

**แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)**  
**คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร งบประมาณการศึกษา ประจำปีงบประมาณ 2562**

---

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) ผลของการใช้สารสีเหลือง ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เบตงในระยะขุน  
 (ภาษาอังกฤษ) Effect of Yellow substance on Growth Performance of Betong  
 Chicken Finishing.

**ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย**

- โครงการวิจัยใหม่
  - โครงการวิจัยต่อเนื่อง
- ระยะเวลา.....1.....ปี.....เดือน ปีนี้  
 เป็นปีที่..1.....

**1. ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ**

**ยุทธศาสตร์**            ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 : ด้านการสร้างเสริมความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่าง  
 ยั่งยืน

**เป้าประสงค์**            -ไม่ต้องระบุ-  
**กลยุทธ์**                -ไม่ต้องระบุ-

**2. นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ**

**ยุทธศาสตร์**            ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 : ส่งเสริมการนำกระบวนการวิจัย ผลงานวิจัย องค์ความรู้  
 นวัตกรรม และเทคโนโลยีจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม โดยความร่วมมือของภาคส่วนต่าง ๆ

**กลยุทธ์**                ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 กลยุทธ์ที่ 1 : เร่งส่งเสริมและสนับสนุนให้หน่วยงานและ  
 นักวิจัยผลิตผลงานวิจัย องค์ความรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยีจากงานวิจัย

**แผนวิจัย**                -ไม่ต้องระบุ-

**3. ยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติรายประเด็น**

สัตว์เศรษฐกิจ

**4. ยุทธศาสตร์ชาติ**

ความมั่นคง

**5. นโยบาย/เป้าหมายของรัฐบาล**

- ระเบียบวาระแห่งชาติ  
                                   ไม่สอดคล้อง
- โครงการทำทนายไทย  
                                   ไม่สอดคล้อง
- นโยบายรัฐบาล  
                                   ไม่สอดคล้อง

**การตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง**

- ไม่มีการตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว ไม่มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

**หน่วยงานร่วมลงทุน ร่วมวิจัย รับจ้างวิจัย หรือ Matching fund**

ชื่อหน่วยงาน/บริษัท.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทรศัพท์.....

ชื่อผู้ประสานงาน.....

เบอร์โทรศัพท์ผู้ประสานงาน.....

เบอร์โทรสารผู้ประสานงาน.....

อีเมลผู้ประสานงาน.....

การเสนอข้อเสนอหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของงานวิจัยนี้ต่อแหล่งทุนอื่น หรือเป็นการวิจัยต่อยอดจาก  
 โครงการวิจัยอื่น                     มี                     ไม่มี

หน่วยงาน/สถาบันที่ยื่น.....

ชื่อโครงการ.....

ระบุความแตกต่างจากโครงการนี้.....

**สถานการณ์พิจารณา**

- ไม่มีการพิจารณา
- โครงการได้รับอนุมัติแล้ว  
 สัดส่วนทุนที่ได้รับ..... %
- โครงการอยู่ระหว่างการพิจารณา

**มาตรฐานการวิจัย**

- มีการใช้สัตว์ทดลอง
- มีการวิจัยในมนุษย์
- มีการวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่หรือพันธุวิศวกรรม
- มีการใช้ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมี

**ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย**

## 1. ผู้รับผิดชอบ

คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	สัดส่วนการมีส่วนร่วม รวม	เวลาที่ทำวิจัย (ชม./สัปดาห์)
นางสาว	จารุณี หนูละออง	หัวหน้าโครงการ	40	10
นางสาว	สุวรรณา ทองดอนคำ	ผู้ร่วมวิจัย	40	10
นางสาว	เกตวรรณ บุญเทพ	ผู้ร่วมวิจัย	20	5

## 2. ประเภทการวิจัย การวิจัยประยุกต์

สาขาการวิจัยหลัก OECD 4. เกษตรศาสตร์

สาขาการวิจัยย่อย OECD 4.6 เกษตรศาสตร์ : สัตวศาสตร์

ด้านการวิจัย เกษตร

## 3. สาขาวิชาการ สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

## 4. คำสำคัญ (keyword)

คำสำคัญ (TH) : สารสีเหลือง สมรรถภาพการเจริญเติบโต ไก่เบตงระยะขุน

คำสำคัญ (EN) : Yellow substance, Growth Performance, Betong Chicken Finishing

## 5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ไก่เบตงเป็นไก่พื้นเมืองดั้งเดิมของ อ.เบตง จ. ยะลา ไก่เบตงมีลักษณะเฉพาะคือ ตัวทั้งตัวจะมีขนน้อยมาก ขนมีสีเหลืองทอง หางสั้น ระยะเวลาการเลี้ยงประมาณ 6-7 เดือน ก็สามารถขายได้มีราคาสูงถึง 200-250 บาทต่อกิโลกรัม (สิทธิ์, 2556) เมื่ออายุ 6 เดือน เพศผู้และเพศเมียจะมีน้ำหนักประมาณ 1,638 และ 1,254 กรัม ตามลำดับ (ดำรัส และ วินัย, 2549) ตลาดมีความต้องการสูง เนื่องจากไก่เบตงจะมีเนื้อนุ่ม หนังกรอบ นักบริโภคเนื้อไก่จะนิยมบริโภคไก่เบตง โดยทั่วไปเกษตรกรมักเลี้ยงไก่เบตงไว้ตามบริเวณบ้าน ปล่อยให้หากินเองตามธรรมชาติ และเนื่องจากความต้องการบริโภคของเนื้อไก่เบตงต้องมีลักษณะสีเหลือง ดังนั้นเป็นผลให้ผู้เลี้ยงต้องหาวัตถุดิบที่เพิ่มในอาหารเพื่อให้ไก่มีลักษณะ เหลือง คือ ขน ปาก แข็ง ขา และหลังเหลือง ซึ่งวัตถุดิบที่สามารถเพิ่มสีเหลืองได้เช่น ข้าวโพด ใบกระถิน ดอกดาวเรือง และขมิ้น โดยขมิ้นชัน เป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติมีราคาถูกกว่าและมีคุณค่าทางอาหารหาได้ง่ายในท้องถิ่น และยังช่วยในการเพิ่มสีของไข่แดงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ยุพา, 2546) เนื่องจากขมิ้นชันเป็นสมุนไพรที่พบได้ทั่วไปในแถบเอเชีย ในประเทศไทยมีการผลิตขมิ้นชันจำนวนมาก เพราะเป็นพืชที่ให้ผลผลิตสูงประมาณ 2,500 - 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ (สถาบันวิจัยสมุนไพร, 2544) จึงเป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพมาก เป็นสมุนไพรที่คนไทยรู้จักดี หาซื้อง่าย ถูกนำมาใช้ประกอบอาหาร ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องสำอาง รวมทั้งใช้เป็นยารักษาโรคมมาตั้งแต่สมัยโบราณ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันการศึกษากการใช้ขมิ้นชันในอาหารสัตว์ปีกต่อคุณภาพทางด้านสีและเนื้อของสัตว์ปีกมีไม่มากนัก ด้วยความที่ขมิ้นมีกลิ่นหอม และมีสีเหลืองสด อีกทั้งยังมีสรรพคุณทางยาค่อนข้างสูง เนื่องจากมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ เคอร์คูมินอยด์ เป็นสารที่ให้สีเหลืองอมส้ม (ทรงพล และคณะ, 2548) ที่มีรงควัตถุที่สามารถเพิ่มสีของไข่แดง และหลังของสัตว์ปีกได้ (ครวญ, 2536) และยังมีสารออกฤทธิ์อื่นๆ ที่ช่วยในการออกฤทธิ์เสริมด้วย และเนื่องจากความต้องการบริโภคของเนื้อไก่เบตงต้องมีลักษณะสีเหลือง ดังนั้นเป็นผลให้ผู้เลี้ยงต้องหาวัตถุดิบที่เพิ่มในอาหารเพื่อให้ไก่มีลักษณะ เหลือง คือ ขน ปาก แข็ง ขา และหลังเหลือง ซึ่งวัตถุดิบที่สามารถเพิ่มสีเหลืองได้เช่น ข้าวโพด ใบกระถิน ดอกดาวเรือง ขมิ้น และฟักทอง โดยฟักทอง เป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติมีราคาถูกกว่าและมีคุณค่าทางอาหารหาได้ง่ายในท้องถิ่น และยังช่วยในการ

เพิ่มสีของไข่แดงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ยุพา, 2546) เนื่องจากฟักทองเป็นผักที่มีแพรงหลายซึ่งส่วนรับ ประทานได้เป็นผล เนื้อมีสีเหลือง-ส้ม มีสารต้านอนุมูลอิสระสำคัญที่ผู้บริโภครู้จักกันดี คือ เบต้าแคโรทีนสูง (สีเหลือง) คาร์โบไฮเดรต โปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินเอ (มี มากที่สุด) วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ไนอาซิน และวิตามินซี ส่วนยอดฟักทอง มีคาร์โบไฮเดรต โปรตีนเหล็ก มีแคลเซียมและฟอสฟอรัสสูงกว่าในผลฟักทอง และมีวิตามินเช่นเดียวกันเนื้อในเมล็ดฟักทอง มีสารคิวเคอร์บิติน (cucurbitin) ซึ่งมีฤทธิ์ถ่ายพยาธินอกจากนั้นยังมีเปปโนไซด์(pepponoside) กรดเอลลาจิก (ellagic) และกรดคิวเคอร์บิก (cucurbic) ในเมล็ดฟักทอง มีน้ำมันร้อยละ 40 มีโปรตีนและฟอสฟอรัสสูง ส่วนในดอกฟักทองจะมีวิตามินเอ แคลเซียม และฟอสฟอรัส (Muntean, 2005) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดที่จะศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เบตงที่ได้เสริมสารสีเหลืองชนิดต่าง ๆ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการเจริญเติบโตในด้านต่างๆ และลักษณะสีของเนื้อเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้สนใจและเผยแพร่สู่เกษตรกรต่อไป

## 6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 6.1 เพื่อศึกษาผลของการใช้สารสีเหลืองต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เบตง
- 6.2 เพื่อศึกษาการใช้สารสีเหลืองต่อลักษณะสีของเนื้อไก่เบตง

