได้ง่าย สะดวกในการประกอบอาหาร และเป็นอาหารที่สามารถรับประทานได้ทุกเพศ ทุกวัย การเลี้ยงไก่ไข่จำเป็นต้องคำนึงถึงผลผลิตที่ได้ตามมา เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามความต้องการของผู้บริโภค แต่การที่จะได้มาซึ่งผลผลิตที่มีคุณภาพนั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น พันธุ์ การจัดการและอาหาร ซึ่งที่ผ่านมานิยมใช้สารปฏิชีวนะ (antibiotic) เสริมหรือเติมในอาหารสัตว์ เพื่อเป็นการเร่งการเจริญเติบโต (antibiotic growth promoters; AGPs) เพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารและเพิ่มผลผลิต ซึ่งปัญหาที่ตามมาคือ ก่อให้เกิดการดื้อยาของจุลินทรีย์ที่ก่อโรค และปัญหาสารตกค้างของสารปฏิชีวนะในผลผลิตจากสัตว์ อันมีผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้คิดค้นหาสิ่งที่น่าสนใจมาใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะ ซึ่งการใช้อาหารเสริม ชีวนะพีโรไบโอติก (prebiotic) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และมีความปลอดภัยทั้งต่อตัวสัตว์และผู้บริโภค<sup>1</sup> โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้สารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลิน ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้าของบริษัท Dox-AL Italian Spa ชื่อทางการค้า Biolase<sup>®</sup> ประกอบด้วยสารเสริม 2 ชนิด คือ สารสกัดเซลล์ยีสต์ (*Saccharomyces cerevisiae* Elipsoideus strain) และอินนูลิน อาหารเสริมชีวนะพีโรไบโอติก มีข้อเปรียบเทียบที่เหนือกว่าสารเสริมชีวนะ โพรไบโอติก (probiotic) ตรงที่เป็นคาร์โบไฮเดรตสายสั้นที่มีอยู่ในธรรมชาติ จึงไม่มีผลต่อการก่อโรค ทนต่ออุณหภูมิสูงและมีความเป็นกรดต่างในกระเพาะ ไม่ต้องเสี่ยงกับความสามารถในการตั้งถิ่นฐานของจุลินทรีย์เสริมชีวนะที่กินเข้าไป ไม่ต้องเสี่ยงกับเชื้อโรคที่ปนเปื้อนเข้าไปกับจุลินทรีย์เสริมชีวนะ และสังเคราะห์ได้ง่าย ต้นทุนต่ำ

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับการใช้สารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการให้ ผลผลิต ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่

2. เพื่อศึกษาระดับการใช้สารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อคุณภาพภายในไข่ ได้แก่ คุณภาพไข่ขาว ความหนาเปลือกไข่ และสีของไข่แดง

3. เพื่อศึกษาระดับการใช้สารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อการย่อยได้ของโภชนะ ได้แก่ วัตถุประสงค์ และโปรตีนหายบ

