**ผลของเยื่อใยที่มีผลต่อสัณฐานวิทยาของลำไส้เล็กและประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อ**

**นายศิริโชค อุทปัตย์ 5612402879**

**สาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**

---

**บทคัดย่อ**

ใยอาหารถือว่าไปลดคุณค่าทางโภชนะของสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง ซึ่งมีผลต่อการกินอาหารและการย่อยสารอาหารในเชิงลบ แต่อย่างไรก็ตามการเสริมเยื่อใยในอาหารอาจเข้าไปช่วยทำให้การย่อยสารอาหารและประสิทธิภาพการทำงานของไก่เนื้อดีขึ้นโดยการกระตุ้นการพัฒนาระบบทางเดินอาหาร วัตถุประสงค์ของสัมมนานี้เพื่อศึกษาผลของเยื่อใยที่มีผลต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลำไส้ และประสิทธิภาพการผลิตของไก่เนื้อ ซึ่งจากเอกสารการศึกษาใช้แหล่งเยื่อใยดังนี้ แกลบข้าว (0.75% และ 1.5%) แกลบข้าวบาร์เลย์ (0.75% และ 1.5%) แกลบข้าวโอ๊ต (3%) ผิวถั่วเหลือง (3%) ข้าวบาร์เลย์ที่เสริมเอนไซม์รวม ข้าวบาร์เลย์ร่วมกับรำข้าวสาลี (4%,8% และ 12%) และการเสริมเศษทะลายปาล์มเหลือทิ้งจากกระบวนการเพาะเห็ดฟางเพื่อเสริมในอาหาร ผลปรากฏว่าแกลบข้าวช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของไก่เนื้อได้ดี ซึ่งการเสริมแกลบข้าวที่ระดับ 1.5% มีผลต่ออัตราส่วนความสูงของวิลไลมากกว่าแกลบข้าวที่ระดับ 0.75% อย่างไรก็ตามแกลบข้าวบาร์เลย์ที่ระดับ 1.5% ช่วยปรับปรุงความลึกของ Crypt และมีการเปลี่ยนแปลงในเชิงบวกต่อลักษณะสัณฐานวิทยาของลำไส้เล็กส่วนกลาง และหากใช้ข้าวบาร์เลย์ร่วมกับรำข้าวสาลีที่ระดับ 1.5% อาจจะมีผลในเชิงบวกต่อประสิทธิภาพการผลิต อย่างไรก็ตามแหล่งของเยื่อใยและอัตราการเสริมเยื่อใยเข้าไปในอาหารอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการกระตุ้นการพัฒนาของระบบทางเดินอาหารไก่เนื้อให้ดีขึ้น

