

# ผลการใช้เมล็ดทานตะวันระดับต่าง ๆ ในอาหารไก่เนื้อ

## Effect of Different Levels of Sunflower Seed in Broiler Rations

สุชน ตั้งทวีพัฒน์ และ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล<sup>1</sup>

Suchon Tangtaweewipat and Boonlom Cheva- Isarakul

---

### ABSTRACT

The study on the utilization of various levels of sunflower seed ( SFS ) in broiler diets was carried out in 2 experiments, each lasted 7 weeks. Experimental diets contained 21, 19 and 17% CP for birds aged 1-3, 3-6 and 6-7 week, respectively. Metabolizable energy was allowed to variate according to the level of SFS. In experiment 1, eight hundred forty heads of straight run Hubbard broiler were randomly allocated to 7 groups, each with 4 replicates. The first 5 groups were fed with diets containing 0, 15, 20, 25 and 30% SFS throughout the experiment, while the last 2 groups 0 and 10% SFS were fed during the first period ( 1-3 week of age ) and 30 and 30% SFS during week 3-7.

In experiment 2, eight hundred and ten heads of straight run AA 707 broilers were randomly allocated to 9 groups, each with 3 replicates. They were fed with 0, 30, 40 or 50% SFS throughout the experiment or 50% SFS during the first period and 30% in the last period ( week 3-7 ). At each level of SFS, the diets were either adjusted for lysine ( group 3, 5, 7, 9 ) to be equal to the control ( 0% SFS, gr 1 ) or unadjusted ( group 2, 4, 6, 8 ), in which lysine was supplemented at the same level with the control.

The results from both experiments indicated that birds fed with SFS diets tend to gain slightly more weight ( 1.6 - 7.1% ) than the control. Feed consumption decreased with the increasing level of SFS, which consequently improved FCR significantly. Liver and pancreas weight decreased, while abdominal plus visceral fat increased with SFS level. No significant differences among groups was found on mortality rate, haematocrit, haemoglobin, as well as serum cholesterol level. Neither production performances nor blood parameters was affected by lysine level in the diets.

---

<sup>1</sup> ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50002

Dept. of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University 50002, Thailand.

## บทคัดย่อ

การศึกษาผลการใช้เมล็ดทานตะวันระดับต่าง ๆ ในอาหารไก่เนื้อ ได้แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง แต่ละการทดลองใช้เวลา 7 สัปดาห์ อาหารทดลองแบ่งเป็น 3 ระยะ มีโปรตีนระดับ 21, 19 และ 17% ในช่วงไก่อายุ 1 - 3, 3 - 6 และ 6 - 7 สัปดาห์ ตามลำดับ ส่วนพลังงานใช้ประโยชน์ปล่อยให้ลอยตัวตามระดับการใช้เมล็ดทานตะวัน การทดลองแรกศึกษาไก่เนื้อพันธุ์ฮัมบาร์ดจำนวน 840 ตัว แบ่งแบบสุ่มออกเป็น 7 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซ้ำ โดย 5 กลุ่มแรกเลี้ยงด้วยอาหารที่มีเมล็ดทานตะวันระดับ 0, 15, 20, 25, 30% คงที่ตลอดการทดลอง ส่วน 2 กลุ่มหลังใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 0, 10% ในช่วงแรก (1 - 3 สัปดาห์) แล้วเพิ่มเป็น 30, 30% ในช่วงหลัง (3 - 7 สัปดาห์) การทดลองที่สองศึกษาไก่เนื้อพันธุ์ เอเอ 707 จำนวน 810 ตัว แบ่งออกโดยสุ่มเป็น 9 กลุ่ม ๆ ละ 3 ซ้ำ เลี้ยงด้วยอาหารที่มีเมล็ดทานตะวันระดับ 0, 30, 40 และ 50% คงที่ตลอดระยะเวลาการทดลอง และใช้ระดับ 50% ในช่วงแรก แล้วลดลงเป็น 30% ในช่วงหลัง นอกจากนี้ในแต่ละระดับของการใช้เมล็ดทานตะวันมีการปรับสมดุลของไลซีน (กลุ่ม 3, 5, 7, 9) ให้เท่ากับกลุ่มเปรียบเทียบ และไม่ปรับสมดุลของไลซีน (กลุ่ม 2, 4, 6, 8) โดยกำหนดให้เสริมไลซีนระดับเดียวกับสูตรเปรียบเทียบ ทั้งสองการทดลองปรากฏว่า การใช้เมล็ดทานตะวันในอาหารระดับต่าง ๆ มีแนวโน้มว่าให้การเจริญเติบโตที่ดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบเล็กน้อย (1.8 - 7.1%) ปริมาณอาหารที่กินลดลงตามการเพิ่มของเมล็ดทานตะวันในอาหาร จึงส่งผลให้กลุ่มที่ใช้เมล็ดทานตะวันมีอัตราแลกน้ำหนักดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) น้ำหนักตัวและตัวอ่อนลดลง ส่วนไขมันในช่องท้องกับที่ห่อหุ้มอวัยวะต่าง ๆ กลับเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีการใช้เมล็ดทานตะวันในอาหาร

สำหรับอัตราการตายและผลทางโลหิตวิทยา (haematocrit, haemoglobin และ serum cholesterol) ของกลุ่มมีค่าไม่ต่างกัน นอกจากนี้พบว่าการไม่เสริมไลซีนเมื่อมีการใช้เมล็ดทานตะวันระดับสูง ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตแต่อย่างใด

## คำนำ

กากถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดหนึ่งที่ขาดแคลน มีการนำเข้าจากต่างประเทศปีละกว่าแสนตัน รัฐบาลต้องเข้ามาควบคุมปริมาณการผลิตและการจำหน่ายอย่างใกล้ชิด เพื่อเร่งระดมและโน้มน้าวเกษตรกรให้เพิ่มการปลูกถั่วเหลืองมากขึ้น ประกอบกับข้าวโพดซึ่งเคยเป็นแหล่งพลังงานที่มีราคาถูกสำหรับสัตว์ กลับกลายเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ถูกควบคุมโดยรัฐ เช่นกัน ภาระต้นทุนด้านราคาอาหารสัตว์ที่สูงขึ้นจึงไปตกกับผู้เลี้ยงสัตว์ ทำให้การผลิตสัตว์เพื่อการส่งออกไม่อาจแข่งขันกับตลาดต่างประเทศ และยังมีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคภายในประเทศอย่างยากที่จะหลีกเลี่ยงได้อีกด้วย

เมล็ดทานตะวัน (Sunflower seed : *Helianthus annuus*) จัดเป็นพืชแหล่งโปรตีน และพลังงานชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งปลูกง่าย เติบโตได้ดีในดินทุกประเภท ยกเว้นดินกรดจัดหรือดินในสภาพน้ำขัง ใช้ระยะเวลาปลูกถึงเก็บเกี่ยว 80 - 120 วัน สายพันธุ์ลูกผสมที่กำลังศึกษาหาความเหมาะสมสำหรับการส่งเสริมขณะนี้ให้ผลผลิตต่อไร่ค่อนข้างสูง (350 - 450 กก.) เมล็ดมีรูปร่างเป็นเหลี่ยม ยาวรี ความยาว 1 - 1.5 ซม. สีขาวลายดำ หรือสีอื่นแล้วแต่สายพันธุ์ เมล็ดที่แก่เต็มที่ มีขนาดน้ำหนัก 5 - 9 กรัม/100 เมล็ด นอกจากนี้เมล็ดทานตะวันยังประกอบด้วยน้ำมันที่มีคุณภาพดี มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงมาก หากนำเมล็ดไปสกัดน้ำ

มันจะได้ผลผลิตน้ำมันประมาณ 40% หากที่ได้มีโปรตีนสูงใกล้เคียงกากถั่วเหลือง และมีส่วนของเปลือกผัสน้ำมันอยู่ระหว่าง 25 - 40% (Gohl, 1981) ในแง่ของการนำกากเมล็ดทานตะวันไปใช้เป็นอาหารสัตว์ มีรายงานบ่งไว้ว่าเหมาะสมควร ซึ่งในปัจจุบันโรงงานผลิตอาหารสัตว์ ได้ตั้งกากเมล็ดทานตะวันมาใช้กันแพร่หลายอยู่แล้ว แต่ในแง่ของการนำเมล็ดทานตะวันไปใช้เป็นแหล่งของโปรตีนและพลังงานในอาหารสัตว์ปีกโดยตรง ยังมีไม่แพร่หลาย ในต่างประเทศเท่าที่มีรายงานไว้บ้าง เช่น Uwayjan *et al.* (1983) ศึกษาในไก่ไข่พันธุ์เล็กฮอร์นขาว โดยใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 0, 10, 20 และ 30% ของสูตรอาหาร หรือเท่ากับการแทนที่กากถั่วเหลือง 0, 15, 30 และ 45% ตามลำดับ พบว่า ผลผลิตไข่ที่ได้มีแนวโน้มลดลงตามการเพิ่มเมล็ดทานตะวันในอาหาร แต่ไม่พบมีนัยสำคัญ ส่วนการใช้เมล็ดทานตะวันระดับสูง (30%) เสริมด้วยไลซีน 0.1% หรือทั้งเสริมไลซีน 0.1% และเมทาไธโอนีน 0.01% ไม่สามารถปรับปรุงให้สมรรถภาพการผลิตไข่และคุณภาพไข่ดีขึ้นได้ นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้เมล็ดทานตะวันระดับสูงมีผลทำให้สีไข่แดงจางลง แต่ปริมาณโคเลสเตอรอล (cholesterol) ในไข่แดงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ Lee and Moss (1989) ใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 0 - 30% เลี้ยงไก่เล็กฮอร์นขาวที่อายุ 32 และ 54 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า การทดลองกับแม่ไก่อายุ 32 สัปดาห์ ให้ผลผลิตไข่ไม่แตกต่างกัน ส่วนที่แม่ไก่อายุ 54 สัปดาห์ กลุ่มที่ใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 20 และ 30% ให้ผลผลิตไข่น้อยกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ แต่ประสิทธิภาพการใช้อาหารและคุณภาพไข่ของทั้งสองการทดลอง (อายุต่างกัน) ไม่มีผลแตกต่างกัน ส่วน Kashani and Carlson (1988) ศึกษาโดยใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 19 และ 38% ในสูตรอาหารเลี้ยงไก่รุ่นช่วงอายุ 10 - 19 สัปดาห์ ปรากฏว่า