## วิธีการศึกษา

การทดลองนี้ใช้ไก่ไข่พันธุ์ไฮเซก บราวน์ (Hisex brown) ในช่วงอายุ 35-43 สัปดาห์ จำนวน 72 ตัว มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) แบ่ง กลุ่มการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 6 ตัว โดยจะทำการทดลอง 2 ช่วงๆ ละ 4 สัปดาห์ ดังนี้ (ไก่ไข่อายุ 35-39 สัปดาห์ และ 40- 43 สัปดาห์) โดยไก่ไข่ในแต่ละกลุ่มการทดลองได้รับอาหารที่มีปริมาณของสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลิน ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ทางการค้าของบริษัท Dox-AL Italian Spa ชื่อทางการค้า Biolase<sup>®</sup> ประกอบด้วยสารเสริม 2 ชนิด คือ สารสกัดเซลล์ยีสต์ (*Saccharomyces cerevisiae* Elipsoideus strain) และอินนูลิน โดยไก่ไข่แต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารที่มีความแตกต่างกัน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 อาหารพื้นฐาน กลุ่มที่ 2 อาหารพื้นฐานร่วมกับการเสริมสารสกัดยีสต์ร่วมกับอินนูลินที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 อาหารพื้นฐานร่วมกับการเสริมสารสกัดยีสต์ร่วมกับอินนูลินที่ระดับ 0.075 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้อาหารทดลองที่มีโปรตีนหายบ 17.00 เปอร์เซ็นต์ โดยไก่ไข่แต่ละตัวจะได้รับอาหารแบบ กินเต็มที่ (*ad libitum*) ตลอดการทดลอง และมีน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา ทำการเลี้ยงไก่ไข่ทดลองภายในโรงเรือนทดลองแบบปิด (evaporative cooling system) ใช้โปรแกรมการให้แสง 18 ชั่วโมงต่อวัน ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย ผลต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิต ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กิน (feed consumption, g/h/d) ผลผลิตไข่ (hen day production, %) น้ำหนักไข่ (egg weight, g) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ 1 กิโลกรัม (feed conversion ratio, kg feed:kg egg) บันทึกคุณภาพไข่ต่างๆ ได้แก่ ค่าฮอพยูนิต (haugh unit, %) คะแนนสีไข่แดง (yolk color, score) ความหนาของเปลือกไข่ (egg shell thickness; mm) โดยเก็บไข่ในทุกๆ 3 วันสุดท้ายของแต่ละช่วงการทดลอง ซ้ำละ 4 ฟอง การบันทึกข้อมูลผลของระดับการใช้สารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อการย่อยได้ของโภชนะ (nutrient digestibility, %) โดยสัปดาห์

สุดท้ายของทั้ง 2 ช่วงการทดลอง ไก่ไข่จะได้รับอาหารทดลองที่ได้ทำการเสริมโครมิกออกไซด์ (chromic oxide;  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) ที่ระดับ 0.3 เปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร เพื่อเป็นตัวบ่งชี้ (indigestible marker) ในการศึกษาการย่อยได้ของอาหาร จากนั้นในช่วง 4 วันสุดท้ายของการทดลองจะทำการสุ่มเก็บมูลจากแต่ละกลุ่มทดลอง โดยทำความสะอาดตรงในเวลา 6.00 น. โดยนำมูลเก่าออกทั้งหมด และทำความสะอาดตรงมูล จากนั้นจากนั้นนำภาชนะบรรจุใส่ไว้ และให้อาหารเป็นเวลาประมาณ 3-4 ชั่วโมง แล้วจึงทำการสุ่มเก็บมูลที่ใหม่ เพื่อลดการปนเปื้อนของมูลเก่า โดยมูลที่เก็บต้องเป็นมูลที่ค่อนข้างใหม่ และปราศจากการปนเปื้อนของอาหารทดลองและเศษขี้ไก่ โดยทำการเก็บมูล เมื่อเก็บตัวอย่างมูลได้แล้ว จะทำการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้กรดไฮโดรคลอริก (HCl) 10 เปอร์เซ็นต์ ให้มูลมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 4 จากนั้นนำไปเก็บไว้ในช่องแช่แข็งของตู้เย็น เมื่อเก็บตัวอย่างมูลในแต่ละช่วงครบทั้ง 3 วัน แล้วให้ผสมตัวอย่างมูลทั้ง 3 วันเข้าด้วยกัน จากนั้นเก็บในถุงและนำไปเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำตัวอย่างมูลไปอบ และบดเพื่อร่อนนำไปวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการต่อไป โดยวิธีการวิเคราะห์โดยประมาณ (proximate analysis)<sup>2</sup> และวิเคราะห์หาปริมาณโครมิกออกไซด์ ในอาหารทดลองและมูลไก่เนื้อ ตามวิธีมาตรฐานของ A.O.A.C.<sup>3</sup> นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการทั้งหมด ไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะ (digestibility coefficient)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ทำการวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) โดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยในแต่ละปัจจัยการทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range test และวิเคราะห์

แนวโน้มค่าเฉลี่ยทริทเมนต์ (trend analysis) โดยโปรแกรม Statistical Analysis System<sup>4</sup>

