

การใช้กากทานตะวันทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหารไก่เนื้อ

The Utilization of Sunflower Meal as Soybean Meal Substituted in Broiler Diets

สุชน ตั้งทวีพัฒน์¹, รุ่งรัตน์ ปิงเมือง¹ และ บุญล้อม จีวะอิสระกุล¹

Suchon Tangtaweewipat¹, Roongrat Pingmuang¹ and Boonlom Cheva-Isarakul¹

Abstract A study on the utilization of sunflower meal (SFM) as a protein source in broiler diets was carried out in broiler chickens during 7-49 days of age. Eight hundred heads of mixed sexes Arbre Acre 707 were randomly allocated into 5 groups, with 4 replicates each. They were fed the 0, 10, 20, 25 and 30% SFM diets throughout the experiment, which were equal to the substitution level for soybean meal at 0, 48, 56, 74 and 83%; 0, 30, 59, 74 and 89%; and 0, 33, 66, 84 and 100% during 2-3, 4-6 and 7 weeks of birds' age, respectively. The result revealed that SFM which was produced in Thailand contained CP, CF and EE on DM basis:- 28.7, 29.5 and 5.4% DM, respectively. It can be used in the diets at 30% without adverse effects on production performance and carcass quality. However the weight of gizzard was significantly increased while the abdominal plus visceral fat trended to decrease with the increasing level of SFM. Feed cost for production could be saved around 0.32 Baht per kilogram body weight gain when SFM was incorporated in the diets at 30%.

บทคัดย่อ การศึกษาการใช้กากทานตะวันเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ได้ศึกษาในไก่เนื้อสายพันธุ์ Arbre Acre 707 ช่วงอายุ 7-49 วันแบบคณะเพศจำนวน 800 ตัว แบ่งไก่โดยสุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ ให้ได้รับอาหาร ที่มีกากทานตะวันระดับ 0, 10, 20, 25 และ 30% ตลอดระยะเวลาการทดลอง หรือเทียบเท่ากับแทนที่กากถั่วเหลืองระดับ 0, 48, 56, 74 และ 83%; 0, 30, 59, 74 และ 89%; และ 0, 33, 66, 84 และ 100% ในช่วงไก่อายุ 2-3, 4-6 และ 7 สัปดาห์ ตามลำดับ ผลปรากฏว่า กากทานตะวันชนิดที่ผลิตในประเทศไทยมีปริมาณ CP, CF และ EE เท่ากับ 28.7, 29.5 และ 5.4% DM ตามลำดับ สามารถนำมาใช้ในสูตรอาหารได้ถึง 30% โดยไม่มีผลเสียต่อสมรรถภาพการผลิต และคุณภาพซากของไก่เนื้อยกเว้นน้ำหนักก้นที่มีค่าสูงขึ้นและปริมาณไขมันในช่องท้องที่มีแนวโน้มต่ำลงตามการเพิ่มระดับของกากทานตะวันในอาหาร นอกจากนี้ยังพบว่า

¹ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University 50200, Thailand.

การใช้กากทานตะวันในอาหารระดับสูง (30%) ช่วยลดต้นทุนการผลิตเนื้อไก่ได้ประมาณ 0.32 บาทต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก.

