

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากธรรมชาติเพื่อเพิ่มสมรรถภาพ
การผลิตไก่แม่พันธุ์และลูกไก่พื้นเมืองไทย



สาธิต อนุปิม

วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตวศาสตร์

พฤษภาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากธรรมชาติเพื่อเพิ่มสมรรถภาพ
การผลิตไก่แม่พันธุ์และลูกไก่พื้นเมืองไทย



วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตวศาสตร์

พฤษภาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

DEVELOPMENT OF NATURAL FEED ADDITIVE PRODUCTS TO IMPROVE PERFORMANCE
OF THAI NATIVE HEN AND CHICKS



A Thesis Submitted to University of Phayao
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Science Degree in Animal Science
May 2023

Copyright 2023 by University of Phayao

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากธรรมชาติเพื่อเพิ่มสมรรถภาพ
การผลิตไก่แม่พันธุ์และลูกไก่พื้นเมืองไทย

ของ สาทิต อนุปิม

ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์
ของมหาวิทยาลัยพะเยา

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิลาสินี อินญาวิเลิศ)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัชระ แลน้อย)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ดร. พันธภรณ์ สุภักคกาญจน์กุล)

..... อาจารย์บัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยพะเยา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรีย์พร แสงวงศ์)

..... คณบดีคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิพรพรรณ เนืองเม็ก)

เรื่อง:	การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากธรรมชาติเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการผลิตไก่แม่พันธุ์และลูกไก่พื้นเมืองไทย
ผู้วิจัย:	สาธิต อนุปิม, วิทยานิพนธ์: วท.ม. (สัตวศาสตร์), มหาวิทยาลัยพะเยา, 2565
อาจารย์ที่ปรึกษา:	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัชระ แล่น้อย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.พันธภรณ์ สุภักฎกาญจน์กุล
คำสำคัญ:	สมุนไพรร, สารเสริมชีวณะ, สารส่งเสริมชีวณะ, สมรรถภาพการผลิต, ความสมบูรณ์พันธุ์

บทคัดย่อ

ไก่พื้นเมืองเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญ การศึกษาในครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตไก่พื้นเมืองประดู่หางดำ การศึกษาประกอบด้วย 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 พัฒนาและศึกษาผลของสารเสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่แม่พันธุ์พื้นเมือง โดยใช้แม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำจำนวน 400 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง การทดลองละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 25 ตัว ให้อาหารประกอบด้วยสูตรอาหารควบคุม สูตรอาหารที่มีการเสริมกวาวเครือขาวที่ระดับ 0.01% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแป้งกล้วย 0.5% สูตรอาหารที่มีการเสริมกวาวเครือขาวที่ระดับ 0.02% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแป้งกล้วย 0.5% และสูตรอาหารที่มีการเสริมกวาวเครือขาวที่ระดับ 0.03% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแป้งกล้วย 0.5% โดยมีการให้อาหารและน้ำ 2 ครั้ง (7.00 น. และ 15.00 น.) จากการศึกษาพบว่า กลุ่มที่เสริมกวาวเครือขาวที่ระดับ 0.01% ยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแป้งกล้วย 0.5% มีผลทำให้มีปริมาณการให้ไข่ เพอร์เซ็นต์การฟักออก เพอร์เซ็นต์ไข่มีเชื้อ มวลไข่ และประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ที่ดีกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และมีปริมาณอาหารที่กินน้อยกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ดังนั้นการเสริมกวาวเครือขาวที่ระดับ 0.01% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแป้งกล้วย 0.5% มีผลทำให้ประสิทธิภาพการผลิตดีขึ้น การทดลองที่ 2 พัฒนาและศึกษาผลของสารเสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่พื้นเมืองไทย โดยใช้ลูกไก่พื้นเมืองไทยประดู่หางดำ จำนวน 1,200 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 75 ตัว ประกอบด้วยสูตรอาหารควบคุม สูตรอาหารที่มีการเสริมไบโอบางที่ระดับ 0.02% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแป้งกล้วย 0.5% สูตรอาหารที่มีการเสริมไบบวบกที่ระดับ 0.02% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแป้งกล้วย 0.5% และสูตรอาหารที่มีการเสริมไบเตยที่ระดับ 0.02% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแป้งกล้วย 0.5% โดยมีการให้อาหาร 2 ครั้ง (7.00 น. และ 15.00 น.) จากการศึกษาพบว่า สูตรอาหารที่มีการเสริมไบเตยที่ระดับ 0.02% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแป้งกล้วย 0.5% มีน้ำหนักตัว น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.001$) สูตรอาหารที่มีการเสริมไบเตยที่ระดับ 0.02% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแป้งกล้วย 0.5% มีผลทำให้สมรรถภาพการผลิตที่ดีขึ้น

Title: DEVELOPMENT OF NATURAL FEED ADDITIVE PRODUCTS TO IMPROVE PERFORMANCE OF THAI NATIVE HEN AND CHICKS

Author: Satit Anupim, Thesis: M.Sc. (Animal Science), University of Phayao, 2022

Advisor: Assistant Professor Watchara Laenoi Co–advisor Dr.Pantaporn Supakankul

Keywords: herb probiotic prebiotic performance sexual maturity

ABSTRACT

Thai Indigenous chicken is animal economics. This study aimed to development products to improve performance of Thai Indigenous chicken (praduhangdum). The case study 2 experimental compounds: Experimental 1 development and this study to examine the effect of feed additive on performance of Thai Indigenous chicken hens. A total of 400 indigenous chicken hens (praduhangdum) were randomized to 4 treatments, each treatment with 4 replicates of 25 chicks each. The experimental diets consisted of 4 treatments, control group, diet supplemented with *P. mirifica* 0.01% with *S. Cerevisiae* 0.2% and 0.5% of banana, diet supplemented with *P. mirifica* 0.02% with *S. Cerevisiae* 0.2% and 0.5% of banana and diet supplemented with *P. mirifica* 0.03% with *S. Cerevisiae* 0.2% and 0.5% of banana. Thai native hens were given access to feed and water was provided twice a day (7 am and 3 pm). The results showed that diets supplemented with 100 g of *P. mirifica* with *S. Cerevisiae* 0.2% and 0.5% of banana resulting in the egg production (%), hatchability (%), Fertility (%), egg mass and Feed conversion ratio of egg which is higher than control group ($P < 0.05$). And feed intake (FI) less than control group ($P < 0.05$). Therefore, the diets supplemented with 0.01% of *P. mirifica* with *S. Cerevisiae* 0.2% and 0.5% of banana resulted in improved performance. Experimental 2 The effect of feed additive on performance of Thai native (praduhangdum). A total of 1,200 birds were randomized to 4 treatments, each treatment with 4 replicates of 75 chicks each. The experimental diets consisted of 4 treatments, control group, diet supplemented with *T. triandra* 0.02% with *S. Cerevisiae* 0.2% and 0.5% of banana, diet supplemented with *C. asiatica* 0.02% with *S. Cerevisiae* 0.2% and 0.5% of banana and diet supplemented with *P. amaryllifolius* 0.02% with *S. Cerevisiae* 0.2% and 0.5% of banana. Thai native was given access to feed was provided twice a day (7 am and 3 pm). The results showed that diets supplemented with 0.02% of *P. amaryllifolius* with *S. Cerevisiae* 0.2% and 0.5% of banana resulting in the body weight (BW), daily body weight gain and Feed conversion ratio (FCR) which is higher than control group ($P < 0.05$). Therefore, the diets supplemented with 0.02% of *P. amaryllifolius* with *S. Cerevisiae* 0.2% and 0.5% of banana resulted in improved performance.

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชระ แลน้อย ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างยิ่ง ที่ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้ด้านวิชาการและด้านการดำเนินการวิจัย ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ปัญญาทอง, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิลาสินี อินญาวิเลิศ ประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมถึง ดร.พันธภรณ์ สุภักดาญจน์ กุล และดร.สุรียพร แสงวงศ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ให้ความสามัคคีมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาสัตวศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย และนักวิชาการทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษา ด้านเทคนิควิธีการในการทำวิจัยเป็นอย่างดี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา ทุก ๆ ท่าน ที่ให้ความสะดวกในการติดต่อประสานงานเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้การสนับสนุนทุนในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นางยุพิน จุ่มป่าเกียง และครอบครัว (ยุพินฟาร์ม และวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงไก่ประดู่หางดำ อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย) ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการทดลอง และสถานที่ในการวิเคราะห์ตัวอย่าง ห้องปฏิบัติการคณะเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

สุดท้ายนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ และเอกชน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางการทำวิจัย และสร้างประโยชน์ให้กับสังคมต่อไป หากมีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขออภัยไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

สาธิต อนุปิม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
สมมติฐานของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
การเลี้ยงไก่พื้นเมืองเชิงพาณิชย์.....	4
ไก่พื้นเมืองพันธุ์ประดู่หางดำ.....	5
การฟักไข่ของไก่พื้นเมือง	7
สารเสริมในอาหาร	8
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	18

การทดลองที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากถั่วเขียวร่วมกับสารเสริม ชีวและสารสังเสริมชีว สัตว์ส่งเสริมความสมบูรณ์พันธุ์สำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หาง ดำ.....	18
การเตรียมผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหาร.....	18
สัตว์ทดลอง.....	19
สัตว์ทดลอง.....	20
การวางแผนการทดลอง	20
ระยะเวลาในการทดลอง	21
การเก็บข้อมูล	21
อุปกรณ์และสารเคมีในการทำงานวิจัย	22
การวิเคราะห์ข้อมูล	22
สถานที่ในการทำงานวิจัย	23
การทดลองที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากใบย่านาง ใบบัวบก และใบเตย ร่วมกับสารเสริมชีวและสารสังเสริมชีว สัตว์ส่งเสริมสมรรถภาพการผลิตสำหรับ ลูกไก่ประดู่หางดำ	23
การเตรียมผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหาร.....	23
สัตว์ทดลอง.....	24
การวางแผนการทดลอง	25
ระยะเวลาในการทดลอง.....	26
การเก็บข้อมูล	26
อุปกรณ์และสารเคมีในการทำงานวิจัย	28
การวิเคราะห์ข้อมูล	29
สถานที่ในการทำงานวิจัย	29
บทที่ 4 ผลการทดลอง	30

การทดลองที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากกวาวเครือขาวร่วมกับสารเสริม ชีวและสารสังเสริมชีวและ สูตรส่งเสริมความสมบูรณ์พันธุ์สำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หาง ดำ.....	30
การทดลองที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากใบย่านาง ใบบัวบก และใบเตย ร่วมกับสารเสริมชีวและสารสังเสริมชีวและ สูตรส่งเสริมสมรรถภาพการผลิตสำหรับ ลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำ.....	32
คุณภาพซาก	37
คุณภาพเนื้อ	40
บทที่ 5 บทสรุป.....	42
สรุปผลการวิจัย	42
อภิปรายผลการวิจัย	43
ข้อเสนอแนะ.....	45
บรรณานุกรม	46
ภาคผนวก	57
ภาคผนวก ก หนังสือรับรองจรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลอง	58
ภาคผนวก ข ตารางการทำวัคซีน	59
ภาคผนวก ค แสดงส่วนประกอบของวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลอง	60
ภาคผนวก ง โรงเรือนที่ใช้ในการทดลอง	62
ภาคผนวก จ ตู้ฟักไข่ไฟฟ้าขนาด 2,000 ฟอง.....	62
ภาคผนวก ฉ การอนุบาลลูกไก่ และการจัดแบ่งกลุ่มสัตว์ทดลอง	63
ประวัติผู้วิจัย	65

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 องค์ประกอบของอาหารทดลองในการทดลองที่ 1.....	21
ตาราง 2 องค์ประกอบของอาหารทดลองในการทดลองที่ 2.....	26
ตาราง 3 แสดงผลของการเสริมกวาดเครือขาวร่วมกับยีสต์ <i>S. Cerevisiae</i> และแป้งกล้วย ในอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ	31
ตาราง 4 แสดงผลของการเสริมสมุนไพรร่วมกับยีสต์ <i>S. Cerevisiae</i> และแป้งกล้วย ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ประดู่หางดำ	36
ตาราง 5 แสดงผลของการเสริมสมุนไพรร่วมกับยีสต์ <i>S. Cerevisiae</i> และแป้งกล้วย ในอาหารต่อคุณภาพซากของไก่ประดู่หางดำ	39
ตาราง 6 แสดงการทำวัคซีนสำหรับไก่ขุน	59
ตาราง 7 แสดงการทำวัคซีนสำหรับไก่พ่อแม่พันธุ์.....	59



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 ฮอริโมนและการควบคุมการทำงานในระบบสืบพันธุ์สัตว์ปีก.....	7
ภาพ 2 กลไกภาพรวมของการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรที่ส่งเสริมสุขภาพและ.....	9
ภาพ 3 โครงสร้างของ (a) miroestrol, (b) genistein, (c) puerarin และ (d) 17β	11
ภาพ 4 กลไกภาพรวมของสารส่งเสริมการเจริญเติบโตและอาหารเสริมในไก่	14
ภาพ 5 แสดงวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์ P100, P200, P300	60
ภาพ 6 แสดงวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์ BST.....	60
ภาพ 7 แสดงวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์ BSC.....	61
ภาพ 8 แสดงการเตรียมโรงเรือนในการทดลอง.....	62
ภาพ 9 แสดงตู้ฟักไข่ไฟฟ้าขนาด 2,000 ฟอง	62
ภาพ 10 แสดงการอนุบาลลูกไก่ประดู่หางดำ	63
ภาพ 11 แสดงโรงเรือนทดลองไก่แม่พันธุ์ประดู่หางดำ	63
ภาพ 12 แสดงการจัดแบ่งลูกไก่ประดู่หางดำเพื่อการศึกษาการทดลองที่ 2.....	64

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเลี้ยงไก่พื้นเมืองเป็นอาชีพที่เกษตรกรให้ความสนใจเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเนื้อไก่พื้นเมืองได้รับความนิยมในการบริโภคเพิ่มมากขึ้น และเนื้อไก่พื้นเมืองมีส่วนประกอบของโปรตีนที่เหมาะสม รสชาติอร่อย เนื้อแน่นมีไขมันสะสมน้อย และรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ (Wattanachant, et al. 2004) ไก่ประดู่หางดำเป็นไก่พื้นเมืองไทยที่ได้รับการพัฒนาพันธุ์จากความร่วมมือของกรมปศุสัตว์และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ทำให้มีผลตอบแทน ทางเศรษฐกิจของการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำต่อตัวสูง จึงมีความต้องการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำทั้งพันธุ์แท้และลูกผสมอย่างมาก ถือได้ว่าไก่ประดู่หางดำเป็นสัตว์ปีกที่น่าสนใจในการสร้างอาชีพ (อำนาจ เลี้ยวธรากรกุล และคณะ, 2555) ทว่าปริมาณการผลิตไก่ประดู่หางดำยังไม่เพียงพอ เนื่องจากมีอัตราการฟักออกต่ำส่งผลทำให้ไก่ประดู่หางดำไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด และไก่ประดู่หางดำยังมีอัตราการเจริญเติบโตช้าที่เป็นข้อจำกัดทางการผลิตที่สำคัญ (วิทย์ธพงษ์ เบี้ยวงค์ และคณะ, 2553) หากมีการจัดการให้อาหารที่ดี อาจทำให้สมรรถภาพการผลิตของไก่แม่พันธุ์และลูกไก่ประดู่หางดำดีขึ้นได้ การใช้สารเสริมในอาหารจึงเป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่เพื่อช่วยในการเก็บรักษาอาหารสัตว์ได้นานขึ้น และช่วยเสริมให้สมรรถภาพการผลิตดีขึ้น (อุทัย คันโธ, 2559)

สารเสริมในอาหารเป็นที่นิยมนำมาใช้เป็นอาหารเสริมของคนและสัตว์มากขึ้น เนื่องจากมีส่วนช่วยในการเพิ่มสมรรถภาพการผลิตที่ดีขึ้น การเสริมสารเสริมจากสมุนไพร เป็นสารเสริมในอาหารที่มีการนำมาใช้เสริมเพิ่มมากขึ้น ซึ่ง Eltazi (2014) ได้ศึกษาผลของการให้กระเทียมและขิงผงที่ระดับต่างๆในไก่เนื้อ ทำให้ไก่เนื้อที่ได้รับกระเทียมและขิงผงที่ระดับ 1.75% (กระเทียม 1.5% + ขิงผง 0.25%) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ คุณภาพซากที่ดีที่สุด และยังทำให้ปริมาณอาหารที่กินได้ที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Barazesh, et al. 2013) นอกจากนี้สารเสริมจากสมุนไพร ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารเสริมชีวณะยังมีส่วนช่วยทำให้เพิ่มสมรรถภาพการผลิตได้ Gao, et al. (2008) ได้ศึกษาผลของการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของ *Saccharomyces cerevisiae* มีการสร้างภูมิคุ้มกันของไก่เนื้อที่อายุ 42 วัน ดีขึ้น และผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของ *Saccharomyces cerevisiae* ที่ระดับ 0.25% ทำให้มีสมรรถภาพการผลิตที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Gao, et al. 2009)

ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้สารเสริมในอาหารสามารถทำให้เพิ่มสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อได้ หากมีการนำสารเสริมจากสมุนไพร สารเสริมชีวนะ และสารสังเสริมชีวนะทำเป็นผลิตภัณฑ์สารเสริมในอาหาร เนื่องจากสารเสริมในอาหารแต่ละชนิดมีประโยชน์ที่แตกต่างกัน หากมีการศึกษาและพัฒนาการใช้สารเสริมในอาหารร่วมกัน อาจช่วยเสริมประสิทธิภาพซึ่งกันและกันได้ เช่น สารเสริมในอาหารจากสมุนไพรร่วมกับสารชีวนะ และสารสังเสริมชีวนะ เป็นต้นเพื่อช่วยในการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นได้ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาผลของการใช้ผลิตภัณฑ์สารเสริมในอาหารร่วมกันโดยเป็นสารเสริมจากธรรมชาติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไก่พื้นเมืองให้ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการเสริมผลิตภัณฑ์จากกวาวเครือขาวร่วมกับสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะ ต่อการเสริมสร้างคุณสมบัติพันธุ์ของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ
2. เพื่อศึกษาผลของการเปรียบเทียบการเสริมผลิตภัณฑ์ใบย่านางร่วมกับสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะ ใบบัวบกร่วมกับสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะ และใบเตยร่วมกับสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะ ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของลูกไก่ประดู่หางดำ

สมมติฐานของการวิจัย

1. การใช้ผลิตภัณฑ์สารเสริมจากกวาวเครือขาวร่วมกับสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะ มีความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำมากกว่าการไม่ได้ใช้อาหารเสริม
2. การใช้ผลิตภัณฑ์สารเสริมจากใบย่านางร่วมกับสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะ ใบบัวบกร่วมกับสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะ และใบเตยร่วมกับสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะมีสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของลูกไก่ประดู่หางดำมากกว่าการไม่ใช้อาหารเสริม

ขอบเขตของการวิจัย

1. ด้านประชากร แม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ อายุ 1 ปี จำนวน 400 ตัว เพื่อศึกษาความสมบูรณ์ของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ ลูกไก่พันธุ์ประดู่หางดำ อายุ 14 วัน จำนวน 1,200 ตัว เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของลูกไก่ประดู่หางดำ
2. ด้านระยะเวลา ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 24 เดือน
3. ด้านสถานที่ทำการทดลอง โรงเรือนของยูฟีนฟาร์ม อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย และห้องปฏิบัติการ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สมุนไพร (herb) คือ พืชที่เป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติโดยมีสารออกฤทธิ์สำคัญที่ช่วยในการเสริมสร้างสุขภาพ (เขาวมาลย์ คำเจริญ, 2556)
2. สารเสริมชีวณะ (probiotic) คือ จุลินทรีย์หรือแบคทีเรียสร้างขึ้นเพื่อต่อต้านหรือทำลายจุลินทรีย์หรือแบคทีเรียอีกชนิดหนึ่งที่เป็นปฏิปักษ์กัน (Wu, et al. 2008)
3. สารส่งเสริมชีวณะ (prebiotic) คือ สารช่วยเสริมการทำงานของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และช่วยควบคุมเชื้อโรคต่าง ๆ ในทางเดินอาหารให้มีปริมาณน้อยลง (Das, et al. 2016)
4. สมรรถภาพการผลิต (performance) คือ ลักษณะที่แสดงออกของสัตว์ที่สามารถวัดได้ เช่น อัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ น้ำหนักซาก (Durdali, et al. 2013)
5. ความสมบูรณ์พันธุ์ (sexual maturity) คือ ความสามารถของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ในการผลิต (Pishnamazi, et al. 2014)

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ได้ผลิตภัณฑ์และผลของการเสริมผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของกวางเครือขาวร่วมกับสารเสริมชีวณะและสารส่งเสริมชีวณะต่อการเสริมสร้างความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ
2. ได้ผลิตภัณฑ์และผลของการเสริมผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมใบย่านางร่วมกับสารเสริมชีวณะและสารส่งเสริมชีวณะ ใบบัวบกร่วมกับสารเสริมชีวณะและสารส่งเสริมชีวณะ และใบเตยร่วมกับสารเสริมชีวณะและสารส่งเสริมชีวณะต่อสมรรถภาพการผลิตคุณภาพซากของลูกไก่ประดู่หางดำ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเลี้ยงไก่พื้นเมืองเชิงพาณิชย์

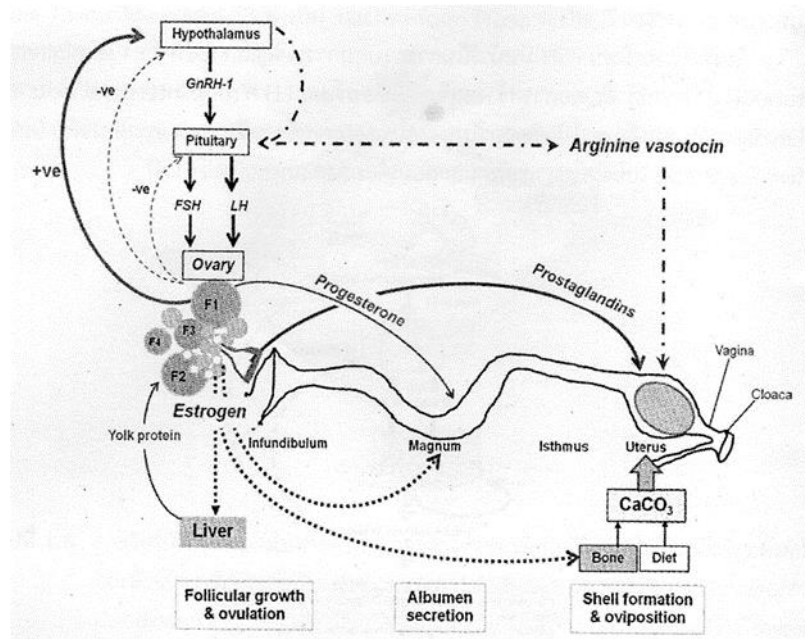
การเลี้ยงไก่พื้นเมืองได้รับการส่งเสริมและพัฒนาทั้งทางด้านพันธุ์กรรม คุณภาพ และการตลาด โดยเฉพาะไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ที่ได้รับการสนับสนุน และการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนทำให้ในปัจจุบันมีเกษตรกรจำนวนมากหันมาเลี้ยงไก่พื้นเมืองเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้เกิดเป็นเครือข่ายเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่พื้นเมืองขึ้นหลายจังหวัด และมีการเลี้ยงที่ครบวงจร มีการใช้องค์ความรู้มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ (มนต์ชัย ดวงจินดา และคณะ, 2552) แต่ยังมีสมรรถภาพการผลิตที่ต่ำกว่าความต้องการของผู้บริโภคเนื่องจากไก่พื้นเมืองที่ชำแหละในท้องถิ่นมีสมรรถภาพการผลิต อายุและขนาดของไก่ที่ไม่แน่นอน การออกสู่ตลาดไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี ทำให้ผู้จำหน่ายเนื้อไก่ไม่มีความมั่นใจในสมรรถภาพการผลิต รวมถึงไก่พื้นเมืองมีต้นทุนที่สูงกว่าอุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อ (เฉลียว บุญมั่น และศรีณย์ วันเพ็ญ, 2552) ความมุ่งหมายในการปรับปรุงพันธุ์ อาหาร และการจัดการการเลี้ยงไก่พื้นเมืองปัจจุบัน แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ไก่พื้นเมืองอย่างต่อเนื่อง โดยมีการสนับสนุนจากกรมปศุสัตว์ร่วมกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้มีการสร้างฝูงไก่พื้นเมืองไทยขึ้น 4 สายพันธุ์ ได้แก่ เหลืองหางขาว ประดู่หางดำ แดง และซี (นริศรา สวยรูป และคณะ, 2555) การเลี้ยงไก่พื้นเมืองเชิงพาณิชย์ควรมีการคัดเลือกพันธุ์ที่ดี การจัดการโรงเรือน สภาพแวดล้อม อาหาร และยารักษาโรคให้เหมาะสมกับที่จะใช้เลี้ยงไก่พื้นเมือง เพื่อให้ได้คุณภาพซากและเนื้อที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค (สัญญาชัย จตุรสิทธิ์ และคณะ, 2546) และให้ตรงตามความต้องการของตลาดเนื้อไก่พื้นเมืองไทย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าไก่พื้นเมืองมีลักษณะซากและคุณภาพเนื้อที่ดีขึ้น (ชลธิ แก้วคต, เจษฎา เรืองสุริยะ และสัญญาชัย จตุรสิทธิ์, 2561) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ พบว่าให้ผลกำไรต่อตัวที่สูงมากจึงทำให้มีความต้องการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ ทั้งพันธุ์แท้และลูกผสมอย่างมาก ถือได้ว่าไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่เป็นสัตว์ปีกที่น่าสนใจในการสร้างอาชีพ (อำนาจ เลี้ยวธรรากุล, ดร.ณิ ธิ รังษี และชาติรี ประทุม, 2555) นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการสร้างอาชีพที่เกี่ยวข้องกับไก่พื้นเมืองแก่ชุมชน สร้างโอกาสให้เกษตรกรและยังเป็นอาชีพที่อาศัยหลักเศรษฐกิจพอเพียงที่เกษตรกรสามารถผลิตพันธุ์ได้เอง บนพื้นฐานการพัฒนาพันธุ์ที่สามารถอยู่ได้ในสภาพของประเทศไทย ทำให้เกิดความเข้มแข็งของชุมชนมากขึ้นในอนาคต (อำนาจ เลี้ยวธรรากุล, ดร.ณิ ธิ รังษี และชูศักดิ์ ประภาสวัสดิ, 2553)

ไก่อ้วนเมืองพันนุ้ประดู่หางดำ

ไก่อ้วนประดู่หางดำเชียงใหม่วเป็นไก่อ้วนเมืองไทยที่พัพัฒนาพันนุ้จากความรวมนื้อของกรรมพัศุสัตว์ และสำนักงำนกองทุนสนับสนุนการวิจัย (อำนวย เลี้ยวธารากุล, ดร.ณิ ฅ รังษี และชาตรี ประทุม, 2555) จนได้ไก่อ้วนเมืองประดู่หางดำพันนุ้แท้ ซึ่งปัจจุบันในแต่วะปีกรรมพัศุสัตว์มีการผลิตลูกไก่อ้วนเมืองไทยเพื่อจำหน่ายและมีลักษณะเด่นประจำพันนุ้ดังนี้ ในไก่อ้วนพันนุ้มีสีหน้าแดงถึงแดงอมดำ สีขนลำตัว สีขนหาง สีปาก สีแข้งเป็นสีดำ สีผิวหนังขาวอมเหลือง สีขนสร้อยคอถึงหลังสีแดงประดู่ลักษณะรูปทรงสูงโปร่ง คล่องแคล่ว ว่องไว และหงอนเป็นหงอนถั่ว ส่วนในเพศเมียสีใบหน้าแดงถึงดำ สีขนลำตัว สีหาง สีปาก สีแข้ง สีขนคอเป็นสีดำ สีผิวหนังขาวอมเหลือง และหงอนเป็นหงอนถั่ว น้ำหนักตัวไก่อ้วนเมื่ออายุ 12 และ 16 สัปดาห์ เท้ากับ 1,098.2 ± 180.8 และ 1,561.1 ± 274.4 กรัมตามลำดับ (มาลี หมวกกุล และคณะ, 2554., อำนวย เลี้ยวธารากุล, ดร.ณิ โสภา และเจนรงค์ คำมงคุณ, 2558, ศุภมิตร เมษฉาย และคณะ, 2553) ไก่อ้วนประดู่หางดำมีการพัพัฒนาให้ผลผลิตไข่ตก อายุในการเริ่มให้ไข่ที่เร็ว และขนาดที่ใหญ่ มนตั้ช่วยดวงจินดา และคณะ (2552) รายงานว่า ไก่อ้วนประดู่หางดำให้ไข่ฟองแรกได้เร็วขึ้นเฉลี่ยประมาณ 190 วัน ให้ผลผลิตไข่ที่สูงกว่าเดิมประมาณ 20 ฟอง และไข่มีขนาดใหญ่ขึ้น นอกจากนี้ไก่อ้วนประดู่หางดำเชียงใหม่ว 1 และไก่อ้วนผสมมีเนื้อแน่น ไม่ยุ่ยง่าย มีโปรตีนสูง แต่มีไขมัน คอเลสเตรอลและไตรกลีเซอไรด์ต่ำ มีอัตราส่วนระหว่างกรดไขมันโอเมก้า 6 ต่อโอเมก้า 3 น้อยกว่าไก่อ้วนเนื้อเหมาะสำหรับใช้เป็นเนื้อทางเลือกสำหรับคนที่รักสุขภาพ มีกลิ่นและรสชาติดีกว่า อีกทั้งยังมีปริมาณ purine ต่ำ จึงมีความเสี่ยงต่อโรคเกาต์น้อยกว่าไก่อ้วนกระทง (สัตย์ชัย จตุรลิตธา, อภิรักษ์ เพ็ชรมงคล และอำนวย เลี้ยวธารากุล, 2555) ไก่อ้วนประดู่หางดำจึงเป็นที่นิยมรับมากขึ้นในปัจจุบัน

ระบบสืบพันนุ้ไก่อ้วนเมืองไก่อ้วนเมืองมีลักษณะคล้ายกับไก่อ้วนโดยทั่วไป โดยมีหลายปัจจัยในการกระตุ้นระบบสืบพันนุ้ อาทิ ฮอรโมน ความเข้มแสง สถานที่และระบบในการเลี้ยง และการพัพัฒนาตัวอ่อน ในส่วนของฮอรโมนที่ช่วยในการกระตุ้นการเจริญพันนุ้ของเพศเมีย เริ่มจากสมองส่วน hypothalamus หลั่ง GnRH เพื่อกระตุ้นต่อมใต้สมอง (pituitary gland) ให้ทำการหลั่ง FSH และ LH มากกระตุ้นรังไข่เข้าสู่วัฏเจริญพันนุ้และการตกไข่ (Ottinger and Bakst, 1995) มีฮอรโมนโปรเจสเตอโรน (progesterone) เป็นฮอรโมนที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการผลิตไข่ขาวในท่อนำไข่ ฮอรโมนเอสโตรเจน (estrogen) เป็นสเตอรอยด์ฮอรโมน (steroid hormones) ที่สร้างจากรังไข่ และอาจสร้างได้บ้างจากแหล่งอื่น (บุญเสริม ชีวะอิสระกุล และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล, 2542) ซึ่งทำหน้าที่กระตุ้นตั้บให้สังเคราะห์โปรตีนและไขมันที่เป็นส่วนประกอบของไข่แดง และยังทำงานร่วมกับโปรเจสเตอโรนในการควบคุมการผลิตไข่ขาวในท่อนำไข่ รวมถึงควบคุมการตั้งแคลเซียมออกมาจากกระดูก และเร่งการหลั่งแคลเซียมจากต่อมสร้างเปลือกไข่ (Shell gland)