**คำสำคัญ :** เยื่อใย สัณฐานวิทยาของลำไส้เล็ก ประสิทธิภาพการผลิต ไก่เนื้อ

## บทนำ

ในการกำหนดสูตรอาหารทางการค้าใยอาหารถือว่าไปลดคุณค่าทางโภชนะของสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง ซึ่งมีผลต่อการกินอาหารและการย่อยสารอาหารในเชิงลบ แต่ในทางกลับกันบางรายงานที่เกี่ยวกับผลกระทบของเยื่อใยกล่าวว่า ใยอาหารจะเข้าไปช่วยปรับการทำงานของ HCL กรดน้ำดี การหลังเอนไซม์ และการทำงานของกระเพาะบดให้ดีขึ้น ซึ่งทำให้การย่อยสารอาหารและประสิทธิภาพการผลิตของไก่เนื้อดีขึ้น ประโยชน์ดังกล่าวได้จากการสังเกตแหล่งเยื่อใยต่างๆ เช่น เปลือกข้าวโอ๊ต เปลือกถั่ว เปลือกข้าวบาเลย์ ฯลฯ ที่นำมาทดลองและประยุกต์ใช้ในอาหารเพื่อพัฒนาการเลี้ยงให้มีประสิทธิภาพที่ดี ลดต้นทุนค่าอาหาร และการเพิ่มผลผลิตของไก่เนื้อ ผลกระทบของใยอาหารขึ้นอยู่กับปริมาณ ขนาด และลักษณะกายภาพทางเคมีของเยื่อใย เยื่อใยอาหารอาจมีผลต่อลักษณะทางกายภาพที่จะเกิดความเสียหายต่อการทำงานของกระเพาะบดทำให้การย่อยได้และประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อลดลง กลไกของระบบทางเดินอาหารจะเปลี่ยนใยอาหารอย่างชัดเจนและรายงานทางวิทยาศาสตร์รายงานว่าผลกระทบของเยื่อใยที่มีอนุภาคขนาดเล็กจะพัฒนาระบบทางเดินอาหารของไก่เนื้อ โดยตั้งสมมติฐานว่าเยื่อใยอาหารบดละเอียดอาจจะมีประโยชน์บางอย่างในการย่อยสารอาหารและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อ วัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลกระทบของการย่อยได้ต่อสัณฐานวิทยาของลำไส้เล็กและประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ ใยอาหาร (Fiber) ชนิดต่างๆจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันทางฟิสิกส์ เคมีและสรีระวิทยา มีคุณสมบัติโดยรวม คือ มาจากพืช เป็นคาร์โบไฮเดรตหรือมาจากคาร์โบไฮเดรตยกเว้นลิกนิน ทนต่อขบวนการ hydrolysis โดยเอนไซม์ในลำไส้และสามารถผ่านไปถึงลำไส้ใหญ่ในสภาพที่ยังปกติโดยที่บางส่วนอาจถูก hydrolyse และถูก ferment ด้วยแบคทีเรียในลำไส้ใหญ่ใยอาหารแต่ละชนิดมีความสามารถมากน้อยแตกต่างกันในด้านต่างๆคือ การละลายน้ำ ความหนืด ความสามารถในการจับน้ำไว้ ความสามารถในการจับกับแร่ธาตุและสารอินทรีย์ต่างๆ

### การย่อยอาหาร

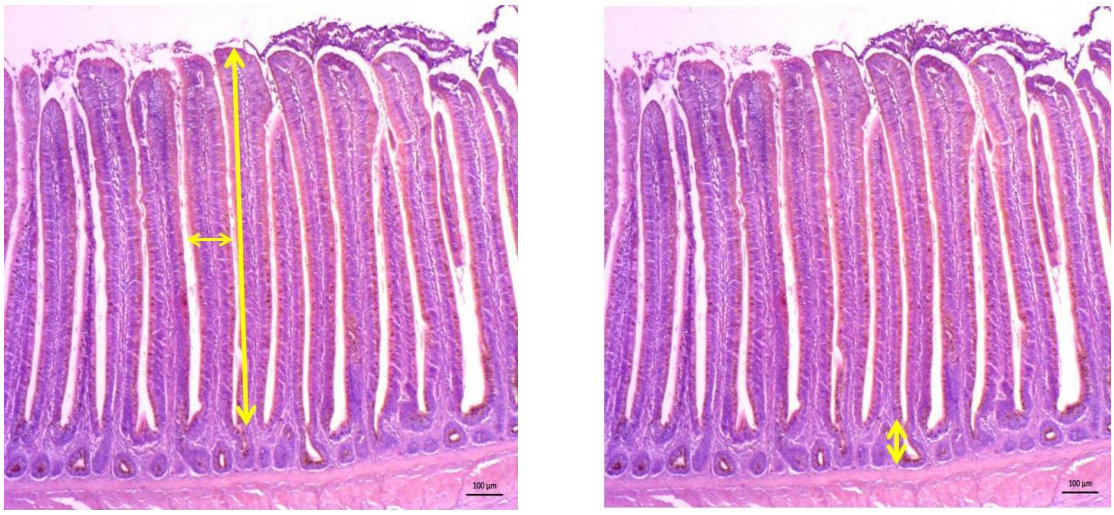
การย่อยอาหาร (Digestion) คือ กระบวนการที่อาหารถูกเปลี่ยนแปลงในทางเดินอาหารจากสารโมเลกุลใหญ่ให้มีโมเลกุลขนาดเล็กลง เพื่อจะได้ดูดซึมผ่านผนังลำไส้เข้าไปในน้ำเลือดและน้ำเหลืองได้ การเคลื่อนย้ายโภชนะที่มีโมเลกุลขนาดเล็กที่ผ่านการย่อยแล้วเข้าสู่น้ำเลือดและน้ำเหลืองเรียกว่า การดูดซึม (Absorption) การย่อยอาหารจะมีขบวนการต่าง ๆ 3 วิธี คือ การย่อยทางวิธีกล (mechanical method) ได้แก่การเคี้ยว การบีบรัดกล้ามเนื้อ การย่อยทางเคมี (chemical method) ได้แก่การย่อยของน้ำย่อยในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กโดยน้ำย่อย และการย่อยทางจุลินทรีย์ (microbial action) ได้แก่การย่อยที่เกิดที่กระเพาะรวม ลำไส้ใหญ่หรือไส้ติ่งของสัตว์ โดยการกระทำของจุลินทรีย์และโปรโตซัว