Index words: กากทานตะวัน โปรตีนจากพืช ไก่เนื้อ คุณภาพซาก

Sunflower meal, Plant protein, Broiler, Production performance, Carcass quality

คำนำ

กากทานตะวัน (Sunflower meal, SFM) เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันจากเมล็ดทานตะวัน ซึ่งเมล็ดมีน้ำมันสูงถึง 38% กากที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ได้ โดยปริมาณโปรตีน (Crude protein; CP) ในกากอาจแตกต่างกันไปขึ้นกับกรรมวิธีการ สกัดน้ำมัน การกะเทาะหรือไม่กะเทาะเปลือก และสายพันธุ์ของทานตะวัน เป็นต้น การนำกาก ทานตะวันมาใช้เป็นอาหารสัตว์ต้องคำนึงถึง จุดอ่อนบางประการ เช่น กากทานตะวันมีเยื่อใย (Crude fiber; CF) สูงกว่ากากถั่วเหลืองถึง 5 เท่า ในขณะที่มี CP ต่ำกว่าครึ่งหนึ่ง (37.8 vs. 7.9% และ 26.7 vs. 49.4% DM ตามลำดับ; Gohl, 1981) นอกจากนี้ยังมีไลซีน (Lys) ต่ำมาก โดยมีเพียง 1/3 ของกากถั่วเหลือง ดังนั้นเมื่อนำมาใช้ปริมาณสูง ในสูตรอาหารจึงจำเป็นต้องเสริม Lys ในระดับที่เหมาะสม Rad and Keshavarz (1976) ใช้กาก ทานตะวันชนิดที่มี 36.3% CP และ 18.2% CF พบว่า สามารถใช้ทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหาร ไก่เนื้อได้ครึ่งหนึ่ง Zatari and Sell (1990) ใช้กากทานตะวันชนิดที่มี 32.6% CP, 2.5% Ether extract (EE) และ 18.4% CF ในอาหารไก่เนื้อที่เสริมไขมันจากสัตว์และพืช ปรากฏว่า การใช้ที่ระดับ 20% ไม่มีผลเสียต่อ น้ำหนัก ตัวเพิ่ม แต่ทำให้อัตราแลกน้ำหนัก (FCR) ค่อยลง ส่วนการใช้ไขมันที่ระดับ 6% ช่วยให้น้ำหนักตัวเพิ่มและ FCR ดีขึ้น Mohme *et al.* (1998) ใช้กากชนิดกะเทาะเปลือกที่

ระดับ 13-39% แล้วเสริมด้วย Lys และ/หรือเมทไธโอนีน (Met) ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสมรรถภาพการผลิต อย่างไรก็ตาม Mutetwa and Rukuni (1999) กลับพบว่าสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อต่างกันอย่างน้อยสำคัญเมื่อใช้กากทานตะวันแทนที่กากถั่วเหลืองที่ระดับ 50-100% โดยเฉพาะการใช้แทนที่ทั้งหมด น้ำหนักตัวเพิ่มและ FCR จะค่อยลง เนื่องจาก ไก่กินอาหารได้น้อย (กากทานตะวันมี CF สูง) นอกจากนี้ยังมีไก่ตายมากขึ้นด้วย

ปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูก ทานตะวัน ได้เพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้จากปี 2536 พื้นที่เพาะปลูกมีเพียง 1 แสนไร่ ได้ผลผลิต 11,225 ตัน ต่อมาอีก 5 ปี (2541) พื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น 4 เท่า (4 แสนไร่) ส่วนผลผลิตได้มากกว่าเดิม 6 เท่า (72,000 vs. 11,225 ตัน; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543) การที่เกษตรกรปลูกทานตะวันเพิ่มขึ้น เนื่องจาก ผู้เลี้ยงสัตว์และโรงงานผลิตอาหารสัตว์ได้นำกาก ทานตะวัน ไปใช้ทดแทนกากถั่วเหลืองที่มีราคาแพง กว่าถึง 30% รวมทั้งต้องการลดการนำเข้า จากต่างประเทศ ประกอบกับ โรงงานสกัดน้ำมัน ได้ผลิตน้ำมันทานตะวันออกจำหน่ายได้มากขึ้นด้วย ภาครัฐและเอกชนจึงได้ร่วมกันรณรงค์ส่งเสริม การเพาะปลูก ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นมาก อย่างไรก็ตามกากทานตะวันที่ใช้ในโรงงานอาหารสัตว์และ ที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดมีทั้งกากทานตะวัน จากต่างประเทศและที่ผลิตในประเทศ โดยกาก ชนิดหลังนี้มีปริมาณ CP ต่ำแต่มี CF สูงมาก การที่จะนำข้อมูลของกากทานตะวันจากต่างประเทศมาใช้ในการคำนวณสูตรอาหาร จึงอาจ

ไม่ถูกต้องนัก ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเพื่อให้ทราบถึงองค์ประกอบทางเคมีและระดับที่เหมาะสมของกาก ทานตะวันเมื่อนำไปใช้ทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหารไก่เนื้อ