## 7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

เลี้ยงไก่เบตงในช่วงอายุ 4 เดือน โดยเลี้ยงในโรงเรือนเปิด ปล่อยให้ไก่ได้รับช่วงแสงตามธรรมชาติ ลูกไก่ทุกตัวได้รับอาหารระยะก่อนการทดลอง ตามสูตรอาหารสำเร็จรูป ที่มีโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ บันทึกน้ำหนักตัว ศึกษาการเจริญเติบโตของไก่ โดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD โดยแบ่งไก่เป็น 4 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 15 ตัว จำนวนไก่ทั้งหมด 180 ตัว ให้อาหารทดลองเป็นอาหารพื้นฐาน (basal diet) ที่มีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ ข้าวโพด และถั่วเหลือง โดยมีระดับโปรตีน และระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ ที่อายุต่างๆ ตามคำแนะนำโดย NRC (1994) นำไขมันที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบกับทดสอบระดับโภชนะในอาหารทดลอง โดยวิธี Proximate Analysis แล้วนำมาคำนวณสูตรอาหารให้ตรงตามความต้องการของไก่ จะผสมสารสีเหลืองในแต่ละสูตร ดังนี้

- สูตรที่ 1: อาหารควบคุม
- สูตรที่ 2: ผสมไขมัน 1 เปอร์เซ็นต์
- สูตรที่ 3: ผสมฟักทอง 1 เปอร์เซ็นต์
- สูตรที่ 4: ผสมสีผสมอาหาร 1 เปอร์เซ็นต์

## 8. ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

สมมุติฐานการวิจัย(Research hypothesis) “การเสริมสารสีเหลืองต่างกันมีผลทำให้สมรรถภาพการผลิตของไก่เบตงต่างกัน”

สมมุติฐานทางสถิติ(Statistical hypothesis)

$$H_0: \tau_i = 0$$

$$H_1: \tau_i \neq 0$$

## 9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

### 9.1 ประวัติความเป็นมาของไ้เบตง

ตามประวัติความเป็นมาของไ้พันธุ์เบตงนี้ เป็นไ้ซึ่งมีเชื้อสายมาจากไ้พันธุ์เลี้ยงชาน มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศจีน เมื่อชาวจีนอพยพมาจากประเทศจีนและมาตั้งถิ่นฐานทำมาหากิน ตั้งหลักแหล่งในอำเภอเบตง จังหวัดยะลา จึงได้นำไ้พันธุ์นี้มีมาแพร่หลายในอำเภอเบตง จังหวัดยะลา จนถึงทุกวันนี้

### 9.2 การเลี้ยงไ้เบตง

ไ้พันธุ์เบตง เป็นไ้ที่ชอบหากินอิสระในสนามหญ้าบริเวณบ้านตามป่าโปร่ง ๆ เนื่องจากไ้พันธุ์นี้มีลักษณะไ้ป่า ประชากรในอำเภอเบตงนิยมเลี้ยงไ้พันธุ์นี้ตามบริเวณลานบ้านในสวนยางพารา ไ้พันธุ์นี้เลี้ยงเชื่อง ชอบหากินเป็นฝูง ตัวผู้รักลูกบางครั้งจะพบว่าตัวผู้จะฟักลูกแทนตัวเมีย

### 9.1 ประวัติความเป็นมาของไ้เบตง

ตามประวัติความเป็นมาของไ้พันธุ์เบตงนี้ เป็นไ้ซึ่งมีเชื้อสายมาจากไ้พันธุ์เลี้ยงชาน มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศจีน เมื่อชาวจีนอพยพมาจากประเทศจีนและมาตั้งถิ่นฐานทำมาหากิน ตั้งหลักแหล่งในอำเภอเบตง จังหวัดยะลา จึงได้นำไ้พันธุ์นี้มีมาแพร่หลายในอำเภอเบตง จังหวัดยะลา จนถึงทุกวันนี้

### 9.2 การเลี้ยงไ้เบตง

ไ้พันธุ์เบตง เป็นไ้ที่ชอบหากินอิสระในสนามหญ้าบริเวณบ้านตามป่าโปร่ง ๆ เนื่องจากไ้พันธุ์นี้มีลักษณะไ้ป่า ประชากรในอำเภอเบตงนิยมเลี้ยงไ้พันธุ์นี้ตามบริเวณลานบ้านในสวนยางพารา ไ้พันธุ์นี้เลี้ยงเชื่อง ชอบหากินเป็นฝูง ตัวผู้รักลูกบางครั้งจะพบว่าตัวผู้จะฟักลูกแทนตัวเมีย

### 9.3 คุณลักษณะของไ้พันธุ์เบตง

ไ้เบตงที่มีคุณภาพต้องได้รับการดูแลอย่างพิถีพิถัน เลี้ยงด้วยสูตรอาหารเป็นการเฉพาะ ถึงจะได้ไ้เบตงที่มีเนื้อเหลือง มีความนุ่มลิ้น หนังเคี้ยวกรุบ และที่สำคัญจะมีกลิ่นหอมเป็นพิเศษ ไ้เบตงมีราคาสูงกิโลกรัมละ 200 บาท (สิทธิ, 2556.)

### ลักษณะของไ้พันธุ์เบตง เพศผู้

หงอน	มีหนึ่งแบบ คือ แบบหงอนจักร์
คอ	คอตั้ง , แข็งแรงคอมีสีเหลืองทองที่หัวแล้วค่อย ๆ จางลง มาถึงลำตัวลักษณะคล้ายสร้อยคอ
ปีก	สั้น, แข็งแรงพอเหมาะกับลำตัวขนสีเหลือง อาจมีเส้นสีดำ 1 หรือ 2 เส้น ที่ปลายแถบของขน
อก	กล้ามเนื้อกว้าง ตามลักษณะไ้พันธุ์เนื้อทั่ว ๆ ไป ขนที่อกและใต้ปีกสีเหลืองบาง
หาง	มีขนหางไม่ดกมากนัก มีขนสีน้ำตาลปน หางขนมีน้อยและไม่ยาวมาก
ขาไ้	มีขนาดใหญ่พอเหมาะกับลำตัวเช่นเดียวกับไ้พันธุ์เนื้อทั่ว ๆ ไป ขนสีเหลืองผิวหนังมีสีแดงเรื่อ ๆ เพราะขนน้อย แต่ถ้าเป็นไ้ตอนจะมีขนดก

### ลักษณะของไ้พันธุ์เบตง เพศเมีย

หงอน	รูปถั่วสั้น หรือ จักรตีดหนึ่งสี่
คอ	คอตั้งแข็งแรง สีเหลืองอ่อน
ปีก	พอเหมาะกับลำตัว แข็งแรง ขนปีกเต็ม เป็นแบบมีสีดำประปราย
อก	กว้างหนาตามลักษณะไ้พันธุ์เนื้อทั่ว ๆ ไปขนสีเหลืองดกมีขนคลุมทั่วตัว
หาง	หางดก , สีเหลือง
ขาไ้	แข็งแรง ขนาดพอเหมาะกับลำตัว ขนสีเหลืองดก

### 9.4 รูปพรรณสัณฐานของขมิ้นชัน

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma longa* Linn.

ชื่อวงศ์ Zingiberaceae

ชื่อท้องถิ่น ขมิ้นแกง, ขมิ้นชัน, ขมิ้นหยอก, ขมิ้นหัว, ขมิ้น, ตายอ, สะยอ, หมัน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ขมิ้นชันจัดเป็นพืชล้มลุกมีลำต้นหรือเหง้าใต้ดินสูง 30-90 เซนติเมตร มีอายุหลายปี เหง้ามีขนาดเล็ก และมีกลิ่นหอม มีสีเหลืองอมส้ม ใบเป็นใบเดี่ยวมีลักษณะเรียวยาว ปลายใบแหลมออกสลับกันรวมอยู่เป็นกอ (ดังภาพที่ 1) ดอกเป็นช่อโดยออกดอกบริเวณซอกใบ ลักษณะช่อดอกคล้ายทรงกระบอก ก้านดอกยาว กลีบดอกมีสีขาวหรือสีเหลืองอ่อนถูกห่อหุ้มด้วยกลีบเลี้ยงที่มีสีเขียวอมชมพู ในเหง้าขมิ้นชันมีน้ำมันหอมระเหยซึ่งเป็นน้ำมันสีเหลือง มีเซสควิเทอร์พีนคีโตน (Sesquiterpeneketone) โดยมีสารส่วนใหญ่เป็นทูเมอร์ (Tumerone)

นอกจากนี้ยังมีสารเออาร์-เทอร์มีโรน (AR-Tumerone) อัลฟา-แอทแลนโทน (Alpha-Atlantone) ซิงจิเบอร์โรน (Zingiberone) บอร์นีออล (Borneol) เป็นต้น ส่วนสารสีเหลืองส้มมีชื่อว่าเคอร์คิวมิน (Curcumin) ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งการหลั่งของกรดในกระเพาะอาหาร (สุพรรณิ, 2548) เคอร์คิวมิน (Curcumin) มีลักษณะโครงสร้างทางเคมีใกล้เคียงกับแคโรทีนอยด์ สามารถ ดูดซึมและสะสมอยู่ในไข่แดงได้ (Ramirez-Tortosa *et al.*, 1999 อ้างโดย ทรงพลและคณะ, 2548)

ประโยชน์ของขมิ้นชันใช้รักษาอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ ป้องกันโรคระเคาะอาหาร ลดอาการอักเสบชนิดเฉียบพลัน มีฤทธิ์ต้านมะเร็ง รักษาแผลพุพอง และรักษาโรคผิวหนังผื่นคัน นอกจากนี้ยังใช้ขมิ้นชันในการแต่งสีอาหารให้มีสีเหลืองส้ม และใช้ย้อมสีผ้าตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน (วันดี, 2541)



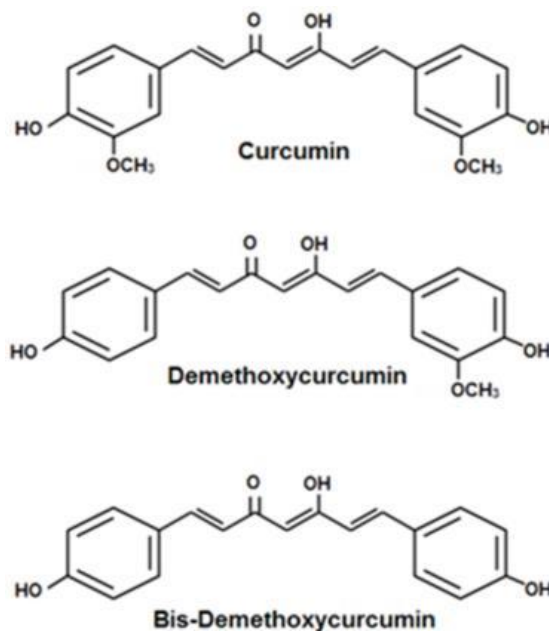
ภาพที่ 1 รูปพรรณสัณฐานของขมิ้นชัน

ที่มา: (<http://www.vcharkarn.com/varticle/42528>)