**ลำไส้เล็ก**

ลำไส้เล็กเป็นส่วนสำคัญในการย่อยอาหารของไก่ อาหารจำพวกแป้งจะเริ่มถูกย่อยที่ปากเรื่อยไปจนถึงกระเพาะพัก และถูกย่อยโดยสมบูรณ์ที่ลำไส้เล็ก ผลผลิตขั้นสุดท้ายของการย่อยแป้งจะได้กลูโคสซึ่งถูกดูดซึมในส่วนลำไส้เล็ก น้ำตาลพวก Disaccharides ได้แก่ Maltose และ Lactose ถูกย่อยเป็นน้ำตาลอย่างง่ายในลำไส้เล็ก

**สัณฐานวิทยาลำไส้เล็กของไก่เนื้อ**

เมื่อไก่อายุ 21 วัน ให้อดอาหารอย่างน้อย 6 ชั่วโมง สุ่มไก่เนื้อ 2 ตัวต่อหน่วยทดลอง (ตัวผู้และตัวเมีย) เพื่อฆ่าชำแหละและการเก็บตัวอย่างลำไส้เล็ก 3 ส่วน คือ ดูโอดีนัม เจจูนัม และ ไอเลียม ตามวิธีของ Danshmand et al. (2011) อ้างโดย นมัสนันท์ และคณะ. (2558) โดยการเก็บตัวอย่างลำไส้เล็ก จะตัดลำไส้แต่ละส่วนยาวประมาณ 2 เซนติเมตร แล้วแช่ใน 4% Buffered formalin เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ตามวิธีของ Awad et al. (2006) อ้างโดย นมัสนันท์ และคณะ. (2558) และเก็บรักษาตัวอย่างใน 10 เปอร์เซนต์ Formalin ตามวิธีของ Sharifi et al. 2012 อ้างโดย นมัสนันท์ และคณะ. (2558) จากนั้นจะเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์โดยจะทำการ Serial dehydration ตัดชิ้นเนื้อหนา 5 μm ด้วย microtome ย้อมสีด้วย Hematoxylin และ Eosin ตามวิธีของ Awad et al. (2009) อ้างโดย นมัสนันท์ และคณะ. (2558) ทำการวัดค่าสัณฐานวิทยา ของลำไส้เล็กโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงรุ่น Olympus BX 50, (20 x optical magnification) และใช้วิธีการ วิเคราะห์ภาพถ่ายด้วยโปรแกรม Image pro plus version 3.1, media cybernetics โดยการวัดความสูงของวิลไล (Villous height) วัดจาก Villus tip ถึง Villus-crypt junction และการวัดความลึกของคริปท์ออฟไลเบอร์คูน (Cryptal depth) จะวัดความลึกระหว่าง 2 วิลไล ที่อยู่ติดกันดังแสดงใน ภาพที่ 1