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สุ่มเก็บตัวอย่างกากทานตะวันชนิดที่ผลิตภายในประเทศมาบดผ่านตะแกรงขนาด 1 มม. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยวิธี Proximate analysis (A.O.A.C., 1990) นำค่าที่ได้มาคำนวณสูตรอาหารเพื่อใช้เลี้ยงไก่เนื้อ โดยใช้ไก่ละเพศ สายพันธุ์ Arbre Acre 707 อายุ 1 วัน จำนวน 800 ตัว ในช่วงสัปดาห์แรกเลี้ยงรวมกัน ให้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดของไก่เนื้อที่มี 21% CP เหมือนกัน จากนั้นแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม (treatment) กลุ่มละ 4 ซ้ำ (replication) แต่ละซ้ำเลี้ยงในคอกแบบปล่อยพื้น มีน้ำและอาหารให้กินตลอดเวลา อาหารทดลองที่ใช้เป็นแบบผง (mash form) มีกากทานตะวันชนิดที่ผลิตในประเทศผสมในสูตรอาหารระดับ 0, 10, 20, 25 และ 30% ตลอดระยะเวลาทดลอง หรือเทียบเท่ากับใช้แทนที่กากถั่วเหลือง ระดับ 0, 48, 65, 74 และ 83%; 0, 30, 59, 74 และ 89%; และ 0, 33, 66, 84 และ 100% ในช่วงไก่อายุ 2-3, 4-6 และ 7 สัปดาห์ โดยอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่แต่ละช่วง ดังกล่าวมี CP ระดับ 21, 19 และ 17% ตามลำดับ ส่วนพลังงานใช้ประโยชน์ (Metabolizable energy; ME) มีปริมาณ 3.10 กิโลแคลอรี/กรัม (kcal/g) เท่ากันทุกกลุ่ม โดยค่า ME ของกากทานตะวัน กำหนดให้เท่ากับ 1.96 kcal/g air dry (วีระศักดิ์และคณะ, 2542) ส่วนผสมและคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร ทดลองทั้ง 3 ระยะ แสดงไว้ในตารางที่ 1-3

งานทดลองกระทำที่ฟาร์มสัตว์ปีกภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย

เชียงใหม่เป็นเวลา 7 สัปดาห์ บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและปริมาณอาหารที่กิน เมื่อมีการเปลี่ยนระดับโปรตีนในอาหาร บันทึกอัตราการตายทุกครั้งที่มีไก่ตายสำหรับผลคุณภาพซาก ซึ่งประกอบด้วยเปอร์เซ็นต์ซาก น้ำหนักเครื่องในรวม ตับ กึ๋น และไขมันในช่องท้องรวมกับส่วนที่ห่อหุ้มอวัยวะภายในบันทึกเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (อายุไก่ 7 สัปดาห์) จากไก่เพศละตัวต่อซ้ำ (รวม 8 ตัว/กลุ่ม) ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely randomized design ส่วนความแตกต่างระหว่างกลุ่มใช้วิธี Duncan's new multiple range test (Steel and Torrie, 1984)

ผลการทดลองและวิจารณ์

องค์ประกอบทางเคมี

กากทานตะวันชนิดที่ผลิตเองในประเทศที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีค่าวัตถุดิบแห้ง (DM) เท่ากับ 93.1% ส่วน CP, EE, CF, NFE และ เถ้า (Ash) มีค่าปริมาณ 28.7, 5.4, 29.5, 30.6 และ 5.8% DM ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่ากากทานตะวัน ที่ใช้ครั้งนี้ มี CP ก่อนข้างต่ำ เพียง 58% ของกาก ถั่วเหลือง (28.7 vs. 49.4% DM) ซึ่ง CP ของกากทานตะวันชนิดนี้มีค่าใกล้เคียงกับรายงาน ของวีระศักดิ์และคณะ (2542) และ Gohl (1981) ที่อ้างว่ามี CP เท่ากับ 29.4 และ 26.7% DM ตามลำดับ แต่ต่ำกว่า NRC (1994; 35.5% CP) การที่ CP ของกากทานตะวันที่ใช้ครั้งนี้มีค่าต่ำ อาจเนื่องจาก เป็นกากชนิดไม่กะเทาะเปลือก จึงทำให้มี CF สูง (29.5% DM) สำหรับ EE มีปริมาณใกล้เคียงกับ วีระศักดิ์และคณะ (2542) และ Gohl (1981) ที่รายงานว่ามี EE ปริมาณ 5.3 และ 4.6% DM ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับ กากถั่วเหลืองแล้วพบว่า มี EE และ CF สูงกว่ากากถั่วเหลืองมาก