กลุ่มที่ใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 38% มีน้ำหนักตัวน้อยกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ และยังให้ผลผลิตไข่ถึง 50% ซ้ำกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ 2 วัน แต่ผลผลิตไข่ตลอดอายุการไข่ไม่แตกต่างกัน สำหรับในไก่เนื้อมีการศึกษาของ Lee and Yang (1980) ใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 0 และ 5% เลี้ยงไก่พันธุ์ฮับบาร์ด เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างด้านน้ำหนักตัวและประสิทธิภาพการใช้อาหาร ในทำนองเดียวกับ Daghir *et al.* (1980) ใช้เมล็ดทานตะวันที่มีโปรตีน 16% ไขมัน 14% เยื่อใย 14.5% ผสมในสูตรอาหารกึ่งบริสุทธิ์ (semipurified) ที่ระดับ 0, 10 และ 20% เลี้ยงไก่เนื้อที่จับบนกรงระดับพบว่าไม่มีผลทำให้น้ำหนักตัว ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และอัตราการตายที่อายุไก่ 25 วันแตกต่างจากกลุ่มเปรียบเทียบ แต่ถ้าใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 30% มีผลให้น้ำหนักตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ น้ำหนักตัวและคัตตอนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มระดับการใช้เมล็ดทานตะวันในอาหารแต่ไม่พบมีนัยสำคัญ ส่วนในอีกการทดลองหนึ่งที่เลี้ยงแบบปล่อยพื้นและให้อาหารธรรมชาติที่มีเมล็ดทานตะวันระดับต่าง ๆ กัน (0-30%) พบว่า มีผลให้น้ำหนักตัวเพิ่มและปริมาณอาหารที่กินที่ไก่ทดลองอายุ 5 สัปดาห์ ลดลงตามการเพิ่มเมล็ดทานตะวันในอาหาร โดยการใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 10% ไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อสมรรถภาพการผลิต (Daghir *et al.*, 1980)

การศึกษากการใช้เมล็ดทานตะวันในประเทศไทย มีรายงานของ บุญล้อมและสุชน (2533) ที่รายงานว่า เมล็ดทานตะวันมี ME ก่อนข้างสูง (3.888 กิโลแคลอรี/กรัม) และมีปริมาณโปรตีน เยื่อใย ไขมัน และ NFE เท่ากับ 19.7, 14.3, 38.8 และ 18.2% ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งเมื่อนำมาใช้ในอาหารไก่ไข่ระยะให้ไข่สูงสุด โดยไข่ที่ระดับ 0, 4.7, 9.4, 14.1 และ 18.8% หรือเทียบเท่ากับแทนที่กากถั่วเหลือง

ระดับ 0, 20, 40, 60 และ 80% ตามลำดับ โดยอาหารทดลองทุกสูตร มีการปรับสมดุลของพลังงานใช้ประโยชน์ (ME) ให้เท่ากัน ด้วยการใส่ร่าสกัค่น้ำมัน ทำการทดลองเป็นเวลา 3 เดือน พบว่า ไม่มีผลเสียต่อสมรรถภาพการผลิตไข่ แม้ว่าปริมาณเชื้อไขในสูตรอาหารจะสูงขึ้นตามระดับเมล็ดทานตะวันก็ตาม ส่วนการใช้เมล็ดทานตะวันในระดับ 0 – 25% ในอาหารนกกระทาไข่ โดยไม่มีการปรับสมดุลของ ME คงปล่อยให้ค่า ME สูงขึ้นตามการเพิ่มระดับการใช้เมล็ดทานตะวันในอาหาร มีผลทำให้ผลผลิตไข่ลดลงตามการเพิ่มขึ้นของเมล็ดทานตะวัน ยกเว้นกลุ่มที่ได้รับเมล็ดทานตะวันระดับ 10% ส่วนประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่มีผลแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากนกกระทาไข่กินอาหารได้น้อยลงตามการเพิ่มขึ้นของเมล็ดทานตะวัน อันเนื่องมาจากปริมาณเชื้อไขในอาหารที่เพิ่มขึ้น ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นกกระทาสามารถทนต่อระดับเชื้อไขได้น้อย อันเนื่องมาจากความจุของกระเพาะที่จำกัดก็ได้

อย่างไรก็ดี การนำเมล็ดทานตะวันมาใช้เป็นแหล่งของโปรตีนและพลังงานในอาหารไก่เนื้อ ยังไม่มีผู้รายงานไว้ในบ้านเรา จึงเห็นควรทำการศึกษาในเรื่องนี้ เพื่อทราบถึงระดับที่เหมาะสมที่ไม่มีผลเสียต่ออัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร คุณภาพซาก และผลทางโลหิตวิทยา นอกจากนี้ควรศึกษถึงผลของการเสริมและไม่เสริมไลซีนที่มีต่อสมรรถภาพการผลิต ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดทานตะวันมีไลซีนต่ำกว่ากากถั่วเหลือง ผลจากการทดลองนี้อาจเป็นเครื่องจูงใจให้เกษตรกรหันมาปลูกทานตะวันกันมากขึ้น เพราะสามารถนำเมล็ดมาเลี้ยงสัตว์ได้โดยตรง นอกเหนือจากการนำเมล็ดไปสกัดน้ำมันเพื่อเป็นอาหารคน และใช้กากเป็นอาหารสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สำหรับเกษตรกรรายย่อยและฟาร์มขนาดกลางที่ทำการผสมอาหารสัตว์เอง ซึ่งการศึกษาด้านพันธุ์และการเพาะ

ปลูกทานตะวันก็มีโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจยุโรปอยู่แล้ว

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือ

### การทดลองที่ 1

ใช้ไก่เนื้อคณะเพสปันธุ์ฮับบาร์ด (Hubbard) อายุ 7 วัน จำนวน 840 ตัว แบ่งออกโดยสุ่มเป็น 7 กลุ่ม (Treatments) กลุ่มละ 4 ซ้ำ (Replications) ซ้ำละ 30 ตัว แต่ละซ้ำเลี้ยงในคอกปล่อยพื้นขนาด  $1.7 \times 2.0$  ตร.เมตร มีอาหารและน้ำกินตลอดเวลา อาหารที่ไก่ได้รับในช่วงก่อนอายุครบ 1 สัปดาห์ เป็นอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดเหมือนกันหมด (โปรตีน 21%) จากนั้นให้ได้รับอาหารทดลองแบบผง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะไก่อายุ 1 – 3, 3 – 6 และ 6 – 7 สัปดาห์ มีโปรตีนระดับ 21, 19 และ 17% ในแต่ละช่วงอายุ ตามลำดับอาหารแต่ละกลุ่มมีส่วนผสมของเมล็ดทานตะวัน (Sunflower seed) ซึ่งได้จากแปลงทดลองศึกษาหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมควมมีคุณค่าอาหารแสดงใน Table 1 นำมาบดด้วยเครื่องบดแบบฆ้อนตี (Hammer mill) ผ่านตะแกรงร่อนที่มีขนาดรู 3 มม. โดยใช้เป็นแหล่งของโปรตีนและพลังงานในสูตรอาหารระดับ 0, 15, 20, 25 และ 30% คงที่ตลอดการทดลอง อาหารที่เหลือสองกลุ่มใช้เมล็ดทานตะวันในสูตรอาหารระดับ 0, 10% ในช่วงอายุ 1 – 3 สัปดาห์ และ 30, 30% ในช่วงอายุ 3 – 7 สัปดาห์ อาหารทดลองทุกสูตรปล่อยให้ระดับพลังงาน (ME) และเชื้อไข (CF) ลอยตัว โดยค่า ME ของเมล็ดทานตะวันที่ใช้คำนวณใช้ค่า 3.868 กิโลแคลอรี/กรัม (บุญล้อมและสุชน 2533) ส่วนผสมอาหารที่ใช้ในช่วงไก่อายุ 1 – 3, 3 – 6 และ 6 – 7 สัปดาห์ แสดงไว้ใน Table 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

