ผลการใช้ต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่ ต่อการให้ผลผลิต และองค์ประกอบทางโภชนะในไข่ไก่

เจมมิตา ต๊ะวิไชย
ชนินาถ องอาจ

ปัญหาพิเศษนี้เสนอต่อคณะเทคโนโลยีการเกษตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสัตวศาสตร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2562

ผลการใช้ต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่ ต่อการให้ผลผลิต และองค์ประกอบทางโภชนะในไข่ไก่

เจมมิตา ต๊ะวิไชย
ชนินาถ องอาจ

อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์จินตนา สุวรรณมณี

ปัญหาพิเศษนี้เสนอต่อคณะเทคโนโลยีการเกษตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสัตวศาสตร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2562

ผลการใช้ต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่ ต่อการให้ผลผลิต และองค์ประกอบทางโภชนะในไข่ไก่

เจมมิตา ต๊ะวิไชย

ชนินาถ องอาจ

ปัญหาพิเศษนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์

คณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ เบญจมาศ สันต์สวัสดิ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ จินตนา สุวรรณมนี)

..... กรรมการ
(รศ.ดร.วัชรพงษ์วัฒนกูล)

ผลการประเมินคุณภาพผ่านระดับ.....
อนุมัติโดย.....
(อาจารย์ ดร.ปภากร สุทธิภาศิลป์)
คณบดี คณะเทคโนโลยีการเกษตร
วันที่.....เดือน.....พ.ศ2562

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเรื่องผลของการเสริมสารสกัดอัญชันในอาหารไก่ไข่ ต่อสมรรถภาพคุณค่าทางโภชนาการของไข่เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนะ โดยการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการจนปัญหาพิเศษประสบผลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์จินตนา สุวรรณมณี อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาพิเศษ และให้ความช่วยเหลือด้วยความเอาใจใส่จนจบการทดลอง และแก้ไขข้อผิดพลาดของปัญหาพิเศษจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์สาขาวิชาสัตวศาสตร์ และบุคลากรทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ให้คำแนะนำ อบรมสั่งสอน และมอบความรู้ในการทดลองปัญหาพิเศษ และการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะพร้อมกับให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องสถานที่ อุปกรณ์ ที่จำเป็นต่อการทำปัญหาพิเศษตลอดจนเพื่อนๆ ที่ไม่ได้เอ่ยนาม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้เสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่คอยอบรม คอยสนับสนุน และให้กำลังใจ รวมไปถึงทุนทรัพย์ที่ใช้ในการทดลอง จนปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ลุล่วงไปได้ด้วยดี

.....

(นาวสาวเจมมิตาต๊ะวิไชย)

.....

(นางสาวชนินาถ องอาจ)

ชื่อเรื่อง ผลของการใช้ต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่ต่อการให้ผลผลิต และองค์ประกอบทางด้านโภชนะในไข่ไก่
ผู้วิจัย นางสาวเจมมิตา ต๊ะวิไชย
นางสาวชนินาถ องอาจ
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จินตนา สุวรรณมณี
ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์
คณะ เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ปีที่พิมพ์ 2562

บทคัดย่อ

การทดลองนี้ทำมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนะของต้นอัญชันสกัดที่ผสมรวมในอาหาร ทำการทดลอง ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์แม่ริม ระยะเวลาในการทดลอง ระหว่างเดือนสิงหาคม 2561 ถึง เดือนตุลาคม 2561 ระยะเวลาในการหมัก 62 วัน วางแผนการทดลอง แบบ Complete Randomized Design หรือ CRD มี 4 กลุ่มการทดลอง 4 ซ้ำ คือ กลุ่มที่ 1 สาร สกัดอัญชัน 0 % 4 กลุ่มที่ 2 สารสกัดอัญชัน 0.5 % กลุ่มที่ 3 สารสกัดอัญชัน 1 % และกลุ่มที่ 4 สาร สกัดอัญชัน 1.5 % ผลจากการศึกษาการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะได้แก่ วัตถุแห้ง ไขมัน และโปรตีน ผลจากการศึกษาพบว่าการใช้สารสกัดอัญชัน (*Clitoriaternated* extract) ซึ่งผลิตโดยใช้อัญชันทั้งต้น มาสกัดด้วยน้ำและอุ่นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส แล้ว นำมาระเหยแห้งได้สารที่มีโปรตีน 43.70 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 10.20 % การใช้สารสกัดอัญชันเสริมในอาหารไก่ไข่ เพื่อคุณค่าทางโภชนะในไข่ไก่ ใช้ไก่พันธุ์ไข่ซีพีบราวน์ 80 ตัว และจัดสัตว์ทดลองโดยสุ่มลงใน 4 กลุ่มการทดลอง และ 4 ซ้ำ โดยใช้ไก่ 5 ตัว ต่อ 1 หน่วยทดลอง เลี้ยง ไก่ด้วยอาหารข้นไก่ไข่ที่ผสมขึ้นเองผสมสารสกัดอัญชัน ในระดับ 0.0, 0.5, 1.0 และ 1.5% และเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน ผลการทดลองพบว่าผลผลิตของไก่ไข่ และโภชนะด้านโปรตีน ภายในไข่ไก่ทั้งฟองมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ($p>0.05$) โดยผลผลิตของไข่ไก่จากกลุ่มที่ไม่เสริม ต้นอัญขันสกัด ต่ำกว่ากลุ่มที่เสริมต้นอัญชันสกัด และโปรตีนภายในไข่ไก่ทั้งฟองจากกลุ่มที่ไม่เสริมต้น อัญชันสกัด ต่ำกว่ากลุ่มที่เสริมที่ระดับ 0.5 ,1.0 และ 1.5 % อย่างมีนัยสำคัญโดยมีความ แตกต่างระหว่างค่าโปรตีนของไข่จากกลุ่มที่เสริมสารทั้งสามระดับ ($p>0.05$) โดยเมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยวิธี Reast Signigicant Difference (LSD) ในการให้อาหารที่ผสมด้วยสารสกัดอัญชันต่อไก่ไข่พบว่า ไข่ไก่สามารถสะสมโปรตีนในไข่ไก่ ส่งผลให้เมื่อเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน ค่าโปรตีนในไข่ไก่ แต่ละทรีตเม้นต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ($p<0.05$) โดยการเสริมที่ระดับ 1.5 % ส่งผลให้ค่าโปรตีนที่สุด (12.19 %) เมื่อเสริมสารสกัดมากขึ้นเป็น 1.5 % สารสกัดอัญชันจึงมีความเหมาะสมในการเพิ่มคุณค่าทางโภชนะด้านโปรตีนในไข่ไก่ จากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะพบว่า ความชื้น และไขมัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเสริมต้นอัญชันสกัดสามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนได้โดยมีค่าเท่ากับ 12.19 %

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การใช้พืชตระกูลถั่วในการเลี้ยงสัตว์	3
2.2 สารสีหรือรงค์วัตถุธรรมชาติในพืช	4
2.3 ลักษณะเฉพาะของอัญชัน และศักยภาพการนำมาใช้	4
2.4 ผลผลิต ความน่ากิน และคุณค่าทางโภชนะเทียบกับพืช ตระกูลถั่วชนิดอื่น	5
2.5 สายพันธิ์ไก่ไข่ทางการค้า ไก่โร๊ดไอส์แลนด์เรด	7
2.6งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 วิธีการเตรียมสารสกัดเข้มข้น	9
3.2 การวิเคราะห์ทางเคมีของโปรตีนสกัดจากอัญชัน และอาหารผสม	9
3.3 การเตรียมอาหารผสม	9
3.4 การทดลองใช้โปรตีนเข้มข้นจากอัญชันสกัดเลี้ยงไก่	10
3.5 การวิเคราะห์โภชนะในไข่	11
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	13
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	
4.1ผลการเสริมโปรตีนจากต้นสกัดอัญชันในอาหาร	14
4.2 ผลการใช้ต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรนะการผลิต	14
4.3 คุณค่าทางโภชนะของไข่ไก่	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 วิจารณ์ผลการทดลอง	16
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดลอง	18
5.2 อภิปรายผลการทดลอง	18
5.3 ข้อเสนอแนะ	19
เอกสารอ้างอิง	20
ภาคผนวก	22
ประวัติผู้วิจัย	35

สารบัญภาพ

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	ภาพวิธีการสกัดต้นอัญชัน	23
2	ภาพการดำเนินงานในห้องปฏิบัติการ	25
3	ภาพแผนผังโรงเรือนการทดลองเลี้ยงไก่ไข่	28

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1คุณค่าทางโภชนะของใบพืชตระกูลถั่วและใบพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่นๆ	31
2ผลผลิต โปรตีน และความน่ากินของต้นอัญชัน และถั่วพุ่มบางชนิด	31
3ถั่วที่มีศักยภาพสูงในการนำมาผลิต LPC และองค์ประกอบสำคัญ	32
4สูตรอาหารจาการคำนวณ	32
5คุณค่าทางโภชนะอาหารไก่ไข่	33
6สมรรณะการผลิตไข่ไก่	33
7คุณค่าทางโภชนะของไข่ไก่	34
8คุณค่าทางโภชนะของไข่ไก่ด้านโปรตีน	34