สมรรถภาพการผลิต

การใช้กากทานตะวันในระดับ 0, 10, 20, 25 หรือ 30% ในสูตรอาหาร เพื่อเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหารไก่เนื้อ ผลแสดงไว้ในตารางที่ 5 ปรากฏว่า น้ำหนักตัวเพิ่มไม่มีความแตกต่างกันในทุกกลุ่ม การใช้กากทานตะวันในระดับสูงสุด (30%) มีผลทำให้ไก่กินอาหารได้น้อยกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับกากทานตะวันระดับต่ำกว่า (10-25%) อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่งผลให้ FCR ตีกว่ากลุ่มควบคุม (2.03 vs. 2.16) แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับกากทานตะวันทุกระดับ (2.09-2.14) อย่างไรก็ดี อัตราแลกน้ำหนักมีแนวโน้มดีขึ้นเมื่อใช้กากทานตะวันระดับสูงสุด

การที่น้ำหนักตัวเพิ่มของไก่ทุกกลุ่มเมื่อได้รับอาหารทั้งที่ไม่มีและมีส่วนผสม ของกากทานตะวันระดับต่างๆ ให้ผลไม่ต่างกันนั้น อาจเนื่องจากไก่กินอาหารได้ใกล้เคียงกัน ยกเว้นเมื่อใช้กากทานตะวันระดับสูงสุด (30%) ที่พบว่าไก่กินอาหารได้น้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ ซึ่งมีผลทำให้น้ำหนักตัวของไก่กลุ่มนี้ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับระดับต่ำกว่าเล็กน้อย สอดคล้องกับ Zafari and Sell (1990), Mohme *et al.* (1998), และ Senkoylu *et al.* (2000) ที่รายงานว่า การใช้กากทานตะวันระดับสูง (16-39%) ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ

เมื่อพิจารณาในแต่ละช่วงอายุพบว่า อัตราการเจริญเติบโตในช่วง 4-6 สัปดาห์ ให้ผลไม่ต่างกัน แต่เมื่อไก่อายุ 7 สัปดาห์ กลุ่มที่ได้รับกากทานตะวันระดับ 30% มีการเจริญเติบโตตีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (60.6 vs. 50.2 ก/วัน) ในขณะที่ในช่วงแรก (อายุ 2-3 สัปดาห์) กลุ่มที่ได้รับระดับสูงนี้มีการเจริญเติบโตดีกว่า (ตารางที่ 6) ทั้งนี้เนื่องจากกากทานตะวันมี CF สูง ซึ่งไก่อายุน้อยมีความสามารถย่อยได้ต่ำ จึงกินอาหารได้น้อย แต่เมื่ออายุมากขึ้นไก่อาจมีความสามารถย่อย CF ได้ดีขึ้น จึงทำ

ให้ได้รับ โภชนะไปใช้ประโยชน์ในร่างกายได้สูงขึ้น เป็นผลให้มีอัตราการเจริญเติบโตชดเชย (compensatory growth) ในช่วงท้าย

ผลด้านอัตราการตายพบว่า มีปริมาณลดลงเมื่อมีการใช้กากทานตะวันในสูตรอาหาร โดยการใช้ที่ระดับ 30% มีอัตราการตายน้อยที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ใช้กากทานตะวันระดับ 20-25% (ตารางที่ 5) การที่อัตราการตายของกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับกากทานตะวันระดับ 10% สูงกว่ากลุ่มอื่นนี้อาจเป็นเพราะในระหว่างทดลองนั้น อยู่ในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่อากาศร้อนมาก ไก่ที่ตายส่วนใหญ่เป็นไก่ตัวโตมีน้ำหนักตัวมาก ซึ่งตายด้วยอากาศร้อน มีผลทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่ม ดังกล่าวต่ำลงเล็กน้อย

คุณภาพซาก

ผลของเปอร์เซ็นต์ซากและน้ำหนัก อวัยวะภายใน แสดงไว้ในตารางที่ 7 ปรากฏว่า เปอร์เซ็นต์ซาก เครื่องในรวม และตับของไก่ทุก กลุ่มไม่พบความแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจาก ไก่แต่ละกลุ่มที่สุ่มมามีน้ำหนักตัวใกล้เคียงกัน Rezamand *et al.* (2000) รายงานว่าเมื่อให้ไก่ได้รับกากทานตะวันในอาหารระดับ 8 และ 16% ที่ไม่เสริมเอนไซม์ จะมีสัดส่วนของเครื่องในรวม ไม่ต่างกัน ส่วนในกรณีตับขัดแย้งกับ Senkoylu *et al.* (2000) ที่บ่งว่าเมื่อใช้ High Oil SFM (HO-SFM) ระดับ 28% ทำให้น้ำหนักตับลดลงอย่างนัยสำคัญ ส่วนก้นมีขนาดใหญ่อขึ้นตามระดับการเพิ่มกากทานตะวัน ในอาหาร โดยเฉพาะการใช้ที่ระดับ 25-30% มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่ม ควบคุมและกลุ่มที่ใช้กากทานตะวันระดับ 10-20% (1.72 vs. 1.29-1.50% BW ตามลำดับ) ทั้งนี้เนื่องจากไก่กลุ่มที่ได้รับกากทานตะวันระดับสูง จำเป็นต้องใช้ก้นในการบดเยื่อใยที่มีในกากทานตะวัน มากสอดคล้องกับ