เพื่อสร้างเปลือกแข็งของไข่ โดยมีกลไกของฮอร์โมนและการควบคุมการทำงานในระบบสืบพันธุ์ สัตว์ปีก แสดงดังภาพที่ 1 (จूरียร์ตัน สำเร็จประสงค์, 2559) ความเข้มแสงมีผลต่อการสืบพันธุ์ใน ไก่พื้นเมือง ยูฟาพร ไชยสีหา และคณะ (2551) รายงานว่า สเตอรอยด์ฮอร์โมนมีความเกี่ยวข้องกับวงจรการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย การกระตุ้นด้วยแสงในระยะ 4 สัปดาห์ ไม่มีผลต่อการ หลังสเตอรอยด์ฮอร์โมน แสดงให้เห็นว่าช่วงแสงไม่มีผลต่อไก่พื้นเมืองไทย เป็นสัญญาณในการบ่งบอกฤดูกาลผสมพันธุ์ดังเช่น สัตว์ปีกในเขตอบอุ่น แต่ช่วงแสงก็อาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของไก่พื้นเมืองไทย เนื่องจากได้มีการรายงานว่าไก่พื้นเมืองไทยสามารถให้ผลผลิตได้ขณะที่เลี้ยงภายใต้ช่วงแสงสั้น ในส่วนของสถานที่และระบบในการเลี้ยงไก่พื้นเมือง จากการศึกษาการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในสภาพพื้นที่และระบบการเลี้ยงที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อ ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ แต่ระบบเลี้ยงปล่อยตามธรรมชาติมีน้ำหนักไข่สูงกว่าระบบเลี้ยง กึ่งขังกึ่งปล่อย และระบบเลี้ยงขังอย่างมีนัยสำคัญ แต่ก็ไม่มีผลต่อการให้ผลผลิตลูกไก่ เกษตรกรสามารถเลี้ยงไก่พื้นเมืองในสภาพพื้นที่หลังบ้าน หรือพื้นที่การเกษตรกับระบบเลี้ยง ปล่อยตามธรรมชาติ ระบบเลี้ยงกึ่งขังกึ่งปล่อย และระบบเลี้ยงขังที่เสริมด้วยอาหารที่เพียงพอ ตามความต้องการโดยให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน (กานต์สิริเกศ เลิศสรสิริ 2558) การพัฒนาตัวอ่อนของไก่พื้นเมือง จूरียร์ตัน สำเร็จประสงค์ (2559) รายงานว่า การพัฒนาของตัวอ่อนในสัตว์ปีกต่างจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหลายประการ การพัฒนาตัวอ่อนอาจแบ่งได้เป็น 3 ระยะ ระยะแรกเกิดในท้องไข่ตั้งแต่เกิดการปฏิสนธิ จนตัวอ่อนมีขนาด 4-5 มิลลิเมตร เมื่อวางไข่ ระยะที่ 2 ระยะหยุดการเจริญเติบโตหลังการวางไข่ (embryonic diapause) เมื่อไข่ออกมาอยู่ภายนอกร่างกายที่อุณหภูมิเย็นกว่าภายในร่างกายจะหยุดเจริญชั่วคราว จนกว่าจะมีอุณหภูมิที่เหมาะสม เมื่อแม่ไก่เริ่มกกไข่ หรือเมื่อนำเข้าตู้ฟัก จึงจะแบ่งตัวต่อได้อีกครั้ง และระยะสุดท้ายเป็นระยะฟักไข่ (incubation) จะมีการพัฒนาภายในไข่ (in ovo) จนเป็นตัวเต็มวัยแล้วฟักออกจากไข่



ภาพ 1 ฮอรโมนและการควบคุมการทำงานในระบบสืบพันธุ์สัตว์ปีก
(จूरรัตน์ สำเร็จประสงค์, 2559)

การฟักไข่ของไก่พื้นเมือง

การฟักไข่มีลักษณะคล้ายกับไก่โดยทั่วไป โดยมีลักษณะของการฟักไข่ 2 วิธี คือ การฟักไข่แบบธรรมชาติโดยใช้แม่ไก่และการฟักโดยใช้ตู้ฟัก ปกติแล้วแม่ไก่พื้นเมืองจะเริ่มให้ไข่ เมื่ออายุประมาณตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป ในการฟักไข่นั้น แม่ไก่พื้นเมืองจะใช้เวลาฟักไข่นอกเป็นตัวประมาณ 21 วัน เมื่อลูกไก่ฟักออกหมดแล้ว ควรเอาวัสดุที่รองรับไข่รวมทั้งเปลือกไข่เผาหึ่ง และทำความสะอาดรังไข่ไว้สำหรับให้แม่ไก่ไข่ต่อไป ส่วนของการใช้ตู้ฟักไข่อัตโนมัติจะต้องคำนึงถึงการกลับไข่เพื่อให้ได้ลักษณะการฟักไข่ของแม่ไก่ตามธรรมชาติ อุณหภูมิ และความชื้น เพื่อเพิ่มจำนวนรอบการให้ไข่สูงขึ้น ส่งผลให้มีจำนวนไข่เข้าฟัก และจำนวนลูกไก่ต่อปีเพิ่มมากขึ้นมากกว่าการใช้แม่ฟักไข่ตามธรรมชาติ (วนิดา มากศิริ, สิทธิโชค บุญธรรม และจักรกฤษณ์ เงินประมวล, 2560) จากการศึกษาและออกแบบตู้ควบคุมอุณหภูมิในการฟักไข่ไก่แบบกลับไข่อัตโนมัติได้ทำการวัดอุณหภูมิภายในตู้ควบคุมอุณหภูมิในการฟักไข่ไก่แบบกลับไข่อัตโนมัติทำการวัดอุณหภูมิทุก ๆ 5 ชั่วโมง ซึ่งเวลาที่มีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิที่ใช้ในการฟักไข่คือ 37.5 °C อยู่ในช่วงเวลา 14:00 น. มีอุณหภูมิเท่ากับ 36.5 °C เวลา 19:00 น. มีอุณหภูมิเท่ากับ 36.2 °C และเวลา 00:00 น. มีอุณหภูมิเท่ากับ 36.3 °C อุณหภูมิภายนอก มีค่าใกล้เคียงกัน

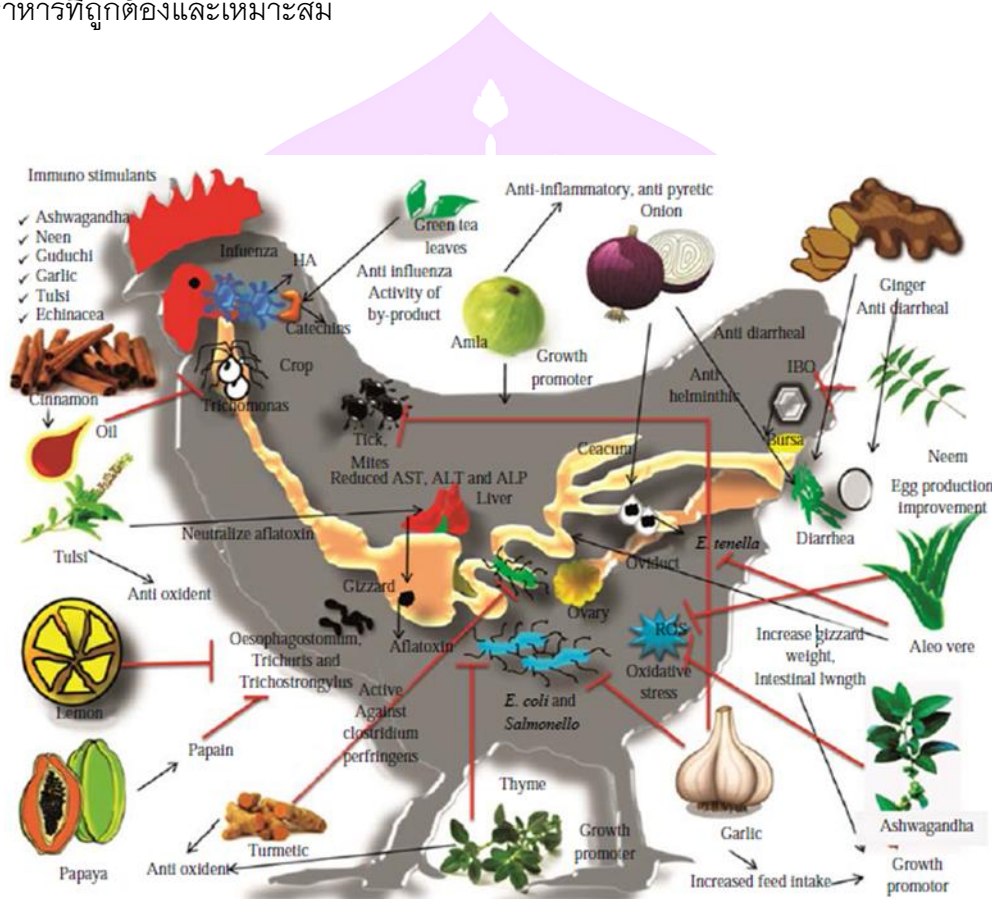
ทุกช่วงเวลา และความชื้นสัมพัทธ์มีค่าใกล้เคียงกันทุกช่วงเวลาในระหว่าง 50.8 – 53.2% (อัสมะ ลือมาลีอนิ, ลติฟา สมานพิทักษ์ และซุสลิกพิลี กาซอ, 2560) การปักไข่ไก่พื้นเมืองไทยประดิษฐ์ทางด้าเชียงใหม่พันธุ์แท้และลูกผสม โดยใช้ตู้ปักไข่ไก่พื้นเมืองกรมปศุสัตว์ได้ผลการปักที่ได้มาตรฐานเช่นเดียวกับตู้ปักไข่ทางพาณิชย์ทั่ว ๆ ไป ซึ่งส่วนใหญ่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ขณะที่ตู้ปักไข่ของกรมปศุสัตว์เป็นตู้ปักของไทย ที่พัฒนาโดยองค์ความรู้คนไทย ใช้ประโยชน์โดยคนไทย และคาดหวังจะเป็นสินค้าไทยในอนาคต นอกจากนี้ปัจจุบันกรมปศุสัตว์ยังได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต สู่เกษตรกรฟาร์มเครือข่ายผลิตลูกไก่ประดู่ทางด้าเชียงใหม่ของกรมปศุสัตว์ ทำให้เครือข่ายสามารถสร้างตู้ปักที่มีประสิทธิภาพดีกว่า 30 ตู้ ใช้เองในฟาร์มเครือข่ายในจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง เชียงราย และแม่ฮ่องสอน (อานวย เลี้ยวธารากุล และคณะ, 2556)

สารเสริมในอาหาร

การเลี้ยงไก่เนื้อในปัจจุบัน มีการใช้สารเสริมในอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เช่น กระตุ้นการกินอาหาร การเจริญเติบโต การป้องกันรักษาโรค เสริมสร้างสุขภาพสัตว์ให้สมบูรณ์ (ธีระ จันทรแก้ว, มณฑิชา พุทษาคำ และศิริลักษณ์ วงษ์พิเชษฐ, 2554) และส่งเสริมให้ไก่มีสุขภาพดีขึ้น มีการให้ผลผลิตที่ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ยกตัวอย่างสารเสริมอาหารที่มีคุณสมบัติในการเสริมสุขภาพและเพิ่มประสิทธิภาพให้กับไก่ (อุทัย คันโธ, 2559)

1. **สารเสริมในอาหารจากสมุนไพร (Herbs)** การนำพืชสมุนไพรมาใช้เลี้ยงไก่พื้นเมืองนั้นมีเหตุผลเนื่องจากสมุนไพรเป็นพืชที่มีคุณค่าใช้เป็นยารักษาโรคของคนไทยโดยใช้กันมานาน เนื่องจากราคาไม่แพง สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น เพราะประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชสมุนไพรหลากหลายชนิด สมุนไพรจึงเป็นที่นิยมนำมาใช้บำรุงสุขภาพสัตว์ ป้องกัน และรักษาโรคสัตว์ปีก (ประวัติ สมเป็น และคณะ, 2548) ซึ่งสมุนไพรแต่ละชนิดมีบทบาทหรือการทำงานที่แตกต่างกันไป โดยกลไกภาพรวมของการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรที่ส่งเสริมสุขภาพและสมรรถภาพผลิตสัตว์ปีก เช่น หัวหอม มีฤทธิ์ช่วยลดปริมาณเชื้อ E.Coli และเชื้อ Salmonella และช่วยเพิ่มปริมาณในการกินได้ รวมไปถึงสมุนไพรอื่น ๆ ที่มีส่วนช่วยเพิ่มสมรรถภาพในการผลิตสัตว์ปีก แสดงในภาพที่ 2 (Dhama, et al. 2015) อย่างไรก็ตามพืชสมุนไพรในประเทศไทยนั้นมีมากมายหลายประเภท และมีคุณสมบัติของสารออกฤทธิ์หรือ Active compound ที่เป็นองค์ประกอบ เช่น สารประกอบอัลคาลอยด์ (alkaloids) สารประกอบไกลโคไซด์ (glycosides) สารประเภทแทนนิน (tannins) ฯลฯ เป็นต้น (อุทัย คันโธ, 2559) การนำสมุนไพรมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์น่าจะเป็นผลดี เนื่องจากสามารถออกฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย การลดการอักเสบ การลดความเครียดและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ

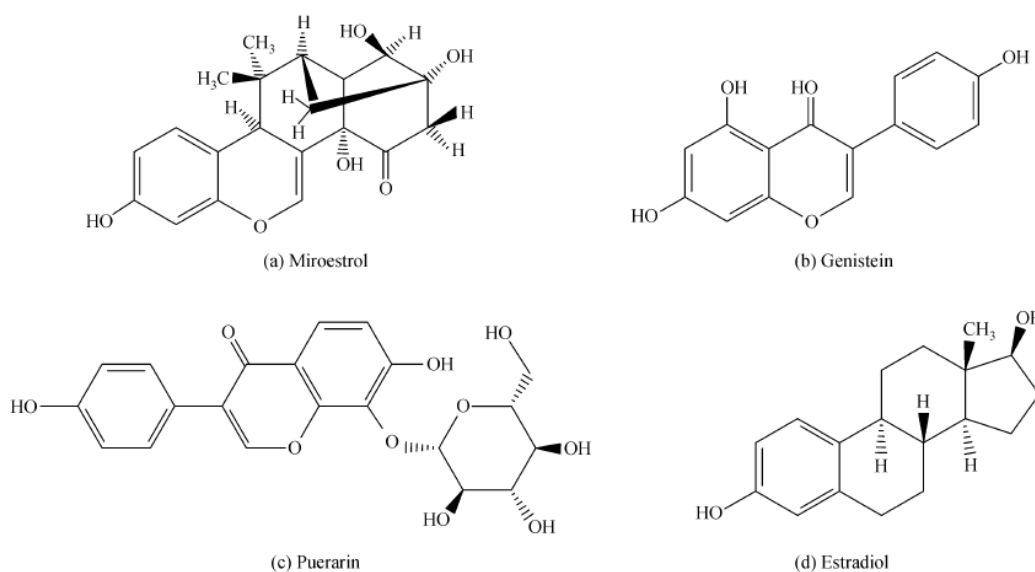
การใช้ประโยชน์จากอาหาร ซึ่งส่งผลดีให้สัตว์มีสุขภาพดีขึ้น ช่วยลดการสูญเสียหรือการตายของสัตว์ (วรรณดี อ่อนน้อม และคณะ, 2560) อย่างไรก็ตามมีข้อจำกัดการนำพืชสมุนไพรดังกล่าวมาใช้ เนื่องด้วยการออกฤทธิ์ของพืชสมุนไพรแต่ละชนิดมีความหลากหลาย จึงควรมีการศึกษาปริมาณและคุณสมบัติเพิ่มเติมเกี่ยวกับพืชสมุนไพรชนิดนั้นให้ดีกว่าก่อนเลือกใช้เสริมในอาหารที่ถูกต้องและเหมาะสม



ภาพ 2 กลไกภาพรวมของการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรที่ส่งเสริมสุขภาพและสมรรถภาพผลิตสัตว์ปีก (Dhama, et al. 2015)

1.1 กวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*) เป็นพืชสมุนไพรพื้นบ้านของไทยชนิดหนึ่งมีสารออกฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน หรือไฟโตรเอสโตรเจน (phytoestrogens) ซึ่งเป็นกลุ่ม ไอโซฟลาโวนอยด์ (isoflavonoids) ที่ประกอบด้วย genistein, miroestrol และ puerarin สารประกอบดังกล่าวมีโครงสร้างคล้ายกับของ 17β-estradiol ที่เป็นฮอร์โมนเอสโตรเจน แสดงในภาพที่ 3 (Malavijitnond, 2012) และมีรายงานการใช้กวาวเครือขาวในอาหารสัตว์หลายชนิด โดยการใช้กวาวเครือขาวในระดับ 100 กรัมในอาหาร 1 ตัน ช่วยทำให้แม่ไก่มีเปอร์เซ็นต์การให้ไข่สูงขึ้นและมีอายุการให้ไข่ยาวนานขึ้น และพบว่าการเสริมผงกวาวเครือขาวในระดับ 100 กรัม