## การทดลองที่ 2

ใช้ไก่เนื้อคอเคซเพนรุ่น 707 (AA.707) อายุ 7 วัน จำนวน 810 ตัว แบ่งออกเป็น 9 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ตัว มีวิธีการเลี้ยง การจัดการ และให้อาหารที่มีระดับโปรตีนเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 แต่ส่วนผสมของอาหารมีการใช้เมล็ดทานตะวันระดับสูงขึ้น โดยใช้เมล็ดทานตะวันบดในระดับ 30, 40 และ 50% ของที่ตลอดการทดลอง และใช้เมล็ดทานตะวัน 50% ในช่วงแรก (1 – 3 สัปดาห์) แล้วลดลงเป็น 30% ในช่วงหลัง (3 – 7 สัปดาห์) นอกจากนี้ ในแต่ละระดับของเมล็ดทานตะวันที่ใช้มีทั้งการปรับสมดุลของกรดอะมิโนไลซีน (L-Lysine, กลุ่ม 3, 5, 7, 9) ให้เท่ากับกลุ่มเปรียบเทียบซึ่งไม่มีการใช้เมล็ดทานตะวัน (0%, กลุ่ม 1) และไม่ปรับสมดุลของไลซีน (กลุ่ม 2, 4, 6, 8) โดยกำหนดให้เสริมไลซีนระดับเดียวกับสูตรอาหารกลุ่มเปรียบเทียบ ส่วนผสมของสูตรอาหารที่ใช้เมล็ดทานตะวันระดับต่าง ๆ ที่ไม่มีการปรับสมดุลไลซีนในช่วงไก่อายุ 1 – 3, 3 – 6 และ 6 – 7 สัปดาห์ แสดงไว้ใน Table 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

งานทดลองกระทำที่ฟาร์มสัตว์ปีก ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แต่ละการทดลองใช้เวลา 7 สัปดาห์ โดยการทดลองที่ 1 เริ่มจาก 17 พฤศจิกายน 2532 ถึง 5 มกราคม 2533 และการทดลองที่ 2 เริ่มจาก 20 กุมภาพันธ์ ถึง 10 เมษายน 2533 ข้อมูลด้านอัตราการเจริญเติบโตและปริมาณอาหารที่กิน บันทึกทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับโปรตีนในอาหาร น้ำหนักตับ (Liver) ตับอ่อน (Pancreas) และไขมันภายในช่องท้องรวมกับส่วนห่อหุ้มอวัยวะภายในทั้งหมด (Abdominal plus visceral fat) บันทึกเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (อายุไก่ 7 สัปดาห์) จากการฆ่าไก่โดยสุ่มแบบแยกเพศ เพศละ 2 ตัว/ซ้ำ (13.3% ของจำนวนไก่ในแต่ละซ้ำ) นำมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนอัตราการตายบันทึกทุกครั้งที่มีการตายเกิดขึ้น แล้วรายงานผลเมื่อสิ้นสุดการทดลอง สำหรับการทดลองที่ 2 มีการศึกษาผลทางด้านโลหิตวิทยาด้วย โดยการเจาะเลือดจากเส้นเลือดดำใต้ปีกแบบสุ่มแยกเพศ เพศละ 2 ตัว/ซ้ำ เพื่อหาค่า haematocrit, haemoglobin และไขมันในเลือด (serum cholesterol)

**Table 1 Chemical composition ( % W/W air dry basis ) of the sunflower seed used in the experiments.**

|                       |       | Essential amino acids <sup>1</sup> |                 |
|-----------------------|-------|------------------------------------|-----------------|
| Dry matter            | 94.9  | Lysine                             | 0.62            |
| Crude protein         | 19.7  | Methionine                         | 0.50            |
| Ether extract         | 38.6  | Cystine                            | 0.35            |
| Crude fibre           | 14.3  | Threonine                          | 0.52            |
| Nitrogen free extract | 18.2  | Tryptophan                         | NA <sup>a</sup> |
| Ash                   | 4.1   | Isoleucine                         | 0.62            |
| Metabolizable energy  | 3.868 | Leucine                            | 0.87            |
| ( ME ; kcal/g )       |       | Phenylalanine                      | 0.56            |
|                       |       | Tyrosine                           | NA <sup>a</sup> |
|                       |       | Valine                             | 0.76            |

<sup>1</sup> Analysed by Ajinomoto Co., ( Thailand ) LTD. laboratory

<sup>2</sup> Data not available

**Table 2 Composition and nutrient contents of broiler diets during Day 8-21 ( 1-3 weeks ) of age. ( Experiment 1 & 2 )**

| Ingredients                         | Level of sunflower seed in diet ( g.kg <sup>-1</sup> ) |        |        |        |        |        |              |        |        |        |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------|--------|
|                                     | Experiment 1                                           |        |        |        |        |        | Experiment 2 |        |        |        |
|                                     | 0                                                      | 100    | 150    | 200    | 250    | 300    | 0            | 300    | 400    | 500    |
| Yellow corn ( 8.9% CP )             | 625.0                                                  | 555.8  | 521.3  | 486.5  | 451.8  | 417.0  | 625.3        | 418.5  | 346.0  | 276.8  |
| Rice bran ( 12.0% CP )              | 50.0                                                   | 50.0   | 50.0   | 50.0   | 50.0   | 50.0   | 50.0         | 50.0   | 50.0   | 50.0   |
| Soybean meal ( 44.0% CP )           | 200.0                                                  | 169.0  | 153.5  | 138.2  | 122.8  | 107.5  | 200.0        | 107.1  | 79.7   | 49.0   |
| Sunflower seed ( 19.7% CP )         | -                                                      | 100.0  | 150.0  | 200.0  | 250.0  | 300.0  | -            | 300.0  | 400.0  | 500.0  |
| Fish meal ( 55.0% CP )              | 110.0                                                  | 110.0  | 110.0  | 110.0  | 110.0  | 110.0  | 110.0        | 110.0  | 110.0  | 110.0  |
| Dicalcium phosphate                 | 1.0                                                    | 1.0    | 1.0    | 1.0    | 1.0    | 1.0    | -            | -      | -      | -      |
| Oyster shell                        | 5.0                                                    | 5.0    | 5.0    | 5.0    | 5.0    | 5.0    | 6.0          | 6.0    | 6.0    | 6.0    |
| DL - Methionine                     | 3.0                                                    | 2.9    | 2.8    | 2.8    | 2.7    | 2.7    | 2.7          | 2.4    | 2.3    | 2.2    |
| L - Lysine <sup>1</sup>             | 2.0                                                    | 2.3    | 2.4    | 2.5    | 2.7    | 2.8    | 2.0          | 2.0    | 2.0    | 2.0    |
| Salt                                | 1.5                                                    | 1.5    | 1.5    | 1.5    | 1.5    | 1.5    | 1.5          | 1.5    | 1.5    | 1.5    |
| Premix ( Embavit No 1) <sup>2</sup> | 2.5                                                    | 2.5    | 2.5    | 2.5    | 2.5    | 2.5    | 2.5          | 2.5    | 2.5    | 2.5    |
| Total                               | 1000.0                                                 | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0       | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 |
| Calculated chemical composition ;   |                                                        |        |        |        |        |        |              |        |        |        |
| Protein                             | 210.0                                                  | 210.0  | 210.0  | 210.0  | 210.0  | 210.0  | 210.0        | 210.0  | 210.0  | 210.0  |
| ME ( kcal/kg )                      | 3000                                                   | 3100   | 3140   | 3180   | 3220   | 3250   | 3000         | 3250   | 3350   | 3430   |
| Fibre                               | 45.7                                                   | 55.2   | 59.9   | 64.6   | 69.3   | 74.0   | 45.7         | 74.0   | 83.7   | 93.5   |
| Ether extract                       | 38.0                                                   | 74.0   | 92.0   | 109.9  | 127.9  | 145.8  | 38.0         | 145.8  | 181.7  | 217.5  |
| Calcium                             | 11.2                                                   | 11.1   | 11.1   | 11.1   | 11.0   | 11.0   | 11.3         | 11.1   | 11.1   | 11.0   |
| Available phosphorus                | 5.4                                                    | 5.4    | 5.4    | 5.4    | 5.4    | 5.4    | 5.3          | 5.3    | 5.3    | 5.3    |
| Methionine                          | 6.9                                                    | 6.9    | 6.9    | 6.9    | 6.9    | 6.9    | 6.7          | 6.7    | 6.7    | 6.7    |
| Lysine <sup>3</sup>                 | 12.0                                                   | 12.0   | 12.0   | 12.0   | 12.0   | 12.0   | 12.0         | 11.2   | 11.0   | 10.9   |

<sup>1</sup> Lysine supplement was calculated based on 78.8% availability<sup>2</sup> May and Baker products<sup>3</sup> Lysine contents shown in experiment 2 are the levels in unadjusted lysine rations, while those adjusted rations contain ( 12 g. Kg<sup>-1</sup> ) lysine