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินในสูตรอาหารของไก่ไข่ ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิตต่างๆ ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ ( $P>0.05$ ) (Table 1) ทั้งนี้เนื่องจากอาหารทุกสูตรในแต่ละกลุ่มการทดลองได้ทำการปรับสมดุลโภชนะต่างๆ ให้เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการในการดำรงชีพ และให้ผลผลิตของไก่ไข่ จึงส่งผลให้ปริมาณอาหารที่กินและผลผลิตไข่ ในทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันแต่อย่างใด<sup>5</sup> ดังนั้นจึงไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ในไก่ไข่ทุกกลุ่มการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับ Shang และคณะ<sup>6</sup> ได้ทำการเสริมอินนูลินที่ระดับ 0, 0.1, 0.5, 1, 1.5 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารไก่ไข่ พบว่า การเสริมอินนูลินไม่มีผลต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิต ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ น้ำหนักไข่ ( $P>0.05$ ) ทั้งนี้สอดคล้องกับ Yildiz และคณะ<sup>7</sup> ที่ได้มีการเสริมเยรูซาเล็ม อาร์ติโช้คร่วมกับพืชตระกูลถั่ว (vetch) ที่ระดับ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ผลผลิตไข่ไม่มีความแตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) ในขณะที่ Ayanwale และคณะ<sup>8</sup> ได้ทำการทดลองเสริมผนังเซลล์ยีสต์แซกคาโลไมซีส ชิวิริชีอิ ในอาหารที่ระดับ 0, 0.25, 0.50, 0.75 และ 1 เปอร์เซ็นต์ในอาหารไก่ไข่ พบว่า การเสริมผนังเซลล์ยีสต์แซกคาโลไมซีส ชิวิริชีอิ ระดับ 0.75 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้สมรรถภาพการให้ผลผลิต ได้แก่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ น้ำหนักไข่ดีกว่าทุกกลุ่มการทดลอง ( $P<0.05$ )

**Table 1** Effect of the combination of yeast extracted and inulin on productive performance and egg quality in laying 35-43 weeks

Item	Level of symbiotic (%)			P-value	
	0	0.05	0.075	Linear	Quadratic
<b>Productive performance</b>					
Feed intake (g/h/d)	123.96	119.20	117.04	NS	NS
Hen day production (%)	87.87	89.29	93.08	NS	NS
Egg weight (g)	64.26	64.60	63.33	NS	NS
Feed conversion ratio	1.929	1.847	1.848	NS	NS
<b>Egg quality</b>					
<b>35-39 weeks</b>					
Haugh unit (%)	80.43	82.96	83.33	NS	NS
Yolk color (score)	10.98	11.00	10.67	NS	NS
Egg shell thickness (mm)	0.356	0.361	0.351	NS	NS
<b>39-43 weeks</b>					
Haugh unit (%)	82.81	85.72	83.97	NS	NS
Yolk color (score)	11.44	11.58	11.61	NS	NS
Egg shell thickness (mm)	0.368	0.369	0.359	NS	NS
<b>Overall (35-43 weeks)</b>					
Haugh unit (%)	81.76	84.34	83.65	NS	NS
Yolk color (score)	11.21	11.27	11.14	NS	NS
Egg shell thickness (mm)	0.362	0.365	0.358	NS	NS

<sup>a,b,c</sup> Means in the same row with the different superscripts were significantly different at  $P < 0.05$