บทที่1
บทนำ

1.1ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันไก่ไข่ถือเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งการเลี้ยงไก่ไข่ต้องคำนึงถึงผลผลิตและคุณภาพของไข่มากขึ้นและยังเป็นอาหารที่มีโภชนาการด้านโปรตีนที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคจำนวนมาก ถึงแม้จะประสบปัญหาอาหารสัตว์มีราคาแพงมากโดยเฉพาะปลาป่นและกากถั่วเหลือง ซึ่งเป็นแหล่งอาหารโปรตีนหลักสำหรับสัตว์ปีกมีราคาสูงขึ้นเกือบเท่าตัว ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องหาวัตถุดิบชนิดอื่นที่มีราคาถูกกว่ามาใช้ทดแทน แม้ว่าคุณภาพไม่ดีเท่าปลาป่นหรือกากถั่วเหลืองก็ตามทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรรายย่อยหรือขนาดกลางที่มีแรงงานเพียงพอคือการนำเอาใบพืชอาหารสัตว์ได้แก่ใบพืชตระกูลถั่วชนิดต่างๆ หรือใบพืชอื่นๆ ที่เป็นเศษเหลือทางการเกษตรมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงไก่ และการเลี้ยงไก่ไข่เป็นธุรกิจที่จะต้องใช้ต้นทุนในการผลิตสูง เนื่องจากใบพืชอาหารอาหารสัตว์เหล่านี้มีโปรตีนสูงพอสมควรเฉลี่ยประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำไปใช้เป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนทดแทนปลาป่นและกากถั่วเหลืองได้บางส่วน ที่สำคัญคือเกษตรกรสามารถปลูกไว้ใช้เองหรือเก็บเกี่ยวมาได้โดยเสียค่าใช้จ่ายไม่มากนัก จึงเหมาะที่จะนำไปเลี้ยงไก่เพื่อลดต้นทุนค่าอาหารลง แต่มีข้อควรระวังคือ ใบพืชมักมีสารพิษบางอย่างอยู่ด้วย ซึ่งเมื่อนำไปให้ไก่กินในสภาพใบพืชสด จะมีผลทำให้ไก่โตช้า แคระแกน ให้ผลผลิตลดลง และอาจถึงตายได้ถ้าได้รับสารพิษเข้าไปในปริมาณมาก ดังนั้นจึงไม่ควรนำใบพืชอาหารสัตว์เหล่านี้ไปใช้เลี้ยงไก่ในสภาพใบสด หลังจากเก็บเกี่ยวมาได้แล้วควรจะนำไปผึ่งแดดให้แห้งก่อน ซึ่งจะช่วยลดสารพิษบางส่วน และนำไปเลี้ยงไก่ได้อย่างปลอดภัย(นพวรรณ, 2553) ไข่ไก่เป็นแหล่งอาหารที่มีความสำคัญมากสำหรับมนุษย์ ไข่ไก่หนึ่งฟองมีสารอาหารครบถ้วนทั้งโปรตีน ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ ความต้องการในการบริโภคไข่ไม่ได้ลดลงเลยแม้ราคาไข่ไก่จะสูงขึ้นเนื่องจากราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ปรับตัวสูงขึ้น อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ไข่มีการแข่งขันกันมากขึ้นผู้ผลิตจึงต้องค้นหาวัตถุดิบหรือสารเสริมต่างๆ ที่ช่วยเร่งผลผลิตให้มีผลผลิตส่งขายได้มากขึ้น สำหรับการผลิตในปัจจุบันต้องคำนึงถึงความต้องการด้านสุขภาพของผู้บริโภคมากขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคให้ความสำคัญกับสุขภาพร่างกายกันมาก ตื่นตัวกับกระแสอาหารปลอดภัย (food safety) และสวัสดิภาพของสัตว์ (animal welfare) ผู้ผลิตจึงต้องทำมาตรฐานของสินค้าให้ปลอดจากการใช้ฮอร์โมน และสารเร่งอื่นๆ เพื่อสร้างความมั่นใจกับผู้บริโภค (Geetha.2002) นอกจากนี้ยังต้องสร้างจุดเด่นให้กับสินค้าของตัวเองโดยการนำสมุนไพรหรือสารสกัดจากพืชธรรมชาติรวมทั้งแร่ธาตุเสริมต่างๆมาใช้ในการเลี้ยงไก่ไข่ ซึ่งมีข้อดีแตกต่างกันไปบางชนิดช่วยป้องกันโรค บางชนิดช่วยปรับปรุงคุณภาพไข่ ช่วยกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรค ช่วยย่อยอาหารกระตุ้นการกินเป็นสารต้านอนุมูลอิสระต่อต้านสารพิษบางชนิดเป็นต้น (จินตนา, 2558)

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อทราบถึงผลการใช้ต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่ต่อการให้ผลผลิต และองค์ประกอบทางโภชนะในไข่ไก่

1.3 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนะของไข่ไก่เมื่อได้รับอาหารข้นผสมด้วยต้นอัญชันสกัด ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 62 วัน เริ่มทำการทดลอง เดือนสิงหาคม พ.ศ.2561 สิ้นสุดการทดลอง เดือน ตุลาคม พ.ศ.2561

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถเปรียบเทียบผลผลิตคุณค่าทางโภชนะของไข่ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารข้นผสมต้นอัญชันสกัด

1.4.2 ได้อาหารสัตว์ที่ดีมีคุณภาพ เพราะใช้สารเสริมเพิ่มโภชนะจากธรรมชาติ

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การใช้พืชตระกูลถั่วในการเลี้ยงสัตว์

ในสภาวะปัจจุบันที่อาหารสัตว์มีราคาแพงมากโดยเฉพาะปลาป่นและกากถั่วเหลือง ซึ่งเป็นแหล่งอาหารโปรตีนหลักสำหรับสัตว์ปีกมีราคาสูงขึ้น ทำให้มีความจำเป็นต้องหาวัตถุดิบชนิดอื่นที่มีราคาถูกกว่ามาใช้ทดแทน แม้ว่าจะมีคุณภาพไม่ดีเท่าปลาป่นหรือกากถั่วเหลืองก็ตามทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรการรายย่อยหรือขนาดกลางที่มีแรงงานเพียงพอคือการนำเอาใบพืชอาหารสัตว์ซึ่งได้แก่ใบพืชตระกูลถั่วชนิดต่างๆ หรือใบพืชอื่นๆ ที่เป็นเศษเหลือทางการเกษตรมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงไก่ เนื่องจากใบพืชอาหารสัตว์เหล่านี้มีโปรตีนสูงพอสมควรเฉลี่ยประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์สามารถนำไปใช้เป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนทดแทนปลาป่นและกากถั่วเหลืองบางส่วน ที่สำคัญคือเกษตรกรสามารถปลูกไว้ใช้เองหรือเก็บเกี่ยวมาได้โดยเสียค่าใช้จ่ายไม่มากนัก จึงเหมาะที่จะนำไปใช้เลี้ยงไก่เพื่อลดต้นทุนค่าอาหารลง พืชตระกูลถั่วนั้นมีอยู่หลายชนิด ชนิดที่นิยมปลูกกันมากและกรมปศุสัตว์ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อไว้ใช้เป็นอาหารโคได้แก่ กระถิน ถั่วไมยรา ถั่วมะแฮะ ถั่วลิสงนา และถั่วเวอราโรฮามาต้าเป็นต้น รวมทั้งพวกไม้ยืนต้นและพืชตระกูลถั่วยืนต้นได้แก่ ทองหลาง แค มะขาม เป็นต้นแต่มีข้อควรระวังคือ ใบพืชสดมักจะมีสารพิษบางชนิดอยู่ด้วย ซึ่งเมื่อนำไปให้ไก่กินในสภาพใบพืชสด จะมีผลทำให้ไก่โตช้า แคระแกรน ให้ผลผลิตลดลง และอาจถึงตายได้ถ้าได้รับสารพิษเข้าไปในปริมาณมาก ดังนั้นจึงไม่ควรนำใบพืชอาหารสัตว์เหล่านี้ไปใช้เลี้ยงไก่ในสภาพใบสด หลังจากเก็บเกี่ยวมาได้แล้วควรจะนำไปผึ่งแดดให้แห้งก่อน ซึ่งจะช่วยลดสารพิษลงได้บางส่วนและนำไปใช้เลี้ยงไก่ได้อย่างปลอดภัย ตาม นอกจากนี้ยังมีข้อดีคือใบพืชที่ตากแห้งแล้วสามารถเก็บไว้ใช้ได้เป็นเวลานาน โดยทั่วไปแล้วใบพืชอาหารสัตว์เมื่อตากแห้งแล้วจะมีโปรตีนอยู่ระหว่าง 12-27 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2.1) ใบพืชชนิดเดียวกันอาจมีโปรตีนแตกต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับอายุของพืชที่เก็บเกี่ยว และปริมาณก้านใบที่ปะปนมา ใบพืชที่มีอายุมากหรือมีส่วนของก้านใบติดมามากจะมีโปรตีนต่ำลงปกติถั่วอาหารสัตว์ที่ปลูกไว้ใช้เองควรเก็บเกี่ยวที่อายุประมาณ 45-60วัน หลังจากตากแห้งแล้วนำไปร่อนจะได้ส่วนของใบที่ร่วงลงมา ถ้าแยกเอาก้านออกไปเหลือแต่ใบ หรือมีก้านปนมาเล็กน้อยจะได้โปรตีนค่อนข้างสูงมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป(นพวรรณ, 2553)

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณค่าทางโภชนะของใบพืชตระกูลถั่วและใบพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่นๆ

ใบพืชอาหารสัตว์	ส่วนประกอบ(%)					
	ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	กาก	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส
ใบกระถิน	10.05	23.54	7.70	7.68	2.52	0.17
ใบถั่วไมยรา	7.94	19.68	5.52	5.21	2.07	0.14
ใบถั่วแพะ	7.61	25.29	6.19	14.83	0.79	0.28
ใบถั่วลิสงนา	7.08	12.84	1.30	30.42	0.73	0.29
ใบถั่วเวอราโน(ฮามาต้า)	6.34	18.21	1.73	27.04	0.84	0.21
ใบทองหลาง	4.70	19.40	4.96	27.62	2.25	0.22
ใบแค	10.24	24.89	3.55	10.30	2.72	0.27
ใบมะขาม	9.81	12.25	7.51	12.98	1.51	0.16
ใบมะขามเทศ	9.56	22.82	2.41	17.29	1.46	0.23
ใบมันสำปะหลัง	12.32	27.39	7.17	10.90	1.20	0.30
ใบปอ	9.37	12.52	4.23	12.16	2.12	0.20

ที่มา :นพวรรณ, 2553

การนำใบพืชอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ มาใช้เป็นอาหารไก่นั้น นอกจากจะมีปัญหาเรื่องสารพิษที่อยู่ในพืชแต่ละชนิดแล้ว ยังมีข้อจำกัดอย่างอื่นๆ คือ มีเยื่อใยสูง และให้พลังงานต่ำทำให้ไม่สามารถใช้ทดแทนปลาป่นหรือกากถั่วเหลืองได้ทั้งหมด ปกติแล้วไก่กินอาหารที่มีใบพืชอาหารสัตว์เป็นส่วนผสมนั้น จะมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อแย่ลง เนื่องจากใบพืชอาหารสัตว์ให้พลังงานต่ำมาก ดังนั้นถ้าจะให้ได้ผลดีควรปรับสูตรอาหารให้มีพลังงานเพียงพอแก่ความต้องการของไก่ด้วย โดยการเติมวัตถุดิบประเภทที่ให้พลังงานสูง เช่น ไขมันสัตว์ หรือน้ำมันพืช ซึ่งอาจปรับได้แบบง่ายๆ โดยใช้ไขมันสัตว์หรือน้ำมันพืช 1 ส่วน ต่อ ใบพืชอาหารสัตว์ 5 ส่วน นอกจากนี้เพื่อเป็นการป้องกันการเลือกกินอาหารของไก่ และช่วยให้ผสมอาหารคลุกเคล้ากันได้ดี ควรจะบดใบพืชให้ละเอียดก่อนที่จะนำมาผสมกับวัตถุดิบอาหารชนิดอื่น(นพวรรณ, 2553)

2.2 สารสีหรือรงควัตถุธรรมชาติในพืช

สารให้สีอาจมาจากแหล่งธรรมชาติเช่นใบพืชที่สังเคราะห์แสงได้ เมล็ดพืช ผลไม้ หรือสารสังเคราะห์ ทั้งนี้เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคที่นิยม วัตถุดิบตามธรรมชาติในสูตรอาหารสัตว์เป็นแหล่งพลังงานคือเมล็ดข้าวโพดบด อุดมไปด้วยสารสีเหลืองหรือสีส้มหลายชนิด (carotenoids) ซึ่งสัตว์สามารถนำไปสะสมที่ผิวหนัง แข้ง ตับ และไขมันตามอวัยวะต่างๆ(Alan,2006)

2.3 ลักษณะเฉพาะของอัญชัน และศักยภาพการนำมาใช้

อัญชัน (Asian pigeon wings หรือ Butterfly pea) เป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่งที่มีการนำมาใช้เป็นพืชสมุนไพรในประเทศและแถบเอเชีย โดยสามารถใช้ประโยชน์ทั้งราก ลำต้น ใบดอก และเมล็ด ในส่วนของการนำมาเลี้ยงสัตว์นั้นยังมีการนำมาใช้ค่อนข้างน้อย ทั้งนี้อันเนื่องมาจากเป็นพืชที่เลื้อยพันหลักหรือปีนป่าย จึงไม่นิยมนำมาปลูกในลักษณะทุ่งหญ้าตลอดจนผู้ใช้ส่วนใหญ่มุ่งที่จะ