รายงานของ Rezamand *et al.* (2000) สำหรับไขมัน
ที่สะสมในช่องท้องมีแนวโน้มลดลงเมื่อใช้กาก
ทานตะวันระดับสูงสอดคล้องกับรายงานของ

Senkoylu *et al.* (2000) ที่ว่าเมื่อใช้ HO-SFM ระดับ
สูง (46.4%) มีผลทำให้ไขมันในช่องท้อง
ลดลง

Table 1 Feed formulation and chemical composition of broiler diets during 2-3 weeks (8-21 days) of age.

In diet (%)	Level of sunflower meal (SFM)				
	0	10	20	25	30
Substituted for SBM (%)	0	48	65	74	83
<i>Ingredients:</i>					
Yellow corn	54.92	48.62	42.33	39.18	36.03
Soybean meal (SBM, 44% CP)	20.94	15.69	10.44	7.81	5.19
SFM (26.7% CP) ¹¹	-	10.00	20.00	25.00	30.00
Rice bran oil	2.28	3.79	5.30	6.05	6.81
Met	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09
Lys	0.08	0.12	0.17	0.19	0.21
Constant ¹²	21.67	21.67	21.67	21.67	21.67
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
<i>Calculated chemical composition (% as fed basis):</i>					
CP	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00
ME (kcal/g)	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
CF	4.94	7.25	9.56	10.71	11.87
EE	6.41	8.18	9.97	10.86	11.75
Ca	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
aP	0.45	0.45	0.44	0.44	0.43
Lys	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Met	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

¹¹ CP (%), EE (%), CF (%) and ME (kcal/g) for SFM are 26.72, 5.06, 27.48 and 1.96, respectively.

¹² Rice bran 10.00, Fish meal (57% CP) 10.00, Dicalcium phosphate 0.22, Oyster shell 0.95, Salt 0.25 and Vitamin mineral premix ¹³ 0.25.

¹³ mg/kg diet (except as noted):- Vitamins : A 14,000 IU, D₃ 2,500 IU, E 15, K₃ 2, B₁ 1.5, B₂ 4, B₆ 2, B₁₂ 0.015, Pantothenic acid 10, Niacin 20, Folic acid 0.5, Biotin 0.04, Choline chloride 200; Minerals : Se 0.10, Fe 30, Mn 60, Zn 60, Cu 6, Co 0.1, I 0.5; Antioxidant 6.25 and Preservative 25.

Table 2 Feed formulation and chemical composition of broiler diets during 4-6 weeks (22-42 days) of age.

In diet (%)	Level of sunflower meal (SFM)				
	0	10	20	25	30
Substituted for SBM (%)	0	30	59	74	89
<i>Ingredients:</i>					
Yellow corn	60.97	54.65	48.35	45.19	42.03
SBM (44% CP)	17.74	12.49	7.24	4.62	2.00
SFM (26.7% CP)	-	10.00	20.00	25.00	30.00
Rice bran oil	1.42	2.93	4.44	5.20	5.95
Dicalcium phosphate	0.10	0.12	0.13	0.14	0.15
Met	0.01	0.04	0.02	0.02	0.01
Lys	0.12	0.17	0.21	0.24	0.26
Constant ^{1/}	19.60	19.60	19.60	19.60	19.60
<i>Total</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>
<i>Calculated chemical composition (% as fed basis):</i>					
CP	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00
ME (kcal/g)	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
CF	4.86	7.16	9.47	10.63	11.79
EE	5.59	7.38	9.13	10.04	10.94
Ca	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
aP	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Lys	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Met	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38

^{1/}Rice bran 10.00, Fish meal (57% CP) 8.00, Oyster shell 1.10, Salt 0.25 and Vitamin-mineral premix ^{2/} 0.25.

^{2/}See Table 1.

Table 3 Feed formulation and chemical composition of broiler diets during 7 weeks (43-49 days) of age.