NS = non significant

นอกจากนี้ จากการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินในสูตรอาหารไก่ไข่ ไม่มีผลต่อค่าฮอปฟยูนิต ( $P > 0.05$ ) โดยค่าฮอปฟยูนิตเป็นเครื่องชี้ให้ทราบว่าไข่มีคุณภาพดีมากขึ้นเพียงใด ซึ่งค่าฮอปฟยูนิตสูงจะหมายถึง คุณภาพของไข่ดีมาก โดยมีค่าสูงกว่า 79 ด้วยเหตุที่ค่าฮอปฟยูนิตเป็นค่าที่คำนวณได้จากสมการ  $H.U. = 100 \times \log (H + 7.57 - 1.7W^{0.37})$  โดยที่ค่า H.U. เท่ากับ ค่าฮอปฟยูนิต (ความสูงของไข่ขาวเมื่อปรับตามน้ำหนักไข่) และในขณะที่ค่า H หมายถึง ความสูงของไข่ขาว (มิลลิเมตร) และค่า W หมายถึง น้ำหนักของไข่ (กรัม) จากสมการดังกล่าวจึงพบว่า ตัวแปรหรือปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าฮอปฟยูนิต คือ ความสูงของไข่ขาว และน้ำหนักของไข่ สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อความสูงของไข่ขาวคือ ความใหม่สดของไข่ และปริมาณโภชนะต่างๆ ในอาหารไก่ไข่ที่ได้รับ ในการศึกษาครั้งนี้ทำการตรวจวัดคุณภาพไข่ในแต่ละกลุ่มทดลองโดยเก็บไข่ในวันเดียวกัน และอาหารที่ได้รับมีคุณค่าทางโภชนะต่างๆ ที่จำเป็นครบถ้วนและสมดุลเพียงพอต่อความต้องการในการดำรง

ชีพและการให้ผลผลิตของไก่ไข่แล้ว อีกทั้งอาหาร ทุกสูตรมีคุณค่าทางโภชนะต่างๆ ที่จำเป็นเท่ากันทุกกลุ่มทดลอง และไก่ไข่ทุกกลุ่มทดลอง มีปริมาณอาหารที่กินไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) (ดังแสดงใน Table 2) จากสาเหตุดังกล่าวจึงส่งผล ทำให้ความสูงของไข่ขาวของไก่ไข่แต่ละกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกัน ส่วนปัจจัยอีกประการที่มีผลต่อค่าฮอปฟยูนิตคือ น้ำหนักของไข่ขาว จากผลการทดลองใน Table 1 แสดงให้เห็นว่าไก่ไข่ทุกกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักไข่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ดังนั้นจากปัจจัยของสาเหตุทั้งสองดังกล่าวข้างต้น คือ ความสูงของไข่ขาวและน้ำหนักของไข่ของไก่ไข่แต่ละกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน จึงทำให้ค่าฮอปฟยูนิตที่ได้ในแต่ละกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันเช่นเดียวกัน ส่วนค่าคะแนนความเข้มของสีไข่แดง และค่าความหนาเปลือกไข่ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) เนื่องจาก ไก่ไข่ทั้ง 3 กลุ่มการทดลอง ถูกเลี้ยงในสภาพแวดล้อมเดียวกัน ได้รับโภชนะในอาหารไม่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ค่าคะแนนความเข้มของสีไข่แดง และ

ค่าความหนาเปลือกไขไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Chen และคณะ<sup>10</sup> ได้ทำการเสริมโอลิโกฟรุกโตสและอินนูลินในอาหาร ที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ เพื่อศึกษาคุณภาพภายในไข พบว่า ไม่มีผลต่อคุณภาพไข ได้แก่ ค่าฮอฟยูนิต ค่าคะแนนความเข้มของสีไขแดง และค่าความหนาเปลือกไข ไม่มีความแตกต่างกันในทุกกลุ่มการทดลอง ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานทดลองของ Yildiz และคณะ<sup>7</sup> ที่เสริมเยรูซาเล็ม อาร์ติโชค ร่วมกับพืชตระกูลถั่ว (vetch) ในอาหารที่ระดับ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อศึกษาคุณภาพภายในไข พบว่า ไม่มีผลต่อคุณภาพไข ได้แก่ ค่าฮอฟยูนิต ค่าคะแนนความเข้มของสีไขแดง และค่าความหนาเปลือกไข ไม่มีความแตกต่างกันในทุกกลุ่มการทดลอง แต่มีค่าแตกต่างจากรายงานของ Chen และ Chen<sup>11</sup> ที่ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากแร่ธาตุของไก่ไข่ที่ได้รับอิทธิพลจาก

การเสริมโอลิโกฟรุกโตส และอินนูลินในอาหารระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเสริม โอลิโกฟรุกโตสและ อินนูลินทำให้น้ำหนักของเปลือกไขมีค่าสูงขึ้นและเปลือกไขมีความแข็งแรงมากขึ้น