**Table 3 Composition and nutrient contents of broiler diets during Day 22-42 ( 3-6 weeks ) of age. ( experiment 1 & 2 )**

| Ingredients                       | Level of sunflower seed in diet ( g.kg <sup>-1</sup> ) |        |        |        |        |              |        |        |        |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------|--------|
|                                   | Experiment 1                                           |        |        |        |        | Experiment 2 |        |        |        |
|                                   | 0                                                      | 150    | 200    | 250    | 300    | 0            | 300    | 400    | 500    |
| Yellow corn                       | 676.0                                                  | 571.8  | 537.1  | 502.4  | 467.7  | 675.4        | 468.0  | 398.8  | 329.7  |
| Rice bran                         | 50.0                                                   | 50.0   | 50.0   | 50.0   | 50.0   | 50.0         | 50.0   | 50.0   | 50.0   |
| Soybean meal                      | 181.4                                                  | 135.3  | 120.0  | 104.5  | 89.2   | 181.5        | 89.2   | 58.4   | 27.6   |
| Sunflower seed                    | -                                                      | 150.0  | 200.0  | 250.0  | 300.0  | -            | 300.0  | 400.0  | 500.0  |
| Fish meal                         | 80.0                                                   | 80.0   | 80.0   | 80.0   | 80.0   | 80.0         | 80.0   | 80.0   | 80.0   |
| Oyster shell                      | 6.0                                                    | 6.0    | 6.0    | 6.0    | 6.0    | 6.5          | 6.5    | 6.5    | 6.5    |
| DL - Methionine                   | 1.2                                                    | 1.1    | 1.0    | 1.0    | 0.9    | 1.2          | 0.9    | 0.9    | 0.8    |
| L - Lysine <sup>1</sup>           | 1.4                                                    | 1.8    | 1.9    | 2.1    | 2.2    | 1.4          | 1.4    | 1.4    | 1.4    |
| Salt                              | 1.5                                                    | 1.5    | 1.5    | 1.5    | 1.5    | 1.5          | 1.5    | 1.5    | 1.5    |
| Premix <sup>2</sup>               | 2.5                                                    | 2.5    | 2.5    | 2.5    | 2.5    | 2.5          | 2.5    | 2.5    | 2.5    |
| Total                             | 1000.0                                                 | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0       | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 |
| Calculated chemical composition ; |                                                        |        |        |        |        |              |        |        |        |
| Protein                           | 190.0                                                  | 190.0  | 190.0  | 190.0  | 190.0  | 190.0        | 190.0  | 190.0  | 190.0  |
| ME ( kcal/kg )                    | 3050                                                   | 3180   | 3220   | 3260   | 3300   | 3050         | 3300   | 3390   | 3470   |
| Fibre                             | 45.5                                                   | 59.6   | 64.3   | 69.0   | 73.8   | 45.5         | 73.8   | 83.2   | 92.7   |
| Ether extract                     | 37.6                                                   | 91.5   | 109.4  | 127.4  | 145.3  | 37.6         | 145.3  | 181.3  | 217.2  |
| Calcium                           | 9.0                                                    | 9.0    | 9.0    | 9.0    | 9.0    | 9.2          | 9.2    | 9.2    | 9.2    |
| Available phosphorus              | 4.1                                                    | 4.1    | 4.1    | 4.1    | 4.1    | 4.1          | 4.2    | 4.2    | 4.2    |
| Methionine                        | 4.6                                                    | 4.6    | 4.6    | 4.6    | 4.6    | 4.6          | 4.6    | 4.6    | 4.6    |
| Lysine <sup>3</sup>               | 10.0                                                   | 10.0   | 10.0   | 10.0   | 10.0   | 10.0         | 9.2    | 9.0    | 8.7    |

1,2,3 See table 1

**Table 4 Composition and nutrient contents of broiler diets during Day 43-49 ( 6-7 weeks ) of age. ( experiment 1 & 2 )**

| Ingredients                       | Level of sunflower seed in diet ( g.kg <sup>-1</sup> ) |        |        |        |        |              |        |        |        |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------|--------|
|                                   | Experiment 1                                           |        |        |        |        | Experiment 2 |        |        |        |
|                                   | 0                                                      | 150    | 200    | 250    | 300    | 0            | 300    | 400    | 500    |
| Yellow corn                       | 728.4                                                  | 624.3  | 589.5  | 554.9  | 520.1  | 728.9        | 521.5  | 452.4  | 367.2  |
| Rice bran                         | 50.0                                                   | 50.0   | 50.0   | 50.0   | 50.0   | 50.0         | 50.0   | 50.0   | 50.0   |
| Soybean meal                      | 137.9                                                  | 91.8   | 76.5   | 61.1   | 45.7   | 137.7        | 45.4   | 14.6   | -      |
| Sunflower seed                    | -                                                      | 150.0  | 200.0  | 250.0  | 300.0  | -            | 300.0  | 400.0  | 500.0  |
| Fish meal                         | 70.0                                                   | 70.0   | 70.0   | 70.0   | 70.0   | 70.0         | 70.0   | 70.0   | 70.0   |
| Oyster shell                      | 7.5                                                    | 7.5    | 7.5    | 7.5    | 7.5    | 7.5          | 7.5    | 7.5    | 7.5    |
| DL - Methionine                   | 0.9                                                    | 0.7    | 0.7    | 0.6    | 0.6    | 0.6          | 0.3    | 0.2    | -      |
| L - Lysine <sup>1</sup>           | 1.3                                                    | 1.7    | 1.8    | 1.9    | 2.1    | 1.3          | 1.3    | 1.3    | 1.3    |
| Salt                              | 1.5                                                    | 1.5    | 1.5    | 1.5    | 1.5    | 1.5          | 1.5    | 1.5    | 1.5    |
| Premix <sup>2</sup>               | 2.5                                                    | 2.5    | 2.5    | 2.5    | 2.5    | 2.5          | 2.5    | 2.5    | 2.5    |
| Total                             | 1000.0                                                 | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0       | 1000.0 | 1000.0 | 1000.0 |
| Calculated chemical composition ; |                                                        |        |        |        |        |              |        |        |        |
| Protein                           | 170.0                                                  | 170.0  | 170.0  | 170.0  | 170.0  | 170.0        | 170.0  | 170.0  | 175.7  |
| ME ( kcal/kg )                    | 3100                                                   | 3230   | 3270   | 3310   | 3350   | 3100         | 3350   | 3440   | 3510   |
| Fibre                             | 43.6                                                   | 57.7   | 62.5   | 67.2   | 71.9   | 43.6         | 71.9   | 81.4   | 91.3   |
| Ether extract                     | 38.3                                                   | 92.1   | 110.1  | 128.0  | 145.0  | 38.3         | 146.0  | 182.0  | 217.2  |
| Calcium                           | 8.7                                                    | 8.6    | 8.6    | 8.5    | 8.5    | 8.7          | 8.5    | 8.4    | 8.4    |
| Available phosphorus              | 3.7                                                    | 3.7    | 3.7    | 3.7    | 3.7    | 3.7          | 3.7    | 3.7    | 3.7    |
| Methionine                        | 4.0                                                    | 4.0    | 4.0    | 4.0    | 4.0    | 3.7          | 3.7    | 3.7    | 3.7    |
| Lysine <sup>3</sup>               | 8.5                                                    | 8.5    | 8.5    | 8.5    | 8.5    | 8.5          | 7.7    | 7.5    | 7.5    |

1,2,3 See table 1

การหาค่า haematocrit ใช้วิธี Microhaematocrit โดยใช้ Capillary tubes ที่มีความยาว 75 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 1.1 - 1.2 มม. และปั่นด้วยเครื่อง Hettich haematocrit centrifuge ด้วยความเร็ว 3,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 นาที ค่า haemoglobin ใช้วิธี Cyanmethaemoglobin (Kampen and Zijlstra, 1961) และดัดแปลงเพื่อวิเคราะห์เลือดไก่โดยเฉพาะ ด้วยวิธีที่แนะนำโดย Archer (1977) โดยดูดเลือด  $20 \mu\text{l}$  ใส่ลงใน Drabkin's solution 5 มล. ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 10 นาทีในที่มืด แล้วนำไปปั่นด้วยความเร็ว 2500 รอบเป็นเวลา 10 นาที เพื่อให้ Nucleus ของเม็ดเลือดแดงตกตะกอน วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 nm โดยใช้ Drabkin's solution เป็น blank ส่วนการวิเคราะห์ไขมันในเลือดใช้วิธี Colorimetric ที่ได้อธิบายโดย Jung *et al.*, (1975) โดยใช้ Ferric acetate/uranyl acetate reagent เป็นตัวตกตะกอนโปรตีน และสารรบกวนอื่นๆ ใน serum ทำให้ได้สารละลายส่วนใสที่มี cholesterol ละลายอยู่ จากนั้นทำปฏิกิริยากับ Ferrous sulfate ในกรดกำมะถัน จะได้สารละลายสีม่วง นำไปอ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ 560 nm เทียบกับ blank

ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดนำไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน และหาลำดับความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยวิธี Duncan's new multiple rang test ซึ่งป่งโดยจริญ (2523)

## ผล

### การเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร

#### การทดลองที่ 1

การศึกษาการไขมันสะสมในร่างกายเป็นแหล่งของโปรตีนและพลังงานในอาหารไก่เนื้อระดับ 0 - 30%