In diet (%)	Level of sunflower meal (SFM)				
	0	10	20	25	30
Substituted for SBM (%)	0	33	66	84	100
<i>Ingredients:</i>					
Yellow corn	64.18	57.82	51.35	48.37	45.10
SBM (44% CP)	15.65	10.41	5.31	2.53	-
SFM (26.7% CP)	-	10.00	20.00	25.00	30.00
Rice bran oil	1.03	2.56	4.10	4.81	5.59
Dicalcium phosphate	0.17	0.20	0.21	0.22	0.23
Met	0.04	0.03	0.01	0.01	-
Lys	0.12	0.17	0.21	0.23	0.25
Constant ^{1/}	18.83	18.83	18.83	18.83	18.83
<i>Total</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>	<i>100.00</i>
<i>Calculated chemical composition (% as fed basis):</i>					
CP	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00
ME (kcal/g)	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
CF	4.97	7.28	9.60	10.75	11.91
EE	5.35	7.15	8.96	10.30	11.72
Ca	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
aP	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Lys	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Met	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32

^{1/}Rice bran 12.00, Fish meal (57% CP) 5.20, Oyster shell 1.13, Salt 0.25 and Vitamin-mineral premix^{2/} 0.25.

^{2/}See Table 1.

Table 4 Chemical composition (% DM basis) of sunflower meal compared to soybean meal.

	Sunflower meal	Soybean meal (NRC, 1994)
DM	93.1	89.0
CP	28.7	49.4
EE	5.4	0.9
CF	29.5	7.9
NFE	30.6	n.a
Ash	5.8	n.a
<i>Essential amino acids (NRC, 1994)</i>		
Lysine	1.11	3.02
Methionine	0.56	0.70
Cystine	0.56	0.74
Tryptophan	0.50	0.83
Threonine	1.17	1.93
Leucine	1.78	3.81
Isoleucine	1.11	2.20
Valine	1.78	2.32
Histidine	0.61	1.31
Phenylalanine	1.28	2.43

n.a = No data available.

Table 5 Production performance of broilers fed diets containing varying levels of sunflower meal during 2-7 weeks of birds' age.^{1/}

Level of sunflower meal (%)		BW gain (kg)	Feed intake (kg)	FCR	Mortality (%)
In diet	Substituted for SBM				
0	0	1.95	4.21 ^a	2.16 ^a	8.8 ^a
10	48-30-33	2.04	4.35 ^a	2.13 ^{ab}	8.1 ^a
20	65-59-66	2.06	4.31 ^a	2.09 ^{ab}	4.4 ^{ab}
25	74-74-84	2.03	4.33 ^a	2.14 ^{ab}	5.0 ^{ab}
30	83-89-100	1.99	4.04 ^b	2.03 ^b	1.9 ^b
SEM		0.02	0.02	0.02	0.9

^{ab}Values within column with no common superscripts are significantly different (P<0.05).

^{1/}In the first week, BW gain and feed intake were 80 and 91 g/bird, respectively.

^{2/}Level of sunflower meal substituted for soybean meal (SBM, %) during 2-3, 4-6 and 7 weeks of age.

ต้นทุนการผลิตเนื้อไก่

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวไก่ 1 กก. ในช่วงอายุ 2-7 สัปดาห์ โดยกำหนดราคาวัตถุดิบตามราคาเฉลี่ยในท้องตลาด และกำหนดให้กากทานตะวันมีราคาเท่ากับ 6.00 บาทหรือเทียบเท่ากับ 67% ของกากถั่วเหลือง (6 vs. 9 บาท/กก. ตามลำดับ) ผลแสดงในตารางที่ 8 ปรากฏว่าอาหารมีราคาสูงขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของกากทานตะวันในสูตรอาหาร เนื่องจากกากทานตะวันมีค่า ME ต่ำกว่ากากถั่วเหลืองที่ ต้องการทดแทน (1.96 vs. 2.24 kcal/g) จึงจำเป็นต้องเสริมแหล่งพลังงานอื่น (น้ำมันรำ) ซึ่งมีราคาแพง อย่างไรก็ตามเมื่อใช้กากทานตะวัน ระดับ 10-20% จะได้ต้นทุนการผลิตใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม (16.72-16.78 vs. 16.66 บาท/