ต่ออาหารโกโก้ 1 ตัน ช่วยทำให้แม่โกโก้มีเปอร์เซ็นต์การให้ไขสูงขึ้นและมีอายุการให้ไขยาวนานขึ้นอีกประมาณ 3-4 เดือน (อุทัย คันโธ, 2559) ซึ่งเป็นการยืนยันว่ากวาวเครือขาวมีคุณสมบัติในการเพิ่มความสมบูรณ์พันธุ์ของโกโก้เพศเมียได้ สมโภชน์ ทับเจริญ และคณะ (2546) รายงานว่า การเสริมกวาวเครือขาวในอาหารโกโก้ในระดับ 100 พีพีเอ็ม จะทำให้ไขโกโก้มีน้ำหนักมากกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.01$) แต่มีอัตราไขที่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การใช้กวาวเครือขาวในอาหารโกโก้ระดับ 900 และ 1200 พีพีเอ็ม ทำให้ไขลดลง ($P < 0.01$) และมีการตายของโกโก้มากขึ้น ($P < 0.05$) จากการสืบค้นข้อมูลของกวาวเครือขาวพบว่า การใช้กวาวเครือขาวแห้งบดในสูตรอาหารโกโก้เนื้อสามสายเลือดที่ระดับต่าง ๆ มีผลทำให้สรรพภาพการผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ระดับการเสริมที่ร้อยละ 1 ทำให้โกโก้เนื้อนุ่มสรรพภาพการผลิตสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ (นฤมล สมคณา และคณะ, 2554) และโกโก้เนื้อที่ได้รับอาหารที่เสริมกวาวเครือขาวที่ระดับร้อยละ 0.50 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อตัวต่อวันดีที่สุดใน คือ เฉลี่ย 63.62 กรัม/ตัว/วัน และเปอร์เซ็นต์ซากดีที่สุด คือ เฉลี่ย 78.74 (นฤมล สมคณา และคณะ, 2555)(และสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2547) รายงานว่า ผงบ่นแห้งจากหัวกวาวเครือขาว 1 มิลลิกรัมมีฤทธิ์เทียบเท่า Ethinyl estradiol ประมาณ 0.5 ไมโครกรัม และสารออกฤทธิ์ในผงกวาวเครือขาวมีความคงตัวดี ตัวอย่างที่เก็บนาน 5 ปี ยังมี Estrogenic activity ยังมีฤทธิ์เท่าเดิม กวาวเครือขาวยังพบสารออกฤทธิ์พวกไดด์ซีน (daidzein) ที่มีคุณสมบัติช่วยในการต้านอนุมูลอิสระ และไฟโตเอสโตรเจน (phytoestrogen) (Tiyasatkulkovit, 2012) ซึ่งมีการศึกษาการเสริมไดด์ซีนในอาหารโกโก้ พบว่า กลุ่มที่เสริมไดด์ซีนมีอัตราการให้ไขเพิ่มขึ้น 11.86% ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับการควบคุม และน้ำหนักไขเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (Liu and Zhang, 2008) และยังมีการศึกษาผลของการเสริมด้วยกวาวเครือขาวในอาหารโกโก้พื้นเมืองลูกผสม โดยกลุ่มที่เสริมกวาวเครือขาวที่ร้อยละ 1 ให้ผลดีที่สุดต่ออัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (นฤมล สมคณา และคณะ, 2556) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยงยุทธ หมายถึงกลาง และคณะ (2555) รายงานว่า การเสริมกวาวเครือขาวที่ระดับร้อยละ 0, 1, 2, 3 และ 4 ในอาหารโกโก้เนื้อสามสายพันธุ์ที่ ระยะ 1-12 สัปดาห์ พบว่า มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ซากไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่พบว่า อัตราการเจริญเติบโตต่ออัตราการเปลี่ยนอาหาร ระดับคอเลสเทอรอล และระดับไตรกลีเซอไรด์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยโกโก้กลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือขาวที่ระดับร้อยละ 1 มีอัตราการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหารดีที่สุด ซึ่งการใช้กวาวเครือขาวควรหาค่าระดับของสารออกฤทธิ์ในกวาวเครือขาวก่อนนำมาใช้ในการทดลอง



ภาพ 3 โครงสร้างของ (a) miroestrol, (b) genistein, (c) puerarin และ (d) 17β estradiol (Malaivijitnond, 2012)

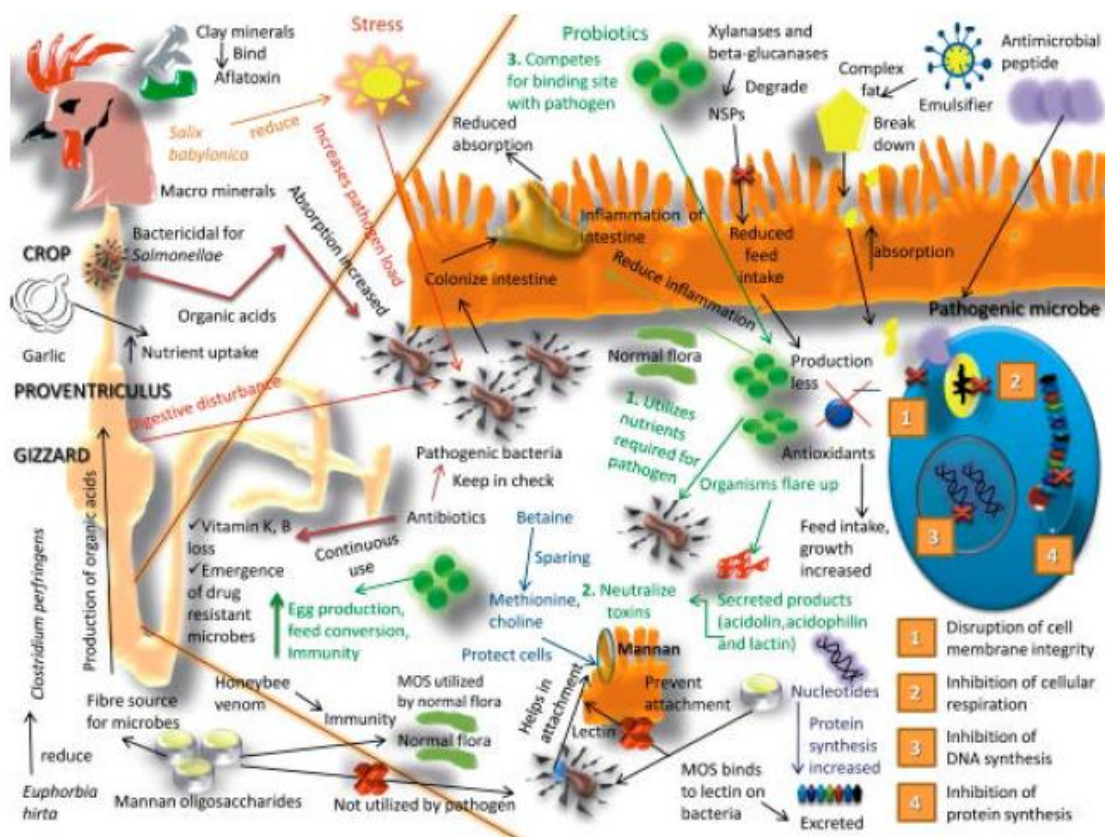
1.2 ไบยานาง (*Tiliacora triandra*) เป็นพืชที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการประกอบอาหารและสกัดเพื่อนำน้ำมาดื่มช่วยลดอุณหภูมิของร่างกาย ไบยานางมีสารประกอบทางเคมีฟีนอลิก (Phenolic compounds) ในปริมาณสูง (Sriket, et al. 2015) และยังมีพบสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ alkaloids ซึ่งมีคุณสมบัติที่ช่วยในการต้านอนุมูลอิสระ (Sireeratawong, et al. 2008) การวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าการใช้สารสกัดไบยานางในระดับ 100 จนถึง 400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในอาหารในหนูทดลอง พบว่าสารสกัดไบยานางช่วยลดปริมาณ Malondialdehyde ได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Phunchago, Wattanathorn and Chaisiwamongkol, 2015) การเสริมไบยานางผสมในอาหารที่ระดับ 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ในไก่ไข่ พบว่า ปริมาณอาหารที่กิน 110.56, 104.88 และ 102.64 (กรัม/ตัว/วัน) ตามลำดับ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักไข่ 3.17, 3.00 และ 3.09 ตามลำดับ และมีอัตราการตาย 0.00, 2.22 และ 4.44 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเสริมไบยานางในอาหารไก่ไข่ ระดับ 1 2 และ 3% ไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิต และอัตราการตายของไก่ไข่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การเสริมระดับ 3% มีแนวโน้มทำให้การกินอาหาร ผลผลิตไข่และมวลไข่ลดลง (รัตนาน นึกเร็ว และอรรรถพงษ์ ดงรักษา, 2560)

1.3 ใบบัวบก (*Centella asiatica*) เป็นพืชสมุนไพรที่มีลักษณะลำต้นเลื้อยตามผิวดิน เป็นพืชที่ถูกนำมาใช้ในทางการรักษาโรคมาตั้งแต่อดีต โดยคุณสมบัติที่สำคัญของใบบัวบกคือ ช่วยในการรักษาแผล โดยลดการอักเสบของแผล และยังมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพ สารประกอบสำคัญที่พบในบัวบกคือสาร Saponins (Gohil, Patel, and Gajjar, 2010) และยังมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญ phenol, tannins และ flavonoids มีคุณสมบัติที่ช่วยในการต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งมีส่วนช่วยทำให้สมรรถภาพการผลิตของไ้เนื้อดีขึ้น (Alagbe, 2019) การทดสอบเสริมสารสกัดจากใบบัวบกในระดับ 100–300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในหนูพบว่า การเสริมในระดับ 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีผลทำให้ระดับความเข้มข้นของ Malondialdehyde ในกระแสเลือดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าใบบัวบกมีคุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Kumar and Gupta, 2002) ซึ่ง Alfaro, et al. (2007) รายงานว่า สารออกฤทธิ์ Saponin ของต้น Yucca ที่เสริมในอาหารไก่เนื้อพบว่า การเสริม Saponin ของต้น Yucca ที่ระดับ 0.01% มีอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

1.4 ใบเตย (*Pandanus amaryllifolius*) หรือใบเตยหอมเป็นพืชที่ใช้กันทั่วไปเพื่อให้เกิดความหอม ใบเตยประกอบด้วยสารออกฤทธิ์พวก essential oils, carotenoids, topopherols, tocotrienols, quercetin, alkaloids และสารอื่น ๆ อีกหลายอย่าง และใบเตยยังเป็นสารต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติที่มีศักยภาพสูง (Jimtaisong and Krisdaphong, 2013; นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์ และคณะ, 2017) และมีปริมาณของสารต้านอนุมูลอิสระ 6.5 FeFmM/gFW (น้ำหนักแห้ง เดิมวงศ์, 2551) ซึ่งมีการทดสอบเสริมใบเตยหอมในไก่ไข่ที่ให้ผลผลิตในช่วงอายุ 25 สัปดาห์พบว่าการเสริมใบเตยช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยทำให้ผลผลิตไข่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในไก่ไข่ที่เลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิด (Sa-nguanphan, 2010) นอกจากนี้พบว่าใบเตยมีคุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สามารถนำมาใช้กับสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้วย (Nor, et al. 2007)

2. สารเสริมชีวณะ (probiotic) เป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อร่างกายสัตว์ ซึ่งทำหน้าที่ในการต้านหรือควบคุมจุลินทรีย์ที่ก่อโทษหรือเชื้อโรคในระบบทางเดินอาหาร โดยทั่วไป สารเสริมชีวณะที่มีประโยชน์จะมีคุณสมบัติที่ทนต่อความเป็นกรดในระบบทางเดินอาหาร จึงทำให้มีการพัฒนาการใช้สารเสริมชีวณะที่มีประโยชน์ลงในอาหารสัตว์กันอย่างต่อเนื่อง (Flint and Garner, 2009) สารเสริมชีวณะยังช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรคในลำไส้ ช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักตัว และสมรรถภาพการผลิตไข่ที่เพิ่มขึ้น โดยมีกลไกภาพรวมของสารส่งเสริมการเจริญเติบโตและอาหารเสริมในไก่ (Dhama, et al. 2014) แสดงดัง

ภาพที่ 4 การศึกษาการเสริมสารเสริมชีวณะที่ใช้ในการสร้างความสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และเสริมสร้างคุณภาพ อย่างไรก็ตามควรระมัดระวังในการ เลือกรู้ (Chaucheyras and Durand, 2010) โดยมีการศึกษาใช้ยีสต์เสริมในอาหารไก่เนื้อ พบว่า ไก่เนื้อที่ได้รับยีสต์ระดับ 5g / 100kg มีประสิทธิภาพการผลิตและมีผลกำไรทางเศรษฐกิจที่ดีขึ้น (Ahiwe, et al, 2015) และสารเสริมชีวณะยังมีผลต่อคุณภาพซากสัตว์ปีกเพิ่มขึ้น การเพิ่มอัตราการ เจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารที่เพิ่มขึ้น (Abdel-Rahman, et al. 2013) แบคทีเรียกรดแลคติกในกลุ่มแลคโตบาซิลลัส (*Lactobacillus*) กลุ่มไบฟิโดแบคทีเรีย (*Bifidobacterium*) และยีสต์ (*Saccharomyces*) บางชนิดจัดเป็นสารเสริมชีวณะที่มีประสิทธิภาพ ด้านสุขภาพและมีความปลอดภัยสูง (ไชยวัฒน์ ไชยสุด, 2554) ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* จัดเป็นจุลินทรีย์ประเภทเดียวกับรา (เริงฤทธิ์ สัปพันธ์, 2556) และยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ยังเป็นสารเสริมชีวณะที่นำไปใช้เสริมในอาหารสัตว์ ช่วยเพิ่มสมรรถภาพการ เจริญเติบโต การทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน และช่วยการทำงานของชั้นเยื่อเมือกในลำไส้ (Brufau, Esteve and Tarradas, 2015) จากการสืบค้นข้อมูลการเสริมยีสต์ (*Saccharomyces cerevisiae*) 0.5% ว่านหางจระเข้ 0.5% และยีสต์ (*Saccharomyces cerevisiae*) 0.5% ร่วมกับ ว่านหางจระเข้ 0.5% ต่อการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อในไก่เนื้อ พบว่า กลุ่มที่เสริมยีสต์ (*Saccharomyces cerevisiae*) 0.5% ร่วมกับว่านหางจระเข้ 0.5% มีกล้ามเนื้อส่วนหน้าอก น่อง และขาที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 305.2, 72.55 และ 76.55 กรัมตามลำดับ ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่ากลุ่ม อื่นอย่างมีนัยสำคัญ (Doley, et al. 2014)



ภาพ 4 กลไกภาพรวมของสารส่งเสริมการเจริญเติบโตและอาหารเสริมในไก่

(Dhama, et al. 2014)

3. สารส่งเสริมชีวณะ (Prebiotic) เป็นสารที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ในทางเดินอาหารส่วนต้นของสัตว์แต่เกิดการหมักและจะถูกย่อยโดยจุลินทรีย์ในทางเดินอาหารส่วนท้าย ช่วยเพิ่มระบบภูมิคุ้มกันร่างกาย และลดอัตราการติดเชื้ในระบบทางเดินอาหาร (อัษฎชลิ ศรีจำเริญ, 2555) และสารเสริม mannan oligosaccharides มีผลต่อจุลินทรีย์ที่สำคัญ โดยมีการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในไก่เนื้อ นอกจากนี้การรวมกันของ *saccharomyces cerevisia* และ *mannan oligosaccharides* มีผลกระทบต่อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์มากขึ้นและในการกินอาหารมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตระบบนิเวศและจุลชีพของจุลินทรีย์ในลำไส้และสุขภาพโดยรวมของไก่เนื้อ (Abdel-Raheem, Abd-Allah and Hassanein, 2012) ซึ่ง Patterson and Burkholder (2003) รายงานว่า การเสริมสารเสริมชีวภัณฑ์ เช่น สารเสริมชีวณะ สารส่งเสริมชีวณะ และซินไบโอติกส์ ซึ่งสารเหล่านี้มีคุณสมบัติควบคุมจำนวนแบคทีเรียในระบบทางเดินอาหาร จึงนับเป็นอาหารของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ และทำให้จุลินทรีย์ทำงานได้ดีขึ้นอีกด้วย ในการผลิตสัตว์ปีก พบว่า การผสมของสารส่งเสริมชีวณะและสารเสริมชีวณะ หรือเรียกว่า ซินไบโอติก (Synbiotics) มีประสิทธิภาพเป็นยาปฏิชีวนะ เพื่อปรับปรุงสุขภาพและ