ในช่วงไก่อายุ 1 - 7 สัปดาห์ ผลแสดงไว้ใน Table 5 ปรากฏว่า อัตราการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 7 สัปดาห์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มการใช้เมล็ดทานตะวันในอาหาร แต่ไม่พบนัยสำคัญ ปริมาณอาหารที่กินลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) เมื่อเพิ่มระดับการใช้เมล็ดทานตะวันในอาหาร ส่งผลให้อัตราแลกน้ำหนัก (FCR) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อมีการใช้เมล็ดทานตะวันเปรียบเทียบกับไก่ที่ไม่ใช้เมล็ดทานตะวันในอาหาร (1.88 - 2.00 vs 2.12 ตามลำดับ) ส่วนอัตราการตายในไก่ทุกกลุ่มไม่พบความแตกต่าง

#### การทดลองที่ 2

ผลการใช้เมล็ดทานตะวันบดระดับสูง (30 - 50%) ในอาหารไก่เนื้อ ทั้งที่ปรับและไม่ปรับสมดุลของไลซีน แสดงไว้ใน Table 5 ปรากฏว่า กลุ่มที่ใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 30, 40% ตลอดช่วงระยะ 7 สัปดาห์ (กลุ่ม 2, 4) และระดับ 50% ในช่วงแรก (1 - 3 สัปดาห์) แล้วลดลงเหลือ 30% ในช่วงท้าย (3 - 7 สัปดาห์) โดยไม่เสริมไลซีนให้มีปริมาณเท่ากับกลุ่มเปรียบเทียบ (กลุ่ม 8) ให้ผลด้านอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับกลุ่มเปรียบเทียบ ส่วนกลุ่มที่มีการปรับสมดุลของไลซีน มีน้ำหนักตัวเพิ่มสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มที่ใช้เมล็ดทานตะวันระดับเดียวกันการปรับหรือไม่ปรับไลซีนให้ผลไม่ต่างกัน ปริมาณอาหารที่กินลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีการใช้เมล็ดทานตะวัน จึงมีผลให้ทุกกลุ่มมี FCR ต่ำกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มที่ใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 50% ตลอดการทดลอง (กลุ่ม 6 และ 7) ให้ FCR ต่ำสุด ส่วนอัตราการตายในไก่ทุกกลุ่มไม่พบความแตกต่าง

น้ำหนักตัว ตัวอ่อน และไขมันในช่องท้อง

จากการสุ่มฆ่าไก่ทดลองที่อายุ 7 สัปดาห์ แล้วชั่งน้ำหนักตัว ตัวอ่อน และไขมันในช่องท้อง (Abdominal plus visceral fat) จำนวนเป็นร้อยละของน้ำ

หนักตัว ทั้งสองการทดลอง ผลเฉลี่ยทั้งสองเพศ แสดงไว้ใน Table 6 ปรากฏว่า น้ำหนักตัวและตัวอ่อน มีค่าลดลง ในขณะที่ไขมันในช่องท้องกลับมีปริมาณมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อมีการใช้เมล็ดทานตะวันในอาหาร การใช้เมล็ดทานตะวันระดับต่ำหรือไม่ใช้ในระยะแรก ตลอดจนการปรับและไม่ปรับสมดุลไลซีนไม่มีผลต่อการเพิ่มหรือลดลงของน้ำหนักตัว

ตัวอ่อน และไขมันในช่องท้องแต่อย่างใด การลดระดับเมล็ดทานตะวันในช่วงหลังของการเจริญเติบโต (กลุ่ม 8, 9) มีแนวโน้มทำให้ปริมาณไขมันลดลงกว่าพวกที่ใช้เมล็ดทานตะวันระดับสูง (50%) ตลอดจนการทดลอง (กลุ่ม 8, 7) แต่ความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญ นอกจากนี้พบว่า ไก่เพศเมีย มีน้ำหนักตัวตัวอ่อน และไขมันในช่องท้องสูงกว่าเพศผู้

**Table 5 Production performances of 7 week-old broilers fed diets containing varying levels of sunflower seed ( SFS ) in experiment 1 & 2 .**

| Trt.                                         | Level of SFS<br>in diets<br>( % ) | Liveweight<br>gain<br>( kg ) | Feed<br>consumption<br>( kg ) | FCR                | Mortality<br>( % ) |
|----------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Experiment 1 : ( n = 120 heads/trt. )</b> |                                   |                              |                               |                    |                    |
| 1                                            | 0                                 | 2.26                         | 4.80 <sup>a</sup>             | 2.12 <sup>a</sup>  | 4.17               |
| 2                                            | 15                                | 2.33                         | 4.66 <sup>ab</sup>            | 2.00 <sup>b</sup>  | 2.50               |
| 3                                            | 20                                | 2.30                         | 4.59 <sup>bc</sup>            | 2.00 <sup>b</sup>  | 1.67               |
| 4                                            | 25                                | 2.35                         | 4.43 <sup>c</sup>             | 1.89 <sup>c</sup>  | 4.17               |
| 5                                            | 30                                | 2.41                         | 4.52 <sup>bc</sup>            | 1.88 <sup>c</sup>  | 2.50               |
| 6                                            | 0 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )       | 2.37                         | 4.51 <sup>bc</sup>            | 1.90 <sup>c</sup>  | 2.50               |
| 7                                            | 10 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )      | 2.42                         | 4.59 <sup>bc</sup>            | 1.90 <sup>c</sup>  | 1.67               |
| <b>Experiment 2 : ( n = 90 heads/trt. )</b>  |                                   |                              |                               |                    |                    |
| 1                                            | 0                                 | 1.83 <sup>a</sup>            | 3.84 <sup>a</sup>             | 2.10 <sup>a</sup>  | 2.22               |
| 2                                            | 30*                               | 1.87 <sup>abc</sup>          | 3.66 <sup>bc</sup>            | 1.96 <sup>b</sup>  | 2.22               |
| 3                                            | 30                                | 1.90 <sup>bcd</sup>          | 3.73 <sup>b</sup>             | 1.96 <sup>b</sup>  | 2.22               |
| 4                                            | 40*                               | 1.86 <sup>ab</sup>           | 3.53 <sup>c</sup>             | 1.90 <sup>cd</sup> | 2.22               |
| 5                                            | 40                                | 1.92 <sup>bcd</sup>          | 3.62 <sup>cd</sup>            | 1.89 <sup>d</sup>  | 5.55               |
| 6                                            | 50*                               | 1.96 <sup>d</sup>            | 3.56 <sup>de</sup>            | 1.82 <sup>e</sup>  | 5.55               |
| 7                                            | 50                                | 1.93 <sup>cd</sup>           | 3.55 <sup>de</sup>            | 1.84 <sup>e</sup>  | 1.11               |
| 8                                            | 50 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )*     | 1.88 <sup>abc</sup>          | 3.62 <sup>cd</sup>            | 1.92 <sup>cd</sup> | 1.11               |
| 9                                            | 50 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )      | 1.91 <sup>bcd</sup>          | 3.68 <sup>bc</sup>            | 1.93 <sup>bc</sup> | 2.22               |

\* No lysine adjustment

Mean within column with different superscripts are significantly different ( P < 0.05 )

**Table 6 Weight of liver, pancreas and abdominal plus visceral fat ( AV. fat ) of 7 week-old broilers fed diets containing various levels of sunflower seed ( SFS ).**

| Trt.                                 | Level of SFS                  | Liver                            | Pancreas                   | AV. fat                  |
|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|
|                                      | in diets                      |                                  |                            |                          |
|                                      | ( % )                         | ← ( g. per 100 g. liveweight ) → |                            |                          |
| <hr/>                                |                               |                                  |                            |                          |
| Experiment 1 : ( n = 120 heads/trt.) |                               |                                  |                            |                          |
| 1                                    | 0                             | 2.39 <sup>a</sup>                | 0.207 <sup>a</sup>         | 2.77 <sup>a</sup>        |
| 2                                    | 15                            | 2.11 <sup>b</sup>                | 0.191 <sup>ab</sup>        | 3.28 <sup>b</sup>        |
| 3                                    | 20                            | 1.99 <sup>b</sup>                | 0.184 <sup>ab</sup>        | 3.23 <sup>b</sup>        |
| 4                                    | 25                            | 2.16 <sup>ab</sup>               | 0.169 <sup>b</sup>         | 3.28 <sup>b</sup>        |
| 5                                    | 30                            | 1.91 <sup>b</sup>                | 0.163 <sup>b</sup>         | 3.28 <sup>b</sup>        |
| 6                                    | 0 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )   | 1.86 <sup>b</sup>                | 0.166 <sup>b</sup>         | 3.44 <sup>b</sup>        |
| 7                                    | 10 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )  | 1.88 <sup>b</sup>                | 0.166 <sup>b</sup>         | 3.37 <sup>b</sup>        |
|                                      | ave. value of male            | 1.97 ± 0.19 <sup>A</sup>         | 0.163 ± 0.016 <sup>A</sup> | 3.02 ± 0.18 <sup>A</sup> |
|                                      | ave. value of female          | 2.12 ± 0.22 <sup>B</sup>         | 0.191 ± 0.020 <sup>B</sup> | 3.48 ± 0.37 <sup>B</sup> |
| Experiment 2 : ( n = 90 heads/trt. ) |                               |                                  |                            |                          |
| 1                                    | 0                             | 2.25 <sup>a</sup>                | 0.175 <sup>a</sup>         | 2.38 <sup>a</sup>        |
| 2                                    | 30*                           | 1.70 <sup>b</sup>                | 0.147 <sup>b</sup>         | 3.33 <sup>bc</sup>       |
| 3                                    | 30                            | 1.87 <sup>b</sup>                | 0.147 <sup>b</sup>         | 3.05 <sup>ab</sup>       |
| 4                                    | 40*                           | 1.66 <sup>b</sup>                | 0.128 <sup>c</sup>         | 3.74 <sup>bc</sup>       |
| 5                                    | 40                            | 1.70 <sup>b</sup>                | 0.137 <sup>bc</sup>        | 3.52 <sup>bc</sup>       |
| 6                                    | 50*                           | 1.75 <sup>b</sup>                | 0.129 <sup>c</sup>         | 3.93 <sup>c</sup>        |
| 7                                    | 50                            | 1.83 <sup>b</sup>                | 0.142 <sup>bc</sup>        | 3.85 <sup>bc</sup>       |
| 8                                    | 50 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )* | 1.79 <sup>b</sup>                | 0.133 <sup>bc</sup>        | 3.89 <sup>c</sup>        |
| 9                                    | 50 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )  | 1.72 <sup>b</sup>                | 0.133 <sup>bc</sup>        | 3.70 <sup>bc</sup>       |
|                                      | ave. value of male            | 1.82 ± 0.18 <sup>A</sup>         | 0.135 ± 0.015 <sup>A</sup> | 3.16 ± 0.45 <sup>A</sup> |
|                                      | ave. value of female          | 1.79 ± 0.19 <sup>A</sup>         | 0.147 ± 0.017 <sup>B</sup> | 3.81 ± 0.59 <sup>B</sup> |