กก. ตามลำดับ) แต่ถ้าใช้ที่ระดับ 30% มีผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูงกว่ากลุ่มควบคุม 0.32 บาท/กก. ทั้งนี้เนื่องจากไก่ในช่วงอายุ 4-7 สัปดาห์ (28 วัน) มี FCR ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม จึงส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง ในขณะที่การใช้ที่ระดับ 25% มี FCR ตลอดระยะการทดลอง (42 วัน) ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม ต้นทุนการผลิตจึงไม่ถูกลง

เมื่อพิจารณาในแต่ละช่วงอายุที่มีการเปลี่ยนสูตรอาหารตามการลดระดับโปรตีน ปรากฏว่าในช่วงไก่อายุ 2-3 สัปดาห์กลุ่มควบคุมมีต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่าทุกกลุ่มที่ใช้กากทานตะวัน ส่วนในช่วงไก่อายุ 4-6 และ 7 สัปดาห์กลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีกากทานตะวันระดับ 30% มีต้นทุนค่าอาหารต่ำสุด (16.48 และ 18.91 บาท/กก. ตามลำดับ; ตารางที่ 8)

Table 6 Growth rate and feed intake in each growing stage and daily nutrient intake of broilers fed diets containing various levels of sunflower meal during 2-7 weeks of birds' age.

Sunflower meal in diet (%)	0	10	20	25	30
Growth rate (g/day)					
Week 2-3	39.3 ^a	39.4 ^a	37.7 ^a	38.1 ^a	31.8 ^b
Week 4-6	50.1	53.5	54.8	54.5	53.4
Week 7	50.2 ^b	52.7 ^{ab}	55.0 ^{ab}	49.9 ^b	60.6 ^a
Feed intake (g/day)					
Week 2-3	57.5 ^a	59.5 ^a	58.3 ^a	57.2 ^a	50.8 ^b
Week 4-6	114.4 ^{ab}	115.8 ^{ab}	118.1 ^a	121.0 ^a	108.7 ^b
Week 7	143.4	154.9	145.4	141.5	149.5
Daily nutrient intake (g)					
CP	54.2	56.7	55.3	55.1	53.1
CF	14.6	22.5	28.9	32.2	34.6
Lys	2.78	2.92	2.85	2.83	2.73
Met	1.09	1.14	1.11	1.10	1.06
ME (kcal)	919	963	937	932	905

^{ab}Values within row with no common superscripts are significantly different (P<0.05).

Table 7 Dressing percentage and relative weight of visceral organs of broilers fed diets containing various levels of sunflower meal during 2-7 weeks of birds' age.

Sunflower meal in diet (%)	0	10	20	25	30	SEM
Dressing percentage	80.8	80.6	82.0	80.8	80.8	0.4
<i>Visceral organs (% BW)</i>						
GI tract plus visceral organ	13.06	12.91	13.23	13.76	13.22	0.22
Liver	1.94	1.80	2.00	1.66	1.87	0.06
Gizzard	1.29 ^b	1.35 ^b	1.50 ^b	1.72 ^a	1.72 ^a	0.03
Abdominal plus visceral fat	2.57	2.81	2.55	2.47	1.98	0.13

^{a,b} Values within row with no common superscripts are significantly different (P<0.05).

Table 8 Cost of broiler production fed diets containing various levels of sunflower meal during 2-7 weeks of age.

Sunflower meal in diets (%)	0	10	20	25	30
Week 2-3 (14 days)					
BW gain (kg)	0.55	0.55	0.53	0.53	0.45
Feed intake (kg)	0.80	0.83	0.82	0.80	0.71
FCR	1.47	1.51	1.54	1.50	1.60
Feed price (Bt/kg) ^{1/}	8.39	8.48	8.59	8.64	8.69
Cost of feed/kg BW gain (Bt)	12.33	12.80	13.23	12.96	13.90
Week 4-6 (21 days)					
BW gain (kg)	1.05	1.12	1.15	1.14	1.12
Feed intake (kg)	2.40	2.43	2.48	2.54	2.28
FCR	2.29	2.17	2.16	2.23	2.04
Feed price (Bt/kg) ^{1/}	7.72	7.89	7.98	8.04	8.08
Cost of feed/kg BW gain (Bt)	17.65	17.09	17.20	17.93	16.48
Week 7 (7 days)					
BW gain (kg)	0.35	0.37	0.39	0.35	0.42
Feed intake (kg)	1.00	1.09	1.02	0.99	1.05
FCR	2.87	2.96	2.66	2.85	2.51
Feed price (Bt/kg) ^{1/}	7.25	7.36	7.45	7.49	7.54
Cost of feed/kg BW gain (Bt)	20.84	21.79	19.79	21.32	18.91
Overall (42 days)					
BW gain (kg)	1.95	2.04	2.06	2.03	1.99
Cost of feed/kg BW gain (Bt)	16.66	16.78	16.72	17.12	16.34

^{1/} Price of each ingredient (Bt/kg) : Corn 5.50, Rice bran 4.50, SBM 9.00, FM 19.00, Rice bran oil 20.00, Dicalcium phosphate 10.00, Oyster shell 2.00, Met 160.00, Lys 75.00, Salt 3.00, Vitamin-mineral premix 150.00 and Sunflower meal 6.00.