สมรรถภาพของไก่อเนื้อ (Ashayerizadeh, et al. 2011) แป้งกล้วยเป็นสารส่งเสริมชีวหน้าที่มีฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ (Fructo-oligosaccharide; FOS) 0.06 กรัม/100 กรัมของกล้วยสด เป็นองค์ประกอบ (Judprasong, et al. 2011) แป้งกล้วยเป็นแป้งที่สลายได้ยาก (Resistant starch) ส่วนใหญ่จะถูกย่อยโดยจุลินทรีย์ในลำไส้ใหญ่ของมนุษย์ (Topping, Fukushima and Bird, 2003) การเสริมแป้งกล้วยที่มีคุณสมบัติเป็นสารส่งเสริมชีวนะ เสริมสารเสริมชีวนะ และเสริมซินไบโอติกในอาหารไก่อเนื้อ พบว่า กลุ่มเสริมสารส่งเสริมชีวนะมีอัตราการเจริญเติบโต 24.13 กรัม/วัน มากกว่ากลุ่มควบคุม ที่มีค่า 21.80 กรัม/วัน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่มที่เสริมสารเสริมชีวนะและกลุ่มที่เสริมซินไบโอติก ที่มีค่า 22.74 และ 22.74 กรัม/วัน ตามลำดับ และกลุ่มที่เสริมสารส่งเสริมชีวนะยังช่วยลดอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ มีค่า 1.59 ที่มีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุม มีค่า 1.78 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่มที่เสริมสารเสริมชีวนะ และกลุ่มที่เสริมซินไบโอติก มีค่า 1.70 และ 1.66 ตามลำดับ (Buranawit and Laenoi, 2015) โดยมีการศึกษาการเสริมเปลือกกล้วยลงในอาหารไก่อเนื้อในระดับ 3.0% มีผลทำให้ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น (Siyal, et al. 2016) และการเสริมเปลือกกล้วยมีผลทำให้ไก่อเนื้อปริมาณอาหารที่กินได้ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ดีขึ้น (Blandon, et al. 2015) สอดคล้องกับการทดลองของ (Abel, et al. 2015) ที่เสริมเปลือกกล้วยในอาหารไก่อเนื้อ โดยไม่มีผลเสียต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่อเนื้อ นอกจากนี้ยังช่วยลดต้นทุนในการซื้ออาหารสัตว์ ซึ่งทำให้อัตราต้นทุนการผลิตลดลงและอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารสัตว์ที่ดีขึ้น นอกจากนี้ปัจจุบันมีการใช้ซินไบโอติก (synbiotic) ซึ่งเป็นการรวมกันของสารเสริมในอาหาร 2 ประเภทระหว่างสารเสริมชีวนะและสารส่งเสริมชีวนะ ซึ่งสารเสริมชีวนะ (probiotic) เป็นจุลินทรีย์มีชีวิต เช่น *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantalum*, *Saccoromyces cereviceae* เป็นต้น มีส่วนช่วยในการปรับปรุงและสร้างสมดุลจุลินทรีย์ในทางเดินอาหารให้เหมาะสม เนื่องจากสารเสริมชีวนะเจริญเติบโตและสามารถยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคได้ และสารส่งเสริมชีวนะ (prebiotic) ที่เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ไม่สามารถย่อยได้ (non digestible) ส่วนมากจะเป็นสารในกลุ่มของโอลิโกแซคคาไรด์ และมีโครงสร้างที่จำเพาะที่เอนไซม์ในลำไส้เล็กของสัตว์กระเพาะเดี่ยวไม่สามารถย่อยได้ แต่สามารถใช้ประโยชน์ในการเลือกกระตุ้นการเจริญเติบโตได้ (มนัสนันท์ นพรัตน์ไมตรี และคณะ, 2558)

คุณภาพซาก

คุณภาพซากของไก่ประดู่หางดำ ลักษณะซากนับเป็นข้อมูลหนึ่งของการปรับปรุงการผลิตสัตว์ให้ตรงตามเป้าหมาย ข้อมูลลักษณะซาก เช่น เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่ง (retail cut) ประกอบด้วยเนื้ออก เนื้อสะโพก เนื้อน่อง ปีก และเปอร์เซ็นต์อวัยวะภายในเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพซาก รวมถึงปัจจัยอันเนื่องมาจากตัวสัตว์ตามลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะของตัวสัตว์ การเลี้ยง และการจัดการที่ส่งผลต่อคุณภาพซาก (ชลธิ แก้วคตเจษฎา เรืองสุริยะ และสัญญาชัย จตุรลิตธา, 2017) ผลของการเสริมสมุนไพรมต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่กระທง ซึ่งคุณภาพซากของกลุ่มที่มีการเสริมสมุนไพรม ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากทุกลักษณะ แต่มีแนวโน้มว่าการเสริมสมุนไพรมทำให้ไก่กระທงมีไขมันช่องท้องต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (วรรณดี อ่อนน้อม และคณะ, 2560) สอดคล้องกับงานวิจัยของ นัฐวุธ มากศรี และคณะ (2560) การศึกษาการเสริมวิตามินอี และสมุนไพรมในอาหารแม่ไก่ไข่ปลดระวาง มีผลทำให้คุณภาพซากทำให้เปอร์เซ็นต์ปีกและสันนอกดีขึ้น และทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันในช่องท้องลดลง นอกจากนี้สมุนไพรมมีสรรพคุณในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราที่ก่อโรคได้ อีกทั้งสามารถต่อต้านอนุมูลอิสระ และยังช่วยลดความเครียดในตัวสัตว์ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและลักษณะซากของไก่เนื้อได้ (จรรยา คงฤทธิ์, ณนหทัย วิจิตโรทัย และรณชัย สิทธิไกรพงษ์, 2562) สอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกสิทธิ์ สมคุณา และคณะ (2558) อาหารที่เสริมด้วยสมุนไพรมที่ระดับร้อยละ 0.1 มีผลทำให้สมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของไก่กระທงดีขึ้นได้ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ผลของการใช้สารเสริมชีวณะและสารส่งเสริมชีวณะในอาหารไก่เนื้อ พบว่า กลุ่มที่เสริมด้วยสารเสริมชีวณะที่ประกอบด้วย *Lactobacillus acidophilus*, *casei*, *Streptococcus lactis*, *faecium*, *Bifidobacterium bifidum* และ *Aspergillus oryzae* มีผลทำให้น้ำหนักตัวก่อนเข้าฆ่าที่ดีที่สุด เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่สารเสริมชีวณะ *Bacillus subtilis* (Pelicano, et al. 2005)

คุณภาพเนื้อ

ส่วนประกอบของซากที่มีปริมาณเนื้อมากย่อมเป็นสิ่งทีผู้บริโภคมในการตัดสินใจปริมาณของเนื้อและไขมันในซากสัตว์ แสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะทางพันธุกรรม การคัดเลือกและการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อช่วยในการเพิ่มปริมาณของเนื้อและลดไขมันในซากได้ (สัญญาชัย จตุรลิตธา, 2543) การจัดการอาหาร จึงเป็นปัจจัยหนึ่งทีสำคัญต่อคุณภาพเนื้อและคุณภาพไขมัน รวมถึงกระบวนการฆ่า การเก็บรักษาซาก และการจัดจำหน่ายเป็นส่วนสำคัญต่อคุณภาพเนื้อ คุณภาพสีของเนื้อ ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำ ไก่พื้นเมืองมีแนวโน้มที่ดีกว่าไก่

ลูกผสม และมีการสูญเสีย น้ำต่ำกว่าไก่ลูกผสม แต่ไก่พื้นเมืองมีค่าดูดซึ่มความชื้นต่ำกว่าไก่ลูกผสมรวมถึงมีค่าแรงตัดผ่าน และกรดไขมันอิ่มตัวที่มีค่าสูงกว่าไก่ลูกผสม ส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัวไก่ลูกผสมมีค่าที่สูงกว่าไก่พื้นเมือง ซึ่งค่าที่ได้จะมีผลต่อค่า double bond index ที่เป็นการวัดค่าความหืนของไขมันในเนื้อ โดยเนื้อไก่พื้นเมือง จะเก็บรักษาได้นานที่สุด ดังนั้น ไก่พื้นเมืองมีคุณภาพเนื้อ และไขมันดีกว่าไก่ลูกผสม (วารสารณ เพลิงวันทา และคณะ, 2546) และมีการทดลองโดยการใช้อาหารเสริมด้วยสมุนไพรต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพเนื้อ จากการศึกษาการใช้สารเสริมชีวนะในน้ำและอาหารไก่เนื้อ ทำให้คุณภาพเนื้อ (ค่าสีเนื้อ, pH, Tenderness และลักษณะทั่วไป) ดีขึ้น (Pelicano, et al. 2005) ผลการทดลองของ ปรียศ ลิทธิสรวง (2559) สรุปได้ว่า อาหารที่เสริมด้วยสมุนไพรในอัตราร้อยละ 2 พบว่าไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของไก่กระทง แต่สมุนไพรที่ใช้ในการทดลองมีแนวโน้มทำให้คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสส่วนน่อง มีค่าการยึดติดเพิ่มขึ้น ซึ่งการยึดเกาะติดกันที่เพิ่มขึ้นของเนื้อไก่ น่าจะเป็นผลมาจากอิทธิพลของสมุนไพรที่เสริมในอาหารทำให้ปริมาณไขมันในเนื้อไก่ลดลง ซึ่งมีประโยชน์ต่อโภชนาการอาหารที่มีไขมันต่ำ Waskar, et al. (2009) รายงานว่า การเสริมผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรมีประสิทธิภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพของคุณภาพเนื้อสัตว์ได้ เช่น ผลผลิตซาก เปอร์เซ็นต์ซาก ความนุ่มของเนื้อ และผลิตภัณฑ์ยังไม่มีผลตกค้างหรือผลเสียต่อประสิทธิภาพการกินและการปรุงอาหารของเนื้อสัตว์จึงปลอดภัยต่อผู้บริโภค



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

แผนการทดลอง ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากกวางเครือขาวร่วมกับสารเสริมชีวณะ และสารสังเสริมชีวณะ สูตรสังเสริมความสมบูรณ์พันธุ์สำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ

การเตรียมผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหาร

1. การเตรียมสมุนไพรร

ใช้กวางเครือขาวแบบผงอบแห้งที่ได้จากหัวกวางเครือขาวสด โดยซื้อสมุนไพรร แบบผงจากร้านเชียงรายสมุนไพรร อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย

2. การเตรียมสารเสริมชีวณะ

ใช้ยีสต์สำเร็จรูปที่มีส่วนผสมของยีสต์ *S. cerevisiae* ยี่ห้อ Angle ซึ่งผลิตโดยบริษัท Angel Yeast Co., Ltd. จากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน นำเข้าโดยบริษัท พรสีมาฟูดส์ ซัพพลาย จำกัด จังหวัดนนทบุรี

3. การเตรียมสารสังเสริมชีวณะ

เตรียมสารสังเสริมชีวณะจากแป้งกล้วย 0.5% โดยนำกล้วยดิบ หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปอบแห้งในเตาอบ (Beschickung-Loading Modell 100-800, Memmert) ที่อุณหภูมิ 75 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง กล้วยอบแห้งถูกนำออกจากเตาอบและบดด้วยเครื่องบดเป็นผง (Buranawit and Laenoi, 2015)

ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ

สูตรอาหารเสริมสำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำที่มีส่วนผสมของกวางเครือขาว ยีสต์ และแป้งกล้วย เป็นองค์ประกอบและสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ P100

- กวาวเครือขาว	1.41	% โดยน้ำหนัก
- ยีสต์ <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	28.17	% โดยน้ำหนัก
- แป้งกล้วย	70.42	% โดยน้ำหนัก

2. ผลิตภัณฑ์ P200

- กวาวเครือขาว	2.78	% โดยน้ำหนัก
- ยีสต์ <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	27.78	% โดยน้ำหนัก
- แป้งกล้วย	69.44	% โดยน้ำหนัก

3. ผลิตภัณฑ์ P300

- กวาวเครือขาว	4.11	% โดยน้ำหนัก
- ยีสต์ <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	28.40	% โดยน้ำหนัก
- แป้งกล้วย	68.49	% โดยน้ำหนัก

ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ที่มี ส่วนผสมของกวาวเครือขาว ยีสต์ *Saccharomyces Cerevisiae* และแป้งกล้วย มีกรรมวิธีดังนี้ นำส่วนผสมทั้ง 3 อย่างมาผสมให้เข้ากันโดยใช้ถุงร้อนขนาดใหญ่ ผสมวัตถุดิบทั้ง 3 อย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันจากนั้นนำมาให้สูตรอาหารเสริมที่มีกวาวเครือขาว ยีสต์ และแป้งกล้วย มาผสมกับอาหารไก่แม่พันธุ์ในเครื่องผสมอาหารแวนอน โดยผสมสูตรอาหารเสริมกับอาหารไก่แม่พันธุ์ให้เป็นเนื้อเดียวกัน และได้ทำการขออนุญาตใช้สูตร (เลขที่คำขอ 2003001192)

สัตว์ทดลอง

ใช้ไก่แม่พันธุ์ประดู่หางดำ อายุ 1 ปี จำนวน 400 ตัว เป็นไก่แม่พันธุ์ที่มีอายุการให้ไข่ ไก่เลี้ยงกัน เลี้ยงในโรงเรือนเปิดแบบปล่อย ขนาดคอก 5x6 เมตร ณ ยุพินฟาร์ม อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย เลขที่คำขอรับใบอนุญาตใช้สัตว์ (U1-02593-2559)

ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ที่มีส่วนผสมของกวางเครือขาว ยีสต์ *Saccharomyces Cerevisiae* และแบ็งกล้วย มีกรรมวิธีดังนี้ นำส่วนผสมทั้ง 3 อย่างมาผสมให้เข้ากันโดยใช้ถุงร่อนขนาดใหญ่ ผสมวัตถุดิบทั้ง 3 อย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันจากนั้นนำมาให้สูตรอาหารเสริมที่มีกวางเครือขาว ยีสต์ และแบ็งกล้วย มาผสมกับอาหารไก่แม่พันธุ์ในเครื่องผสมอาหารแวนอน โดยผสมสูตรอาหารเสริมกับอาหารไก่แม่พันธุ์ให้เป็นเนื้อเดียวกัน และได้ทำการขออนุญาตสิทธิบัตร (เลขที่คำขอ 2003001192)

สัตว์ทดลอง

ใช้ไก่แม่พันธุ์ประดู่หางดำ อายุ 1 ปี จำนวน 400 ตัว เป็นไก่แม่พันธุ์ที่มีอายุการให้ไข่ใกล้เคียงกัน เลี้ยงในโรงเรือนเปิดแบบปล่อย ขนาดคอก 5x6 เมตร ณ ยุพินฟาร์ม อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย เลขที่คำขอรับใบอนุญาตใช้สัตว์ (U1-02593-2559)

การวางแผนการทดลอง

โดยมีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โดยเปรียบเทียบการเลี้ยงโดยใช้อาหาร 3 สูตรอาหาร แบ่งเป็น 4 กลุ่มการทดลองๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 25 ตัว คือ กลุ่มการทดลองที่ 1 อาหารควบคุม, กลุ่มการทดลองที่ 2 อาหารควบคุมเสริมผลิตภัณฑ์ P100 หรือสูตรอาหารที่มีการเสริมกวางเครือขาวที่ระดับ 0.01% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแบ็งกล้วย 0.5%, กลุ่มการทดลองที่ 3 อาหารควบคุมเสริมหรือผลิตภัณฑ์ P200 หรือสูตรอาหารที่มีการเสริมกวางเครือขาวที่ระดับ 0.02% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแบ็งกล้วย 0.5% และกลุ่มการทดลองที่ 4 อาหารควบคุมเสริมผลิตภัณฑ์ P300 หรือสูตรอาหารที่มีการเสริมกวางเครือขาวที่ระดับ 0.03% ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแบ็งกล้วย 0.5% โดยเสริมที่ระดับ 1.5 กิโลกรัมในอาหารไก่แม่พันธุ์ที่ใช้เป็นอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด 1 ตัน ที่มีค่าโปรตีนหยาบ 17 เปอร์เซ็นต์และค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 2,850 Kcal/kg โดยแบ่งกลุ่มการทดลอง ดังนี้

กลุ่มการทดลองที่ 1 อาหารควบคุม

กลุ่มการทดลองที่ 2 อาหารควบคุมเสริมผลิตภัณฑ์ P100

กลุ่มการทดลองที่ 3 อาหารควบคุมเสริมผลิตภัณฑ์ P200

กลุ่มการทดลองที่ 4 อาหารควบคุมเสริมผลิตภัณฑ์ P300

โดยทำการเปลี่ยนน้ำทุกเช้า ให้อาหาร 8 โมงและบ่าย 3 โมง ซึ่งสูตรอาหารทดลองและองค์ประกอบทางเคมีที่แสดงในตาราง 1 องค์ประกอบของอาหารทดลองเป็นค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Proximate analysis ได้แก่ วัตถุแห้ง (Dry matter, DM) โปรตีน (Crude protein, CP) ไขมัน (Ether extract, EE) เยื่อใย (Crude fiber, CF) และเถ้า (Ash) ตามวิธีการของ AOAC (2005) โดยมีการให้น้ำและอาหารตลอดการทดลอง โดยทำการเลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ การสุ่มชั่งน้ำหนักตัวและอาหารทุก ๆ สัปดาห์ เพื่อนำมาหาสมรรถภาพการผลิตของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ

ตาราง 1 องค์ประกอบของอาหารทดลองในการทดลองที่ 1

Nutrient composition (% ± SD)	Treatment			
	Control	P100	P200	P300
Dry matter	91.88±0.03	91.69±0.12	91.73±0.17	91.81±0.14
Crude protein	16.56±0.29	16.54±0.17	16.68±0.38	16.56±0.31
Ash	3.59±0.26	3.61±0.22	3.51±0.19	3.59±0.24
Ether extract	5.53±0.51	5.61±0.18	5.58±0.02	5.61±0.16
Crude fiber	4.22±0.77	4.28±0.56	4.25±0.72	4.23±0.49