A. Villous height and villous width

C. Cryptal depth

**ภาพที่ 1** Morphometric analysis of small intestine

**ผลของเยื่อใยอาหารต่อสัณฐานวิทยาลำไส้เล็กของไก่เนื้อ**

Masoud et al. (2016) กล่าวว่าความสูงวิลไลของลำไส้เล็กส่วนต้นและลำไส้เล็กส่วนกลางของเยื่อใยลดลงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามการให้แกลบข้าวบาร์เลย์ที่ระดับ 0.75% กับอาหารควบคุมมีเพียงลำไส้ส่วนปลายที่แตกต่างอย่ามีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.5$) ในลำไส้ส่วนต้นผลการให้แกลบข้าวปรากฏว่าวิลไลมีความสูงกว่าการให้แกลบข้าวบาร์เลย์ที่ระดับ 0.75% และแกลบข้าวที่เสริมในอาหารจะไปเพิ่มความลึกของ Crypt ในบริเวณลำไส้ส่วนต้นได้ดีกว่าและความแตกต่างเพียงอย่างเดียวในลำไส้ส่วนกลางคือความลึกของ Crypt ซึ่งจะต่ำกว่าอาหารที่มีแกลบข้าวบาร์เลย์ที่ระดับ 1.5% และจากการสังเกตไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองในบริเวณลำไส้ส่วนปลายอัตราส่วนความลึกของ Crypt ที่ต่ำสุดต่อความสูงของวิลไลที่อยู่ในบริเวณของลำไส้ส่วนต้นและลำไส้ส่วนปลาย พบในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่มีแกลบข้าวบาร์เลย์ที่ระดับ 1.5% ตามลำดับและไม่แตกต่างกันตามพารามิเตอร์ในลำไส้ส่วนปลาย ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1**. ผลของเยื่อใยต่อสัณฐานวิทยาลำไส้เล็กของไก่เนื้อ

| | Duodenum | | | Jejunum | | | Ileum | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | VH (μm) | CD (μm) | CD:VH | VH (μm) | CD (μm) | CD:VH | VH (μm) | CD (μm) | CD:VH |
| C | 1738$^{a}$ | 141$^{c}$ | 0.081$^{b}$ | 842$^{a}$ | 143$^{a}$ | 0.169$^{a}$ | 778$^{a}$ | 101 | 0.130 |
| LBH | 1594$^{c}$ | 147$^{c}$ | 0.092$^{a}$ | 827$^{b}$ | 139$^{a}$ | 0.168$^{a}$ | 716$^{b}$ | 103 | 0.144 |
| HBH | 1578$^{c}$ | 142$^{c}$ | 0.090$^{a}$ | 822$^{b}$ | 131$^{b}$ | 0.160$^{b}$ | 751$^{ab}$ | 97 | 0.129 |
| LRH | 1713$^{b}$ | 157$^{a}$ | 0.091$^{a}$ | 824$^{b}$ | 145$^{a}$ | 0.176$^{a}$ | 769$^{ab}$ | 105 | 0.131 |
| HRH | 1711$^{b}$ | 152$^{b}$ | 0.088$^{a}$ | 823$^{b}$ | 143$^{a}$ | 0.174$^{a}$ | 766$^{ab}$ | 101 | 0.131 |
| MSE | 6.16 | 1.75 | 0.001 | 4.03 | 2.02 | 0.002 | 18.2 | 2.08 | 0.005 |