### 9.5 องค์ประกอบทางเคมีของขมิ้นชัน

เหง้าขมิ้นชันประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหย มีสีเหลืองอ่อน มีสารสำคัญ คือเทอร์เมอร์โรน (turmerone) และซิงจีเบอร์ีน (zingiberene) นอกจากนี้ยังมีสารกลุ่มเซสควิเทอร์ปีน (sesquiterpene) และโมนเทอร์ปีน (monoterpene) อื่น ๆ อีกหลายชนิด และสารสำคัญประเภทเคอร์คิวมินอยด์ เป็นสารสีเหลืองสกัดจากเหง้าขมิ้นชันประกอบด้วยสารหลัก 3 ตัว คือเคอร์คิวมิน (curcumin) ดีเมท็อกซีเคอร์คิวมิน (Demethoxycurcumin) และบิสดีเมท็อกซีเคอร์คิวมิน (Bisdemethoxycurcumin) เคอร์คิวมินอยด์มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดี จึงนำมาใช้ประโยชน์ทั้งทางด้านยา อาหาร และเครื่องสำอาง ได้มีการวิจัยทั้งในคนและสัตว์ทดลอง พบว่าเคอร์คิวมินอยด์มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ฤทธิ์บำรุงรักษาตับ ช่วยป้องกันมะเร็ง ฤทธิ์ในการลดระดับโคเลสเตอรอล และฤทธิ์ในการป้องกันสมองเสื่อม (องค์การเภสัชกรรม, 2550) ดังภาพที่ 2

สารสีเหลืองส้มหรือสีเหลืองแดงที่เหง้าของขมิ้นชันเป็นสารเคอร์คิวมิน ซึ่งมีอยู่ประมาณ 1.8-5.4 เปอร์เซ็นต์ ไม่ละลายน้ำแต่ละลายได้ดีในแอลกอฮอล์และกรดอะซิติก มีน้ำมันหอมระเหย 2-6 เปอร์เซ็นต์ สีเหลืองและเรืองแสงได้เล็กน้อย ส่วนประกอบที่พบมากที่สุดในน้ำมันหอมระเหยคือ turmerone 58-59 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ zingiberene 25 เปอร์เซ็นต์ (บัญญัติ, 2527)



ภาพที่ 2 โครงสร้างทางเคมีของเคอร์คิวมิน, ดีเมท็อกซีเคอร์คิวมิน และ บิสดีเมท็อกซีเคอร์คิวมิน  
ที่มา: (<http://www.smj.ejnal.com/e-journal/showdetail>)

#### 9.5.1 สารสกัดเคอร์คิวมินอยด์จากขมิ้นชัน

ขมิ้นชันเป็นสมุนไพรที่มีลักษณะเป็นเหง้ามีขนาดใหญ่ ดังนั้นการสกัดสารสำคัญในขมิ้นชันจึงต้องนำขมิ้นชันไปหั่นให้มีขนาดเล็กลง หลังจากนั้นนำไปตากแดดหรืออบแห้งแล้วนำมาบดเป็นผง ทำการแช่เย็นด้วยเอทานอล 92-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาแล้วทำการกรองเก็บสารสกัดไว้ และหมักทำการหมักซ้ากากผงขมิ้นชันที่เหลือด้วยเอทานอล 92-95 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำสารสกัดขมิ้นที่กรองแล้วทั้งสองครั้งมารวมกัน และระเหยน้ำออกให้เหลือสารสกัดขมิ้นเข้มข้น ซึ่งจากการสกัดขมิ้นชันจะได้ส่วนประกอบด้วยน้ำมันขมิ้นชัน มีสารสำคัญ ได้แก่ turmerone, zingiberene, berneol และ limonene และสารสกัดหยาบ (crude extract) มี

สารสำคัญ ได้แก่ Curcuminoid 5-8 เปอร์เซ็นต์ (isolated yield) และ 11-15 เปอร์เซ็นต์ (วิเคราะห์ด้วยเครื่อง High performance liquid chromatography, HPLC) และนอกเหนือจากนั้นยังมีส่วนที่เหลือคือส่วนกากของขมิ้นชันประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ และยังคงมีสารเคอร์คิวมินเหลืออยู่ 0.21 เปอร์เซ็นต์ (สมโภชน์ และคณะ, 2549)

## 9.6. คุณสมบัติของกากขมิ้นชัน

กากขมิ้นชันซึ่งเป็นของเหลือทิ้งจากโรงงานสกัดสมุนไพร แต่ละปีพบว่ามิในปริมาณสูงและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามความต้องการของผู้บริโภค ทำให้มีความสนใจที่จะนำกากขมิ้นชันดังกล่าวมาใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงได้มีการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของกากขมิ้นชัน ดังนี้

### 9.6.1 คุณสมบัติทางกายภาพของกากขมิ้นชัน

คุณสมบัติของเยื่อใยในกากขมิ้นชันมีความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมันมีค่า 10.71 และ 3.58 กรัมต่อกรัมตัวอย่าง ตามลำดับ ส่วนความหนาแน่น คือ ความฟาม มีค่า 0.17 กรัม/มิลลิลิตร การจับตัว 0.32 กรัม/มิลลิลิตร และการจับตัวกับน้ำ 0.16 กรัม/มิลลิลิตร ส่วนค่าสีจากการวัดพบว่ากากขมิ้นชันที่สกัดจากแอลกอฮอล์ ลักษณะของกากขมิ้นชันมีค่าความสว่าง ความแดง และความเหลือง เท่ากับ 58.74, 2.07, และ 38.38 ตามลำดับ (สมโภชน์ และคณะ, 2549)

### 9.6.2 องค์ประกอบทางเคมีของกากขมิ้นชัน

กากขมิ้นชัน ที่เป็นส่วนที่เหลือจากการสกัดสารกลุ่มเคอร์คิวมินอยด์ออกไป แต่ยังมีสารเคอร์คิวมินเหลืออยู่สูง คือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ และมีโปรตีน ไขมัน เยื่อใย แคลเซียมและฟอสฟอรัส เท่ากับ 8.77, 0.25, 11.76, 0.50 และ 0.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีพลังงานรวม 3,838.93 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม (สมโภชน์ และคณะ, 2549) จากการศึกษาของสุชาติ และคณะ (2550) ได้ทดลองในไก่ไข่โดยการเสริมกากขมิ้นชันในระดับ 0, 4, 8, และ 12 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร พบว่าการเสริมกากขมิ้นชันที่ระดับ 4 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้สีไข่แดงมีระดับคะแนนเพิ่มขึ้น ( $P < 0.05$ ) นอกจากนี้ยังพบว่าเนื้อสัมผัสของไข่ต้มของไก่กลุ่มที่เสริมกากขมิ้นชันในอาหารที่ระดับ 12 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เนื้อสัมผัสของไข่ต้มมีระดับคะแนนสูงกว่าของไก่กลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

## 9.7 ฟักทอง

**ฟักทอง** เป็นพืชชนิดหนึ่ง ใช้งานได้ทั้งอาหารคาว ของหวาน และเป็นอาหารว่างได้ด้วย ปกติฟักทองเมื่อแก่จัดจะมีสีเหลืองอมส้ม เป็นพืชมีเถา ปลูกได้ทั่วไปทั้งในเขตร้อนและเขตหนาว ในทางพฤกษศาสตร์ จัดอยู่ในสกุล *Cucurbita* วงศ์ *Cucurbitaceae* เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกา และแพร่กระจายไปทั่วโลก ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ฟักทองเป็นไม้เถาเลื้อยไปตามดิน มีมือสำหรับยึดเกาะ ลำต้นอวบน้ำ ใบเดี่ยวรูปห้าเหลี่ยม มีขนทั้งสองด้าน ดอกสีเหลืองรูปกระดิ่ง ผลฟักทองมีด้วยกันหลายลักษณะ บางครั้งเป็นผลเกือบกลมก็มี แต่โดยทั่วไปเป็นรูปทรงกลมแป้น ผิวขรุขระเล็กน้อย เมื่อยังดิบเนื้อค่อนข้างแข็ง

ฟักทองแบ่งเป็นตระกูลหลักสองตระกูลคือ ตระกูลฟักทองอเมริกัน (pumpkin) ขนาดผลใหญ่ เนื้อยุ่ย กับตระกูลสควอช (Squash) ได้แก่ฟักทองไทยและฟักทองญี่ปุ่น เปลือกแข็ง เนื้อแน่น ฟักทองไทยมีหลายสายพันธุ์ เช่น คางคกดำ คางคกลาย ศรีเมือง ช้องปลา สีส้ม รูปร่างกลมแป้น ผิวขรุขระเล็กน้อย ดิบเปลือกสีเขียวเข้ม เมื่อ



สุกจึงเป็นสีเหลืองอมส้ม ฟักทองญี่ปุ่น หรือกะโบทะ (Kabocha) อยู่ในตระกูลสควอช (Squash) เช่นเดียวกับ ฟักทองไทย ผลเป็นทรงกลมขนาดเล็ก เนื้อแน่น รสหวานมันเหมาะปรุงรสฟักทอง

ฟักทองนำมาปรุงอาหารได้หลายชนิด เช่น พายฟักทอง ซุปฟักทอง เหมประแกง กินกับน้ำพริก น้ำฟักทอง คั้นสด ฟักทองผัดไข่ มีฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด เมล็ดฟักทองมีสารคิวเคอร์บิติน ช่วยขับพยาธิตัวตืด ใช้เป็นอาหารว่าง น้ำมันจากเมล็ดฟักทองนิยมใช้ปรุงอาหารในยุโรปตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ ยอดฟักทองใช้รับประทาน เป็นผัก รากฟักทองนำมาต้มดื่มช่วยถอนพิษจากแมลงกัดต่อย

ฟักทองมีกากใยสูง อุดมด้วยวิตามินเอและสารต่อต้านการผสมกับออกซิเจนกับเกลือแร่ และมี “กรดโพรไพโอไนค” กรดนี้ทำให้เซลล์มะเร็งให้อ่อนแอลง ในเนื้อฟักทองมีแคโรทีนและแป้ง ใช้แต่งสีขนมเช่น ขนมฟักทอง ลูกชุบ โดยนำเนื้อหนึ่งสูกมายีกับแป้งหรือถั่วกวน ฟักทองถือเป็นพืชในตระกูลมะระ ชนิดไม้เถาขนาดใหญ่ ผิวผลขณะ ยังอ่อนมีสีเขียว เมื่อแก่จะแล้วจะมีสีเขียวสลับเหลือง ผิวไม่เรียบขรุขระเปลือกมีลักษณะแข็งเนื้อในสีเหลือง มีเส้นใยอยู่ภายในเป็นสีเหลืองนิ่มพร้อมกับเมล็ดสีขาวแบนๆ ติดอยู่ ประโยชน์ของฟักทองนั้นมีมากมาย สามารถนำมาใช้ กินบำรุงร่างกายและรักษาโรคได้ดี