หมายเหตุ: P100 = *P. mirifica* 0.01%, *S. Cerevisiae* 0.2% and banana (*Musa spp.*) powder 0.5%, P200 = *P. mirifica* 0.02%, *S. Cerevisiae* 0.2% and banana (*Musa spp.*) powder 0.5%, P300 = *P. mirifica* 0.03%, *S. Cerevisiae* 0.2% and banana (*Musa spp.*) powder 0.5%

ระยะเวลาในการทดลอง

11 เดือน

การเก็บข้อมูล

ก่อนการให้สารเสริมอาหารในแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ จะทำการบันทึกข้อมูลปริมาณการให้ไข่ เพื่อนำไปหาเปอร์เซ็นต์การให้ไข่ของแม่ไก่แต่ละกลุ่มการทดลอง การบันทึกข้อมูลการฟักไข่ โดยทำการฟักไข่และส่องไข่ทุกสัปดาห์ จำนวนไข่ในการเข้าฟักสัปดาห์ละ 1,200 ฟอง บันทึกข้อมูลในการฟักไข่ทุก ๆ สัปดาห์ จดบันทึกจำนวนไข่ก่อนฟักและหลังฟัก

อุปกรณ์และสารเคมีในการทำงานวิจัย

1. การวิเคราะห์อาหารทางเคมี โดยใช้วิธีการ Proximate

1.1 วัสดุและอุปกรณ์

- 1.1.1 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- 1.1.2 digestion tube
- 1.1.3 เครื่องย่อย
- 1.1.4 ตู้ดูดควัน (fume hood)
- 1.1.5 เครื่องกลั่น
- 1.1.6 บิวเรต (buret)
- 1.1.7 ขวดชมพู่ (erlenmeyer flask)
- 1.1.8 เครื่องสกัดไขมัน (extraction unit)
- 1.1.9 เครื่องทำน้ำเย็น (cooling)
- 1.1.10 ตู้อบ oven
- 1.1.11 เครื่องวิเคราะห์หาเยื่อใย
- 1.1.12 fritted glass crucible
- 1.1.13 เตเผา (muffle furnace)
- 1.1.14 โถดูดความชื้น

1.2 สารเคมีการวิเคราะห์อาหารทางเคมี โดยใช้วิธีการ Proximate

- 1.2.1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
- 1.2.2 สารละลายกรดบอริก
- 1.2.3 สารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก
- 1.2.4 petroleum ether
- 1.2.5 สารละลายกรดซัลฟูริก (H₂SO₄)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance: ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มข้อมูลโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป R (R Core Team, 2015) กำหนดค่านัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบที่ $P < 0.05$

สถานที่ในการทำงานวิจัย

ยุพินฟาร์ม และวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงไก่ประดู่หางดำ อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย
คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา 19 หมู่ 2 ตำบลแม่กา
อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

การทดลองที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากใบย่านาง ใบบัวบก และ
ใบเตย ร่วมกับสารเสริมชีวณะและสารสังเสริมชีวณะ สูตรสังเสริมสมรรถภาพการผลิต
สำหรับลูกไก่ประดู่หางดำ

การเตรียมผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหาร

1. การเตรียมสมุนไพร

ใช้ใบย่านาง ใบบัวบก และใบเตยแบบผงอบแห้งที่ได้จากใบสด โดยซื้อสมุนไพร
แบบผงจากร้านเชียงรายสมุนไพร อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย

2. การเตรียมสารเสริมชีวณะ

ใช้ยีสต์สำเร็จรูปที่มีส่วนผสมของยีสต์ *S. cerevisiae* ยี่ห้อ Angle ซึ่งผลิตโดยบริษัท
Angel Yeast Co., Ltd. จากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน นำเข้าโดยบริษัท พรีเม้าฟูดส์
ซีพีฟลาย จำกัด จังหวัดนนทบุรี

3. การเตรียมสารสังเสริมชีวณะ

เตรียมสารสังเสริมชีวณะจากแป้งกล้วย 0.5% โดยนำกล้วยดิบ หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ
นำไปอบแห้งในเตาอบ (Beschickung-Loading Modell 100-800, Memmert) ที่อุณหภูมิ 75 °C
เป็นเวลา 48 ชั่วโมง กล้วยอบแห้งถูกนำออกจากเตาอบและบดด้วยเครื่องบดเป็นผง
(Buranawit and Laenoi, 2015)

ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับลูกไก่ประดู่หางดำ

สูตรอาหารเสริมสำหรับลูกไก่ประดู่หางดำที่มีส่วนผสมของใบย่านาง ใบบัวบก
ใบเตย ยีสต์ และแป้งกล้วย ซึ่งทำการขออนุญาตสิทธิบัตร (เลขที่คำขอ 2003001192) และมี
องค์ประกอบและสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ P100

- ใบย่านาง	2.78	% โดยน้ำหนัก
- ยีสต์ <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	27.78	% โดยน้ำหนัก
- แป้งกล้วย	69.44	% โดยน้ำหนัก

สูตรอาหารเสริมสำหรับลูกไก่ประดู่หางดำที่มีไบบยานาง ยีสต์ *Saccharomyces Cerevisiae* และแป้งกล้วย มีกรรมวิธีดังนี้ นำส่วนผสมทั้ง 3 อย่างมาผสมให้เข้ากันโดยใช้ถุงร้อนขนาดใหญ่ ผสมวัตถุดิบทั้ง 3 อย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันจากนั้นนำมาให้สูตรอาหารเสริมที่มีไบบยานาง ยีสต์ และแป้งกล้วย มาผสมกับอาหารไก่พื้นเมืองในเครื่องผสมอาหารแวนอน โดยผสมสูตรอาหารเสริมกับอาหารไก่พื้นเมืองให้เป็นเนื้อเดียวกัน

2. ผลิตภัณฑ์ P200

- ไบบัวบก	2.78	% โดยน้ำหนัก
- ยีสต์ <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	27.78	% โดยน้ำหนัก
- แป้งกล้วย	69.44	% โดยน้ำหนัก

สูตรอาหารเสริมสำหรับลูกไก่ประดู่หางดำที่มีไบบัวบก ยีสต์ *Saccharomyces Cerevisiae* และแป้งกล้วย มีกรรมวิธีดังนี้ นำส่วนผสมทั้ง 3 อย่างมาผสมให้เข้ากันโดยใช้ถุงร้อนขนาดใหญ่ ผสมวัตถุดิบทั้ง 3 อย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันจากนั้นนำมาให้สูตรอาหารเสริมที่มีไบบยานาง ยีสต์ และแป้งกล้วย มาผสมกับอาหารไก่พื้นเมืองในเครื่องผสมอาหารแวนอน โดยผสมสูตรอาหารเสริมกับอาหารไก่พื้นเมืองให้เป็นเนื้อเดียวกัน

3. ผลิตภัณฑ์ P300

- ไบเตย	2.78	% โดยน้ำหนัก
- ยีสต์ <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	27.78	% โดยน้ำหนัก
- แป้งกล้วย	69.44	% โดยน้ำหนัก

สูตรอาหารเสริมสำหรับลูกไก่ประดู่หางดำที่มีไบเตย ยีสต์ *Saccharomyces Cerevisiae* และแป้งกล้วย มีกรรมวิธีดังนี้ นำส่วนผสมทั้ง 3 อย่างมาผสมให้เข้ากันโดยใช้ถุงร้อนขนาดใหญ่ ผสมวัตถุดิบทั้ง 3 อย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันจากนั้นนำมาให้สูตรอาหารเสริมที่มีไบเตย ยีสต์ และแป้งกล้วย มาผสมกับอาหารไก่พื้นเมืองในเครื่องผสมอาหารแวนอน โดยผสมสูตรอาหารเสริมกับอาหารไก่พื้นเมืองให้เป็นเนื้อเดียวกัน

สัตว์ทดลอง

โดยให้ได้ลูกไก่พื้นเมืองอายุ 14 วัน จำนวน 1,200 ตัว มาเลี้ยงในโรงเรือนเปิดที่มีการปูพื้นด้วยแกลบหนาประมาณ 10 เซนติเมตร ทำการกกลูกไก่ด้วยหลอดไฟขนาด 100 วัตต์ โดยให้แสง 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยให้อาหารอัดเม็ดตีแตกสำเร็จรูปทางการค้า ซึ่งมีโปรตีนประมาณ 21% พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,000 กิโลแคลอรีต่ออาหาร 1 กิโลกรัม โดยให้น้ำและอาหารแบบไม่จำกัด (ad libitum) เลขที่คำขอรับใบอนุญาตใช้สัตว์ (U1-02593-2559)

การวางแผนการทดลอง

ทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomize design) และสุ่มลูกไก่แบ่งออกเป็น 4 การทดลอง กลุ่มการทดลองละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 75 ตัว โดยแต่ละการทดลองจะใช้ตาข่ายกันเป็นคอก แต่ละคอกมีการวางกระบุงน้ำและกระบออาหารอย่างเหมาะสมเพียงพอต่อความต้องการของแต่ละกลุ่มการทดลอง ไก่พื้นเมืองประดู่หางดำทุกกลุ่มการทดลองอยู่ภายใต้โรงเรือนเดียวกัน หลังจากนั้นทำการให้อาหาร 3 สูตร โดยแบ่งกลุ่มการทดลองเป็น 4 กลุ่มการทดลองดังนี้ กลุ่มการทดลองที่ 1 อาหารควบคุม, กลุ่มการทดลองที่ 2 อาหารควบคุมเสริมผลิตภัณฑ์ BST หรือสูตรอาหารที่มีการเสริมไบยีนาง 200 กรัม ในอาหาร 1 ตัน ร่วมกับยีสต์ชนิด *Saccharomyces Cerevisiae* 0.2% และสารส่งเสริมชีวหน้าที่เตรียมจากแป้งกล้วย 0.5%, กลุ่มการทดลองที่ 3 อาหารควบคุมเสริมผลิตภัณฑ์ BSC หรือสูตรอาหารที่มีการเสริมไบบัวบก 200 กรัม ในอาหาร 1 ตัน ร่วมกับยีสต์ชนิด *Saccharomyces Cerevisiae* 0.2% และสารส่งเสริมชีวหน้าที่เตรียมจากแป้งกล้วย 0.5%, กลุ่มการทดลองที่ 4 อาหารควบคุมเสริมผลิตภัณฑ์ BSP สูตรอาหารที่มีการเสริมไบเตย 200 กรัม ร่วมกับยีสต์ชนิด *Saccharomyces Cerevisiae* 0.2% และสารส่งเสริมชีวหน้าที่เตรียมจากแป้งกล้วย 0.5% โดยเสริมที่ระดับ 1.5 กิโลกรัมในอาหารไก่แม่พันธุ์ที่ใช้เป็นอาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ด 1 ตัน โดยมีการวางแผนการทดลอง ดังนี้

- กลุ่มการทดลองที่ 1 อาหารควบคุม
- กลุ่มการทดลองที่ 2 อาหารควบคุมเสริมผลิตภัณฑ์ BST
- กลุ่มการทดลองที่ 3 อาหารควบคุมเสริมผลิตภัณฑ์ BSC
- กลุ่มการทดลองที่ 4 อาหารควบคุมเสริมผลิตภัณฑ์ BSP

โดยทำการเสริมในอาหารไก่สำเร็จรูปโดยจะใช้อาหาร อาหารไก่รุ่น (6-12 สัปดาห์) ที่มีค่าโปรตีนหยาบ 19 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 2,850 Kcal/kg ตามลำดับ ทำวัคซีนตามโปรแกรมของกรมปศุสัตว์ ให้น้ำและอาหารแบบไม่จำกัด (ad libitum) ซึ่งสูตรอาหารทดลองและองค์ประกอบทางเคมีที่แสดงในตาราง 2 องค์ประกอบของอาหารทดลองเป็นค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี proximate analysis ได้แก่ วัตถุแห้ง (dry matter, DM) โปรตีน (crude protein, CP) ไขมัน (ether extract, EE) เยื่อใย (crude fiber, CF) และเถ้า (ash) ตามวิธีการของ AOAC (2005)

ตาราง 2 องค์ประกอบของอาหารทดลองในการทดลองที่ 2

Nutrient composition (% ± SD)	Treatment			
	Control	BST	BSC	BSP
Dry matter	92.77±0.11	92.56±0.42	92.68±0.25	92.46±0.39
Crude protein	19.32±0.54	19.62±0.80	19.35±1.11	19.28±0.55
Ash	3.70±0.21	3.58±0.42	3.63±0.23	3.38±0.14
Ether extract	4.78±0.03	4.73±0.17	4.86±0.07	4.79±0.13
Crude fiber	4.01±0.47	4.22±0.55	4.19±0.57	4.25±0.61

หมายเหตุ: BST = Banana (*Musa* spp.) powder, *S. Cerevisiae* and *T. triandra*,

BSC = Banana (*Musa* spp.) powder, *S. Cerevisiae* and *C. asiatica*,

BSP = Banana (*Musa* spp.) powder, *S. Cerevisiae* and *P. amaryllifolius*.

ระยะเวลาในการทดลอง

5 เดือน

การเก็บข้อมูล

บันทึกข้อมูลปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น โดยทำการสุ่มซังไก่กลุ่มการทดลองละ 75 ตัว เพื่อนำไปคำนวณเป็นค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินได้ (feed intake) และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และบันทึกข้อมูลจำนวนไก่ตั้งแต่เริ่มการทดลองจนถึงสิ้นการทดลองทุก ๆ สัปดาห์ โดยทำการสุ่มซังไก่กลุ่มการทดลองละ 75 ตัว เพื่อนำมาหาปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน น้ำหนักตัวเฉลี่ย ประสิทธิภาพการใช้อาหาร และอัตราการตาย คำนวณตามสูตร ดังนี้

1. ปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน (Daily feed intake per bird)

$$= \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ให้} - \text{น้ำหนักอาหารที่เหลือ}}{\text{จำนวนไก่}}$$

2. น้ำหนักตัว (Body weight)

3. อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion ratio)

$$= \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่กินทั้งหมด}}{\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น}}$$

4. อัตราการตาย (Mortality rate)

$$= \frac{\text{จำนวนไก่เริ่มต้นเลี้ยง} - \text{จำนวนไก่เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง}}{\text{จำนวนไก่เริ่มต้นเลี้ยง}} \times 100$$

คุณภาพซาก

หลังจากการทดลองการเสริมผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ผลิตภัณฑ์ ได้ทำการสุ่มไก่ประดู่หางดำ แต่ละกลุ่มการทดลอง เพื่อมาศึกษาผลของการใช้ผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารต่อคุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อ

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

1. ชั่งน้ำหนักมีชีวิต
2. ทำการฆ่า แล้วทิ้งไว้ 45 นาที
3. ชั่งน้ำหนักตัวหลังฆ่า
4. ต้มน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส
5. ทำการถอนขน แล้วชั่งน้ำหนักหลังถอนขน
6. ชั่งน้ำหนักหลังเอาเครื่องในออก
7. ชั่งน้ำหนักรวมของเครื่องใน และชั่งเครื่องในแยก
8. ส่วนตัวนำไปแช่ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อนำมา คำนวณเปอร์เซ็นต์ซาก (Dressing percentage)
9. ชั่งน้ำหนักซากเย็น และทำการตัดแต่งแยกชิ้นส่วน อวัยวะภายนอก ได้แก่ หัว (Head) และคอ (Neck) และการตัดแต่งแยกชิ้นส่วน (Retail cuts) ต่างๆ ได้แก่ อก (Breast หรือ Pectoralis) สะโพก (Thigh) แข้ง (Shank) ตับ (Liver) กึ้น (Gizzard) หัวใจ (Heart) และม้าม (Spleen) บันทึกน้ำหนักแต่ละส่วน

$$\text{วิธีการคำนวณเปอร์เซ็นต์ซาก} = \frac{\text{น้ำหนักซากหลังฆ่า} \times 100}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}}$$

$$\text{วิธีการคำนวณเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วน} = \frac{\text{น้ำหนักชิ้นส่วน} \times 100}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}}$$