C:กลุ่มควบคุม: LBH;การเสริมแกลบข้าวบาร์เลย์ในอาหารกลุ่มควบคุมที่ระดับ (0.75%): HBH; การเสริมแกลบข้าวบาร์เลย์ในอาหารกลุ่มควบคุมที่ระดับ (1.5%): LRH: การเสริมแกลบข้าวในอาหารกลุ่มควบคุมที่ระดับ (0.75%): HRH; การเสริมแกลบข้าวในอาหารกลุ่มควบคุมที่ระดับ (1.5%)

VH: ความสูงของวิลลัส CD: ความลึกของ คริปท์

**ที่มา** : Masoud et al. (2016)

ซึ่งขัดแย้งกับ Taheri et al. (2016) จากการศึกษาพบว่าในส่วนของความสูงวิลไลและพื้นที่ผิววิลไลแสดงให้เห็นว่าผลการวัดความสูงวิลไล (VH) และพื้นที่ผิววิลไล (VSA) ของไก่ที่ได้รับอาหารที่มีองค์ประกอบพื้นฐานจากข้าวโพด (กลุ่มที่ 1)หรือ อาหารข้าวบาร์เลย์ที่เสริมเอนไซม์รวมที่ระดับ 500 มล./กก. (กลุ่มที่ 3) และอาหารข้าวบาร์เลย์ร่วมกับรำข้าวสาลีที่ระดับ 12% (BL+WB12%) ความสูงวิลไล (VH) ($P<0.01$) และพื้นที่ผิววิลไล(VSA) ($P<0.001$) เพิ่มขึ้นที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนกลางอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกับอาหารข้าวบาร์เลย์ร่วมกับรำข้าวสาลีที่ระดับ4 และ8% (กลุ่มที่ 4 และ 5 ) พบว่าความสูงของวิล

ไลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับการได้รับอาหารที่มี่ข้าวบาร์เลย์เป็นพื้นฐาน (กลุ่มที่ 2) โดยไก่ได้รับอาหารที่มี่ข้าวบาร์เลย์เป็นพื้นฐาน (กลุ่มที่2) แสดงให้เห็นว่าความสูงของวิลไลสั้นลง เมื่อเทียบกับการได้รับอาหารที่มีองค์ประกอบพื้นฐานจากข้าวโพด (กลุ่มที่ 1) ซึ่งความสูงวิลไลที่เพิ่มขึ้นช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสกับสารอาหาร ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2**. ผลของการใช้รำข้าวบาเลย์ร่วมกับรำข้าวสาลี (ที่อายุ 11-42 วัน) ต่อสัณฐานวิทยาของลำไส้

| Diets[1] | CN | BL | BL+E | BL+WB4 | BL+WB8 | BL+WB12 | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Villus morphology | | | | | | | | |
| VH $_{(\mu m)}$ | 855$^{a}$ | 540$^{c}$ | 848$^{a}$ | 620$^{bc}$ | 748$^{ab}$ | 830$^{a}$ | 70.5 | ** |
| VSA $_{(\mu m)}$ | 330594$^{a}$ | 117763$^{c}$ | 318776$^{a}$ | 171930$^{bc}$ | 214428$^{ab}$ | 254732$^{a}$ | 33673 | *** |

อาหารจากข้าวโพด (CN) อาหารที่มีข้าวบาเลย์ (BL) หรือ (BL+E) เพิ่มเอนไซม์ (500 mg/kg อาหาร) สำหรับกลุ่ม BL+WB4, BL+WB8 และ BL+WB12 เป็นอาหารข้าวบาเลย์เสริมรำข้าวสาลี อยู่ที่ 4 , 8 และ 12% ตามลำดับ