ฟักทองมีสรรพคุณและคุณค่าทางอาหารในแต่ละส่วนมากมาย นอกเหนือจากเนื้อฟักทอง มีวิตามินเอสูง แล้วยังมีทั้งฟอสฟอรัส แคลเซียมวิตามินซี แป้ง โดยเฉพาะ “เบต้าแคโรทีน” ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระอยู่ในเนื้อสี เหลืองของฟักทองสามารถช่วยลดการเกิดมะเร็ง โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคหัวใจได้ แกมเบต้าแคโรทีน ยังช่วย ด้านความชรา ป้องกันโรคผิวหนัง รวมทั้งสารที่ชื่อว่า “คิวเคอร์บิติน” (cucurbitine) ซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่าพยาธิตัวตืด ได้ดีและยังช่วยขับปัสสาวะ ป้องกันการเกิดนิ่ว มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ



ภาพที่ 1 รูปพรรณสัณฐานของฟักทอง

ที่มา: (<http://www.komchadluek.net/news/agricultural/248381>)

### องค์ประกอบทางเคมีของฟักทอง

ฟักทอง (*Cucurbita* spp.) เป็นผักซึ่งส่วนรับประทานได้เป็นผล เนื้อมีสีเหลือง-ส้ม มีสารต้านอนุมูลอิสระสำคัญที่ผู้บริโภครู้จักกันดี คือ เบต้าแคโรทีน เนื้อ ฟักทอง (*C. maxima*) ตีบ 100 กรัม มีเบต้าแคโรทีน 1.4-8.4 มิลลิกรัม และใน *C. moschata* มีแคโรทีนอยด์ 19 ชนิด ในปริมาณ 320 ไมโครกรัม/กรัม โดยมีเบต้า แคโรทีน เป็นองค์ประกอบถึงร้อยละ 74 (Murkovic et al., 2002) ประโยชน์ของเบต้าแคโรทีน คือเป็นสารตั้ง ต้นของวิตามินเอ และสามารถป้องกันโรคหลอดเลือด แข็งตัว และโรคจอประสาทตาเสื่อม (Muntean, 2005) ฟักทอง เป็นทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภคที่หันมาใส่ใจใน สุขภาพ เนื่องจากมีราคาถูก หาซื้อได้ง่าย สามารถ ประกอบเป็นอาหารได้ทั้งคาวและหวาน คนไทยนิยม บริโภคฟักทองที่ผ่านกระบวนการทำให้สุก ผู้บริโภค ชอบฟักทองเนื้อหนา เหนียว และมีสีเหลือง สีเป็นการ รับรู้ลักษณะเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ และมีบทบาทสำคัญ ในอาหาร (Gonçalves,

2007) เป็นสมบัติทางกายภาพ ที่มองเห็นได้ และมีผลต่อคุณภาพและการยอมรับของ ผู้บริโภค (นิธิยา และ พิมพ์เพ็ญ, 2557) Seroczynska et al. (2006) พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างยิ่งระหว่าง ปริมาณแคโรทีนอยด์กับสีของเนื้อฟักทอง (winter squash) เช่นเดียวกับรายงานของ Gajewski et al. (2008) และการศึกษาของ Itle and Kabelka (2009) ที่พบว่า ค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  มีความสัมพันธ์กับปริมาณ เบต้าแคโรทีน แต่หิรัญกุล (2556) พบว่าค่าของ  $b^*$  ไม่มี ความสัมพันธ์กับปริมาณเบต้าแคโรทีน Azizah et al. (2009) รายงานว่า การต้มการผัด มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารประกอบฟีนอล แคโรที นอยด์ และ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในฟักทอง

## 9.6. คุณสมบัติของฟักทอง

ฟักทอง (Pumpkin) จัดเป็นพืชผักสวนครัวที่นิยมปลูก และรับประทานกันอย่าง แพร่หลายในทุกประเทศ เนื่องจากมีส่วนต่างๆที่นำมารับประทานได้ อาทิ เนื้อผลใช้ประกอบอาหารคาวหวานหลายชนิด ส่วนเมล็ดนำมาคั่วใช้รับประทานเป็นอาหารคบเคี้ยวยามว่าง รวมถึงยอดอ่อนฟักทองยังนิยมนำมาลวกเป็นผักจิ้มน้ำพริก และใช้ประกอบอาหารจำพวกผัด และแกงต่างๆ ฟักทองนำมาปรุงอาหารได้หลายชนิด เช่น พายฟักทอง ซุป และที่สำคัญในฟักทองยังมีสารต่อต้านอนุมูลอิสระที่มีส่วนช่วยในการชะลอวัยและความแก่ชรา มีประโยชน์มากมาย เช่น วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินบี 5 วิตามินบี 6 วิตามินซี วิตามินอี ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุแคลเซียม ธาตุโพแทสเซียม ธาตุโซเดียม ธาตุแมงกานีส ธาตุเหล็ก เป็นต้น (พรพิมล และคณะ, 2557)

ฟักทอง เป็นพืชผักที่จัดอยู่ในกลุ่มพืชตระกูลแตง (Cucurbitaceae) ซึ่งได้แก่ ฟักทอง แตงกวา แตงร้าน ฟักแฟง มะระ บวบ แตงโม แคนตาลูป ฯลฯ เป็นพืชผักที่มีราคาถูก มีวิตามินเอสูง ช่วยบำรุงผิวพรรณและถนอมสายตา นำมาทำอาหารได้หลายชนิด เช่น ยอดอ่อนนำมาลวกจิ้มน้ำพริก หรือใส่แกงเลียง แกงส้มเปรอะ แกงส้ม เป็นต้น เนื้อใช้ทำอาหารได้ทั้งคาว-หวาน ทั้งผัด-แกง-ขนม และใช้เป็นอาหารเสริมในเด็กเล็ก รวมทั้งดัดแปลงมาใช้โรยหน้าหรือปนในขนมต่างๆ ทำให้มีสีสันสวยงาม และมีคุณค่าทางอาหารมากยิ่งขึ้น ในเนื้อฟักทองสด 100 กรัม จะมีคุณค่าทางอาหาร ดังนี้โปรตีน 1.63 ไขมัน 0.2 คากใย 0.88 คาร์โบไฮเดรต 10.1 วิตามินเอ 2,220 หน่วยสากล พลังงาน 48.7 กิโลแคลอรี

## 9.8. แหล่งสารสีชนิดต่างๆ

แหล่งสารสีธรรมชาติ ซึ่งเป็นสารให้สีแก่ผลผลิต ของสัตว์ปีก พบทั้งในพืชและสัตว์ สัตว์ที่เป็นแหล่งให้สารสี เช่น พวก Crustacea ได้แก่ ปูทะเล กุ้งทะเล เป็นต้น ในขณะที่แคโรทีนอยด์จาก ธรรมชาติที่สำคัญ ซึ่งมักพบใน ส่วนต่าง ๆ ของพืชได้แก่ พวกที่ให้สีเหลือง และสีแดง เช่น ขมิ้นชัน พริก มะเขือเทศ ใบกระถิน และดอกไม้ชนิดต่าง ๆ เช่น ดอกดาวเรือง ดอกทิวลิป เป็นต้น ซึ่งเป็นแหล่งวัตถุดิบที่ให้สารสีที่สำคัญในอาหารสัตว์ปีก (Anonymous, 1988 อ้างโดย ชลิตา, 2548)

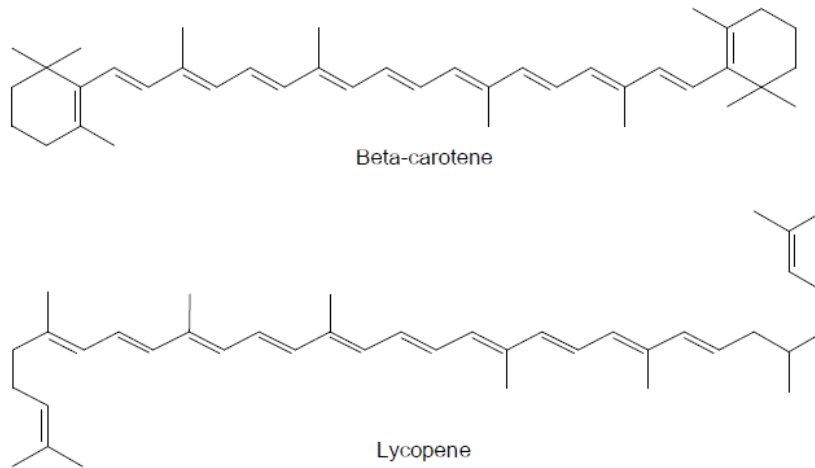
### 9.8.1 โครงสร้างทางเคมีและชนิดของแคโรทีนอยด์

โครงสร้างโมเลกุลของแคโรทีนอยด์ประกอบด้วยหน่วยไอโซพรีน (isoprene unit) จำนวน 8 หน่วย ที่เกิดพันธะควา-เลนดักัน และทำให้เกิดคอนจูเกชันของพันธะคู่เป็นสายยาว (extensive conjugated double bond) ซึ่งระบบคอนจูเกชันนี้เองที่ทำให้แคโรทีนอยด์สามารถดูดกลืนพลังงานแสงอัลตราไวโอเล็ต และแสงสีขาวย และทำให้แคโรทีนอยด์เป็นรงควัตถุที่ให้สีเหลือง ส้มและแดง มักพบในเนื้อเยื่อพืชและในสัตว์เกือบทุกชนิด แต่ในสัตว์ปีก

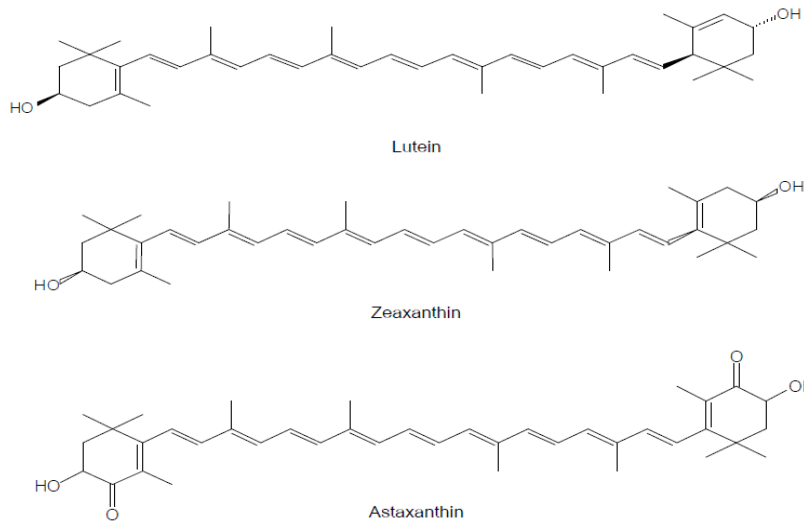
ไม่สามารถสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ได้ (ครวญ, 2536) จึงจำเป็นต้องได้รับจากพืชหรือสัตว์บางชนิดและมีคุณสมบัติในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน

โมเลกุลของแคโรทีนอยด์อาจเป็นเส้นตรง ดังที่พบในไลโคพีน (lycopene) หรือเป็นวงแหวน ที่ปลายโซ่ของโมเลกุล ดังที่พบในเบตาแคโรทีน (beta-carotene) สามารถจำแนกแคโรทีนอยด์เป็น 2 กลุ่ม คือ hydrogenated และ oxygenated carotenoid derivatives โดยกลุ่ม hydrogenated carotenoid derivatives หรือกลุ่มแคโรทีน (carotene) เป็นโมเลกุลที่ประกอบด้วยสายไฮโดรคาร์บอน ทำให้เป็นสารไม่มีขั้วและละลายได้ในไขมัน ตัวอย่างแคโรทีนอยด์ในกลุ่มนี้ ได้แก่ เบตาแคโรทีน และ ไลโคพีน เป็นต้น (ดังภาพที่ 3)

ส่วนกลุ่มที่ 2 คือกลุ่ม oxygenated carotenoid derivatives หรือกลุ่มแซนโทฟิล (xanthophyll) นั้นมีอะตอมของออกซิเจนอยู่ในโมเลกุล จึงมีขั้วมากกว่าและละลายในไขมันได้น้อยกว่าแคโรทีนอยด์กลุ่มแรก ตัวอย่างแคโรทีนอยด์ในกลุ่มนี้ได้แก่ ลูทีน (lutein) ซีแซนทิน (zeaxanthin) และแอสตาแซนทิน (astaxanthin) เป็นต้น (ดังภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 โครงสร้างทางเคมีของ hydrogenated carotenoid derivatives  
ที่มา: วีระศักดิ์ (2548)



ภาพที่ 4 โครงสร้างทางเคมีของ oxygenated carotenoid derivatives  
ที่มา: วีระศักดิ์ (2548)

### 9.8.2 สารสีในพืชชนิดต่างๆ

จากการศึกษาปริมาณแซนโทฟิลล์จากกลีบดอกดาวเรืองแห้งพันธุ์ต่าง ๆ พบว่าในดอกดาวเรืองแห้งมีปริมาณแซนโทฟิลล์ประมาณ 12,000 - 26,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (สมเพียร, 2525) และครวญ (2536) ได้ศึกษาหาปริมาณแซนโทฟิลล์ในกลีบดอกดาวเรืองแห้ง พบว่าปริมาณแซนโทฟิลล์ประมาณ 6,977 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับปริมาณแซนโทฟิลล์ที่มีในใบกระถินที่ได้จากกรรมวิธีต่าง ๆ คือ ใบกระถินแห้งธรรมดา (ผึ่งแดด) และใบกระถินแช่น้ำมีปริมาณแซนโทฟิลล์ เท่ากับ 235.5 และ 159.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (วรรณวิภา, 2534) และปริมาณแซนโทฟิลล์ที่มีในเนื้อลูกตาลสุกอบแห้งที่ตากให้มีความหนาต่างกัน คือ ตากหนา 0.5 เซนติเมตร อบที่อุณหภูมิ 55°C นาน 15 ชั่วโมง และตากหนา 1.0 เซนติเมตร อบที่อุณหภูมิ 55°C นาน 15 ชั่วโมง มีปริมาณแซนโทฟิลล์ เท่ากับ 475.37 และ 546.64 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณแซนโทฟิลล์ที่มีอยู่ในวัตถุดิบอาหารบางชนิด

ชนิดของวัตถุดิบ	ปริมาณสารแซนโทฟิลล์ (มก./กก.)
ข้าวโพด	23
ใบกระถินธรรมดา	332
ใบกระถินแช่น้ำ	185
ดอกดาวเรืองแห้ง	6,977
สารสีสกัดจากดอกดาวเรือง	18,542

เนื้อลูกตาลสุกอบที่ 55°C นาน 15 ชม.

546.64

ที่มา: ครวญ (2536)

### 9.9 การใช้ไขมันชั้นในอาหารสัตว์ปีก

การใช้ไขมันชั้นในอาหารสัตว์ปีก สามารถใช้ไขมันชั้นเป็นแหล่งของรงควัตถุในอาหารไก่ไข่ได้ที่ระดับสูงสุดไม่เกิน 20 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำด้วย จากการศึกษาการใช้ไขมันชั้น ไขมันอ้อย ดอกคำฝอย และฝางในอาหารไก่ไข่ (เกียรติศักดิ์ และคณะ, 2554) ที่ระดับ 20 และ 0 กรัม ต่อ กิโลกรัม พบว่าคุณภาพไข่ไก่มีระดับคะแนนสีไข่แดงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) โดยไก่ไข่ที่ได้รับอาหารเสริมไขมันชั้น (T2) มีระดับคะแนนสีไข่แดงสูงสุด (12.67 คะแนน) และ ไก่ไข่ที่ได้รับอาหารไม่เสริมสมุนไพร (T1) มีระดับคะแนนสีไข่แดงต่ำสุด (10.33 คะแนน) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละคู่พรีติเมนต์ คะแนนสีไข่แดงระหว่าง T1 กับ T2, T1 กับ T4, T2 กับ T3, T2 กับ T5 และ T3 กับ T4 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) สำหรับ T1 กับ T3, T1 กับ T5, T2 กับ T4, T3 กับ T5 และ T4 กับ T5 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเสริมสมุนไพร ไขมันชั้น ไขมันอ้อย ดอกคำฝอย และฝางในอาหารไก่ไข่ ต่อคุณภาพไข่ (ระดับคะแนนสีไข่แดง)

รายการ	กลุ่มทดลอง				
	T1	T2	T3	T4	T5
ระดับคะแนนสีไข่แดง	10.33 <sup>a</sup>	12.67 <sup>b</sup>	10.67 <sup>a</sup>	12.00 <sup>bc</sup>	11.33 <sup>ac</sup>

a,b,c -ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ที่มา: เกียรติศักดิ์ และคณะ (2554)

ขณะที่โสภณ และจุฑามาศ (2551) ได้ทดลองการเสริมไขมันชั้นในอาหารไก่ไข่คุณภาพไข่ ผลการทดลอง พบว่าการเสริมไขมันชั้นในอาหารไก่ไข่ต่อสีไข่แดง (คะแนน) ดังตารางที่ 3 ปรากฏว่า การใช้ไขมันชั้นที่ระดับ 0, 10, 20, 30 และ 40 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ตามลำดับ มีสีไข่แดงเพิ่มขึ้นตามระดับไขมันชั้นที่เพิ่มขึ้นในอาหารโดยมีค่าเท่ากับ 7.46, 8.76, 9.18, 9.35 และ 9.62 โดยพบว่ากลุ่มที่ใช้ไขมันชั้นทุกระดับในอาหารมีสีไข่แดงแตกต่างกัน

กลุ่มที่ไม่ใช้ไขมันชั้น (P<0.01) ดังตารางที่ 3 และต่อปริมาณอาหารที่กิน ต่อผลผลิตไข่ และต่อน้ำหนักไข่ โดยใช้ไขมันชั้นที่ระดับ 0, 10, 20, 30 และ 40 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า การใช้ไขมันชั้นในอาหารไก่ทดลองที่ระดับ 10 และ 20 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ไม่ใช้ไขมันชั้นในอาหาร (P>0.05) แต่การใช้ไขมันชั้นในอาหารที่ระดับ 30 และ 40 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันสูงกว่า (P<0.01) กลุ่มที่ไม่ใช้ไขมันชั้นและใช้ไขมันชั้นต่ำกว่าระดับ 40 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ส่วนต่อผลผลิตไข่ ผลการทดลองพบว่า มีผลผลิตไข่ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ใช้ไขมันชั้นและกลุ่มที่ไม่ใช้ไขมันชั้น (P>0.05) โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 86.7, 87.3, 88.5, 84.1 และ 85.3 ตามลำดับ และต่อน้ำหนักไข่ ผลการทดลองพบว่า มีน้ำหนักไข่ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ใช้ไขมันชั้นและกลุ่มที่ไม่ใช้ไขมันชั้น (P>0.05) โดยมีค่าเท่ากับ 63.5, 62.2, 62.3, 63.5 และ 63.0 กรัม ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ผลการเสริมไขมันชั้นที่ระดับต่าง ๆ ในอาหารไก่ต่อสีไข่แดง

ระดับไขมันชั้นที่เสริม (กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม)	สีไข่แดง (คะแนน)
0	7.46 <sup>a</sup>
10	8.76 <sup>a</sup>
20	9.81 <sup>c</sup>
30	9.35 <sup>c</sup>
40	9.62 <sup>d</sup>

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.01)

ที่มา: โสภณ และจุฑามาศ (2551)

ตารางที่ 4 ผลการเสริมไขมันชั้นที่ระดับต่าง ๆ ในอาหารไก่ต่อสีไข่แดง

ระดับไขมันชั้นที่เสริม (กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม)	ปริมาณอาหารที่กิน <sup>1</sup> (กรัม/ตัว/วัน)	ผลผลิตไข่ <sup>2</sup> (ร้อยละ)	น้ำหนักไข่ (กรัม)
0	117.5 <sup>a</sup>	86.7	63.5
10	118.7 <sup>a</sup>	87.3	62.2
20	119.8 <sup>ab</sup>	88.5	62.3
30	121.8 <sup>b</sup>	84.1	63.5
40	123.3 <sup>c</sup>	85.3	63.00

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.01)

<sup>2/</sup> ค่าเฉลี่ยที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P > 0.05)

ที่มา: โสภณ และจุฑามาศ (2551)

อรทัย และคณะ (2553) รายงานว่าผลการศึกษาการใช้สมุนไพรกวาวเครือขาว ไขมันชั้น และฟ้าทะลายโจรระดับต่างๆ ในอาหารต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิตไข่ตลอด 3 ช่วงการทดลอง พบว่าสมรรถภาพการให้ผลผลิตของไก่ในการศึกษานี้ ได้แก่ อัตราการให้ไข่ (hen-day egg production) น้ำหนักไข่เฉลี่ย ปริมาณอาหารที่กิน/