คุณภาพเนื้อ

1. ทำการวัดค่า pH บริเวณเนื้อหน้าอกซ้าย
2. ทำการวัดค่าองค์ประกอบทางเคมี (Chemical composition %) โดยการตัดชิ้นเนื้อบริเวณอกซ้าย ไปทำการอบแห้งกับเครื่อง hot air oven ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำชิ้นเนื้อที่แห้งมาทำการบดให้ละเอียด แล้วกรองด้วยตะแกรง แล้วนำตัวอย่างเนื้อที่เป็นผงมาชั่งจำนวน 2 กรัม เพื่อนำไปหาความชื้น โปรตีน และไขมัน
3. ความสามารถในการอุ้มน้ำ (Water holding capacity, %) โดยการตัดชิ้นเนื้อบริเวณอกซ้าย น้ำหนัก 10 กรัม มาหาความสามารถในการอุ้มน้ำด้วยวิธี ดังนี้
 - 3.1 วิธี Drip loss โดยวัดค่าการสูญเสียน้ำขณะเก็บรักษา ทำการนำชิ้นเนื้อน้ำหนัก 10 กรัม พันผ้าก๊อต มัดใส่ถุงร้อน แล้วไปแขวนที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำมาซับน้ำออก แล้วทำการชั่งน้ำหนัก
 - 3.2 วิธี Cooking loss โดยวัดค่าการสูญเสียน้ำหนักระหว่างการทำให้สุก ทำการนำชิ้นเนื้อน้ำหนัก 10 กรัม นำมาต้มกับน้ำที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที นำมาซับน้ำออก แล้วทำการชั่งน้ำหนัก
 - 3.3 วิธี Thawing loss โดยวัดค่าการสูญเสียน้ำขณะแช่เย็น ทำการนำชิ้นเนื้อน้ำหนัก 10 กรัม ไปแช่ไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำชิ้นเนื้อแช่ต่อที่อุณหภูมิ -4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำมาซับน้ำออก ทำการชั่งน้ำหนักชิ้นเนื้อตัวอย่าง

วิธีการคำนวณความสามารถในการอุ้มน้ำ

$$= \frac{\text{ก่อนการทดลอง} - \text{หลังการทดลอง}}{\text{ก่อนการทดลอง}} \times 100$$

อุปกรณ์และสารเคมีในการทำงานวิจัย

1. การวิเคราะห์อาหารทางเคมี โดยใช้วิธีการ Proximate
 - 1.1 วัสดุและอุปกรณ์
 - 1.1.1 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
 - 1.1.2 digestion tube
 - 1.1.3 เครื่องย่อย
 - 1.1.4 ตู้ดูดควัน (fume hood)

- 1.1.5 เครื่องกลั่น
- 1.1.6 บิวเรต (buret)
- 1.1.7 ขวดชมพู่ (erlenmeyer flask)
- 1.1.8 เครื่องสกัดไขมัน (extraction unit)
- 1.1.9 เครื่องทำน้ำเย็น (cooling)
- 1.1.10 ตู้อบ oven
- 1.1.11 เครื่องวิเคราะห์หาเยื่อใย
- 1.1.12 fritted glass crucible
- 1.1.13 เตาเผา (muffle furnace)
- 1.1.14 โถดูดความชื้น
- 1.2 สารเคมีการวิเคราะห์อาหารทางเคมี โดยใช้วิธีการ Proximate
 - 1.2.1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
 - 1.2.2 สารละลายกรดบอริก
 - 1.2.3 สารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก
 - 1.2.4 petroleum ether
 - 1.2.5 สารละลายกรดซัลฟูริก (H₂SO₄)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance: ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มข้อมูล โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป R (R Core Team, 2015) กำหนดค่านัยสำคัญที่ใช้ในการทดสอบที่ $P < 0.05$

สถานที่ในการทำงานวิจัย

ยุพินฟาร์ม และวิสาหกิจชุมชนผู้เลี้ยงไก่ประดู่หางดำ อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย
คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา 19 หมู่ 2 ตำบลแม่กา
อำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากกวาวเครือขาวร่วมกับสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะ สูตรสังเสริมความสมบูรณ์พันธุ์สำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ

1. ปริมาณการให้ไข่ (Egg production)

ปริมาณการให้ไข่ของไก่แม่พันธุ์กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 มีค่าเท่ากับ 53.36 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าปริมาณการให้ไข่ของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P200 และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P300 ที่มีค่าปริมาณการให้ไข่เท่ากับ 41.88, 42.97 และ 43.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยิ่ง ($P < 0.001$) (ตาราง 3)

2. น้ำหนักไข่ (Egg weight) เปอร์เซ็นต์การฟักออก (Hatchability) เปอร์เซ็นต์ไข่มีเชื้อ (Fertility) และมวลไข่ (Egg mass)

ผลของการเสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริมที่มีส่วนผสมของกวาวเครือขาวร่วมกับสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะต่อน้ำหนักไข่ของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P200 และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P300 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 3) ทว่าแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 มีค่าเปอร์เซ็นต์การฟักออกเท่ากับ 89.56 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P300 ที่มีค่าเท่ากับ 68.09 และ 61.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P200 ที่มีค่า 75.94 เปอร์เซ็นต์ ($P > 0.05$) (ตาราง 3) และเปอร์เซ็นต์ไข่มีเชื้อของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 (99.61 เปอร์เซ็นต์) ยังมีค่าเปอร์เซ็นต์ไข่มีเชื้อที่สูงกว่าแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มควบคุมที่มีค่า 95.76 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์

อาหารเสริม P200 และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P300 ที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันเชื้อ 97.2 และ 97.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตาราง 3) และแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 ยังมีค่ามวลไข่เท่ากับ 27.37 กรัม ซึ่งสูงกว่าแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P200 และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P300 ที่มีค่าเท่ากับ 21.74, 21.33 และ 17.25 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตาราง 3)

3. น้ำหนักตัวแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ (Body weight)

ผลของการเสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริมที่มีส่วนผสมของกวางเครือขาวร่วมกับ สารเสริมชีวณะและสารสังเสริมชีวณะต่อน้ำหนักตัว พบว่า ตลอดช่วงเวลาในการทดลองน้ำหนักตัวของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P200 และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P300 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 3)

4. ปริมาณอาหารที่กิน (Feed intake)

ผลของการเสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริมที่มีส่วนผสมของกวางเครือขาวร่วมกับ สารเสริมชีวณะและสารสังเสริมชีวณะต่อปริมาณอาหารที่กิน พบว่า ปริมาณการกินของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำในช่วงอายุ 57– 60 สัปดาห์ ไก่แม่พันธุ์ประดู่หางดำกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P200 (56.55 และ 55.00 กรัม/ตัว/วัน) ซึ่งมีปริมาณปริมาณอาหารที่กินที่มากกว่าไก่แม่พันธุ์ประดู่หางดำที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 ที่มีค่าปริมาณอาหารที่กิน 52.79 กรัม/ตัว/วัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P300 (54.29 กรัม/ตัว/วัน) ($P > 0.05$) (ตารางที่ 3)

5. อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ (Feed conversion ratio)

ผลของการเสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริมที่มีส่วนผสมของกวางเครือขาวร่วมกับ สารเสริมชีวณะและสารสังเสริมชีวณะต่ออัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ พบว่า อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P200 และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P300 ตลอดช่วงเวลาการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 แสดงผลของการเสริมกวาวเครือขาวร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* และแป้งกล้วย ในอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ

Item	Treatment**				SEM	P-value
	Control	P100	P200	P300		
Egg production (%)	41.88 ^b	53.36 ^a	42.97 ^b	43.44 ^b	3.20	<0.05
Hatchability (%)	68.09 ^b	89.56 ^a	75.94 ^{ab}	61.57 ^b	5.71	<0.05
Fertility (%)	95.76 ^b	99.61 ^a	97.21 ^{ab}	97.22 ^{ab}	1.17	0.02
Egg weight (g)	50.85	51.12	49.75	50.20	0.71	0.21
Egg mass (g)*	21.74 ^b	27.37 ^a	21.33 ^b	17.25 ^b	1.65	<0.05
BW (g)						
54 weeks old	2358	2296	2328	2382	45.63	0.94
57 weeks old	2378	2396	2398	2394	52.07	0.98
60 weeks old	2410	2424	2426	2416	42.33	0.98
FI (g/hen/day)						
54 to 57 weeks old	57.70	59.29	56.64	54.21	1.90	0.08
57 to 60 weeks old	56.55 ^a	52.79 ^b	55.00 ^a	54.29 ^{ab}	1.50	<0.05
54 to 60 weeks old (average)	57.49	55.04	55.82	54.25	1.37	0.13
Feed conversion ratio (kg feed/kg egg mass)						
54 to 57 weeks old	2.78	2.69	2.68	2.87	0.23	0.98
57 to 60 weeks old	2.69	2.59	2.60	2.68	0.19	0.94
54 to 60 weeks old	2.55	2.54	2.64	2.67	0.21	0.48

หมายเหตุ: * Egg mass = (egg production × egg weight)/100.

P100 = *P. mirifica* 0.01%, *S. Cerevisiae* 0.2% and banana (*Musa spp.*)

powder 0.5%, P200 = *P. mirifica* 0.02%, *S. Cerevisiae* 0.2% and banana

(*Musa spp.*) powder 0.5%, P300 = *P. mirifica* 0.03%, *S. Cerevisiae* 0.2% and banana

(*Musa spp.*) powder 0.5%

^{a-c} Mean values in the same row having different superscripts are significantly different (P<0.05).

การทดลองที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากไบบ้างนาง ไบบัวบก และ ใบเตย ร่วมกับสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะ สูตรสังเสริมสมรรถภาพการผลิต สำหรับลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำ

1. น้ำหนักตัวเฉลี่ย (Body weight)

ผลของการเสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริมต่อน้ำหนักตัวเฉลี่ยของลูกไก่พื้นเมือง
ประดู่หางดำ พบว่า น้ำหนักตัวเฉลี่ยของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำในช่วงอายุ 2-6 สัปดาห์
มีน้ำหนักตัวที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ในขณะที่ลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำในช่วง
อายุ 7 สัปดาห์ ลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP มีน้ำหนักตัว
เฉลี่ย 846.25 กรัม ซึ่งมีน้ำหนักตัวที่ดีกว่าลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์
อาหารเสริม BST ที่มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 778.75 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) กับน้ำหนักตัวเฉลี่ยของลูกไก่
พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม (795.33 กรัม) และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST
(782.00 กรัม) (ตารางที่ 4) ในขณะที่ช่วงอายุ 8 สัปดาห์ ลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่
เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 964.58 กรัม ซึ่งมีค่าน้ำหนักตัวเฉลี่ยที่
มากกว่าลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม ที่มีค่าน้ำหนักตัวเฉลี่ย 914 กรัม ซึ่งมีความ
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับน้ำหนักตัว
เฉลี่ยของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST (937.17 กรัม)
และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC (933.58 กรัม) (ตารางที่ 4) แต่ลูกไก่พื้นเมือง
ประดู่หางดำในช่วงอายุ 9 สัปดาห์ ลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหาร
เสริม BSP มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1,107.42 กรัม มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยมากกว่าลูกไก่พื้นเมืองประดู่หาง
ดำกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC ที่มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1,045.58
และ 1,037.50 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)
แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม
BST มีค่าน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1,064.50 กรัม ($P > 0.05$) (ตารางที่ 4) ขณะที่ช่วงอายุ 10 สัปดาห์
ลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1,315.25
กรัม มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยมากกว่าลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์
อาหารเสริม BST และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC ซึ่งมีค่าน้ำหนักตัวเฉลี่ย
1,204.42, 1,216.50 และ 1,221.08 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 4)

2. น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (Daily body weight gain)

ผลของการเสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริมต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์ พบว่า ลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน 21.91 กรัม มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวันมากกว่าลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์กลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC ที่มีค่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน 19.91, 20.14 และ 20.24 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 4)

3. ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัว (Average daily feed intake)

ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์กลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 77.80 กรัมต่อตัว ซึ่งมีค่าปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัวที่มากกว่าลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST ที่มีค่า 75.67 กรัมต่อตัว และลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC ที่มีค่า 75.67 กรัมต่อตัว ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่มีค่าปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัวไม่แตกต่างจากลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ($P > 0.05$) (ตารางที่ 4)

4. อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion ratio)

ผลของการเสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริมต่ออัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์ พบว่า ลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP มีอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (3.50) ที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (3.91) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) กับลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์ BST และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์ BSC (3.73 และ 3.74 ตามลำดับ) (ตารางที่ 4)

5. อัตราการตาย (Mortality)

ผลของการเสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริมต่ออัตราการตายของลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์ พบว่า อัตราการตายของลูกไก่พื้นเมืองประจวบคีรีขันธ์กลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 6.5, 6.0, 6.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตาราง 4 แสดงผลของการเสริมสมุนไพรร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* และแป้งกล้วย ในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ประดู่หางดำ

Parameter	Control	BST	BSC	BSP	SEM	P
Body weight (g) at 2 until 10 weeks of age						
2	89.58	88.66	87.50	88.25	0.52	0.60
3	177.41	167.67	176.33	181.08	1.97	0.08
4	304.08	312.08	286.67	300.92	4.26	0.20
5	470.33	467.17	477.17	483.08	2.90	0.21
6	661.58	663.92	652.00	703.25	10.27	0.32
7	795.33 ^{ab}	778.75 ^b	782.00 ^{ab}	846.25 ^a	10.06	0.04
8	914.00 ^b	937.17 ^{ab}	933.58 ^{ab}	964.58 ^a	6.22	0.02
9	1045.58 ^b	1064.50 ^{ab}	1037.50 ^b	1107.42 ^a	8.44	0.002
10	1204.42 ^b	1216.50 ^b	1221.08 ^b	1315.25 ^a	14.67	0.008
Daily body weight gain (g)	19.91 ^b	20.14 ^b	20.24 ^b	21.91 ^a	0.26	0.007
FCR	3.91 ^a	3.73 ^{ab}	3.74 ^{ab}	3.50 ^b	0.05	0.005
ADFI (g/bird)	77.80 ^a	75.67 ^b	75.68 ^b	76.52 ^{ab}	0.30	0.001
Mortality (%)	6.50	6.00	6.50	5.00	1.56	0.746

หมายเหตุ:

^{abc}Means within row with different superscripts were significant different.

SEM = Standard error of means; FCR = Feed conversion ratio; ADFI = Average daily feed intake

คุณภาพซาก

ผลของการเสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริมต่อคุณภาพซากของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำ พบว่า น้ำหนักตัวมีชีวิต (Slaughter weight, g) ของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 1,272.5, 1,265, 1,257.5 และ 1,265 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 5)

เปอร์เซ็นต์ซากรวมเครื่องใน (Carcass with visceral organ, %) ของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 80.68, 78.93, 84.26 และ 83.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เปอร์เซ็นต์ซากไม่รวมเครื่องใน (Carcass without visceral organ, %) ของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 67.83, 67.85, 71.52 และ 70.24 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เปอร์เซ็นต์เนื้ออก (Breast, %) ของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 18.55, 18.11, 18.74 และ 18.02 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เปอร์เซ็นต์เนื้อสะโพก (Thigh, %) ของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 17.93, 17.89, 18.88 และ 17.42 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เปอร์เซ็นต์ส่วนน่อง (Drumstick, %) ของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC, และกลุ่มที่ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 16.50, 16.93, 16.37 และ 15.70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เปอร์เซ็นต์ส่วนปีก (Wing, %) ของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 15.75, 16.03, 15.43 และ 15.56 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เปอร์เซ็นต์ตับ (Liver, %) ของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 4.03, 3.79, 3.56 และ 3.91 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เปอร์เซ็นต์ม้าม (Spleen, %) ของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 1.05, 0.96, 0.98 และ 1.01 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เปอร์เซ็นต์กึ๋น (Gizzard, %) ของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 4.14, 3.91, 4.28 และ 4.02 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

เปอร์เซ็นต์หัวใจ (Heart, %) ของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่า 0.75, 0.99, 0.73 และ 0.73 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)



ตาราง 5 แสดงผลของการเสริมสมุนไพร ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* และแป้งกล้วย ในอาหารต่อคุณภาพซากของไก่ประดู่หางดำ

Traits	Control	BST	BSC	BSP	SEM	P
Slaughter weight (g)	1272.5	1265.0	1257.5	1265.0	12.31	0.98
Carcass with visceral organ (%)	80.68	78.93	84.26	83.13	0.84	0.09
Carcass without visceral organ (%)	67.83	67.85	71.52	70.24	0.78	0.27
Breast (%)	18.55	18.11	18.74	18.02	0.21	0.63
Thigh (%)	17.93	17.89	18.88	17.42	0.31	0.44
Drumstick (%)	16.50	16.93	16.37	15.70	0.25	0.39
Wing (%)	15.75	16.03	15.43	15.56	0.22	0.83
Liver (%)	4.03	3.79	3.56	3.91	0.14	0.73
Spleen (%)	1.05	0.96	0.98	1.01	0.06	0.97
Gizzard (%)	4.14	3.91	4.28	4.02	0.15	0.86
Heart (%)	0.75	0.99	0.73	0.73	0.04	0.07

หมายเหตุ: ^{abc}Means within row with different superscripts were significant different.