VH = ความสูงของวิลลัส VSA = พื้นที่ผิวของวิลลัส

**ที่มา** : Taheri et al. (2016)

**ตารางที่ 3**. ผลการเสริมเศษทะลายปาล์มเหลือทิ้งจากกระบวนการเพาะเห็ดฟาง (SPAMC) ในอาหารต่อสัณฐานวิทยาลำไส้เล็กของไก่เนื้อ

| Intestinal histomorphology | Level of SPAMC supplementation in diets (g/kg) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 10 | 30 | 50 | SEM |
| Duodenum | | | | | |
| Villous height (μm) | 1,373.76 | 1,385.21 | 1,330.86 | 1,360.60 | 39.30 |
| Cryptal depth (μm) | 182.97 | 179.83 | 184.27 | 173.50 | 7.78 |
| Villous height to crypt depth ratio | 7.53 | 7.73 | 7.22 | 7.82 | 0.56 |
| Jejunum | | | | | |
| Villous height (μm) | 1,134.55 | 1,141.65 | 1,184.59 | 1,169.02 | 34.56 |
| Cryptal depth (μm) | 176.43 | 172.65 | 169.54 | 180.76 | 6.79 |
| Villous height to crypt depth ratio | 6.40 | 6.63 | 6.97 | 6.47 | 0.48 |
| Ileum | | | | | |
| Villous height (μm) | 669.92 | 678.56 | 672.97 | 684.00 | 26.53 |
| Cryptal depth (μm) | 120.81 | 117.90 | 124.52 | 126.56 | 8.94 |
| Villous height to crypt depth ratio | 5.55 | 5.73 | 5.45 | 5.41 | 0.32 |

**ที่มา** : นมัสนันท์ และคณะ. (2558)

และจากการศึกษาของ นมัสนันท์ และคณะ. (2558) ผลการเสริมเศษทะลายปาล์มเหลือทิ้งจากกระบวนการเพาะเห็ดฟาง (SPAMC) ในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 10, 30 และ 50 กรัม/กิโลกรัม เปรียบเทียบกับอาหาร กลุ่มควบคุมต่อสัณฐานวิทยาลำไส้เล็กของไก่เนื้อ พบว่าการเสริม SPAMC ทุกระดับไม่มีผลต่อการเพิ่มความสูงของวิลไลความลึกของคริปออฟไลเบอร์คูน และสัดส่วนของวิลลัสต่อคริปท์ของลำไส้เล็กทั้งสามส่วนคือ ดูโอดีนัม เจจูนัม และไอเลียม ดังแสดงใน ตารางที่ 3

**ผลของเยื่อใยอาหารต่อประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อ**

Masoud et al. (2016) การให้อาหารที่มีแกลบข้าวที่ระดับ 1.5% จะให้น้ำหนักการเจริญเติบโตที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งแกลบข้าวบาร์เลย์ที่ระดับ 1.5% ทำให้อัตราการเจริญเติบโตดีขึ้น แต่จากการสังเกตจะให้ผลแตกต่างกับแกลบข้าว 1.5% อย่างมีนัยสำคัญ โดยอาหารที่มีแกลบข้าวบาร์เลย์ 1.5% หรือแกลบข้าว 0.75% มีน้ำหนักรวมของลำไส้ลดลงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่มีผลกับซาก กระเพาะบดหรือน้ำหนักไขมันช่องท้อง ดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4**. การทดลองประสิทธิภาพการใช้อาหารของสัตว์ปีก

| | Daily feed intake (g/b/d) | | | Daily weight gain (g/b/d) | | | Feed conversion (g/b/d) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 11-24 d | 25-42 d | 11-42d | 11-24 d | 25-42 d | 11-42d | 11-24 d | 25-42 d | 11-42d |
| C | 81.67$^{d}$ | 166.81$^{c}$ | 126.53$^{b}$ | 54.58 | 87.95$^{b}$ | 72.23$^{b}$ | 1.49 | 1.89$^{ab}$ | 1.75$^{ab}$ |
| LBH | 82.67$^{b}$ | 166.30$^{c}$ | 128.52$^{ab}$ | 54.60 | 91.51$^{ab}$ | 74.59$^{ab}$ | 1.51 | 1.81$^{ab}$ | 1.72$^{ab}$ |
| HBH | 80.50$^{b}$ | 165.33$^{c}$ | 125.25$^{b}$ | 55.09 | 92.11$^{ab}$ | 75.48$^{ab}$ | 1.46 | 1.79$^{b}$ | 1.68$^{b}$ |
| LRH | 81.04$^{b}$ | 174.98$^{a}$ | 131.74$^{a}$ | 53.36 | 92.53$^{ab}$ | 74.05$^{ab}$ | 1.51 | 1.90$^{a}$ | 1.79$^{a}$ |
| HRH | 85.61$^{a}$ | 169.96$^{b}$ | 131.96$^{a}$ | 56.33 | 93.61$^{a}$ | 76.69$^{a}$ | 1.52 | 1.81$^{ab}$ | 1.71$^{ab}$ |
| MSE | 0.97 | 1.05 | 1.12 | 1.13 | 1.62 | 1.38 | 0.03 | 0.04 | 0.03 |