รักษาต้นเพื่อให้ออกดอกและเก็บดอกมาใช้ประโยชน์ โดยใช้ในสภาพสดหรือตากให้แห้ง อย่างไรก็ดี จากความนิยมบริโภคอาหารที่ปลอดสารพิษ และมีสารเสริมสุขภาพที่มาจากธรรมชาติ อัญชันจึงมีศักยภาพในการนำมาใช้สูงในปัจจุบัน ทั้งในรูปแบบสดและสารสกัด อัญชันเป็นไม้เถา เลื้อยพันและปีนป่าย (climbing and twining) ยอดมีลักษณะกลมเล็กเรียวยาว มีขนนุ่มปกคลุมอัญชันมีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ ปลูกได้ทั่วไปในเขตร้อน อัญชันเป็นไม้เลื้อยเนื้ออ่อน อายุหลายปี (perennial) ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก ปลายคี่ มีใบย่อย 3-5 คู่ออกเรียงสลับมีความยาว 6-12 เซนติเมตร กว้าง 2-3 เซนติเมตรลักษณะใบรูปรี ปลายใบมน โคนเบี้ยว ผิวและขอบใบเรียบ ผิวใบด้านล่างมีขนหนาปกคลุม ดอก ออกดอกเป็นดอกเดี่ยวตามซอกใบ คล้ายดอกถั่ว สีน้ำเงิน ฟ้า ม่วงหรือขาว มีกลีบดอก 4 กลีบ ขนาดไม่เท่ากัน ดอกบานเต็มที่ยาว 2.5-3.5 เซนติเมตร มีพันธุ์ดอกกลุ่มหรือดอกเดี่ยว และดอกซ้อน รูปทรงคล้ายฝาหอยเชลล์ กลีบคลุมรูปกลมปลายเว้า เป็นแอ่งตรงกลางมีสีเหลือง ส่วนกลีบชั้นในขนาดเล็ก แต่ดอกซ้อนกรีบมีขนาดเท่ากัน ซ้อนเวียนเป็นเกลียว ออกดอกเกือบตลอดปี ผลเป็นฝักแบน กว้าง 1-1.5 เซนติเมตร ยาว 5-8 เซนติเมตร ลักษณะโค้งงอเล็กน้อยฝักยาวเหมือนฝักถั่วเขียว มีเมล็ดอยู่ข้างใน เมล็ดเป็นรูปไต สีดำ มี 5-10 เมล็ด ฝักเมื่อแก่จะแตกเองได้ (โชติอนันต์,2552)

2.4 ผลผลิต ความน่ากิน และคุณค่าทางโภชนะเทียบกับพืชตระกูลถั่วชนิดอื่น

ในการศึกษาการใช้อัญชันเป็นพืชอาหารสัตว์ (กอบแก้ว,2535) ได้ศึกษาเปรียบเทียบกับพืชอาหารสัตว์ พบว่าอัญชันมีโปรตีนสูง 23.7 เปอร์เซ็นต์ มีความน่ากินต่อสัตว์ มีผลผลิตดี (380 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อไร่) เมื่อเทียบกับพืชตะกูลถั่วที่มีลักษณะชอบปีนป่ายและเถาเช่นเดียวกันคือแป้ป่า (ถั่ววิกน่า, *Vigna umbellate*) และถั่วพุ่มชนิดอื่นอีก 3 ชนิดดังตาราง 2.2

ตารางที่ 2.2 ผลผลิต โปรตีน และความน่ากินของต้นอัญชันและถั่วพุ่มบางชนิด

ชนิดของถั่ว	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัมแห้งต่อไร่)	%โปรตีน (% ต่อสภาพแห้ง ,DMB)	ความน่ากินในสภาพสด* แทะเล็ม	ตัดให้กินสด
อัญชัน (*Clitoriaternatra*L.)	380.3	23.7	2.3	3
ถั่วผี(*Macroptliumlathyroides.*)	558.1	13.3	2.2	3
ถั่วแป้ป่า (Vignaumbellata)	528.4	18	3	3.5
ถั่วคาวัลเคต (*Centrosemapascuorum*)	366.8	16	3.7	4
ถั่วฮามาต้า (*Stylosantheshamata*.)	436.1	16	4.5	3

*(1=ไม่น่ากิน, 5=น่ากินสูง)

ที่มา: กรมปศุสัตว์. 2547

โปรตีนเข้มข้นสกัดจากใบพืช (leaf protein concentrates,LPC)เป็นผลิตผลจากการนำใบพืชมาสกัดแยกส่วนที่มีโภชนะสูงเช่นโปรตีนมาใช้ประโยชน์เป็นอาหารสัตว์ เดิมนิยมทำกันในแถบยุโรปโดยใช้ถั่วอัลฟัลฟ่าเป็นหลัก ต่อมามีการพัฒนากรรมวิธีสกัดและเริ่มนำมาใช้ในสหรัฐอเมริกาและหลังจากปี ค.ศ. 1978 จึงเริ่มมีการศึกษาพืชในเขตร้อน โดยคัดเลือกพืชชนิดที่เจริญเติบโตได้ดีมีโปรตีนสูงและสามารถสกัดโปรตีนได้มาก ตลอดจนเป็นพืชที่มีการฟื้นตัวเร็ว และเจริญเติบโตได้ดีหลังการเก็บเกี่ยวสามารถตัดได้หลาย จากการศึกษาพืชหลายชนิดพบว่าพืชที่สามารถนำมาสกัดได้ดีเป็นพืชตระกูลถั่ว โดยนำมาสับและปั่นกับน้ำด้วยความเร็วสูง จากนั้นกรองด้วยผ้าได้น้ำคั้นซึ่งพบว่ามีพืชบางชนิดที่โปรตีนจะจับกันเป็นตะกอนสามารถปั่นแยกได้เช่นใบมันสำปะหลัง(*Manihotesculenta*)ใบกระถิน (*Leucaenaleucocephala*)ใบคราม (*Indigofera spp.*)และใบไมยราบ (*Mimosa pigra*) น้ำคั้นจากใบพืชชนิดไม่ตกตะกอนเมื่อนำมาอุ่นให้ร้อนที่ 55 องศาเซลเซียส จะเกิดตะกอนโปรตีน ซึ่งเมื่อนำมาปั่นแยกได้ตะกอนโปรตีนสีเขียว(green protein)ส่วนที่เป็นน้ำเมื่ออุ่นที่อุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 65 องศาเซลเซียสจะได้ตะกอนซึ่งปั่นแยกได้เป็นโปรตีนสีขาว (white protein)เมื่อนำน้ำจากส่วนนี้มาอุ่นที่อุณหภูมิสูงขึ้นอีก 85 องศาเซลเซียส จะได้ตะกอนสีแทนซึ่งปั่นแยกได้และจัดเป็นกลุ่มโปรตีนสีขาวเช่นกัน พืชที่จัดว่ามีศักยภาพสูงในการนำมาสกัด LPC จึงเป็นพืชในกลุ่มนี้ได้แก่ ถั่วเซนโตรซิม่า (*cemtrosemapubescens*)อัญชัน (*clitoriaternatea L.*)ถั่วแปป (*lablab purpureous*)ถั่วผี (*Macroptiliumlathyroides.*)ถั่วฝักยาว (*vigna spp.*)ส่วนใหญ่เป็นเถา (climbing and twing) อย่างไรก็ดียังมีพืชบางชนิดที่ไม่มีการตกตะกอนของน้ำคั้นแต่คงรูปอยู่ใน emulsion เมื่อผ่านขบวนการทั้งหมดที่กล่าวมาได้แก่ ถั่วสไตโล (*stylosanthes* spp.)และผักโขม (*amaranthus spp.*) ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะนำมาสกัด ส่วนประกอบทางโภชนะของถั่วเขตร้อนที่มีศักยภาพสูงสำหรับทำ LPC แสดงในตารางที่ 2.3 โดยมีโปรตีนสูง มีประสิทธภาพการถูกสกัดโปรตีนสูงและฟื้นตัวหลังการตัดได้ดี การนำ LPC ไปใช้เป็นอาหารสัตว์และวัดผลต่อการเจริญเติบโตของหนูทดลอง โดยใช้อาหารผสมด้วยข้าวโพดบดและกากถั่วเหลืองเป็นสูตรควบคุม และเปรียบ LPC จากถั่วชนิดต่างๆพบว่ามีความแตกต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณ LPC ที่ใช้หรือมีสารยับยั้งบางชนิดเช่นสารกลุ่ม phenol ที่สามารถจับกับโปรตีนทำให้ย่อยยาก หรือชนิดของ LPC ที่ตกตะกอนทันทีหลังคั้นน้ำเช่นจากใบกระถิน และใบมันสำปะหลังที่จัดว่าโปรตีนมีคุณภาพต่ำหรือสาร saoninที่ในถั่วผี เป็นต้น โดย LPC จากใบอัญชันสามารถทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโตที่ดีเมื่อใช้ผสมในปริมาณ 16.90 เปอร์เซ็นต์ และสามารถใช้ทดแทนกากถั่วเหลืองดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 2.5 LPC จากใบถั่วที่มีศักยภาพสูงจะมีโปรตีนที่มีคุณภาพโดยมีกรดอะมิโนบางชนิดสูงขึ้นโดย LPC จากอัญชันมีกรดอะมิโนทุกชนิดใกล้เคียงกับถั่วอัลฟัลฟ่าโดยเฉพาะ threoine,lsoleucine,lysineและ methionine (ฆะฤทัย และคณะ, 2558)

ตาราง 2.3 ถั่วที่มีศักยภาพสูงในการนำมาผลิต LPC และองค์ประกอบสำคัญ

ชนิดถั่ว	โปรตีนในใบ(% น้ำหนักแห้ง)	ประสิทธิภาพการสกัด (ต่อโปรตีนทั้งหมด)	การเจริญเติบโตหลังการตัด
Centrosemapubescens	18.8	37.2	ดี

ตาราง 2.3 ถั่วที่มีศักยภาพสูงในการนำมาผลิต LPC และองค์ประกอบสำคัญ (ต่อ)

ชนิดถั่ว	โปรตีนในใบ(% น้ำหนักแห้ง)	ประสิทธิภาพการสกัด (ต่อโปรตีนทั้งหมด)	การเจริญเติบโตหลังการตัด
Clitoriaternatea L.	24.0	59.8	ดี
Lablab purpureous	28.4	58.1	ดี
Macroptiliumlathyroides.	26.0	59.0	ดี
Vignaunguiculata	19.5	52.0	ต่ำ

ที่มา: กรมปศุสัตว์. 2547

2.5สายพันธุ์ไก่ไข่การค้าไก่โร๊ดไอส์แลนด์เรด (Rhode Island Red)

ไก่โรดไอแลนด์เรด นำเข้ามาเลี้ยงในประเทศไทย ตั้งแต่ประมาณปี พ.ศ. 2498 โดยฝูงไก่ที่เลี้ยงของกรมปศุสัตว์ เป็นฝูงที่เลี้ยงและรักษาพันธุ์มากว่า 50 ปี จนถือได้ว่าเป็นไก่โร๊ดไอส์แลนด์เรดสายพันธุ์กรมปศุสัตว์ และเนื่องจากไก่พันธุ์นี้ เป็นไก่กึ่งไข่กึ่งเนื้อ จึงเหมาะจะใช้เป็นสายแม่พันธุ์ในการผลิตไก่ ลักษณะมีขนลำตัวสีน้ำตาลแดง ปลายของขนสร้อยคอปีก หาง มีสีดำแข้ง ปาก มีสีเหลือง ใบหน้าสีแดงหงอนรูปจักร (กรมปศุสัตว์, 2562)