ตัว/วัน ปริมาณอาหารที่กินต่อการผลิตไข่ 1 โหล อัตราการเลี้ยงรอด และน้ำหนักตัวไก่เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับรายงานของสมโภชน์ และคณะ (2545) ที่พบว่าการใช้ถั่วเขียวคั่วต่ำกว่า 600 พีพีเอ็ม ไม่มีผลเสียต่อสมรรถภาพการให้ไข่ ส่วนรัชดาวรรณ และคณะ (2542) รายงานว่า การเสริมฟัททะเลายใจในอาหารไก่ไข่ระดับ 0.1 ถึง 0.5% มีสมรรถภาพการผลิตไข่และคุณภาพของฟองไข่ไม่แตกต่างจากกลุ่มเปรียบเทียบ แต่มีอัตราการเลี้ยงรอดของแม่ไก่สูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาการใช้สมุนไพรถั่วเขียวคั่ว น้ำมันพืช และฟัททะเลายใจระดับต่างๆ ในอาหารต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิตไข่ตลอด 3 ช่วงการทดลอง

กลุ่มทดลอง	อัตราการให้ไข่ (%)	น้ำหนักไข่เฉลี่ย (กรัม)	ปริมาณอาหารที่กิน/ตัว/วัน	ปริมาณอาหารที่กินต่อการผลิตไข่ 1 โหล	อัตราการเลี้ยงรอด (%)	น้ำหนักตัวไก่เฉลี่ย (กรัม)
1	69.62	64.12	99.50	1.723	100.00	134.94
2	71.21	64.70	101.07	1.755	95.83	127.63
3	67.09	63.09	97.62	1.793	97.92	123.52
4	66.77	63.37	97.27	1.758	100.00	124.11
5	67.56	64.72	97.98	1.745	100.00	108.08
6	67.40	63.67	95.69	1.833	91.67	124.56
7	65.24	64.74	93.69	1.743	97.92	150.81
8	68.53	62.43	95.78	1.675	100.00	82.92
9	68.75	63.77	98.55	1.778	93.75	110.56
10	68.60	64.82	95.22	1.680	97.92	120.87
P-value	0.9839	0.1369	0.5495	0.6427	0.1709	0.5825

ที่มา: อรทัย และคณะ (2553)

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาโดยการใช้สมุนไพรขมิ้นชันผสมในอาหารไก่กระตัง พบว่าไก่กระตังที่ได้รับอาหารในระดับของเคอร์คิวมินอยด์ 66.78 มิลลิกรัม/กิโลกรัม มีระดับของแอนติบอดีเฉพาะต่อวัคซีนนิวคาส-เซลสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) แต่ไม่พบความแตกต่างของแอนติบอดีเฉพาะต่อวัคซีนหลอดลมอักเสบ (infectious bronchus disease, IBD) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของกิติมา และคณะ (2548) ที่รายงานว่า การเสริมสารสกัดขมิ้นชันในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้แอนติบอดีสูงกว่ากลุ่มควบคุม (P<0.01) สุวรรณ และคณะ (2548) รายงานว่า การเสริมขมิ้นชันในอาหารไก่เนื้อระดับที่ให้สาร curcuminoids 90 มิลลิกรัม/กิโลกรัม มีแนวโน้มลดค่าระดับเปอร์ออกซิเดชันของไขมัน (MDA) ในพลาสมา (จิโรจ และคณะ, 2545)

10. เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัย



- กิติมา จินตามงคล, สุภาพร อีสริโยดม, ชรินทร์ ตีรวัฒนวานิช, งามผ่อง คงคาทิพย์, ยูพา มงคลสุขวิสัย, สันติโสภา ศรี และบุญส่ง คงคาทิพย์. (2548). ผลของสารสกัดสมุนไพรย่านพาโหม และบอระเพ็ดต่อสภาวะเครียดและระดับภูมิคุ้มกันโรคในไก่กระทง, น. 49-56. ใน การประชุมวิชาการสมุนไพรรไทย: โอกาสและทางเลือกใหม่ ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ ครั้งที่ 3. เทกซ์ แอนด์ เจอร์นอล พับลิเคชั่น, กรุงเทพฯ.
- เกียรติศักดิ์ เจริญสุข, วันชัย แสนสำโรง, และโฉมฤทัย อึ้งชื่น. (2554). ผลการเสริมสมุนไพรมันชัน ขมิ้นอ้อย ดอกคาฝอย และฝางในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ไก่. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด อาชีวศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด.
- เกียรติศักดิ์ สร้อยสุวรรณ. (2545). โภชนศาสตร์และการให้อาหารสัตว์ปีก. คณะสัตวศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, นครศรีธรรมราช.
- ครวญ บัวศิริ. (2536). การเสริมสารสีธรรมชาติบางชนิดในอาหารไก่กระทงและไก่ไข่. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จิโรจ ศศิปรียจันทร์, สุวรรณ กิจภาภรณ์, คณิต สุวรรณบริรักษ์, ชัยโย ชัยชาญทิพยุทธ, พิภพ สดสี, หทัยรัตน์ พงศ์พิพัฒนาการ และ ธวัช เล็กดำรงศักดิ์. (2545.) การพัฒนาการใช้สมุนไพรมันชันและการใช้ร่วมกับ สมุนไพรรักษาพยาธิในไก่เป็นวัตถุดิบในอาหารสัตว์ สำหรับอุตสาหกรรมเลี้ยงไก่กระทง, น. 93.
- ชลิดา ช่างแก้ว, ดาราพร ปรีมพรชัย, มนูญญา ปรียวิญญักดิ์, มหิศร ประภาสโนบล.(2548). การใช้เนื้อลูกตาลสุกเป็นแหล่งของสารสีในอาหารสัตว์ปีก. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัด เพชรบุรี 76000.
- ทรงพล ลือชา และคณะ. (2548). การเสริมสารสกัดหยาบจากขมิ้นชันที่เลี้ยงภายใต้ความหนาแน่นที่ แตกต่างกัน. [ออนไลน์]. URL :[http://agri.kps.ku.ac.th/anmal/graduate/poster/exsample\\_1](http://agri.kps.ku.ac.th/anmal/graduate/poster/exsample_1). [ค้นวันที่ 10 สิงหาคม 2555].
- บัญญัติ สุขศรีงาม. 2527. เครื่องเทศที่ใช้เป็นสมุนไพรร่วม 2. อมรการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- มานิตย์ เทวรักษ์พิทักษ์. 2536. การจัดการฟาร์มสัตว์ปีก. คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.
- ยูพา เนียมศรี , สายธาร ต้นประเสริฐ .(2546). การใช้เนื้อลูกตาลสุกในอาหารนกระทงเป็นแหล่งให้สีไข่แดง. ภาควิชาสัตวบาล คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏเพชรบุรี
- รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์ สุภาพร อีสริโยดม สวัสดิ์ ธรรมบุตร และพัฒนา สุขประเสริฐ. (2542). ผลของการเสริม สมุนไพรรักษาพยาธิในอาหารไก่ไข่, น. 102-107. ใน การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37 สาขาสัตว สาขาสัตวแพทยศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วรวิทย์ วนิชชาติ. (2531).ไข่และการฟักไข่. พิมพ์ครั้งที่ 3, คณะทรัพยากรธรรมชาติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ , สงขลา.
- วรรณวิภา แก่นอำพัน. (2534). ผลของการใช้ไบโกระถินแช่น้ำ ที่ผ่านขบวนการเอ็กทรูดในอาหารไก่กระทง. วิทยานิพนธ์
- วีระศักดิ์ สามิ. (2548). แครอทินอยด์: โครงสร้างทางเคมีและกลไกที่มีผลต่อการทำหน้าที่ของร่างกาย.สาขาวิชา เภสัชเคมีและเภสัชเวท คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วันดี กฤษณพันธ์. (2541). สมุนไพรรในสวนครัว.โรงพิมพ์เมดิคัล มีเดีย, กรุงเทพฯ. 295 น.
- สถาบันวิจัยสมุนไพรร. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2544๗). มาตรฐานสมุนไพรร่วมที่ 2. ขมิ้นชัน.โรงพิมพ์ ร.ส.พ. กรุงเทพฯ. 80 หน้า
- สมเพียร เกษมทรัพย์. (2525). การปลูกไม้ดอก. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 455 น.

สมโภชน์ ทับเจริญ, พัลลพ ตั้งตระกูลทรัพย์, เกรียงศักดิ์ สอาดรักษ์, และสุชาติ สงวนพันธุ์. (2545). ผลของ กวาวเครือขาวในอาหารไก่ไข่ระยะให้ไข่สูงสุดถึงสิ้นสุดการไข่. ใน นันทวัน บุญยะประภัสร์ และสุวรรณ อี ระวรรพันธุ์, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการสมุนไพรรไทย: โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรม การผลิตสัตว์ ครั้งที่ 1 วันที่ 24-25 ตุลาคม 2545. แสงเทียนการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สมโภชน์ ทับเจริญ, ศรีสุวรรณ ชมเชย, เกรียงศักดิ์ สอาดรักษ์ และ ชญา พิศาลพงศ์. 2549. ผลของการเสริมกาก ขมิ้นชันต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของสุกรขุน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

## 11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ข้อมูลตัวเลขแสดงผลการเสริมสารสีเหลืองในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพเนื้อ ปริมาณซากของไก่เบตง และสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษา ทำการเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยการนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการหรือในวารสารวิชาการ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ ประโยชน์ เช่น มหาวิทยาลัย โรงเรียน ชุมชน กรมปศุสัตว์ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ เกษตรกร และผู้ที่สนใจ การนำไปใช้ประโยชน์ในด้าน

- ด้านวิชาการ
- ด้านนโยบาย
- ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์/อุตสาหกรรม
- ด้านสังคมและชุมชน

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

มหาวิทยาลัย โรงเรียน ชุมชน กรมปศุสัตว์ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ เกษตรกร และผู้ที่สนใจ

## 12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยการนำมาจัดโครงการบริการวิชาการ อบรมให้ผู้ที่สนใจ เรื่องการเสริม ขมิ้นชันในการเลี้ยงไก่เบตง โดยการจัดโครงการบริการวิชาการเพื่อถ่ายทอดผลงานวิจัยสู่นักศึกษา/ เกษตรกร/ ผู้ที่ สนใจ ณ ศูนย์การเรียนรู้แม่ลาน ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ต. สะเตง อ. เมือง จ. ยะลา

## 13. วิธีการดำเนินการวิจัย

### 13.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ

#### 13.1.1 สัตว์ทดลอง

ไก่เบตงแบบคละเพศ ในช่วงที่หนึ่งตั้งแต่ 4 เดือน จนถึง 6 เดือน ในระยะขุน โดยเลี้ยงในโรงเรือน เปิด ปล่อยให้ได้รับ ضوءแสงตามธรรมชาติ เมื่ออายุ 4 เดือน 180 ตัว ทรีตเมนต์ละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว จำนวน ไก่ทั้งหมด 180 ตัว

13.1.2 โรงเรือนและคอกทดลอง ใช้ในโรงเรือนแบบเปิดแบบหน้าจั่วชั้นเดียว เลี้ยงแบบปล่อย พื้น ในแต่ละคอกขนาด 2x2 เมตร ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้นหนา 2-3 นิ้ว มีรางน้ำ รางอาหาร หลอดไฟสำหรับกก ลูกไก่