C:กลุ่มควบคุม: LBH;การเสริมแกลบข้าวบาร์เลย์ในอาหารกลุ่มควบคุมที่ระดับ (0.75%): HBH; การเสริมแกลบข้าวบาร์เลย์ในอาหารกลุ่มควบคุมที่ระดับ (1.5%): LRH: การเสริมแกลบข้าวในอาหารกลุ่มควบคุมที่ระดับ (0.75%): HRH; การเสริมแกลบข้าวในอาหารกลุ่มควบคุมที่ระดับ (1.5%)

VH: ความสูงของวิลลัส CD: ความลึกของ คริปท์

**ที่มา** : Masoud et al. (2016)

ขัดแย้งกับการศึกษาของ Taheri et al. (2016) ผลของประสิทธิภาพการเจริญเติบโตพบว่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG) ปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวัน (ADFI) ที่แสดงใน ตารางที่ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**ตารางที่ 5**. ผลของการใช้รำข้าวบาเลย์ ร่วมกับรำข้าวสาลี (ที่อายุ 11-42 วัน) ต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

| Diets1 | CN | BL | BL+E | BL+WB4 | BL+WB8 | BL+WB12 | SME[8] | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Growth performance | | | | | | | | |
| ADG2 (g) | 65.4 | 63.2 | 65.4 | 61.8 | 64.6 | 65.0 | 2.36 | NS9 |
| ADFI3 (g) | 117.8 | 127.9 | 120.8 | 117.6 | 123.3 | 127.6 | 5.83 | NS |
| FCR4 | 1.80[a] | 2.03[c] | 1.85[ab] | 1.90[ab] | 1.91[ab] | 1.96[bc] | 0.037 | ** |

อาหารจากข้าวโพด (CN) อาหารที่มีข้าวบาเลย์ (BL) หรือ (BL+E) เพิ่มเอนไซม์ (500 mg/kg อาหาร) สำหรับกลุ่ม BL+WB4, BL+WB8 และ BL+WB12 เป็นอาหารข้าวบาเลย์เสริมรำข้าวสาลี อยู่ที่ 4 , 8 และ 12% ตามลำดับ

ADG =อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน ADFI =อัตราการกินได้ต่อวัน FCR =อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว

**ที่มา** : Taheri et al. (2016)

และการศึกษาผลการเสริมเศษทะลายปาล์มเหลือทิ้งจากกระบวนการเพาะเห็ดฟาง (SPAMC) ในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 10, 30 และ 50 กรัม/กิโลกรัม เปรียบเทียบกับอาหารกลุ่มควบคุมต่อสมรรถนะการผลิตของไก่เนื้อ พบว่า ไก่เนื้อที่ได้รับการเสริม SPAMC ในอาหารที่ระดับ 10 และ 30 กรัม/กิโลกรัม จะมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและปริมาณการกินได้/ตัว/วัน ใกล้เคียงกับไก่เนื้อกลุ่มควบคุม แต่ไก่เนื้อทั้ง 3 กลุ่มการทดลองจะมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและปริมาณการกินได้ต่อตัวต่อวันสูงกว่าไก่เนื้อที่ได้รับการเสริม SPAMC ในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 50 กรัม/กิโลกรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังตารางที่ 6