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาในไก่เนื้อ Arbore Acre 707 แบบคละเพศ อายุ 7 วัน จำนวน 800 ตัว แบ่งออก โดยสุ่มเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ซ้ำ เพื่อให้ไก่แต่ละกลุ่ม ได้รับอาหารที่มีกากทานตะวันชนิดที่ผลิตเอง ใน ประเทศในสูตรอาหารระดับ 0, 10, 20, 25 หรือ 30% ตลอดการทดลองอายุไก่ 2-7 สัปดาห์ สรุปผลได้ดังนี้

1. องค์ประกอบทางเคมีของกากทานตะวัน มี CP, EE, CF, NFE และ เถ้าเท่ากับ 28.7, 5.4, 29.5, 30.6 และ 5.8% ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ

2. กากทานตะวันมี CF สูง จึงควรใช้ใน ระดับต่ำ (ไม่เกิน 10% หรือเทียบเท่ากับ แทนที่กาก ถั่วเหลืองระดับ 48%) ในอาหารไก่เนื้อ ช่วงอายุ 2-3 สัปดาห์ เมื่อไก่อายุมากขึ้นสามารถใช้กากทานตะวัน ได้ในระดับ 30% หรือเทียบเท่ากับทดแทนกากถั่ว เหลืองที่ระดับ 89 และ 100% ในช่วงไก่อายุ 4-6 และ 7 สัปดาห์ ตามลำดับ โดยไม่มีผลเสียต่อสมรรถภาพ การผลิตและคุณภาพ ซาก ยกเว้นกินมีขนาดใหญ่ขึ้น ในขณะที่ไขมันใน ช่องท้องลดลง ซึ่งเป็นผลดีต่อผู้ บริโภค และทำให้ ประหยัดค่าอาหารด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. พืชไร่เศรษฐกิจ. กระทรวง เกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- วีระศักดิ์ สามารถ, สุชน ตั้งทวีพัฒน์ และบุญล้อม ชีวะ อิศระกุล. 2542. การหาค่าการย่อย ได้และ พลังงานใช้ประโยชน์ของกากทานตะวัน ในไก่ ที่ทำต่อมูลเทียมและไก่ปกติ. ใน : รายงานการ ประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 37 สาขาสัตว, หน้า 68-75, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., USA.
- Gohl, B.O. 1981. Tropical Feed. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, Italy.
- Mohme, H., Toska, M. and Gunther, K.D. 1998. Sunflower seed meal as protein source in nutrition of broiler. *Nutrition Abstracts and Reviews*, 68(1):62.
- Mutetwa, L.R. and Rukuni, T. 1999. Replacement value of sunflower cake for concentrate in broiler diets. *Nutrition Abstracts and Reviews*, 69(2):951.
- NRC (National Research Council). 1994. Nutrient Requirements of Poultry, 9th ed., National Academy Press, Washington, D.C. USA.
- Rad, F.H. and Keshavarz, K. 1976. Evaluation of the nutritional value of sunflower meal and the possibility of substitution of sunflower meal for soybean meal in poultry diets. *Poultry Sci.*, 55:1757-1765.
- Rezamand, P., Homayoni, V., Shivazad, M. and Mirhadi, S.A. 2000. Investigation on various levels of high and low fiber sunflower seed meal and enzymatic treatment in broiler nutrition. XXI World's Poultry Congress, Montreal, Canada.
- Senkoylu, N., Dale, N., Pesti, G. and Bakalli, R. 2000. The nutritional evaluation of high-oil sunflower meal. XXI World's Poultry Congress, Montreal, Canada.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1984. Principles and Procedures of Statistics, 2nd ed., McGraw-Hill Book Co. Inc., New York, USA.
- Zatari, I.M. and Sell, J.L. 1990. Sunflower meal as component of fat-supplemented diets for broiler chickens. *Poultry Sci.*, 69:1503-1507.