\* No lysine adjustment

Values within column with different superscripts are significantly different ( P < 0.05 )

## ผลทางโลหิตวิทยา

ผลการวิเคราะห์ค่า haematocrit, haemoglobin และ serum cholesterol (Table 7) ปรากฏว่าการใช้เมล็ดทานตะวันระดับสูง (30 – 50%) ทั้งที่มีการปรับและไม่ปรับสมดุลไลซีนให้ผลไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากกลุ่มเปรียบเทียบ ค่า haematocrit และ haemoglobin ในเพศผู้และเพศเมียมีค่าไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามพบว่าค่า serum cholesterol ในไก่เพศผู้มีปริมาณสูงกว่าเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ

## ต้นทุนการผลิตเนื้อไก่

ต้นทุนการผลิตเนื้อไก่เมื่ออายุได้ 7 สัปดาห์ โดยให้กินอาหารที่มีและไม่มีส่วนผสมของเมล็ดทานตะวันในช่วงไก่อายุ 1 – 7 สัปดาห์ (42 วัน) เมื่อพิจารณาเฉพาะต้นทุนค่าอาหารอย่างเดียว โดยกำหนดราคาวัตถุดิบตามราคาเฉลี่ยในท้องตลาด และกำหนด

ให้เมล็ดทานตะวันมีราคาเป็น  $\frac{1}{2}$  ของกากถั่วเหลือง คือ กิโลกรัมละ 5.00 บาท (Table 8) ปรากฏว่าอาหารผสมเมล็ดทานตะวันมีราคาถูกลง ประกอบกับ FCR ของไก่เนื้อกลุ่มที่ใช้เมล็ดทานตะวันมีค่าลดลง จึงส่งผลให้ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตเนื้อไก่ 1 กิโลกรัมของกลุ่มที่ได้รับเมล็ดทานตะวันมีค่าต่ำกว่ากลุ่มเปรียบเทียบประมาณ 6 – 12% ในการทดลองที่ 1 และ 7 – 16% ในการทดลองที่ 2

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาที่ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตเนื้อไก่ 1 กิโลกรัม โดยถือเอากลุ่มเปรียบเทียบเป็นเกณฑ์แล้ว พบว่า ราคาของเมล็ดทานตะวันสามารถเพิ่มขึ้นเป็น 8.00 บาทต่อกิโลกรัมได้ โดยผู้เลี้ยงจะได้เปรียบด้านน้ำหนักตัวไก่และประหยัดอาหารมากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ราคาเมล็ดทานตะวันที่เพิ่มขึ้นนี้อาจเป็นเครื่องจูงใจให้เกษตรกรหันมาปลูกเมล็ดทานตะวันมากขึ้น

**Table 7 Haematocrit, haemoglobin and serum cholesterol values of 7 week-old broilers fed diets containing various levels of sunflower seed (SFS) in experiment 2.**

| Trt. | Level of SFS<br>in diets<br>(%) | Haematocrit<br>(%)        | Haemoglobin<br>(g%)      | Serum cholesterol<br>(mg %) |
|------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1    | 0                               | 30.56                     | 7.83                     | 157.8                       |
| 2    | 30*                             | 30.63                     | 7.96                     | 153.8                       |
| 3    | 30                              | 30.32                     | 7.99                     | 151.1                       |
| 4    | 40*                             | 30.04                     | 7.87                     | 153.0                       |
| 5    | 40                              | 31.17                     | 8.26                     | 156.8                       |
| 6    | 50*                             | 29.83                     | 7.89                     | 143.6                       |
| 7    | 50                              | 30.92                     | 8.08                     | 153.5                       |
| 8    | 50 (1-3 wk), 30 (3-7 wk)*       | 29.34                     | 7.84                     | 155.2                       |
| 9    | 50 (1-3 wk), 30 (3-7 wk)        | 31.05                     | 8.12                     | 153.0                       |
|      | ave. value of male              | 30.45 ± 0.91 <sup>A</sup> | 7.89 ± 0.26 <sup>A</sup> | 155.6 ± 4.3 <sup>A</sup>    |
|      | ave. value of female            | 30.41 ± 0.63 <sup>A</sup> | 8.06 ± 0.20 <sup>A</sup> | 150.5 ± 5.8 <sup>B</sup>    |

\* No lysine adjustment

**Table 8 Cost of production of broilers fed diets containing various levels of sunflower seed (SFS) during 42 days.**

| Level of SFS<br>in diets<br>( % ) | Liveweight<br>gain<br>( kg ) | FCR | Cost of feed ( Bt ) <sup>1,2</sup> |                  |
|-----------------------------------|------------------------------|-----|------------------------------------|------------------|
|                                   |                              |     | per kg. feed                       | per kg. wt. gain |

  

|                                       |      |      |               |                 |
|---------------------------------------|------|------|---------------|-----------------|
| Experiment 1 : ( n = 120 heads/trt. ) |      |      |               |                 |
| 0                                     | 2.26 | 2.12 | 5.98          | 12.68           |
| 15                                    | 2.33 | 2.00 | 5.96 ( 6.39 ) | 11.92 ( 12.78 ) |
| 20                                    | 2.30 | 2.00 | 5.94 ( 6.52 ) | 11.88 ( 13.04 ) |
| 25                                    | 2.35 | 1.89 | 5.93 ( 6.66 ) | 11.21 ( 12.59 ) |
| 30                                    | 2.41 | 1.88 | 5.92 ( 6.80 ) | 11.13 ( 12.78 ) |
| 0 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )           | 2.37 | 1.90 | 5.93 ( 6.68 ) | 11.27 ( 12.69 ) |
| 10 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )          | 2.42 | 1.90 | 5.93 ( 6.72 ) | 11.27 ( 12.77 ) |
| Experiment 2 : ( n = 90 heads/trt. )  |      |      |               |                 |
| 0                                     | 1.83 | 2.10 | 5.98          | 12.56           |
| 30 *                                  | 1.87 | 1.96 | 5.82 ( 6.70 ) | 11.41 ( 13.13 ) |
| 30                                    | 1.90 | 1.96 | 5.92 ( 6.80 ) | 11.60 ( 13.33 ) |
| 40*                                   | 1.86 | 1.90 | 5.78 ( 6.96 ) | 10.98 ( 13.22 ) |
| 40                                    | 1.92 | 1.89 | 5.90 ( 7.08 ) | 11.15 ( 13.38 ) |
| 50*                                   | 1.96 | 1.82 | 5.75 ( 7.23 ) | 10.47 ( 13.16 ) |
| 50                                    | 1.93 | 1.84 | 5.91 ( 7.39 ) | 10.87 ( 13.60 ) |
| 50 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )*         | 1.88 | 1.92 | 5.80 ( 6.77 ) | 11.14 ( 13.00 ) |
| 50 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )          | 1.91 | 1.93 | 5.91 ( 6.88 ) | 11.41 ( 13.28 ) |

\* No lysine adjustment

<sup>1</sup> Ingredient prices ( Bt/kg ) : Comm, broiler diet 7.30 ; Yellow corn 3.30 ; Rice bran 4.20 ; Soybean meal 10.00 ; Fish meal 13.00 ; Dicalcium phosphate 10.00 ; Oyster shell 1.50 ; Methionine 100.00 ; Lysine 105.00 ; Salt 2.00 ; Premix 160 and Sunflower seed 5.00

<sup>2</sup> Values in parenthesis are the prices when sunflower seed is assessed to be 8.00 Bt/kg.