**13.1.3 เครื่องชั่งน้ำหนัก** ขนาดพิกัด 7 กิโลกรัม ใช้สำหรับชั่งอาหาร จำนวน 1 เครื่อง และขนาดพิกัด 1 กิโลกรัม สำหรับชั่งน้ำหนักตัวจำนวน 1 เครื่อง

#### 13.1.4 อาหารทดลอง

อาหารทดลองเป็นอาหารพื้นฐาน (basal diet) ที่มีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ ข้าวโพด และถั่วเหลือง โดยมีระดับโปรตีน และระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ ที่อายุต่างๆ และนำสมุนไพรมะเขือเทศที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบทดสอบระดับโภชนะในอาหารทดลอง โดยวิธี Proximate Analysis (Naumann and Basler, 1976) แล้วนำมาคำนวณสูตรอาหารให้ตรงตามความต้องการของไก่ซึ่งสูตรอาหารที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบ ดังนี้

การทดลองจะผสมขมึ้นในแต่ละสูตร ดังนี้

สูตรที่ 1: อาหารควบคุม

สูตรที่ 2: ผสมขมึ้น 1 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3: ผสมฟักทอง 1 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4: ผสมสี่ผสมอาหาร 1 เปอร์เซ็นต์

อาหารทดลองสำหรับไก่แต่ละช่วงอายุ คำนวณให้มีปริมาณสารอาหารที่เพียงพอกับความต้องการของไก่ เนื้อที่แนะนำโดย NRC (1994) ดังตารางที่ 5 ส่วนพรีมิกซ์วิตามินและพรีมิกซ์แร่ธาตุที่ใช้มีส่วนประกอบดังตารางที่

1

**ตารางที่ 1** ส่วนประกอบของสูตรอาหารควบคุมในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตของไก่เบตง (ไก่พื้นเมือง)

วัตถุดิบอาหารสัตว์ (%)	ปริมาณ			
	ควบคุม	ขมึ้น 1 %	ฟักทอง 1 %	สี่ผสมอาหาร 1 %
ข้าวโพด	63.49	63.49	63.49	63.49
ปลายข้าว	4.2	4.2	4.2	4.2
กากถั่วเหลือง	25.35	25.35	25.35	25.35
ปลาป่น (55%)	4	4	4	4
เปลือกหอย	0.3	0.3	0.3	0.3
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	1.45	1.45	1.45	1.45
พรีมิกซ์	0.5	0.5	0.5	0.5
เกลือ	0.3	0.3	0.3	0.3
ไลซีน	0.34	0.34	0.34	0.34
เมทไธโอนีน	0.079	0.079	0.079	0.079
สมุนไพรมะเขือเทศ		1	2	3
<b>รวม</b>	<b>100.00</b>	<b>103.00</b>	<b>103.00</b>	<b>103.00</b>

#### 13.1.5 การเตรียมขมึ้นชั้น

1. เก็บขมึ้นชั้น ที่มีอายุ 8-11 เดือน ให้นำหนักสดเฉลี่ย 2.23 ตันต่อไร่ และใช้ในการทดลองทั้งหมด 50 กิโลกรัม

2. นำไปตากหรืออบแห้งที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง โดยระหว่างอบแห้งผ่านไป 12 ชั่วโมง ให้ทำการกลับขม้นชั้นจากด้านล่างขึ้นด้านบนและจากด้านบนลงด้านล่าง เพื่อให้แห้งเร็วและสม่ำเสมอ
3. นำมาบดโดยเครื่องป่นละเอียด
4. เก็บขม้นชั้นแห้งในถุงพลาสติก 2 ชั้น ผูกให้แน่นไม่ให้อากาศเข้าได้

### 13.1.6 การเตรียมฟักทอง

1. เก็บใช้ในการทดลองทั้งหมด 50 กิโลกรัม
2. นำไปตากหรืออบแห้งที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง โดยระหว่างอบแห้งผ่านไป 12 ชั่วโมง ให้ทำการกลับฟักทองจากด้านล่างขึ้นด้านบนและจากด้านบนลงด้านล่าง เพื่อให้แห้งเร็วและสม่ำเสมอ
3. นำมาบดโดยเครื่องป่นละเอียด
4. เก็บฟักทองแห้งในถุงพลาสติก 2 ชั้น ผูกให้แน่นไม่ให้อากาศเข้าได้

### 13.1.6 ตารางบันทึกข้อมูล

บันทึกปริมาณอาหารที่กินได้ทุกสัปดาห์ เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณอาหารที่กินได้ต่อวัน (Daily Feed Intake: DFI) ทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้น และสิ้นสุดการทดลองทุกสัปดาห์ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นทุกสัปดาห์ เพื่อนำไปคำนวณอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Gain: ADG)

บันทึกการป่วย และอัตราการตายทุกวันตลอดการทดลอง

### 13.1.7 สูตรในการคำนวณสมรรถภาพการผลิต

ค่าปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily feed intake), (กรัม/ ตัว) ได้จากการนำปริมาณอาหารทั้งหมดที่กินในแต่ละช่วงอายุ หารด้วย จำนวนวันที่เลี้ยง คูณด้วย จำนวนไก่ที่เหลือเมื่อสิ้นสุด (ตัว) เพื่อหาค่าเฉลี่ยต่อวัน ดังแสดงในสูตร

$$\text{ค่าปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน (กรัม/ ตัว)} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กินในช่วงการทดลอง (กรัม)}}{\text{จำนวนวัน (วัน)} \times \text{จำนวนไก่ที่เหลือเมื่อสิ้นสุด (ตัว)}}$$

\_\_\_\_\_ - น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กรัม) ได้จากการนำน้ำหนักไก่สิ้นสุดในแต่ละช่วงอายุ หารด้วย จำนวนไก่ที่เหลือเมื่อสิ้นสุด (ตัว) เพื่อหาค่าเฉลี่ย ดังแสดงในสูตร

$$\text{น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กรัม)} = \frac{\text{น้ำหนักไก่สิ้นสุดในแต่ละช่วงอายุ}}{\text{จำนวนไก่ที่เหลือเมื่อสิ้นสุด (ตัว)}}$$

- อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Again, ADG), (กรัม) ได้จากการนำ น้ำหนักไก่สิ้นสุดในแต่ละช่วงอายุ ลบด้วย น้ำหนักไก่เริ่มต้นในแต่ละช่วงอายุ หารด้วย จำนวนวันที่เลี้ยง เพื่อหาค่าเฉลี่ย ดังแสดงในสูตร

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน} = \frac{\text{น้ำหนักไก่สิ้นสุดในแต่ละช่วงอายุ} - \text{น้ำหนักไก่เริ่มต้นในแต่ละช่วงอายุ}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยง}}$$

- อัตราการเปลี่ยนอาหาร หรืออัตราการแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio, FCR) ได้จากการนำปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดในแต่ละช่วงอายุ หารด้วย น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ดังแสดงในสูตร

$$\text{อัตราการเปลี่ยนอาหาร} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดในแต่ละช่วงอายุ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กรัม)}}$$

- ด้านคุณภาพสีเนื้อ

ทำการตรวจวัดคุณภาพสีเนื้อ โดยทำการสุ่มไก่ของแต่ละซ้ำ ๆ ละ 3 ตัวจาก วันสุดท้ายของแต่ละสัปดาห์ เพื่อตรวจวัดคุณภาพสีเนื้อ ดังนี้ คือ ค่าความเข้มสีเนื้อ(โดยไก่ 1 ตัว วัดค่าสี 2 ครั้ง) วัดโดยใช้ระบบสีของฮันเตอร์ (Hanter Color System) สเกลการวัดสีของ CIE LAB อยู่ในรูปของ L\*, a\*, b\*

### 13.2 วิธีการดำเนินการทดลอง

เลี้ยงไก่ ในช่วงอายุ 4 เดือน- 6 เดือน โดยเลี้ยงในโรงเรือนเปิด ปล่อยให้ไก่ได้รับช่วงแสงตามธรรมชาติ ลูกไก่ทุกตัวได้รับอาหารระยะก่อนการทดลอง ตามสูตรอาหารสำเร็จรูป ที่มีโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ บันทึกน้ำหนักตัว นำน้ำหนักตัวของไก่ที่ได้ทำการสุ่ม 180 ตัว เพื่อเข้าสู่การเลี้ยงในช่วงที่สองคือช่วงทดลองเพื่อศึกษาการเจริญเติบโต ให้อาหารทดลองเป็นอาหารพื้นฐาน (basal diet) ที่มีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ ข้าวโพด และถั่วเหลือง โดยมีระดับโปรตีน และระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ ที่อายุต่างๆ ตามโดย NRC (1994) นำสมุนไพรมะนาวที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบกับทดสอบระดับโภชนะในอาหารทดลอง โดยวิธี Proximate Analysis แล้วนำมาคำนวณสูตรอาหารให้ตรงตามความต้องการของไก่ ซึ่งสูตรอาหารที่ใช้ในการศึกษามี ดังนี้

สูตรที่ 1: อาหารควบคุม

สูตรที่ 2: ผสมไขมัน 1 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3: ผสมฟักทอง 1 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4: ผสมสีผสมอาหาร 1 เปอร์เซ็นต์

ในแต่ละวันให้ไก่ได้รับอาหารและน้ำอย่างเต็มที่ ทำการชั่งปริมาณอาหารที่ให้และปริมาณอาหารที่เหลือทุกวัน ชั่งน้ำหนักไก่ทุกตัวในแต่ละสัปดาห์ จนได้อายุครบ 24 สัปดาห์ บันทึกอัตราการตาย ตลอดจนการทดลอง

### 13.3 การวางแผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โดยเสริมไขมันที่ต่างกัน 3 ระดับ ชนิด ได้แก่ 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มี 4 ทรีตเมนต์ ๆ ละมี 3 ซ้ำๆ ละ 15 ตัว จำนวนไก่ทั้งหมด 180 ตัว ซึ่งแต่ละปัจจัยที่ศึกษามี ดังนี้

สูตรที่ 1: อาหารควบคุม

สูตรที่ 2: ผสมไขมัน 1 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3: ผสมฟักทอง 1 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 4: ผสมสีผสมอาหาร 1 เปอร์เซ็นต์

### 13.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel และนำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และหากพบว่าไม่มีอิทธิพลของ Treatment ก็ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test: DMRT โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (มนต์ชัย ดวงจินดา, 2544)