นอกจากนี้ผลของการเสริมการเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินต่อการย่อยได้ของโภชนะของไก่ไข่ พบว่า ไก่ไข่กลุ่มที่ได้รับการเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินที่ระดับ 0.05 และ 0.075 เปอร์เซ็นต์ มีความสามารถในการย่อยได้ของวัตถุดิบ (P<0.05) และโปรตีนหยาบสูงกว่ากลุ่มควบคุม (P<0.05) อีกทั้งการเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินในอาหารไก่ไข่สูงชันมีผลทำให้การย่อยได้ของวัตถุดิบและโปรตีนหยาบสูงชันเป็นแบบเส้นตรง (linear) (P<0.05) ดังแสดงใน Table 2

**Table 2** Effect of the combination of yeast extracted and inulin on nutrient digestibility in laying 35-43 weeks

Item	Level of symbiotic (%)			P-value	
	0	0.05	0.075	Linear	Quadratic
<b>Nutrient digestibility (%)</b>					
Dry matter	83.65 <sup>b</sup>	88.44 <sup>a</sup>	88.83 <sup>a</sup>	*	NS
Crude protein	67.88 <sup>b</sup>	77.75 <sup>a</sup>	81.76 <sup>a</sup>	*	NS

<sup>a,b,c</sup> Means in the same row with the different superscripts were significantly different at P<0.05

NS = non significant; \* = (P<0.05)

ทั้งนี้อาจเนื่องจาก กลไกการออกฤทธิ์ของฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์ซึ่งเป็นส่วนประกอบของสารประกอบกลุ่มอินนูลิน เมื่อเสริมในอาหารสัตว์จะไปมีผลต่อการทำงานในการเสริมสุขภาพของระบบทางเดินอาหารและกระตุ้นสมรรถภาพการให้ผลผลิต กล่าวคือ ฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์ จะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคร้ายทั้งแกรมบวกและ แกรมลบ เช่น อีโคไล (*E.Coli*) ซัลโมเนลล่า (*Salmonella*) คลอสทริเดียม (*Clostridium*) และโคลิฟอร์ม (*Coliform*) โดยการผลิตแบคทีริโอซิน (bacteriocins) และลดค่าความเป็นกรดต่าง (pH) โดยการผลิตกรดอะซิติก (acetic acid) และกรดแลคติก (lactic acid) ทำให้สภาพแวดล้อมในลำไส้ใหญ่ไม่เหมาะสมสำหรับการตั้งถิ่นฐานของจุลินทรีย์ที่ก่อโรค<sup>12</sup> อีกทั้งกรดไขมันสายสั้นที่ได้จากการย่อย ฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์ในลำไส้ใหญ่จะกระตุ้น การบีบตัว (peristalsis) ของลำไส้ เพิ่มการดูดซึม แร่ธาตุโซเดียม (sodium) แคลเซียม (calcium) และ คลอไรด์

(chloride) โดยการกระตุ้นการทำงานของระบบการแลกเปลี่ยนอิเล็คตรอน ( $\text{Na}^+ - \text{H}^-$  exchange) ในลำไส้ใหญ่<sup>13</sup> นอกจากนี้ยังลดการย่อยโปรตีนในลำไส้ใหญ่ โดยแบคทีเรียจำพวก บิฟิโดแบคทีเรีย (*Bifidobacteria*) แลคโตบาซิลลัส (*Lactobacilli*) มีเอ็นไซม์สลายโปรตีนกลุ่มอะซิริดักเตส (azoreductase), ไนโตร-รีดักเตส (nitro-reductase), ไนเตรต-รีดักเตส (nitrate reductase) และเบต้า-กลูคูโรนิเดส ( $\beta$ -glucuronidase) ต่ำ จึงสลายโปรตีนให้เกิดสารพิษกลุ่มแอมโมเนียอินโดล (indoles) และฟีนอล (phenols) ลดลง ทำให้โอกาสที่สารพิษเหล่านี้จะก่อให้เกิดการหลุดลอกของ เยื่อบุผนังลำไส้ใหญ่ อันเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่ลดลง และช่วยลดกลิ่นของมูลให้ลดลง ทั้งยังสามารถยับยั้งการสังเคราะห์ไขมันในตับส่งผลให้ไขมันและคอเลสเตอรอล (cholesterol) ในเลือดลดลง<sup>14</sup> และถึงแม้ว่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ และโปรตีนหยาบของไก่ไข่ในกลุ่มที่ได้รับ

สารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินต่อทั้งสองระดับจะมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่กลับไม่พบว่า ไก่ไข่ทั้งสองกลุ่มดังกล่าวมีสมรรถภาพการให้ผลผลิตต่างๆ ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็น น้ำหนักไข่ไม่แตกต่างกัน แต่จะพบว่าเมื่อมีการเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับ อินนูลินต่อในสูตรอาหารสูงขึ้นสูงผลให้มีแนวโน้ม ทำให้สมรรถนะการผลิตต่างๆ ดังกล่าวดีขึ้นเช่นกัน

### สรุปผลการทดลอง

ผลของการเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินในอาหารไก่ไข่ จากการศึกษาพบว่า ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารเสริมสารสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลิน ทุกระดับไม่มีผลต่อ

### เอกสารอ้างอิง

1. Czop, J. K., and K. F. Austen. Properties of glucan that activate the human alternative complement pathway and interact with the human monocyte beta-glucan receptor. *Immunology* 1985; 135: 3388-3393.
2. เขาวมาลย์ คำเจริญ. คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2523.
3. AOAC. Official methods of analyses, association of official analytical chemists 16<sup>th</sup> Eds. AOAC, Washington, DC, USA; 1998.
4. SAS. SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst., Inc., Cary, NC, U.S.A; 1985.
5. Scott, M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young. Nutrition of the Chicken. 3<sup>rd</sup> ed., M. L. Scott and Associates, New York, U.S.A; 1982.
6. Shang, H. M., T. M. Hu, Y. J. Lu, and H. X. Wu. Effect of inulin on performance, egg quality, gut micro flora, serum and yolk cholesterol in laying hens. *Poultry Science* 2010; 51:791-796.
7. Yildiz, G., P. Sacakli, and T. Gungo. The effect of dietary Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) on performance, egg quality characteristics and egg cholesterol content in laying hens. *Journal of Animal Science* 2006; 51(8): 349-354.

สมรรถภาพการให้ผลผลิตต่างๆ ของไก่ไข่ ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็น น้ำหนักไข่ 1 กิโลกรัม อีกทั้งไม่มีผลต่อคุณภาพภายในไข่ต่างๆ แต่พบว่าการสกัดเซลล์ยีสต์ร่วมกับอินนูลินในอาหารไก่ไข่สูงขึ้นมีผลทำให้การย่อยได้ของวัตถุดิบและโปรตีนหยาบสูงขึ้นด้วยเช่นกัน

### กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับเงินทุนสนับสนุนงบประมาณเงินรายได้ คณะสัตวแพทยศาสตร์และสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2554 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

8. Ayanwale, B.A., M. Kpe and V.A. Ayanwale. The effect of supplementing *Saccharomyces cerevisiae* in the diets on egg laying and egg quality characteristics of pullets. *International Journal of Poultry Science* 2006; 5(8): 759-763.
9. Takaaki, I. Quality inspection of egg. 1981; อ้างโดย อุกฤษณ์. การตรวจคุณภาพไข่. สานส์ไก่ 2524; 29(1): 7-15.
10. Chen, Y. C., C. Nakthong, and T. C. Chen. Improvement of laying hen performance by dietary prebiotic chicory oligofructose and inulin. *Poultry Science* 2005; 4(2): 103-108.
11. Chen, Y. C., and T. C. Chen. Mineral utilization in layers as influenced by dietary oligofructose and inulin. *Poultry Science* 2004; 3(7): 442:445.
12. Hond, E.K., B. Geypens and Y. Ghoois. *Nutrition Research* 2000; 20: 731-736.
13. Lutz, T., and E. Scharrer. Effect of short-chain fatty acids on calcium absorption by the rat colon. *Physiology* 1991; 76:615-618.
14. สาโรช คำเจริญ. อาหารและการให้อาหารสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547.