## วิจารณ์

การที่ปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อตลอดอายุ 7 สัปดาห์ เมื่อได้รับอาหารผสมเมล็ดทานตะวันลดลง มีสาเหตุมาจากการสร้างสูตรอาหารทดลองให้มีค่า ME และเยื่อใย (CF) สูงขึ้นตามการเพิ่มระดับการใช้เมล็ดทานตะวันในอาหาร ซึ่ง Scott (1982) กล่าวว่า ไก่จะกินอาหารตามปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการ เมื่อได้พลังงานตามความต้องการแล้วไก่จะหยุดกินอาหาร ประกอบกับปริมาณ CF ที่ไก่กินเข้าไปมีจำนวนเพิ่มขึ้นตามระดับการเพิ่มเมล็ดทานตะวัน ทำให้อาหารมีความฟามมากขึ้น CF จึงเป็นอีกตัวหนึ่งที่ช่วยจำกัดปริมาณอาหารในทางเดินอาหาร ทำให้ไก่กินอาหารได้น้อยลง (Mayer and Cheeke, 1975) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงปริมาณ ME ที่ไก่ได้รับ พบว่าสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ทั้ง ๆ ที่ไก่พวกนี้กินอาหารได้น้อยกว่า ในทางตรงข้ามปริมาณโปรตีนที่ไก่กินเข้าไปมีแนวโน้มลดลงตามการเพิ่มเมล็ดทานตะวันในอาหาร (Table 9) แต่เป็นปริมาณที่ลดลงไม่มาก จึงทำให้การเจริญเติบโตของไกดังกล่าวไม่ต่างจากกลุ่มเปรียบเทียบและมีแนวโน้มให้น้ำหนักตัวเพิ่มมากกว่าด้วย (การทดลองที่ 1) ซึ่งผลจะเห็นได้ชัดเจนในการทดลองที่ 2 เมื่อใช้เมล็ดทานตะวันระดับสูง (30 - 50%) กลุ่มที่ปรับสมดุลของไลซีน (กลุ่ม 3, 5, 7, 9) มีน้ำหนักตัวเพิ่มมากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มที่ไม่ปรับไลซีนคือ กลุ่ม 2, 4 และ 8 ไม่พบความแตกต่างจากกลุ่มเปรียบเทียบ ยกเว้นกลุ่มที่ 6 ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากไก่ในกลุ่มนี้ได้รับ ME เข้าไปสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ ทั้งหมด

ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (FCR) ดีขึ้นเมื่อมีการใช้เมล็ดทานตะวัน การปรับหรือไม่ปรับสมดุลของไลซีนในการทดลองที่ 2 ไม่มีผลต่อค่า FCR ในแต่ละระดับของการใช้เมล็ดทานตะวัน ทั้งนี้อาจมี

สาเหตุมาจากปริมาณไลซีนในกลุ่มที่ไม่ได้ปรับสมดุล มีสูงพอกับความต้องการของไก่อยู่แล้ว

ผลที่ได้จากการทดลองนี้ขัดแย้งกับรายงานของ Daghir *et al.* (1980) ที่กล่าวว่า เมื่อใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 30% ในสูตรอาหารกึ่งบริสุทธ์เลี้ยงไก่เนื้อ ขังบนกรงตับ เป็นเวลา 25 วัน หรือใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 15 - 30% ในสูตรอาหารธรรมดา เลี้ยงแบบปล่อยพื้นเป็นเวลา 5 สัปดาห์ มีผลทำให้น้ำหนักตัวและประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุจากคุณภาพของเมล็ดทานตะวันที่ใช้ ซึ่งมีโปรตีนและไขมันต่ำกว่าการทดลองนี้ นอกจากนี้ในสูตรอาหารทดลองดังกล่าว ยังมีการปรับสมดุลของ ME แต่ปล่อย CF ปล่อยตัวสูงขึ้นตามการเพิ่มระดับการใช้เมล็ดทานตะวันในอาหาร มีผลทำให้ปริมาณอาหารที่กินลดต่ำลง ประกอบกับการทดลองดังกล่าวเลี้ยงไก่เพียงแค่อายุ 25 หรือ 35 วัน ตามลำดับ ซึ่งเป็นช่วงที่ไก่ยังใช้ CF ได้ไม่เต็มที่ จึงมีผลให้อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารเลวลง เมื่อมีการใช้เมล็ดทานตะวันระดับสูง แต่ถ้าวัดการใช้เมล็ดทานตะวันลดต่ำลงมา (10 - 20% ในการทดลองแรก หรือ 10% ในการทดลองหลัง) ไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตเช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Lee and Yang (1980) ที่ใช้เมล็ดทานตะวันระดับ 0 - 5% เลี้ยงไก่พันธุ์ฮับบาร์ดเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร สำหรับผลทางด้านอัตราการตาย ทุกรายงานผลการทดลองที่กล่าวมาข้างต้นให้ผลเช่นเดียวกันหมด คือ ไม่พบนัยสำคัญในทุกะดับของการใช้เมล็ดทานตะวันในอาหาร แสดงว่า เมล็ดทานตะวันไม่มีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อไก่ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Daghir *et al.* (1980) ที่พบว่า การให้ความร้อนแก่เมล็ดทานตะวันไม่มีผลทำให้สมรรถภาพในการผลิตของไก่ดีขึ้น

**Table 9 Nutrient intake ( CP, ME and CF ) of 7 week-old broilers fed diets containing various levels of sunflower seed ( SFS ).**

| Trt.                                  | Level of SFS<br>in diets<br>( % ) | Nutrient intake per bird |                |              |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------|--------------|
|                                       |                                   | CP<br>( kg )             | ME<br>( Mcal ) | CF<br>( kg ) |
| Experiment 1 : ( n = 120 heads/trt. ) |                                   |                          |                |              |
| 1                                     | 0                                 | 0.90                     | 14.65          | 0.22         |
| 2                                     | 15                                | 0.88                     | 14.81          | 0.27         |
| 3                                     | 20                                | 0.86                     | 14.77          | 0.29         |
| 4                                     | 25                                | 0.83                     | 14.43          | 0.30         |
| 5                                     | 30                                | 0.85                     | 14.90          | 0.33         |
| 6                                     | 0 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )       | 0.85                     | 14.70          | 0.31         |
| 7                                     | 10 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )      | 0.87                     | 15.05          | 0.32         |
| Experiment 2 : ( n = 90 heads/trt. )  |                                   |                          |                |              |
| 1                                     | 0                                 | 0.73                     | 11.72          | 0.17         |
| 2                                     | 30 *                              | 0.69                     | 12.06          | 0.27         |
| 3                                     | 30                                | 0.71                     | 12.28          | 0.27         |
| 4                                     | 40*                               | 0.67                     | 11.93          | 0.29         |
| 5                                     | 40                                | 0.69                     | 12.24          | 0.30         |
| 6                                     | 50 *                              | 0.68                     | 12.32          | 0.32         |
| 7                                     | 50                                | 0.68                     | 12.27          | 0.32         |
| 8                                     | 50 ( 1-3 wk. ), 30 ( 3-7 wk )*    | 0.69                     | 12.01          | 0.27         |
| 9                                     | 50 ( 1-3 wk ), 30 ( 3-7 wk )      | 0.70                     | 12.22          | 0.28         |

\* No lysine adjustment

การที่ตบมีน้ำหนักลดลงเมื่อเพิ่มระดับเมล็ดทานตะวันในอาหารขึ้น อาจเนื่องมาจากเมล็ดทานตะวันมีไขมันในระดับสูง และกรดไขมันส่วนใหญ่เป็นประเภทไม่อิ่มตัวมีกรด linoleic มาก ซึ่งกรดนี้มีผลขัดขวางการสะสมไขมันในตับ จึงทำให้ตบมีขนาดเล็กลง ผลดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของ Bragg *et al.* ( 1973 ) ที่พบว่า การเสริมน้ำมันทานตะวันหรือน้ำมันถั่วเหลืองในอาหารไก่ไข่ระดับสูง ( 4 และ 8% ) มีผล

ทำให้น้ำหนักตับและไขมันในตับลดลง ผลของกรด linoleic ที่ขัดขวางการสะสมไขมันในตับของไก่ไข่และหนู ได้มีรายงานไว้โดย Donaldson and Gordon ( 1960 ), Menge ( 1967 ) และ Morton and Horner ( 1961 ) เช่นกัน

สำหรับน้ำหนักของตับอ่อนที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่ได้รับเมล็ดทานตะวัน อาจเนื่องมาจากอาหารดังกล่าวมีคาร์โบไฮเดรตต่ำ ดังจะเห็นได้จากค่า

NFE ของเมล็ดทานตะวันใน Table 1 จึงทำให้ระดับอ่อนรับภาระในการขับ pancreatic amylase เพื่อมาทำการย่อยแป้งน้อยลง และถึงแม้ว่าปริมาณไขมันในอาหารผสมเมล็ดทานตะวันจะสูงขึ้น อันเนื่องมาจากปริมาณไขมันในเมล็ดทานตะวัน ซึ่งทำให้ระดับอ่อนต้องรับภาระในการขับ pancreatic lipase ออกมาย่อยเช่นเดียวกัน แต่ปริมาณไขมันที่สูงขึ้นนี้ อาจน้อยกว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ลดลงอันเนื่องมาจากการลดปริมาณข้าวโพดและกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารที่ผสมเมล็ดทานตะวัน ประกอบกับลำไส้เล็กก็มีหน้าที่ช่วยขับ intestinal lipase ด้วย จึงทำให้ระดับอ่อนรับภาระน้อยลง นอกจากนี้ยังอาจเนื่องจากอิทธิพลของกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีผลขัดขวางการสะสมไขมันในระดับอ่อน เช่นเดียวกับในกรณีของตัว ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้นก็ได้