**ตารางที่ 6**. ผลการเสริมเศษทะลายปาล์มเหลือทิ้งจากกระบวนการเพาะเห็ดฟาง (SPAMC) ในอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

| Productive performance | Level of SPAMCSEM supplementation in diets (g/kg) | | | | SEM |
|---|---|---|---|---|---|
| | **0** | **10** | **30** | **50** | |
| BWG (g/bird) | | | | | |
| 0-21 day | 1,255.83[b] | 1,303.77[a] | 1,310.91[a] | 1,253.76[b] | 17.08 |
| 22-35 day | 1,129.26[a] | 1,143.72[a] | 1,066.22[ab] | 947.52[b] | 24.57 |
| overall | 2,385.44[a] | 2,447.49[a] | 2,377.12[ab] | 2,201.99[b] | 41.29 |
| ADG (g/bird/day) | | | | | |
| 0-21 day | 59.80[b] | 62.08[a] | 62.42[a] | 59.70[b] | 0.81 |
| 22-35 day | 80.69 | 81.69 | 76.16 | 67.68 | 6.12 |
| overall | 68.16 | 69.93 | 67.92 | 62.90 | 4.08 |
| ADFI (g/bird/day) | | | | | |
| 0-21 day | 62.23[b] | 64.51[a] | 64.85[a] | 62.13[b] | 0.83 |
| 22-35 day | 188.20 | 186.88 | 179.14 | 168.85 | 4.20 |
| overall | 125.22[a] | 125.70[a] | 122.50[a] | 115.49[b] | 2.73 |
| FCR (feed: gain) | | | | | |
| 0-21 day | 1.03[a] | 1.04[b] | 1.04[b] | 1.03[a] | 0.00 |
| 22-35 day | 2.32 | 2.29 | 2.37 | 2.47 | 0.08 |
| overall | 1.68 | 1.62 | 1.71 | 1.76 | 0.08 |

**ที่มา** : นมัสนันท์ และคณะ. (2558)

## สรุป

การเสริมเยื่อใยในอาหารพบว่ามีผลต่อสัญฐานวิทยาของลำไส้เล็ก โดยการเพิ่มความสูงของวิลไล ความลึกของ Crypt และยังช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวของวิลไลในการสัมผัสกับอาหารอีกด้วย ในขณะเดียวกันการเสริมเยื่อใยในระดับที่ต่างกันอาจมีผลเชิงบวกต่อประสิทธิภาพการใช้อาหาร นำไปสู่การเจริญเติบโตของไก่เนื้อได้ดี

# อ้างอิง

ธนวันต์ คงแก้ว. 2556. **“สารชีวโมเลกุล-คาร์โบไฮเดรต.”** [ระบบออนไลน์]. http://www.student.chula.ac.th (15 กุมภาพันธ์ 2560)

H. R. Taheri, N. Tanha and M. H. Shahir. 2016. **“Effect of wheat bran inclusion in barley-based diet on villus morphology of jejunum, serum cholesterol, abdominal fat and growth performance of broiler chickens.”** Journal of livestock science and technologies 4, (1): 9-16

Manatsanun nopparatmaitree, Jinda klin-ubol, Anunya panthong and Warangkana kitpipit. 2015. **“Effect of spent oil palm bunch substrate from straw mushroom (Volvariella volvacea) cultivation supplementation in broiler chicken diets on productive performance, apparent nutrient digestibility, intestinal morphology, carcass characteristic and meat quality.”** Khon kaen agr.j. 43, (2): 215-228

Masoud adibmoradia, Bahman navidshadb and Mohammad faseleh jahromic. 2016. **“The effect of moderate levels of finely ground insoluble fibre on small intestine morphology, nutrient digestibility and performance of broiler chickens.”** Italian journal of animal science 15, (2): 310–317