2.6งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จินตนา(2558)กล่าวถึงการเสริมโปรตีนอัญชันสกัดพบว่า การศึกษาการใช้สารสกัดอัญชัน (*Clitoriaternatea extract*, *CE*) ซึ่งผลิตโดยใช้อัญชันทั้งต้น มาสกัดด้วยน้ำและอุ่นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส แล้วนำมาระเหยแห้งได้สารที่มีโปรตีน 43.70% และไขมัน 10.20% การใช้สารสกัดอัญชันเสริมในอาหารไก่ไข่ ผลการทดลองพบว่าไก่ไข่ทุกกลุ่ม มีน้ำหนักที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ไก่ไข่ทุกกลุ่มกินอาหารและให้ไข่ที่ไม่แตกต่างระหว่างกลุ่มเช่นเดียวกัน ในส่วนของไข่พบว่ามีค่าการต้านอนุมูลอิสระ (DPPH-RSA) ในไข่ทั้งฟองแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ($p<0.05$) โดยไข่ไก่จากกลุ่มที่ไม่เสริมสารสกัดอัญชัน ต่ำกว่ากลุ่มที่เสริมที่ระดับ 0.25 และ 0.5% อย่างมีนัยสำคัญโดยไม่มีความแตกต่างระหว่างค่าการต้านอนุมูลอิสระของไข่จากกลุ่มที่เสริมสารทั้งสองระดับ ($p>0.05$) เมื่อเสริมสารสกัดมากขึ้นเป็น 0.5% สารสกัดอัญชันจึงมีความเหมาะสมในการเพิ่มระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไข่ไก่

สำราญ (2554)กล่าวถึงการศึกษาการใช้ใบหม่อนเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนในอาหารไข่ไก่พบว่า การใช้ใบหม่อนในอาหารไก่ไข่ในทุกระดับที่ศึกษาไม่มีผลต่อ ($P>0.05$) น้ำหนักตัวไก่ไข่ที่เปลี่ยนแปลงตลอดการทดลอง ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ อัตราการตายความถ่วงจำเพาะของฟองไข่ ค่าฮอกยูนิต ความหนาเปลือกไขและขนาดไข่ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามการใช้ใบหม่อนในอาหารไก่ไข่ที่ระดับสูงกว่า 5.0% ส่งผลให้มีปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินต่อผลผลิตไข่ 1 โหล และต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตไข่ 1 โหล แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยพบว่าปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินต่อผลผลิตไข่ 1 โหล และต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตไข่ 1 โหล มีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับใบหม่อนที่

เพิ่มขึ้นในอาหาร ส่วนการใช้ใบหม่อนในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 2.5, 5.0, 7.5 และ 10.0% มีสีไข่แดงเพิ่มขึ้นตามระดับใบหม่อนที่เพิ่มขึ้น (P<0.01) เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่เสริมใบหม่อนในอาหารจากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าสามารถใช้ใบหม่อนเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนและแหล่งของรงควัตถุในอาหารไก่ไข่ได้ที่ระดับสูงสุดไม่เกิน 5.0% โดยมีต้นทุนการผลิตไข่ที่ต่ำที่สุด

แก้วตา (2545) กล่าวถึงการใช้กากมะเขือเทศเป็นแหล่งสารสีในอาหารไก่ไข่ได้ทดลองในไก่พันธุ์อีซ่าบราวน์ อายุ 36 สัปดาห์ จำนวน252ตัว แบ่งเป็น6กลุ่ม ให้ได้รับกากมะเขือเทศแห้งระดับ 0, 10, 20 และ30% อีก2 กลุ่มใช้ปลายข้าวเป็นแหล่งพลังงานทดแทนข้าวโพดทั้งหมดในสูตรอาหารทั้งไม่เสริมและเสริมแซนโทฟิล 0.1% ปรากฏว่า การใช้ที่ระดับ10% ทำให้การกินอาหารและผลผลิตไข่ไม่ต่างจากกลุ่มควบคุมแต่ถ้าใช้กากมะเขือเทศในระดับสูงกว่านี้โดยเฉพาะที่ระดับ30% การกินอาหาร น้ำหนักตัวเพิ่มและผลผลิตไข่จะลดลง การใช้ปลายข้าวเป็นแหล่งพลังงานทำให้ไก่กินอาหารมากกว่าและมีน้ำหนักเพิ่มสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ข้าวโพดแต่มีผลผลิตไข่ไม่แตกต่างกัน ส่วนประสิทธิภาพการใช้อาหารเพื่อการผลิตไข่ 1โหลหรือ 1 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างกันในทุกกลุ่ม

ภุชงค์ และ ไพโชค (2558)กล่าวถึงผลของการเสริมใบมะรุมผงในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถนะการให้ผลผลิต และคุณภาพไข่ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ประกอบด้วยอาหารทั้งหมด 4 สูตร คือ สูตรควบคุม (ไม่เสริมใบมะรุมผง) และอาหารที่เสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 2, 4 และ 6% ตามลำดับ โดยวิจัยในไก่ไข่พันธุ์อิซาบราวน์ ที่อายุ 26 สัปดาห์ จำนวน 200 ตัว โดยสุ่มไก่ออกมาเป็นกลุ่มกลุ่มละ 10 ตัว จำนวน 20 กลุ่ม อาหารแต่ละสูตรจะถูกสุ่มให้แต่ละกลุ่มเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งอาหารทุกสูตรมีโปรตีนและพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ใกล้เคียงกัน จากการศึกษาผลของการเสริมใบมะรุมผงในอาหารไก่ไข่พบว่าการเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0, 2, 4 และ 6%ทำให้ปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักไข่เฉลี่ย และมวลไข่ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) แต่พบว่ากลุ่มที่เสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0 และ 2%ทำให้ผลผลิตไข่และประสิทธิภาพการใช้อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ดีกว่ากลุ่มที่เสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 4 และ 6% (P<0.05)

วิณากร (2560)กล่าวถึงผลของการใช้ใบกล้วยน้ำว้าในอาหารเลี้ยงไก่ไข่ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized desing; CRD) ทดลองกับไก่ไข่พันธุ์ผสมทางการค้าเพศเมียอายุ 21 สัปดาห์ จำนวน 40 ตัว ใช้ระยะเวลาการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุดทดลองๆ ละ 5ซ้ำๆ ละ 2 ตัว แต่ละชุดทดลองผสมใบกล้วยน้ำว้าในสูตรอาหาร 0, 4, 6 และ 8% ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าน้ำหนักตัวไก่ไข่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง น้ำหนักตัวไก่ไข่ที่เพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ น้ำหนักเนื้อไข่ ความหนาเปลือกไข่ และ ค่า Yolk index แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) แต่ปริมาณอาหารที่กินชุดทดลองที่ผสมใบกล้วยน้ำว้า 8% กินอาหารน้อยที่สุด รองลงมาคือที่ผสมใบกล้วยน้ำว้า 4 และ 6%ตามลำดับ ส่วนที่ไม่ผสมใบกล้วยน้ำว้า (กลุ่มควบคุม) กินอาหารมากที่สุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ส่วนสีไข่แดง พบว่าการผสมใบกล้วยน้ำว้า 6 และ 8% สีไข่แดงเข้มกว่าการผสมใบกล้วยน้ำว้า 4% ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) สรุปได้ว่าใบกล้วยน้ำว้าสามารถผสมในสูตรอาหารไก่ไข่ได้โดยไม่กระทบกับสมรรถภาพการผลิตไข่

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการเตรียมสารสกัดเข้มข้น

ใช้วิธีการที่ประยุกต์มาจากวิธีการทดลองเทคนิคการแยกสาร Separation Techniques(วิสุทธิ์, 2557)โดยเน้นวิธีการที่สามารถปฏิบัติได้ในท้องถิ่น โดยใช้ต้นอัญชันสดปริมาณ 2กิโลกรัม ซึ่งประกอบไปด้วย กิ่ง ก้าน ใบ ยอดและดอก นำมาล้างให้สะอาดนำต้นอัญชันมาหั่นโดยใช้มีดหั่นความยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร เพื่อให้มีขนาดเล็ก แล้วนำเข้าเครื่องปั่นพร้อมกับเติมน้ำ 4 ลิตร แล้วเปิดเดินเครื่องเวลาประมาณ 1นาที นำส่วนผสมมากรองด้วยผ้าขาวบาง ส่วนกากนำมาเติมน้ำอีก 4 ลิตร และปั่นตามวิธีเดิมจึงทิ้งกากและนำของเหลวที่กรองได้มารวมกัน นำของเหลวมาต้มในบีกเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร ซึ่งตั้งบนเตาไฟฟ้าที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ให้อยู่ที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 20 นาที จะได้ส่วนของโปรตีน ไขมัน และสารละลายในไขมันซึ่งเป็นสีเขียวเข้ม ลอยเป็นชั้นขึ้นมาด้านบนของของเหลว ตักชั้นสารที่ลอยขึ้นมาใส่ลงในกระดาษกรอง และกรองเอาเฉพาะส่วนที่เป็นตะกอน จากนั้นนำมาใส่ถาดอลูมิเนียมแล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อสารสกัดแห้งแล้วให้นำมาบดเป็นผง แล้วนำไปเก็บไว้ในโถดูดความชื้น เพื่อนำไปศึกษาต่อไป

3.2การวิเคราะห์ทางเคมีของโปรตีนสกัดจากอัญชันและอาหารผสม โดยวิธีProximate

ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบประมาณ (Proximate) เพื่อหาองค์ประกอบของอาหารสัตว์ได้แก่ วัตถุแห้ง (dry matter) เถ้า (ash) ไขมันหยาบ (crude fat หรือ EE) โปรตีนหยาบ (crude protein) แป้งและน้ำตาล (nitrogen free extract) ตามวิธีของ AOAC (1990)

3.3 การเตรียมอาหารผสม

อาหารข้นที่ใช้ในการทดลองทุกสูตร คำนวนโดยใช้โปรแกรม CONCENTRATE (สมคิด, 2530) เพื่อให้ตรงกับความต้องการตามมาตรฐานของไก่ไข่ โดยใช้วัตถุดิบคือ รำละเอียด ปลายข้าว กากถั่วเหลือง ปลาป่น โปรตีนสกัดอัญชัน เปลือกหอยป่น ไดแคลเซียมฟอตเฟต แร่ธาตุพรีมิกซ์ และวิตามินพรีมิกซ์ และทำอาหารผสม 4 สูตร ซึ่งผสมโปรตีนสกัดอัญชันในปริมาณ 0, 0.5, 1 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ โดยปรับส่วนประกอบทางโภชนะให้มีโปรตีน 17 เปอร์เซ็นต์ และพลังงาน (ME) 2,900 kcal/kg รวมทั้งใช้แร่ธาตุพรีมิกซ์ที่มีส่วนผสมของแร่ธาตุหลักและแร่ธาตุปลีกย่อยต่างๆ ผสมในสูตรตามข้อกำหนด และใช้วิตามินพรีมิกซ์ ซึ่งประกอบด้วยวิตามินชนิดละลายน้ำเช่นวิตามินบีรวมและวิตามินซี รวมทั้งวิตามินชนิดละลายในไขมันเช่นวีตามีน เอ ดี และ อี ผสมในทุกสูตรตามข้อกำหนดการผสมอาหารทำทุกๆ 1 สัปดาห์ และผสมครั้งละ 30 กิโลกรัมต่อสูตร เก็บรักษาโดยใส่ในถุงพลาสติกเก็บถังพลาสติก สูตรอาหารแสดงในตารางที่ 3.1 การผสมอาหารใช้พลั่วผสมโดยวัตถุดิบที่ใช้ปริมาณน้อยจะนำไปผสมกับรำละเอียดก่อนนำมาผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ และผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน

ตารางที่ 3.1 สูตรอาหารจากการคำนวน

วัตถุดิบ	เติมอัญชันสกัด 0%	เติมอัญชันสกัด 0.5%	เติมอัญชันสกัด 1%	เติมอัญชันสกัด 1.5%
ปลายข้าว	35.50	34.39	34.77	34.21
ข้าวโพด	20.00	20.00	20.00	20.00
รำระเอียด	15.00	15.00	15.00	15.00
กากถั่วเหลือง 44%	20.70	20.39	19.84	20.42
ปลาป่น 55%	3.00	3.00	3.00	3.00
สารสกัดอัญชัญ	0.00	0.50	1.00	1.50
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	0.10	0.10	0.10	0.10
หินปูน	4.46	4.46	4.45	4.44
เกลือ	1.00	1.00	1.00	1.00
ดี-แอลเมทไธอนิน	0.05	0.10	0.10	0.10
พรีมิกซ์	0.12	0.12	0.12	0.12
แอลไลซีน	0.5	0.84	0.61	0.10
พลังงานรวม (Kcal/g)	2900	2900	2900	2900

3.4 การทดลองใช้โปรตีนเข้มข้นจากอัญชันสกัดเลี้ยงไก่ไข่

ใช้ไก่ไข่พันธุ์ทางการค้าอายุ 1 ปี สุ่มเข้าสู่กลุ่มการทดลอง โดยใช้วิธีจัดสัตว์ทดลองแบบ Completely Random Design ; CRD ระดับสารเสริมมี 4ระดับ คือเติมสารสกัดอัญชัน**0,** 0.5, 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ของอาหารอาหารผสม รวมทั้งหมด 4 กลุ่มการทดลองมี 4 ซ้ำ และไก่ไข่5 ตัวต่อ 1 หน่วยทดลอง เลี้ยงไก่ทุกตัวรวมกันในกรงตับ แยกเป็นอิสระต่อกันโดยการสุ่มไก่เข้าสู่กรงเลี้ยงด้วยอาหารผสมไก่ไข่ที่กำหนดสูตรเอง และเลี้ยงเป็นเวลา 2 เดือน ตลอดการทดลองมีอาหารและน้ำสะอาดทิ้งไว้ให้ไก่กินตลอดเวลา โดยการบันทึกปริมาณอาหารที่ให้ และปริมาณอาหารที่เหลือของไก่แต่ละกลุ่มการทดลองเป็นรายวัน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการใช้อาหารทำการเก็บไข่รายวันและสุ่มจากแต่ละหน่วยการทดลองเพื่อทดสอบโภชนะไข่เป็นรายสัปดาห์ ทำการหาโปรตีนหยาบ วัตถุแห้ง เถ้า ไขมันหยาบ แป้งและน้ำตาล โดยวิธีProximate Analysisตามวิธีของ Weende methodวิธีการนี้คิดค้นที่ประเทศเยอรมันนี โดยเฮนเนแบร์และสโตมันน์ (Heneberg and Stomann) แห่งเมืองก๊อททิงเก้น (Gottingen) ในปี ค.ศ. 1862 และนิยมใช้กันมาถึงปัจจุบัน แต่การวิเคราะห์โดยวิธีนี้เมื่อทำการวิเคราะห์หาเยื่อใยโดยเฉพาะส่วนที่เป็นโครงสร้างของพืช เช่น เพคติน ลิกนิน และเฮมิเซลลูโลสบางส่วนอาจละลายออกมาในรูปของไนโตรเจนฟรีเอกเทรก (NFE) ได้ จึงทำให้ค่าที่ได้ในการวิเคราะห์หาเยื่อใยไม่ถูกต้องนัก หากทำการวิเคราะห์ตัวอย่างพืชที่มีเยื่อใยสูง จึงนิยมใช้วิธีการวิเคราะห์เยื่อใยแบบดีเทอร์เจนท์ (Detergent method) ซึ่งวิธีนี้สามารถแยกองค์ประกอบทางเยื่อใยในพืชได้

3.5 การวิเคราะห์โภชนะในไข่

3.5.1การวิเคราะห์วัตถุแห้ง (Dry Matter:DM)

นำถ้วยกระเบื้องพร้อมฝาที่ใช้อบล้างทำความสะอาดและทำให้แห้ง อบในอุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาให้นำออกไปใส่ในโถดูดความชื้นประมาณ 10 – 15 นาที หรือปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น นำมาชั่งและบันทึกน้ำหนัก จากนั้นชั่งตัวอย่างอาหารที่บดละเอียดประมาณ 2 กรัม ใส่ลงในถ้วยกระเบื้อง บันทึกน้ำหนัก ปิดฝาถ้วยและเขย่าเล็กน้อยให้ตัวอย่างกระจายเต็มพื้นที่สม่ำเสมอ นำไปอบที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมงหรือจนน้ำหนักคงที่ เมื่อครบกำหนดเวลาให้นำออกไปใส่ในโถดูดความชื้นประมาณ 10– 15 นาที หรือปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น ชั่งน้ำหนักและบันทึกผล เพื่อนำผลที่ได้ไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งจากสูตร

การคำนวณหาค่าความชื้น (%Moisture)

$$\%\text{Moisture} = \frac{(\text{น้ำหนักถ้วย+ตัวอย่างก่อนอบ}) - (\text{น้ำหนักถ้วย+ตัวอย่างหลังอบ}) \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

การคำนวณหาค่าวัตถุแห้ง(Dry Matter:DM)

%DM = 100 –(%Moisture)

3.5.2การวิเคราะห์หาโปรตีนหยาบ (Crude protein:CP)

ชั่งตัวอย่างอาหารให้ได้น้ำหนักประมาณ 0.5 กรัม (ถ้าตัวอย่างมีโปรตีนน้อยให้เพิ่มปริมาณตัวอย่างมากขึ้น) โดยชั่งด้วยกระดาษกรองที่ไม่มีสารไนโตเจนแล้วห่อให้มิดชิด นำไปใส่ในหลอดย่อยโปรตีนหาปริมาณไนโตรเจนตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการย่อย (Digestion)

1. เติมสารเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) 2 เม็ด เพื่อเป็นตัวช่วยเร่งปฏิกิริยาในการย่อยแต่โดยปกติเมื่อเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นลงไปแล้ว จุดเดือด (Boiling point)ของสารละลายจะเท่ากับ 330 องศาเซลเซียส แต่เมื่อเติมสารเร่งจะทำให้จุดเดือดเพิ่มเป็น 400 องศาเซลเซียส

2. เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 20 มิลลิลิตร (ถ้าใช้ตัวอย่างมากกว่า 2 กรัมขึ้นไปให้เพิ่มกรดซัลฟูริกเข้มข้นอีก โดยเพิ่ม 10 มิลลิลิตรต่อกรัมของน้ำหนักตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น)

3. นำไปต้มบนเครื่องย่อย โดยรอให้อุณหภูมิขึ้นสูงประมาณ 420 องศาเซลเซียสจึงกดสตาร์ทเครื่องย่อย เครื่องจะทำการย่อยโปรตีน 1 ชั่วโมง โดยเวลาจะนับถอยหลัง หากครบแล้วจึงปิดไฟเอาหลอดย่อยออกจากเครื่องย่อยแล้วทิ้งไว้ให้เย็น

ขั้นตอนการกลั่น (Distillation)

เตรียมกรดบอริก โดยใส่กรดบอริกในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 25 มิลลิลิตร แล้วหยดอินดิเคเตอร์ลงในกรดบอริกประมาณ 4 หยด ต่อจากนั้นนำไปวางที่ช่องของเครื่องกลั่นโปรตีน โดยให้ปลายของหลอดแก้วที่ต่อจากกระบอกแก้วควบแน่นของเครื่องกลั่นโปรตีน จุ่มอยู่ในขวดชมพูที่ใส่กรดบอ-ริก แล้วต่อหลอดย่อยเข้ากับเครื่องกลั่น

ขั้นตอนการไตเตรท (Titration)

1. นำขวดรูปชมพู่ (จากขั้นตอนการกลั่น) ไปไตเตรทด้วยกรดเกลือมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้น (0.1 นอร์มอล) จนถึงจุดยุติ (end point) หากใช้เมทธิลเรดเป็นอินดิเคเตอร์สารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน แต่หากใช้อินดิเคเตอร์รวมสารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินอ่อน หรือใช้ด่างมาตรฐานความเข้มข้น (0.1 นอร์มอล)ในการไตเตรท แต่ควรใช้อินดิเคเตอร์รวมดูจุดยุติจะสังเกตสีได้ชัดเจน

2. จดบันทึกปริมาณกรดหรือด่างไว้เพื่อคำนวณต่อไป เพราะในการวิเคราะห์โปรตีนแต่ละครั้งควรทำตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบ (blank) ด้วยโดยไม่ใส่ตัวอย่าง ส่วนสารเคมีใส่เช่นเดียวกับการวิเคราะห์สูตรในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบ (เมื่อใช้กรดเกลือไตเตรท)

การคำนวณหาค่าโปรตีนหยาบ (%CP)

$$\%CP=\frac{(T - B) \times 14.007 \times 0.1 \times 6.25}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

T = ปริมาณของกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ในการไตเตรทของตัวอย่าง(มิลลิลิตร)
B = ปริมาณของกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ในการไตเตรทกับ blank (มิลลิลิตร)

3.5.3 การวิเคราะห์หาไขมันหยาบ (Crude fat หรือ Ether extract:EE)
อบบีกเกอร์สำหรับหาไขมันในตู้อบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนักที่แน่นอน จากนั้นชั่งตัวอย่างบนกระดาษที่ทราบน้ำหนัก ถ้าตัวอย่างมีไขมันมากให้ชั่ง 1-2 กรัม ถ้าตัวอย่างมีไขมันน้อย ให้ชั่ง 3-5 กรัม ห่อให้มิดชิด แล้วใส่ในหลอดสำหรับใส่ตัวอย่าง (Thimber) นำหลอดใส่ตัวอย่างประกอบเข้ากับช่องใส่หลอดตัวอย่าง เติมตัวทำละลาย (ปิโตรเลียม อีเทอร์) ในบีกเกอร์ประมาณ 150 มิลลิลิตร หรือจนท่วม หลังจากนั้นประกอบชุดสกัดไขมัน พร้อมทั้งเปิดน้ำเย็นหล่ออุปกรณ์ควบแน่น เปิดเครื่องปั๊มลม และเปิดเครื่องควบคุมความร้อน ใช้เวลาในการสกัดไขมัน ประมาณ 1 ชั่วโมง (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ชนิด ปริมาณ ไขมันในตัวอย่าง) ทำการล้าง (Rinse) โดยปรับปุ่มที่ด้านข้าง (ขวามือ) ให้อยู่ในตำแหน่ง Recovery จนตัวทำละลายลดต่ำกว่าตัวอย่าง แล้วปรับปุ่มด้านข้างมาที่ตำแหน่ง Circulation นาน 30 นาที ระเหยตัวทำละลายออกโดยปรับปุ่มที่ด้านข้างให้อยู่ตำแหน่ง Recovery จนตัวละลายระเหยหมดนำบีกเกอร์มาอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ประมาณ 30 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น จากนั้นชั่งน้ำหนักบีกเกอร์และบันทึกผล เพื่อนำผลที่ได้ไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันหยาบตามสูตร

การคำนวณหาค่าไขมันหยาบ (%EE)

$$\%EE = \frac{(\text{น้ำหนักหลังสกัด} - \text{น้ำหนักถ้วย}) \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การนำข้อมูลตัวแปลตามทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Amalysis of Variance)หาก ค่า F มีระดับนัยสัมคัญสูง ($P<0.05$)และสูงมาก ($P<0.01$)ทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มโดยวิธีCRD (CompleteRandomized Design)

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 ผลการเสริมโปรตีนจากต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่

หลังจากที่ได้นำต้นอัญชันสกัดมาผสมในสูตรอาหารในระดับการเสริมที่ต่างกันคือ 0, 0.5, 1, และ 1.5 % หลังจากวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการพบว่าส่วนประกอบทางโภชนะอาหารไก่ไข่ที่เสริมต้นอัญชันสกัดที่ระดับต่างกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคุณค่าทางโภชนะดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คุณค่าทางโภชนะอาหารไก่ไข่

โภชนะอาหารไก่ไข่	เติมต้นอัญชันสกัด 0.%	เติมต้นอัญชันสกัด 0.5%	เติมต้นอัญชันสกัด 1 %	เติมต้นอัญชันสกัด 1.5%
โปรตีน (%)	17.2	18.4	19.6	20.5
วัตถุแห้ง (%)	90.13	89.88	89.96	89.92
ไขมัน (%)	2.44	2.37	2.45	2.42
เถ้า (%)	5.64	5.73	5.57	5.71
เยื่อใย (%)	52.85	54.33	54.67	53.05
คาร์โบไฮเดรต (%)	12	9.05	7.67	8.24

จากการวิเคราะห์โภชนะอาหารไก่ไข่ กลุ่มการทดลองที่ 1 มีปริมาณวัตถุแห้ง และคาร์โบไฮเดรต สูงที่สุด คือ 90.13 และ 12 % กลุ่มการทดลองที่ 2 มีปริมาณเถ้าสูงที่สุดคือ 5.73 % กลุ่มการทดลองที่ 3 มีปริมาณเยื่อใย และ ไขมันสูงที่สุดคือ 54.67 และ 2.45 %และกลุ่มการทดลองที่ 4 มีปริมาณโปรตีนสูงที่สุด คือ 20.5 %

4.2 ผลการใช้ต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรณะการผลิต

จากการทดลองใช้ต้นอัญชันสกัดผสมในอาหารไก่ไข่ที่ผสมเองต่อสมรรณะการผลิต ซึ่งมีค่าดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สมรรณะการผลิตไข่ไก่

สมรรณะการผลิตไข่ไก่	0 %	0.5%	1%	1.5%	SEM	P-Value
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/กลุ่มการทดลอง/วัน)	426.73	449.01	464.53	472.24	18.1	P>0.05
ผลผลิตไข่ (%/กลุ่มการทดลอง/วัน)	69.6 ^{b}	76 ^{ab}	72 ^{ab}	78 ^{a}	0.0967	P<0.05

หมายเหตุ :อักษร ^{a}และ^{b} ที่ยกกำลังแตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($LSD_{0.05}$)

จากผลการทดลองพบว่า การเสริมต้นอัญชันสกัดไม่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติของอัตราปริมาณอาหารที่กิน แต่อัตราผลผลิตของไข่ไก่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติโดยมีกลุ่มการทดลองที่4 (เสริมต้นอัญชันสกัด 1.5%) มีอัตราผลผลิตมากที่สุดคือ 78 %

4.3 คุณค่าทางโภชนะของไข่ไก่

หลังจากวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการพบว่าส่วนประกอบทางโภชนะภายในไข่ไก่ที่เสริมต้นอัญชันสกัดที่ระดับต่างกันกลุ่มที่1กลุ่มควบคุมไม่เสริมสารชันสกัดกลุ่มที่2เสริมสารสกัด 0.5%กลุ่มที่3เสริมสารสกัด 1% และกลุ่มที่4เสริมสารสกัด 1.5% มีค่าวัตถุแห้งของกลุ่มที่ 2 1 3 และ 4 คือ 74.02, 73.96, 73.92และ 73.09% ตามลำดับ มีค่าโปรตีนของกลุ่มที่ 4 2 3 และ 1 คือ 12.92, 11.54, 11.25 และ10.3 % ตามลำดับ มีค่าไขมันของกลุ่มที่ 4, 3, 1 และ 2 คือ 1, 1, 0.98 และ 0.97% ตามลำดับ มีค่าคาร์โบไฮเดรตของกลุ่มที่ 1, 3, 4 และ 2 คือ 14.76, 13.83, 13.73 และ 13.48% ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของคุณค่าทางโภชนะดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คุณค่าทางโภชนะของไข่ไก่

คุณค่าทางโภชนะ(%)	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	SEM	P-Value
วัตถุแห้ง	73.96	74.02	73.92	73.09	0.776	P>0.05
ไขมัน	0.98	0.97	1	1	0.020	P>0.05
โปรตีน	10.3^{c}	11.54^{b}	11.25^{b}	12.19^{a}	0.166	P<0.05

หมายเหตุ :อักษร ^{a} , ^{b}และ^{c} ที่ยกกำลังแตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($LSD_{0.05}$)

จากผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่ 4 มีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ มีค่าเท่ากับ 12.19 % ส่วนกลุ่มที่มีวัตถุแห้งสูงกว่ากลุ่มอื่นๆคือกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ74.02 % ผลของคุณค่าทางโภชนะของไข่ไก่ที่เสริมต้นอัญชันสกัดมีดังนี้

วัตถุแห้ง (dry matter) เมื่อเสริมต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่ พบว่าทั้ง4 กลุ่ม มีปริมาณวัตถุแห้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โปรตีน (crude protein)เมื่อเสริมต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่ พบว่า กลุ่มที่ 4, 2, 3 และ 1 มีปริมาณโปรตีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ 4 มีปริมาณของโปรตีนมากกว่ากลุ่มอื่นๆ โดยแต่ละสัปดาห์มีปริมาณโปรตีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 4.4

ไขมัน (ether extract) เมื่อเสริมต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่ พบว่าทั้ง4 กลุ่ม มีปริมาณไขมันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.4 คุณค่าทางโภชนะของไข่ไก่ด้านโปรตีน

คุณค่าทางโภชนะ(%)	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	SEM	P-Value
สัปดาห์ที่ 1	10.19	11.08	11.52	11.75	0.773	P>0.05
สัปดาห์ที่ 2	10.3	11.56	11.67	11.89	0.613	P>0.05
สัปดาห์ที่ 3	9.88 ^{c}	10.51^{bc}	10.9 ^{b}	12.22^{a}	0.247	P<0.05
สัปดาห์ที่ 4	10.12^{b}	11.04 ^{b}	10.76 ^{b}	12.45 ^{a}	0.320	P<0.05
สัปดาห์ที่ 5	10.29 ^{b}	11.83 ^{a}	11.51 ^{a}	12.14 ^{a}	0.395	P<0.05
สัปดาห์ที่ 6	10.39^{b}	11.84 ^{a}	11.25^{ab}	12.11 ^{a}	0.367	P<0.05
สัปดาห์ที่ 7	10.34^{c}	12.12^{ab}	11.34^{bc}	12.57 ^{a}	0.339	P<0.05
สัปดาห์ที่ 8	11.01^{c}	12.28^{ab}	11.32^{bc}	12.40 ^{a}	0.353	P>0.05

หมายเหตุ :อักษร ^{a} , ^{b} และ^{c} ที่ยกกำลังแตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($LSD_{0.05}$)

4.4 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่า การเสริมต้นอัญชันสกัดในอาหารไก่ไข่ พบว่าอัตราผลผลิตของไข่ไก่มีระดับที่สูงขึ้น ค่าโปรตีนของทุกกลุ่มมีระดับที่ค่อนข้างสูง (จินตนา ,2558) กล่าวว่า การเสริมโปรตีนอัญชันสกัดพบว่า การศึกษาการใช้สารสกัดอัญชัน (*Clitoriaternatea*extract, CE) ซึ่งผลิตโดยใช้อัญชันทั้งต้น มาสกัดด้วยน้ำและอุ่นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส แล้วนำมาระเหยแห้งได้สารที่มีโปรตีน 43.70 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 10.20 เปอร์เซ็นต์ การใช้สารสกัดอัญชันเสริมในอาหารไก่ไข่ ผลการทดลองพบว่าไก่ไข่ทุกกลุ่ม มีน้ำหนักที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p>0.05) ไก่ไข่ทุกกลุ่มกินอาหารและให้ไข่ที่ไม่แตกต่างระหว่างกลุ่มเช่นเดียวกัน ในส่วนของไข่พบว่ามีค่าการต้านอนุมูลอิสระ (DPPH-RSA) ในไข่ทั้งฟองแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม (p<0.05) โดยไข่ไก่จากกลุ่มที่ไม่เสริมสารสกัดอัญชัน ต่ำกว่ากลุ่มที่เสริมที่ระดับ 0.25 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญโดยไม่มีความ

แตกต่างระหว่างค่าการต้านอนุมูลอิสระของไข่จากกลุ่มที่เสริมสารทั้งสองระดับ ($p>0.05$) เมื่อเสริมสารสกัดมากขึ้นเป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดอัญชันจึงมีความเหมาะสมในการเพิ่มระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไข่ไก่

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง อภิปรายและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลวิจัย

จากการวิจัยพบว่าการเสริมต้นอัญชันสกัดลงไปในอาหารไก่ไข่มีผลทำให้อัตราผลผลิตไข่ไก่มีระดับที่สูงขึ้นจากกลุ่มอาหารควบคุม และทำให้ผลของคุณค่าทางโภชนะด้านโปรตีนภายในไข่ไก่สูงขึ้นจากกลุ่มอาหารควบคุม จึงสรุปได้ว่าการใช้ต้นอัญชันสกัดเสริมในอาหารไก่ไข่สามารถเพิ่มผลผลิตไข่พร้อมทั้งยังเพิ่มปริมาณโปรตีนภายในไข่ไก่ได้ ดังนั้นการใช้ต้นอัญชันสกัดผสมอาหารไก่ไข่ จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือก สำหรับเกษตรกรที่ต้องการเพิ่มผลผลิตไข่ไก่และเพิ่มมูลค่าสินค้าได้เป็นอย่างดี