ส่วนการที่ไขมันในช่องท้องและที่ห่อหุ้มอวัยวะภายในสูงขึ้น เมื่อมีการใช้เมล็ดทานตะวันในอาหารมากขึ้นนั้น อาจเป็นเพราะอาหารดังกล่าวมีไขมันและพลังงานในระดับสูง (Table 2-4) ไขมันที่ได้รับจะถูกนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตของร่างกาย แต่เนื่องจากปริมาณโปรตีนในอาหารถูกปรับให้เท่ากันทุกสูตร และไก่กลุ่มที่ได้รับเมล็ดทานตะวันกินอาหารน้อยกว่ากลุ่มเปรียบเทียบกับอันเนื่องมาจากความเข้มข้นของพลังงานและเยื่อใยดังได้กล่าวมาแล้ว จึงทำให้ไก่เหล่านี้ได้รับโปรตีนต่ำกว่ากลุ่มเปรียบเทียบเล็กน้อย (Table 9) ทำให้ไม่สามารถสร้างเนื้อหนังได้เพิ่มขึ้น พลังงานส่วนเกินจึงถูกสะสมไว้ในรูปของไขมัน

อย่างไรก็ดี เป็นที่น่าสังเกตว่า ปริมาณตับ ตับอ่อน และไขมันในช่องท้องของไก่เพศเมียสูงกว่าเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มปริมาณดังกล่าวเป็นผลมาจากการสะสมไขมัน อันเนื่องมาจากอิทธิพลของฮอร์โมน estrogen

ระดับ cholesterol ใน serum ไม่มีความแตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมเมล็ดทานตะวันและกลุ่มเปรียบเทียบ ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากว่า แม้เมล็ดทานตะวันจะมีไขมันในระดับสูงแต่กรดไขมันส่วนใหญ่เป็นประเภทไม่อิ่มตัว จึงไม่มีผลทำให้ระดับ cholesterol ใน serum เพิ่มขึ้น แต่กลับมีแนวโน้มว่าจะลดลงด้วยซ้ำ ซึ่งผลของกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่มีต่อการลด cholesterol นี้ ได้รายงานโดย Kinsell *et al.* (1952) และ Groen *et al.* (1952) (อ้างอิงโดย Harper 1967) คาดว่าตัวที่มีบทบาทสำคัญคือ กรด linoleic นั่นเอง นอกจากนี้ Gunning *et al.* (1964, อ้างอิงโดย Harper 1967) ยังได้ให้ข้อสังเกตว่า ไขมันที่จะมีผลต่อการช่วยลด cholesterol ในเลือดจะต้องเป็นประเภทที่มีค่า iodine สูงกว่า 100

ผลจากการทดลองนี้พบว่า serum cholesterol ในไก่เพศผู้มีค่าสูงกว่าไก่เพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับที่พบในคนคือ คนโตเต็มที่เพศชายมักมีค่า cholesterol สูงกว่าเพศหญิง แต่เมื่อเข้าสู่วัยชรา (หลังอายุ 50 ปี) เพศหญิงจะกลับมีค่าสูงกว่าเพศชายเล็กน้อย (Harper 1967) ค่า cholesterol ใน serum ของไก่เนื้อที่วัดได้ในการทดลองนี้อยู่ในช่วงปกติที่พบในไก่ซึ่งรายงานโดย Swenson (1977) คือ 125 – 200 mg/100 ml

## สรุป

1. เมล็ดทานตะวัน สามารถใช้เป็นแหล่งโปรตีนและพลังงานในอาหารไก่เนื้อได้เป็นอย่างดี โดยมีแนวโน้มทำให้น้ำหนักตัว และประสิทธิภาพการให้อาหารดีขึ้น ระดับการใช้เมล็ดทานตะวันอาจสูงถึง 50% ของสูตรอาหารได้โดยใช้แทนที่กากถั่วเหลืองและข้าวโพด
2. การใช้เมล็ดทานตะวันในอาหาร มีผลทำให้น้ำหนักตัวและตับอ่อนลดลง ส่วนไขมันช่องท้องกับ

ส่วนห่อหุ้มอวัยวะภายในเพิ่มขึ้นตามระดับการเพิ่มการใช้เมสิดทานตะวัน

3. การเสริมไลซีนลงในอาหารที่มีเมสิดทานตะวันระดับสูง (30 - 50%) โดยปรับให้สูตรอาหารมีไลซีนเท่ากับกลุ่มเปรียบเทียบ มีผลทำให้สมรรถภาพในการผลิตดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ แต่ที่ระดับเมสิดทานตะวันเดียวกัน การปรับระดับไลซีนไม่มีผล

4. การใช้เมสิดทานตะวันในอาหาร ไม่มีผลต่อค่าทางโลหิตวิทยา (haematocrit, haemoglobin และ serum cholesterol) และอัตราการตายของไก่เนื้อ

### ข้อเสนอแนะ

1. เมสิดทานตะวันมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่สูง จึงไม่ควรบดเมสิดทานตะวันไว้นานเกินไปเป็นเวลานาน ๆ เพราะอาจทำให้หืนได้ง่าย และไม่ควรผสมอาหารไว้นานเกิน 14 วัน

2. การบดเมสิดทานตะวันควรบดด้วยตะแกรงร้อนที่มีรูขนาดใหญ่ก่อน จากนั้นลดขนาดรูตะแกรงลงจะทำให้บดได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

### คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนการวิจัย และขอขอบคุณบริษัท อายิโนะโมะโต๊ะเชลล์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ได้ช่วยวิเคราะห์หาปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นในเมสิดทานตะวัน

### เอกสารอ้างอิง

จรัญ จันทลักษณ์. 2523. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ. 468 น.

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสุชน ตั้งทวีวัฒน. 2533.

คุณค่าทางอาหารของเมสิดทานตะวันในอาหารสัตว์ปีก. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 28, สาขาสัตวศาสตร์ หน้า 61 - 72. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุชน ตั้งทวีวัฒน และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2533.

การใช้เมสิดทานตะวันเป็นแหล่งโปรตีนและพลังงานในอาหารสัตว์ปีก. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 28, สาขาสัตวศาสตร์ หน้า 47-59. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Archer, R.K. 1977. Technical method. In "Comparative clinical haematology" pp. 537-610 ( eds R.K. Archer and L.B. Jeffcott ). Blackwell Scientific Publications, London. p. 733.

Bragg, D.B. ; J.S. Sim and G.C. Hodgson. 1973. Influence of dietary energy source on performance and fatty liver syndrome in White Leghorn laying hens. Poultry Sci. 52 : 736-740.

Daghir, N.J. ; M.A. Raz and M.G. Uwayjan. 1980. Studies on the utilization of full fat sunflower seed in broiler rations. Poultry Sci. 59 : 2273-2278.

Donaldson, W.E. and C.D. Gordon. 1960. The effect of 3% added animal fat on laying hen performance. Poultry Sci. 39 : 583-587.

Gohl, B. 1981. Tropical feeds. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.

Harper, H.A. 1967. Review of physiological chemistry. 11<sup>th</sup> Ed. Lange Medical Publications Maruzen Co. Ltd., Japan.

Jung, D.H.; H.G. Biggs and W.R. Moorehead. 1975. Colorimetry of serum cholesterol with use of ferric acetate/uranyl acetate and ferrous sulfate/sulfuric acid reagents. Clin. Chem. 21( 10 ) : 1526 - 1530.

- Kampen, E.J. Van and W.G. Zijlstra. 1961. Standardization of hemoglobinometry. Clin. Chem. Acta. 6 : 538 - 544.
- Kashani, A.B. and C.W. Carlson. 1988. Use of sunflower seeds in grower diets for pullets and subsequent performance as affected by aureomycin and pelleting. Poultry Sci. 67 : 445 - 451.
- Lee, K. and C.W. Moss. 1989. Performance of laying chickens fed diets containing confectionary-type sunflower seeds. Poultry Sci. 68 : 84.
- Lee, P.K. and Y.F. Yang. 1980. Raw unhulled sunflower seed as feedstuff for broiler chicks. J. of the Taiwan Livestock Res. 13 ( 2 ) : 49 - 57.
- Mayer, R.O. and P.R. Cheeke. 1975. Utilization of alfalfa meal and alfalfa protein concentrate by rats. J. Anim. Sci. 40 : 500-508.
- Menge, H. 1967. Fatty acid composition and weight of organs from essential fatty acid-deficient and non-deficient hens. J. Nutrition. 92 : 148 - 152.
- Morton, R.A. and A.A. Horner. 1961. Liver-Lipid constituents of male and female rats. 1. Effect of the fat-deficiency syndrome. Biochemical J. 79 : 631 - 635.
- Scott, M.L. 1982. Nutrient requirement of poultry. Feedstuffs Year Book Issue. 50 ( 30 ) : 57 - 58.
- Swenson, M.J. 1977. Dukes' physiology of domestic animals. 9<sup>th</sup> Ed. Cornell University Press, USA. p.28.
- Uwayjan, M.G. ; E.J. Azan and N.J. Daghir. 1983. Sunflower seed in laying hen rations. Poultry Sci. 62 : 1247 - 1253.