14. ระยะเวลาการวิจัย

ระยะเวลาโครงการ 1 ปี 0 เดือน

วันที่เริ่มต้น 1 ตุลาคม 2561 วันที่สิ้นสุด 30 กันยายน 2562

สถานที่ทำการวิจัย

ในประเทศ/ ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/ จังหวัด	พื้นที่ที่ทำวิจัย	ชื่อสถานที่
ในประเทศ	ยะลา	ห้องปฏิบัติการ	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
ในประเทศ	ยะลา	ภาคสนาม	ศูนย์การเรียนรู้แม่ลาน มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
ต่างประเทศ		ห้องปฏิบัติการ	

แผนการดำเนินงานวิจัย

ปี	กิจกรรม	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
2561	1. การเตรียมคอกทดลอง	*	*										
2561	2.การเบิกจ่ายงบประมาณเพื่อจัดซื้อวัสดุ		*										
2561	3. จัดซื้อวัสดุที่จำเป็นสำหรับการเลี้ยง		*	*									
2561	4. ทำการทดลอง			*	*	*							
2562	5.ศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโต			*	*	*							
2562	6. วิเคราะห์ผลทางสถิติ						*	*					
2562	7.สรุป และเขียนรายงานผลการวิจัย								*	*	*		

15. งบประมาณของโครงการวิจัย

ปี	ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	จำนวน (บาท)
2561	งบบุคลากร		
2561	งบดำเนินการ : ค่าตอบแทน		
2561	งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	ค่าจ้างเหมาซ่อมแซมโรงเรือน	2,000
2561	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	ค่าพันธุ์ไก่เบตง ตัวละ 100 บาท 180ตัว	18,000
	<b>รวม</b>		
2562	งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	ค่าวัตถุดิบอาหาร	10,000
	<b>รวม</b>		30,000
	<b>รวมตลอดโครงการ</b>		30,000

## 16. ผลสำเร็จ

ผลสำเร็จที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัย : เมื่องานวิจัยสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่ได้รับคือ การอนุรักษ์พันธุ์ไก่พื้นเมือง ซึ่งเป็นไก่พันธุ์พื้นเมือง ถือเป็นสัญลักษณ์ของเมืองใต้สุด อำเภอเบตง จังหวัดยะลา เป็นอาหารที่ขึ้นชื่อของอำเภอเบตง แต่ในปัจจุบันกลายเป็นสินค้าทางเลือก เนื่องจากมีราคาสูง และต้องใช้เวลาเลี้ยงนาน ปัจจุบันจำนวนไก่เบตงลดลงจนแทบจะสูญพันธุ์ เนื่องจากการเลี้ยงไก่เบตงเมื่อเปรียบเทียบกับไก่เนื้อ พบว่าไก่เนื้อจะใช้ เวลาเลี้ยงเพียงแค่ 5 สัปดาห์ แต่ไก่เบตงใช้เวลาเลี้ยงนานถึง 6 เดือน ซึ่งการนำมันเพื่อมาเพิ่มสีของเนื้อ จะช่วยให้เป็นที่ต้องการของตลาด และไก่เบตงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจที่มีความผูกพันกับเกษตรกรในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนใต้

## 17. ค่าชี้แจงอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี



ลงชื่อ.....

(นางสาวจารุณี หนูละออง)

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ 5 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - สกุล (ภาษาไทย) นางสาว จารุณี หนูละออง  
ชื่อ - สกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Jarunee NOO-LA-AONG
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3910300060111
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์สัญญาจ้าง
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร  
ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา  
ต. สะเตง อ. เมือง จ. ยะลา 95000 โทรศัพท์ 073-227-151 ต่อ 4411  
เบอร์โทรศัพท์ 081-0955682 E-mail: [Jar\\_aim@hotmail.com](mailto:Jar_aim@hotmail.com)
5. ประวัติการศึกษา

ปีที่สำเร็จ	ระดับ	อักษรย่อ ปริญญา	สาขาวิชา	วิชาเอก	คะแนน เฉลี่ย	สถานศึกษา
2542	มัธยมศึกษา ตอนปลาย	-	วิทย์ - คณิต	วิทย์ - คณิต	2.43	ร.ร. ควนกาหลงวิทยาคม นิคมวัฒนา
2544	อนุปริญญา	ปวส. (สัตวศาสตร์)	สัตวศาสตร์	สัตวศาสตร์	3.13	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
2546	ปริญญาตรี	วท.บ. (สัตวศาสตร์)	สัตวศาสตร์	สัตวศาสตร์	3.27	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช
2551	ปริญญาโท	วท.ม. (เกษตรศาสตร์)	สัตวบาล-สัตว ศาสตร์	โภชนศาสตร์ สัตว์	3.30	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน)

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ  
การประเมินค่าอาหารสัตว์  
โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง  
การวิเคราะห์อาหารสัตว์

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

- จารุณี หนูละออง อับดุลรอฮิม เปาะอีแต และนุรชียานา มะสาอะ. 2561. คุณภาพ องค์ประกอบทางเคมี ปริมาณ การกินได้ และค่าการย่อยได้ของหญ้าอะตราตัมในแพะ. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร. ปีที่ 35 ฉบับที่ 2 (พิเศษ 2) พฤษภาคม – สิงหาคม 2561 หน้า 662-671
- จารุณี หนูละออง และอับดุลรอฮิม เปาะอีแต. 2560. คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าอะตราตัมหมัก ร่วมกับกระถินในอัตราส่วนต่าง ๆ. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร ปี ที่ 48 ฉบับที่ 2 (พิเศษ) พฤษภาคม – สิงหาคม 2560 หน้า 631-642
- จารุณี หนูละออง อับดุลรอฮิม เปาะอีแต และอิมรอน อาลีมามะ. 2559. ผลของปุ๋ยต่อผลผลิตและองค์ประกอบ ทางเคมีของหญ้าเนเปียร์. ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 เรื่อง “สร้างสรรค์งานวิจัย



**จากคลังปัญญาท้องถิ่นสู่สากล”** มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ระหว่างวันที่ 24-26 เมษายน 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

- จารุณี หนูละออง อนุพล พุฒสกล อับดุลรอฮิม เปาะอีแต พาริต๊ะ ดูตาแม และไรฮาน ปียา. 2559. ผลการเสริมสาาคู่ต่อการเจริญเติบโตของเป็ดบาบารี. การจัดการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 54 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ 2-5 กุมภาพันธ์ 2559 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน. 490-496.
- จารุณี หนูละออง อนุพล พุฒสกล และอับดุลรอฮิม เปาะอีแต. อีแต. 2558. ผลของการใช้ไบโกระถินและฟ้าทะลายโจรต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและปริมาณซากของเป็ดบาบารี. การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์แห่งชาติ ครั้งที่ 4 ของภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระหว่างวันที่ 9-12 มิถุนายน 2558 ณ โรงแรมहरรรษา เจบี หาดใหญ่
- จารุณี หนูละออง อนุพล พุฒสกล และอับดุลรอฮิม เปาะอีแต. 2558. ผลการเสริมไขมันชั้นในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ของนกกะทากูญ์ปูน. การจัดการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 53 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2558 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
- จารุณี หนูละออง อับดุลรอฮิม เปาะอีแต และสุชัยญา จันท์ทักษิณภาส. 2557. ผลของการใช้ไบโกระถินต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและปริมาณซากของไก่เนื้อ. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 3. เรื่อง “การบูรณาการงานวิจัยเพื่อสร้างสังคมอุดมปัญญาภายใต้พหุวัฒนธรรมสู่สังคมสันติสุขและประชาคมอาเซียน” ในวันที่ 14 สิงหาคม 2557 ณ มหาวิทยาลัยฟาฏอนี อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
- จารุณี หนูละออง อับดุลรอฮิม เปาะอีแต สุชัยญา จันท์ทักษิณภาส บุรฮาน ดือราแม. 2556. ผลของการใช้สมุนไพรไทยบางอย่างต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและปริมาณซากของไก่เนื้อ. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 2. เรื่อง “รวมพลังสร้างสรรค์งานวิจัย เพื่อพัฒนาท้องถิ่นและประเทศไทย” โดยกำหนดจัดขึ้นในวันที่ 19 สิงหาคม 2556 ณ อาคารคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ตำบลสะเตง อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
- จารุณี หนูละออง อับดุลรอฮิม เปาะอีแต สุชัยญา จันท์ทักษิณภาส ฟาตีเมาะ เจ๊ะหลี และ ส่วน ฮายาตี โตะนิแต. 2556. ผลของปุ๋ยชนิดต่างๆต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าห่วยข้อที่อายุการตัดต่างกัน. การประชุมวิชาการปศุสัตว์แห่งชาติ วันที่ 2 – 4 พฤษภาคม 2556 อิมแพ็ค เมืองทองธานี
- จารุณี หนูละออง. 2555. การเสริมไขมันเพื่อการสังเคราะห์กรดไขมันเชิงซ้อนในสัตว์เคี้ยวเอื้อง ในวารสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 (2555) (ก.ค. –ธ.ค. 55)
- จารุณี หนูละออง อับดุลรอฮิม เปาะอีแต สุชัยญา จันท์ทักษิณภาส ฟาตีเมาะ เจ๊ะหลี และส่วนฮายาตี โตะนิแต. 2555. ผลของปุ๋ยชนิดต่างๆต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าห่วยข้อที่อายุการตัดต่างกัน ในวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 2555 เนื่องในสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
- จารุณี หนูละออง อับดุลรอฮิม เปาะอีแต. 2554. การให้ผลผลิต และองค์ประกอบทางเคมี ของหญ้าเนเปียร์ธรรมดาและหญ้าเนเปียร์แคระที่มีอายุการตัดต่างกัน. เนื่องในสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ปี 2554
- จารุณี หนูละออง และ งามอาจ อินทร์สังข์. 2553. ผลของระดับการเสริมอาหารชั้นต่อปริมาณและคุณภาพน้ำมันของแพะที่ได้รับทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-มิ.ย. 53)
- จารุณี อิมเอิบ, อังคณา หาญบรรจง, อรุณี อิงคากุล และงามอาจ อินทร์สังข์ 2551. องค์ประกอบทางเคมี และค่าการสลายตัวในกระเพาะ รูเมนของวัตถุดิบและอินทรีย์วัตถุของทางปาล์มน้ำมัน. การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 46 วันที่ 29 มกราคมถึง 1 กุมภาพันธ์ 2551. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

องอาจ อินทร์สังข์ และจารุณี อิ่มเอิบ. 2548. ลักษณะการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต องค์ประกอบทางเคมีและค่าการสลายตัวในกระเพาะรูเมนของข้าวโพด ข้าวฟ่าง และหญ้าไซมุก ที่อายุการเก็บเกี่ยวที่ต่างกัน. ในเอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 21 “ราชมงคลวิชาการ 48” ระหว่างวันที่ 28-30 มีนาคม 2548. ณ โรงแรมเชียงใหม่ภูคำ. เชียงใหม่.