5.2อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนะของการเสริมต้นอัญชันสกัดที่ระดับต่างกัน พบว่า กลุ่มที่ 4 มีโภชนะทางด้านโปรตีนที่สมบูรณ์มากกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดีถึงดีมากผลจากการวิเคราะห์ทางโภชนะ พบว่าปริมาณโปรตีนในกลุ่มที่เสรริมต้นอัญชันสกัด 1.5% มีปริมาณโปรตีนสูงกว่ากลุ่มอื่น สอดคล้องกับ จินตนา(2558)กล่าวถึงการเสริมโปรตีนอัญชันสกัดพบว่าการศึกษาการใช้สารสกัดอัญชันผลการทดลองพบว่าไก่ไข่ทุกกลุ่ม ไก่ไข่ทุกกลุ่มกินอาหารและให้ไข่ที่ไม่แตกต่างระหว่างกลุ่มเช่นเดียวกัน ในส่วนของไข่พบว่ามีค่าการต้านอนุมูลอิสระ (DPPH-RSA) ในไข่ทั้งฟองแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ($p<0.05$) โดยไข่ไก่จากกลุ่มที่ไม่เสริมสารสกัดอัญชัน ต่ำกว่ากลุ่มที่เสริมที่ระดับ 0.25 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญโดยไม่มีความแตกต่างระหว่างค่าการต้านอนุมูลอิสระของไข่จากกลุ่มที่เสริมสารทั้งสองระดับ ($p>0.05$) เมื่อเสริมสารสกัดมากขึ้นเป็น 0.5 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดอัญชันจึงมีความเหมาะสมในการเพิ่มระดับสารต้านอนุมูลอิสระในไข่ไก่ จากผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะของการเสริมต้นอัญชันสกัดพบว่าการเสริมต้นอัญชันสกัดที่มีโปรตีน 43 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาเสริมในปริมาณ 1.5 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนในไข่ไก่จะเพิ่มมากขึ้นจากการทดลองที่ไม่ได้เสริมต้นอัญชันสกัด 1.89 เปอร์เซ็นต์และ สำราญ (2554)กล่าวถึงการศึกษาการใช้ใบหม่อนเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนในอาหารไข่ไก่พบว่า การใช้ใบหม่อนในอาหารไก่ไข่ที่ระดับสูงกว่า 5.0 เปอร์เซ็นต์ส่งผลให้มีปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินต่อผลผลิตไข่ 1 โหล และต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตไข่ 1 โหล แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยพบว่าปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินต่อผลผลิตไข่ 1 โหล และต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตไข่ 1 โหลมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับใบหม่อนที่เพิ่มขึ้นในอาหาร ส่วนการใช้ใบหม่อนในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 2.5, 5.0, 7.5 และ 10.0% มีสีไข่แดงเพิ่มขึ้นตามระดับใบหม่อนที่เพิ่มขึ้น ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่เสริมใบหม่อนในอาหาร

5.3ข้อเสนอแนะ

การเลี้ยงไก่ไข่ในโรงเรือนเปิดต้องมีการจัดการด้านการป้องกันและระบายความร้อนที่ดี รวมถึงการระบายความชื้นในช่วงเวลาที่มีความชื้นสูง โดยการมีพัดลมระบายอากาศเสริมในช่วงอุณหภูมิและความชื้นสูงรวมถึงการออกแบบโรงเรือนในการถ่ายเทอากาศที่ดีจะช่วยลดผลกระทบด้านความเครียดที่เกิดจากความร้อนที่มีต่อไก่ไข่ได้

การใช้ต้นอัญชันสกัดเสริมในอาหารไก่ไข่เป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้เกษตรกรใช้ในการผลิตไข่ไก่ปลอดภัย เพราะผลผลิตที่ได้เป็นไข่ไก่เพื่อสุขภาพในกระบวนการผลิตไม่มีการเติมสารปฏิชีวนะ สารสังเคราะห์หรือสารเคมีที่เป็นอันตรายใดๆลงไป จึงสามารถรับรองได้ว่าเป็นไข่ไก่เพื่อสุขภาพที่มีคุณค่าทางอาหารสูง

การทำต้นอัญชันสกัดเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีปริมาณโปรตีนเท่าๆกัน ต้นอัญชันสกัดที่มีต้นทุนที่สูงกว่า และขั้นตอนการทำที่ซับซ้อนกว่า การใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีปริมาณโปรตีนเท่ากัน

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2547. **คุณค่าทางโภชนะของวัตถุดิบอาหารสัตว์**. เอกสารค้าแนะนำ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.37 หน้า

กรมปศุสัตว์. 2547. **พืชอาหารสัตว์พันธุ์ดี**. เอกสารค้าแนะนำ กลุ่มเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักพัฒนาการปศุสัตว์และถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมปศุสัตว์. 15 หน้า

กรมปศุสัตว์. 2562.**ไก่โร๊ดไอส์แลนด์เรด**. สำนักพัฒนาพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์. ถนนพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร.10400

กอบแก้ว ตรงคงสิน. 2535. **พืชอาหารสัตว์เขตร้อน**. งานวิจัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ. หน้า259

แก้วตา แดงสี. 2545. **การใช้กากมะเขือเทศเป็นแหล่งโปรตีนและสารสีในอาหารสัตว์ปีก**. วิทยา-นิพนธ์ปริญญาโทรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 96 น.

จินตนา สุวรรณมณี. 2558. **ผลของการเสริมสารสกัดอัญชันในอาหารไก่ไข่**.งานวิจัยคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลยัราชภัฏชียงใหม่

ฆะฤทัย จันทร์ธิบดี และคณะ. **การศึกษาศักยภาพการ ให้ผลผลิตพืชอาหารสัตว์และเมล็ดพันธุ์ของวิกน่าเพื่อใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว**. รายงานผลงานพัฒนาเทคโนโลยีอาหารสัตว์ประจำปี 2558. สำนักพัฒนาอาหารสัตว์กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 247 หน้า

โชติอนันต์ อินทุไสตระกูล. 2552. **รักษาโรคด้วยสมุนไพรใกล้ตัว** พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ. ดวงกมลพับลิชชิ่ง

นพวรรณ ไชยานุกูลกิตติ. 2553 **พืชตระกูลถั่วอาหารไก่พื้นเมือง**. กลุ่มงานวิจัยอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์กรมปศุสัตว์

ภุชงค์ วีรดิษฐกิจ และ ไพโชค ปัญจะ. 2558.**ผลของการเสริมใบมะรุมในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถนะการให้ผลผลิตและคุณภาพไข่.** ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

วิณากร ที่รัก. 2560. **ผลของการใช้ใบกล้วยน้ำว้าในอาหารเลี้ยงไก่ไข่**. สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

วิสุทธิ์ กังวานตระกูล. 2557. กลุ่มวิชาเคมีคลินิก สายวิชาเทคนิคการแพทย์ ม.ข.,**หนังสือเคมีคลินิกพื้นฐาน** เรื่องเทคนิคการแยกสาร Separation Techniquesหน้า 211-252

สำราญ สีเอง. 2554.**การศึกษาการใช้ใบหม่อนเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนในอาหารไก่ไข่**.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิยาลัยเกษตรศาสตร์. 44 น

สมคิด แก้วสนธิ . 2530 ,ลิเนียร์โปรแกรม: **หลักและการประยุกต์**. พิมครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 184 น.

AOAC, “**Official Method of Analysis**”, 15th ed. Arlington, VA: Association of Official AnalyticalChemists, 1990

Geetha Cherian. Food Chemistry**Journals&Books**, 2002

Alan Mortensen. 2006. **Pure Appl. Chem**. Carotenoids and other pigments as natural Colorants. 1477–1491

ภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่ 1 วิธีการสกัดอัญชัน

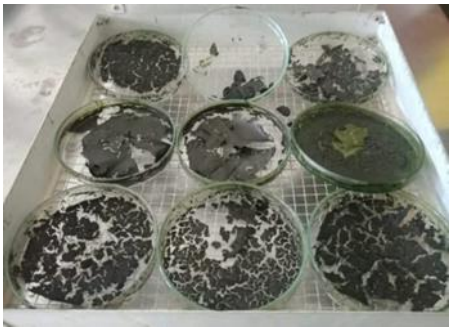
เก็บอัญชัน

ชั่งน้ำหนักต้นอัญชัน

กรองแยกน้ำและกากอัญชัน

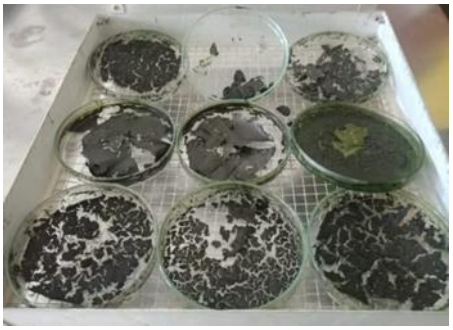
ต้มสกัดโปรตีนอัญชัน

การกลั่นอัญชัน



หลังจากการอบอัญชัน

ภาพภาคผนวกที่ 2 การดำเนินงานในห้องปฏิบัติการ



วิธีการอบวัตถุดิบที่ผสมแล้ว

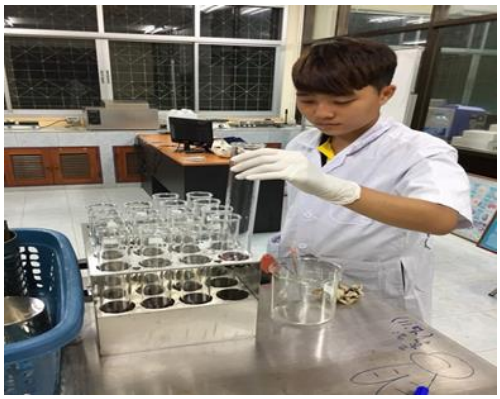
วิธีการบดวัตถุดิบหลังจากอบ

การเผาเถ้าอัญชันสกัด

การอบถ้วยและการดูดความชื้นอัญชันสกัด

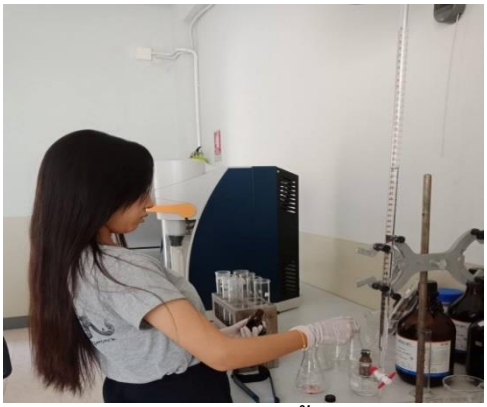
การวิเคราะห์ไขมันอัญชันสกัด

การวิเคราะห์เยื่อใยอัญชันสกัด



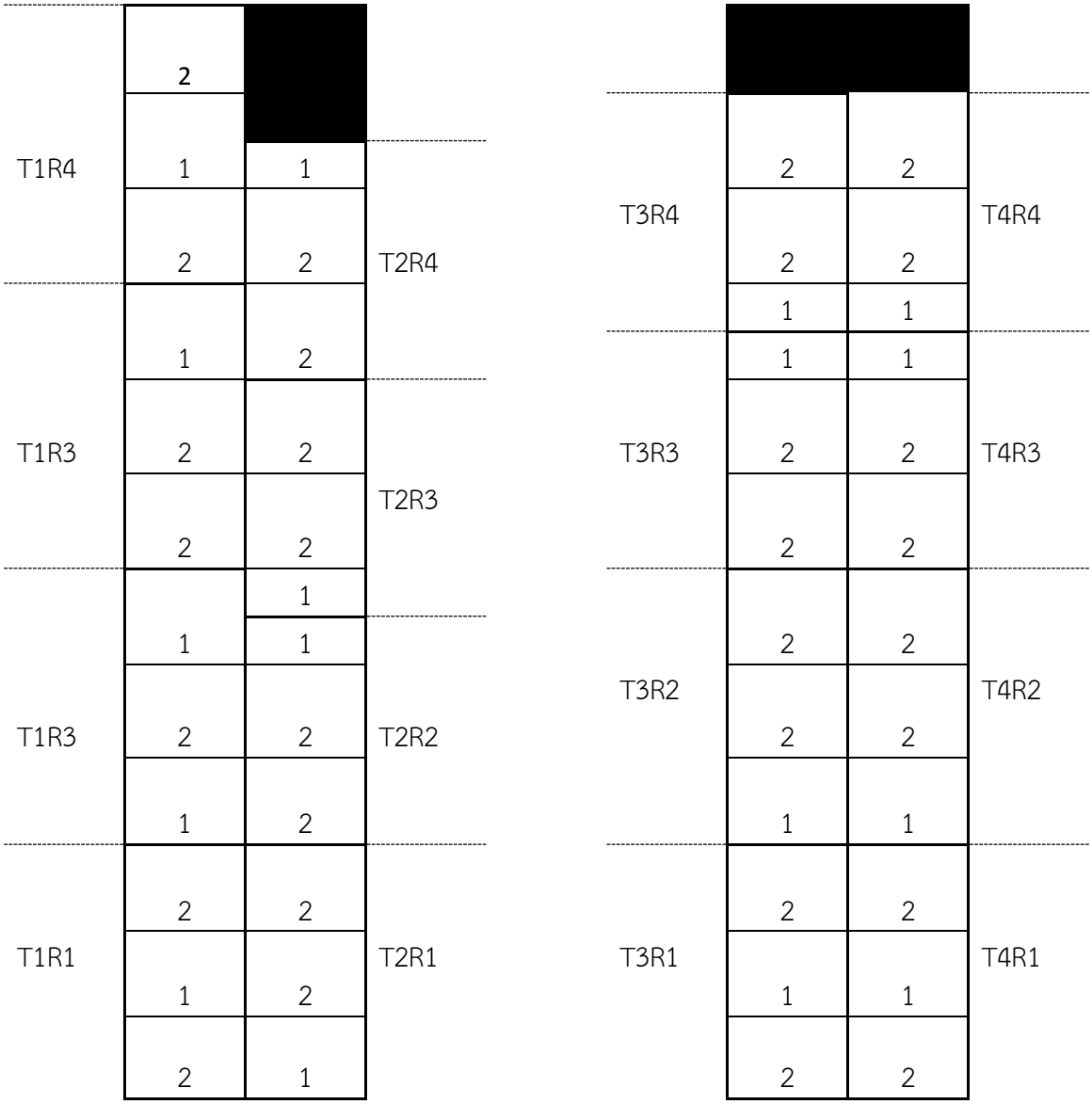
การย่อยโปรตีนอัญชันสกัด

ขั้นตอนการกลั่นอัญชันสกัด



ขั้นตอนการไตเตรทอัญชันสกัด

ภาพภาคผนวกที่ 3 แผนผังโรงเรือนการทดลองเลี้ยงไก่ไข่



ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 2.1 แสดงคุณค่าทางโภชนะของใบพืชตระกูลถั่วและใบพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่นๆ

ใบพืชอาหารสัตว์	ส่วนประกอบ(%)					
	ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	กาก	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส
ใบกระถิน	10.05	23.54	7.70	7.68	2.52	0.17
ใบถั่วไมยรา	7.94	19.68	5.52	5.21	2.07	0.14
ใบถั่วแพะ	7.61	25.29	6.19	14.83	0.79	0.28
ใบถั่วริสงนา	7.08	12.84	1.30	30.42	0.73	0.29
ใบถั่วเวอราโน(ฮามาต้า)	6.34	18.21	1.73	27.04	0.84	0.21
ใบทองหลาง	4.70	19.40	4.96	27.62	2.25	0.22
ใบแค	10.24	24.89	3.55	10.30	2.72	0.27
ใบมะขาม	9.81	12.25	7.51	12.98	1.51	0.16
ใบมะขามเทศ	9.56	22.82	2.41	17.29	1.46	0.23
ใบมันสัมปะหลัง	12.32	27.39	7.17	10.90	1.20	0.30
ใบปอ	9.37	12.52	4.23	12.16	2.12	0.20

ที่มา : นพวรรณ, 2553

ตารางภาคผนวกที่ 2.2 แสดงผลผลิต โปรตีน และความน่ากินของต้นอัญชันและถั่วพุ่มบางชนิด

ชนิดของถั่ว	ผลผลิตต่อไร่	%โปรตีน	ความน่ากินในสภาพสด*	
	(กิโลกรัมแห้งต่อไร่)	(% ต่อสภาพแห้ง ,DMB)	แทะเล็ม	ตัดให้กินสด
อัญชัน (*Clitoriaternatra*L.)	380.3	23.7	2.3	3
ถั่วผี(*Macroptliumlathyroides.*)	558.1	13.3	2.2	3
ถั่วแป๋ป่า (Vigna umbellata)	528.4	18	3	3.5
ถั่วคาวัลเคต (*Centrosemapascuorum*)	366.8	16	3.7	4
ถั่วฮามาต้า (*Stylosantheshamata*.)	436.1	16	4.5	3

*(1=ไม่น่ากิน, 5=น่ากินสูง)
ที่มา: พีรยุทธ และเรณู (ข้อมูลไม่ได้เผยแพร่)

ตารางภาคผนวกที่2.3 ถั่วที่มีศักยภาพสูงในการนำมาผลิต LPC และองค์ประกอบสำคัญ

ชนิดถั่ว	โปรตีนในใบ (% น้ำหนักแห้ง)	ประสิทธิภาพการสกัด (ต่อโปรตีนทั้งหมด)	การเจริญเติบดตหลังการตัด
centrosemapubescens	18.8	37.2	ดี
Clitoriaternatea	24.0	59.8	ดี
Lablab purpureous	28.4	58.1	ดี
Macroptiliumlathyroides	26.0	59.0	ดี
Vignaunguiculata	19.5	52.0	ต่ำ

ที่มา: talek ,(1979 : 659)

ตารางภาคผนวกที่ 3.1สูตรอาหารจากการคำนวน

วัตถุดิบ	**กลุ่มควบคุม**	**เติมสารสกัดอัญชัน 0.5%**	**เติมสารสกัดอัญชัน 1%**	**เติมสารสกัดอัญชัน 1.5%**
ปลายข้าว	35.50	34.39	34.77	34.21
ข้าวโพด	20.00	20.00	20.00	20.00
รำระเอียด	15.00	15.00	15.00	15.00
กากถั่วเหลือง 44%	20.70	20.39	19.84	20.42
ปลาป่น 55%	3.00	3.00	3.00	3.00
สารสกัดอัญชัญ	0.00	0.50	1.00	1.50
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	0.10	0.10	0.10	0.10
หินปูน	4.46	4.46	4.45	4.44
เกลือ	1.00	1.00	1.00	1.00
ดี-แอลเมทไธอนิน	0.05	0.10	0.10	0.10
พรีมิกซ์	0.12	0.12	0.12	0.12
แอลไลซีน	0.5	0.84	0.61	0.10

ตารางภาคผนวกที่ 3คุณค่าทางโภชนะอาหารไก่ไข่

	กลุ่มควบคุม	เติมต้นอัญชันสกัด 0.5%	เติมต้นอัญชันสกัด 1 %	เติมต้นอัญชันสกัด 1.5%
โปรตีน (%)	17.2	18.4	19.6	20.5
วัตถุแห้ง (%)	90.13	89.88	89.96	89.92
ไขมัน (%)	2.44	2.37	2.45	2.42
เถ้า (%)	5.64	5.73	5.57	5.71
เยื่อใย (%)	52.85	54.33	54.67	53.05
พลังงานรวม (Kcal/g)	3868	3901	3884	3906

ตารางที่ 4.2 สมรรณะการผลิตไข่ไก่

สมรรณะการผลิตไข่ไก่	0 %	0.5%	1%	1.5%	SEM	P-Value
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/กลุ่มการทดลอง/วัน)	426.73	449.01	464.53	472.24	18.1	P>0.05
ผลผลิตไข่ (%/กลุ่มการทดลอง/วัน)	69.6 ^{b}	76 ^{ab}	72 ^{ab}	78 ^{a}	0.0967	P<0.05

หมายเหตุ :อักษร ^{a}และ^{b} ที่ยกกำลังแตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($LSD_{0.05}$)

ตารางภาคผนวกที่4คุณค่าทางโภชนะของไข่ไก่

คุณค่าทางโภชนะ(%)	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	SEM	P-Value
วัตถุแห้ง	73.96	74.02	73.92	73.09	0.776	P>0.05
ไขมัน	0.98	0.97	1	1	0.020	P>0.05
โปรตีน	10.3^{c}	11.54^{b}	11.25^{b}	12.19^{a}	0.166	P<0.05
คาร์โบไฮเดรต	14.76	13.48	13.83	13.73	0.671	P>0.05

หมายเหตุ :อักษร ^{a} , ^{b}และ^{c} ที่ยกกำลังแตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($LSD_{0.05}$)

ตารางภาคผนวกที่5คุณค่าทางโภชนะของไข่ไก่ด้านโปรตีน

คุณค่าทางโภชนะ (%)	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	SEM	P-Value
อาทิตย์ที่1	10.19	11.08	11.52	11.75	0.773	P>0.05
อาทิตย์ที่ 2	10.3	11.56	11.67	11.89	0.613	P>0.05
อาทิตย์ที่ 3	9.88^{c}	10.51^{bc}	10.9^{b}	12.22^{a}	0.247	P<0.05
อาทิตย์ที่ 4	10.12^{b}	11.04^{b}	10.76^{b}	12.45^{a}	0.320	P<0.05
อาทิตย์ที่ 5	10.29^{b}	11.83^{a}	11.51^{a}	12.14^{a}	0.395	P<0.05
อาทิตย์ที่ 6	10.39^{b}	11.84^{a}	11.25^{ab}	12.11^{a}	0.367	P<0.05
อาทิตย์ที่ 7	10.34^{c}	12.12^{ab}	11.34^{bc}	12.57^{a}	0.339	P<0.05
อาทิตย์ที่ 8	11.01^{c}	12.28^{ab}	11.32^{bc}	12.40^{a}	0.353	P>0.05

หมายเหตุ :อักษร ^{a} , ^{b} และ^{c} ที่ยกกำลังแตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($LSD_{0.05}$)

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวเจมมิตา ต๊ะวิไชย
วันที่เกิด	วันที่ 11มกราคม พ.ศ. 2540
ภูมิลำเนา	บ้านเลขที่ 195/5 ตำบลตาลชุม อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน55140
การศึกษา	พ.ศ. 2555 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมตอนต้น จากโรงเรียนสารธรรมวิทยาคาร อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พ.ศ. 2558 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมตอนปลาย จากโรงเรียนท่าวังผาพิทยาคม อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ชื่อ-สกุล	นางสาวชนินาถองอาจ
วันที่เกิด	วันที่ 8 สิงหาคม พ.ศ. 2540
ภูมิลำเนา	บ้านเลขที่ 94/12 ตำบลศรีถ้อย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย 57180
การศึกษา	พ.ศ. 2555 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมตอนต้น จากโรงเรียนแม่สรวยวิทยาคม อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย พ.ศ. 2558 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมตอนปลาย จากโรงเรียนแม่สรวยวิทยาคม อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่