SEM = Standard error of means

คุณภาพเนื้อ

ผลของการเสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริมต่อคุณภาพซากของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำ พบว่า ค่า pH เนื้อของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่าเท่ากับ 5.65, 5.50, 5.46 และ 5.64 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$)

องค์ประกอบทางเคมี Chemical composition % (ความชื้น moisture, โปรตีน protein และไขมัน fat) พบว่า ความชื้น (Moisture) เนื้อของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่าเท่ากับ 64.40, 64.38, 63.81 และ 64.30 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) เช่นเดียวกับกับ โปรตีน (Protein) เนื้อของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่าเท่ากับ 22.80, 22.96, 22.30 และ 22.61 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) และไขมัน (fat) เนื้อของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่าเท่ากับ 3.29, 3.07, 3.27 และ 3.72 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$)

ความสามารถในการอุ้มน้ำ (Water holding capacity, %)

1. เนื้ออก (Breast meat) พบว่า ค่า Drip loss เนื้ออกของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่าเท่ากับ 9.19, 9.69, 9.59 และ 8 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) เช่นเดียวกับกับค่า Thawing loss เนื้ออกของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่าเท่ากับ 6.54, 7.98, 7.04 และ 7.96 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) และค่า Boiling loss เนื้ออกของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่าเท่ากับ 15.93, 15.16, 14.99 และ 14.66 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) เนื้อส่วนสะโพก (Thigh meat) พบว่า ค่า Drip loss เนื้อสะโพกของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่ม

ควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่าเท่ากับ 6.21, 5.28, 6.52 และ 7.76 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) เช่นเดียวกับกับค่า Thawing loss เนื้อสะโพกของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ที่มีค่าเท่ากับ 5.16, 6.62, 8.62 และ 7.27 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ทว่า ค่า Boiling loss เนื้อสะโพกของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC มีค่า 14.31 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST มีค่า 18.34 และ 18.21 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) กับลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP (16.09) (ตาราง 6)

ตาราง 6 แสดงผลของการเสริมสมุนไพร ร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* และแบคทีเรีย ในอาหารต่อคุณภาพเนื้อของไก่ประดู่หางดำ

	Treatment				SEM	P-value
	Control	BST	BSC	BSP		
Ultimate pH	5.65	5.50	5.46	5.64	0.213	0.747
Chemical composition %						
moisture	64.40	64.38	63.81	64.30	0.820	0.869
protein	22.80	22.96	22.30	22.61	0.174	0.067
fat	3.29	3.07	3.27	3.72	1.139	0.950
Water holding capacity, %						
Breast meat						
Drip loss	9.19	9.69	9.59	8.00	1.646	0.725
Thawing loss	6.54	7.98	7.04	7.96	1.637	0.794
Boiling loss	15.93	15.16	14.99	14.66	1.419	0.834
Thigh meat						
Drip loss	6.21	5.28	6.52	7.76	1.366	0.452
Thawing loss	5.16	6.62	8.62	7.27	1.883	0.336
Boiling loss	18.34 ^a	18.21 ^a	14.31 ^b	16.09 ^{ab}	1.336	0.011

หมายเหตุ: ^{abc}Means within row with different superscripts were significant different.

SEM = Standard error of means

บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากกวางเครือขาวร่วมกับสารเสริมชีวนะ (ยีสต์ *S. Cerevisiae*) และสารสังเสริมชีวนะ (แบงก์กล้วย) สูตรสังเสริมความสมบูรณ์พันธุ์สำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ พบว่า แม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 มีปริมาณการให้ไข่ เพอร์เซ็นต์การฟักออก เพอร์เซ็นต์ไข่มีเชื้อ มวลไข่ และปริมาณอาหารที่กินที่ดีกว่า เมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) แต่แม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P300 มีแนวโน้มทำให้ปริมาณการให้ไข่ เพอร์เซ็นต์การฟักออก และมวลไข่ลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระดับของการเสริมกวางเครือขาวร่วมกับยีสต์ *S. Cerevisiae* 0.2% และแบงก์กล้วย 0.5% มีผลต่อสมรรถภาพการผลิต โดยกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 มีผลทำให้ความสมบูรณ์พันธุ์ของไก่แม่พันธุ์ประดู่หางดำดีขึ้นได้

การทดลองที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากใบย่านาง ใบบัวบก และใบเตยร่วมกับสารเสริมชีวนะ (*S. Cerevisiae*) และสารสังเสริมชีวนะ (แบงก์กล้วย) สูตรสังเสริมสมรรถภาพการผลิตสำหรับลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำ พบว่า ลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP มีน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ดีกว่า เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ทว่า ลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัวที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่ผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ซึ่งแสดงให้เห็นว่าลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ทำให้มีสมรรถภาพของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำการผลิตที่ดีขึ้นได้

อภิปรายผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากกวางเครือขาวร่วมกับสารเสริมชีวนะ (ยีสต์ *S. Cerevisiae*) และสารสังเสริมชีวนะ (แบ็งกล้วย) สูตรสังเสริมความสมบูรณ์พันธุ์สำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ

แม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 มีปริมาณการให้ไข่เปอร์เซ็นต์การฟักออก เปอร์เซ็นต์ไข่มีเชื้อ มวลไข่ และปริมาณอาหารที่กินที่ดีกว่า เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P200 และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P300 เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารเสริม P100 มีส่วนผสมของกวางเครือขาวที่เป็นพืชสมุนไพรพื้นบ้านของไทยชนิดหนึ่งมีสารออกฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน หรือไฟโตรเอสโตรเจน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ทำงานเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ ซึ่งฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen) เป็นฮอร์โมนที่สำคัญและมีส่วนช่วยในควบคุมการทำงานในระบบสืบพันธุ์สัตว์ปีก (จตุรรัตน์ สำเร็จประสงค์, 2559) รวมถึงการเสริมของสารเสริมชีวนะและสารสังเสริมชีวนะทำให้ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหารดีขึ้น แต่การเสริมกวางเครือขาวที่ระดับ 0.03% มีแนวโน้มทำให้ปริมาณการให้ไข่ เปอร์เซ็นต์การฟักออก และมวลไข่ลดลง เนื่องจากฤทธิ์ของการเสริมกวางเครือขาวในปริมาณมากมีผลทำให้แม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำมีสมรรถภาพการผลิตที่ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมโภช ทับเจริญ และคณะ (2546) รายงานว่า การเสริมกวางเครือขาวในอาหารไก่ไข่ในระดับ 100 พีพีเอ็ม ทำให้น้ำหนักไข่มากกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.01$) และมีอัตราการให้ไข่ที่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การใช้กวางเครือขาวในอาหารไก่ไข่ระดับ 900 และ 1200 พีพีเอ็ม ทำให้ไข่ลดลง ($P < 0.01$) และมีการตายของไก่มากขึ้น ($P < 0.05$) ดังนั้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากกวางเครือขาวร่วมกับสารเสริมชีวนะ (ยีสต์ *S. Cerevisiae*) และสารสังเสริมชีวนะ (แบ็งกล้วย) สูตรสังเสริมความสมบูรณ์พันธุ์สำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ

การทดลองที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากใบย่านาง ใบบัวบก และใบเตยร่วมกับสารเสริมชีวณะ (*S. Cerevisiae*) และสารสังเสริมชีวณะ (แบ้งกล้วย) สูตรสังเสริมสมรรถภาพการผลิตสำหรับลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำ

1. สมรรถภาพการผลิตของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำ

ลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP มีน้ำหนักตัว น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่ดีกว่า เมื่อเทียบกับลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP มีส่วนผสมของใบเตยร่วมกับ *S. Cerevisiae* และแบ้งกล้วย เนื่องจากใบเตย (*Pandanus amaryllifolius*) หรือใบเตยหอมเป็นพืชที่มีกลิ่นหอม รสชาติหวานหอม อาจมีผลทำให้การอาหารมีความน่ากินมากขึ้น และใบเตยยังมีสารออกฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติ มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ และมีคุณสมบัติเป็นสารต้านการออกซิเดชัน ซึ่งมีการทดลองเสริมใบเตยหอมในไก่ไข่ที่ให้ผลผลิตในช่วงอายุ 25 สัปดาห์พบว่า การเสริมใบเตยช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยทำให้ผลผลิตไข่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในไก่ไข่ที่เลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิด (Sa-nguanphan, 2010) นอกจากนี้พบว่า ใบเตยมีคุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สามารถนำมาใช้กับสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารอีกด้วย (Nor, et al., 2007) และมีการศึกษาการเสริมเปลือกกล้วยลงในอาหารไก่เนื้อในระดับ 3.0% มีผลทำให้ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น (Siyal, et al. 2016)

2. คุณภาพซาก

ลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการศึกษาที่ผ่านมา ผลของการใช้สารเสริมชีวณะและสารสังเสริมชีวณะในอาหารไก่เนื้อ พบว่า กลุ่มที่เสริมด้วยสารเสริมชีวณะที่มีผลทำให้น้ำหนักตัวก่อนเข้าฆ่าที่ดีที่สุด เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่สารเสริมชีวณะ *Bacillus subtilis* (Pelicano, et al. 2005) และผลการเสริมสมุนไพรในอาหารต่อองค์ประกอบซากและคุณภาพเนื้อของไก่ไข่ปลดระวาง ซึ่งมีผลทำให้คุณภาพซากในส่วนของเปอร์เซ็นต์ปีกและสันนอกเพิ่มขึ้น และช่วยลดเปอร์เซ็นต์ไขมันในช่องท้อง (นัฐรุช มาทศรี และคณะ, 2560) สอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกสิทธิ์ สมคุณา และคณะ (2558) พบว่า อาหารที่เสริมด้วยสมุนไพรที่ระดับร้อยละ 0.1 มีผลทำให้สมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของไก่กระทางดีขึ้นได้

3. คุณภาพเนื้อ

ลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC และกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSP ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการศึกษาค่าการใช้สารเสริมชีวชนะในน้ำและอาหารไก่เนื้อ ทำให้คุณภาพเนื้อ (ค่าสีเนื้อ, pH, Tenderness และลักษณะทั่วไป) ดีขึ้น (Pelicano, et al. 2005) ผลการทดลองของ ปรียศ ลิทธิสรวง (2559) สรุปได้ว่า อาหารที่เสริมด้วยสมุนไพรในอัตราร้อยละ 2 พบว่าไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อของไก่กระทง แต่สมุนไพรที่ใช้ในการทดลองมีแนวโน้มทำให้คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสส่วนน่อง มีค่าการยึดติดเพิ่มขึ้นและความยืดหยุ่นลดลง ซึ่งการยึดเกาะติดกันที่เพิ่มขึ้นของเนื้อไก่ น่าจะเป็นผลมาจากอิทธิพลของสมุนไพรที่เสริมในอาหารทำให้ปริมาณไขมันในเนื้อไก่ลดลง ซึ่งมีประโยชน์ต่อโภชนาการอาหารที่มีไขมันต่ำ และ Waskar, et al. (2009) รายงานว่า การเสริมผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรมีประสิทธิภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพของคุณภาพเนื้อสัตว์ได้ เช่น ผลผลิตซาก เปอร์เซ็นต์ซาก ความนุ่มของเนื้อ และผลิตภัณฑ์ยังไม่มีผลตกค้างหรือผลเสียต่อคุณภาพการกินและการปรุงอาหารของเนื้อสัตว์จึงปลอดภัยต่อผู้บริโภค ทว่าความสามารถในการอุ้มน้ำ (Water holding capacity, %) ในส่วนเนื้อสะโพก (Drip loss, Thawing loss) พบว่า ค่า Boiling loss เนื้อสะโพกของลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BSC มีค่า 14.31 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มควบคุม, กลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม BST

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้พบว่า การเสริมผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากกวางเครือขาวร่วมกับสารเสริมชีวชนะ (ยีสต์ *S. Cerevisiae*) และสารสังเสริมชีวชนะ (แบงก์กล้วย) สูตรสังเสริมความสมบูรณ์พันธุ์สำหรับแม่พันธุ์ไก่ประดู่หางดำ มีผลช่วยทำให้ระบบสืบพันธุ์ดีขึ้น ระดับของการเสริมกวางเครือขาวมากเกินไปมีผลต่อสมรรถภาพการผลิตที่ลดลง ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับฤทธิ์ของกวางเครือขาวก่อนที่จะนำมาใช้ และการผลิตผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากไบบ่ยานาง ไบบ่บวก และไบบ่เตยร่วมกับสารเสริมชีวชนะ (*S. Cerevisiae*) และสารสังเสริมชีวชนะ (แบงก์กล้วย) สูตรสังเสริมสมรรถภาพการผลิตสำหรับลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำ เนื่องจากลูกไก่พื้นเมืองประดู่หางดำกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์ BSP ที่มีส่วนผสมของไบบ่เตย สารเสริมชีวชนะและสารสังเสริมชีวชนะ ช่วยให้มีความสมรรถภาพการผลิต และคุณภาพซากที่ดีขึ้น ควรมีการศึกษาในระดับของการใช้ไบบ่เตย ร่วมกับสารเสริมชีวชนะและสารสังเสริมชีวชนะ เพื่อศึกษาว่าระดับของสารเสริมจากไบบ่เตย ร่วมกับสารเสริมชีวชนะและสารสังเสริมชีวชนะที่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่พื้นเมืองดีที่สุด

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ.(2547).

นวัตกรรมสมุนไพรไทยก้าวไกลสู่อุตสาหกรรม. สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. 136 หน้า.

กานต์สิริเกศ เลิศสรรสิริ, ชีรชัย หายทุกข์, เทอดศักดิ์ คำเหม็ง และพีระพงษ์ แพงโพรี. (2558)

ผลของระบบการเลี้ยงและพื้นที่การเลี้ยงไก่พื้นเมืองต่อสมรรถนะการสืบพันธุ์ในสภาพ
ชุมชนชนบท. **แก่นเกษตร 43** (ฉบับพิเศษ 1): 20-25.

จรรยา คงฤทธิ์, ณหทัย วิจิตโรทัย และรณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2562. ผลของไฟลและขิงในอาหาร

ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของไก่เนื้อ. **แก่นเกษตร 47** ฉบับพิเศษ
2:1023-1028.

จूरिरัตน์ สำเร็จประสงค์. 2559. **ระบบสืบพันธุ์สัตว์ปีก.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เชียงใหม่.90 หน้า.

เฉลียว บุญมั่น และศรัณย์ วิสเพ็ญ. 2552. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. การประเมินความเป็นไป

ได้ของการผลิตไก่พื้นเมืองเชิงพาณิชย์ในระดับชุมชนกรณีศึกษา: ไก่ย่างไม้มะดัน, ไก่ย่าง
บ้านแคน, และการค้าขายไก่พื้นเมืองในตลาดบางแห่งในจังหวัดศรีสะเกษ, ยโสธร และ
อุบลราชธานี. **สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ.**

ชลธิ แก้วคต, เจษฎา เรืองสุริยะ และสัญญา จตุรลัทธา. 2561. คุณภาพซาก องค์ประกอบเคมี

และค่าเสถียรภาพออกซิเดชันของเนื้อไก่ลูกผสมพื้นเมืองของไทยกับไก่ไข่ ไก่พื้นเมืองไทย
ไก่ไข่ และไก่กระทอง. **วารสารเกษตร 34(2): 277 – 285.**

ไชยวัฒน์ ไชยสุด, 2554. โพรไบโอติก: **จุลินทรีย์เพื่อชีวิต (พิมพ์ครั้งที่ 1).** กรุงเทพฯ: บริษัท

อินฟินิตี้ คัลเลอร์ พรินติ้ง จำกัด.

ธีระ จันทร์แก้ว, มณฑิชา พุทชาคำ และศิริลักษณ์ วงษ์พิเชษฐ. 2554. ผลของการเสริมกะเพรา

ร่วมกับบอระเพ็ดต่อประสิทธิภาพการผลิต และต้นทุนค่าอาหารของ การเลี้ยงไก่เนื้อสาย
พันธุ์ทางการค้า. **แก่นเกษตร 39** (ฉบับพิเศษ): 22-25.

- นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์, ภาวินี อารีศรีสม, เทิดศักดิ์ โทณลักษณ์, วาริน สุทนต์ และ กอบลาภ อารีศรีสม. 2560. ผลของอายุการเก็บเกี่ยวและความเข้มแสงต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของใบเตยหอม. **แก่นเกษตร** 45 (3): 433- 438
- นริศรา สวยรูป, บัญญัติ เหล่าไพบุลย์, วุฒิไกร บุญคุ้ม และมนต์ชัย ดวงจินดา. 2555.สมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมืองพันธุ์ประดู่หางดำ และซีที่เลี้ยงด้วยอาหารไก่เนื้อและอาหารไก่ไข่. **แก่นเกษตร** 40 (ฉบับพิเศษ 2): 248-252.
- นฤมล สมคุณา, จรัส สว่างทัพ, สมโภชน์ ทับเจริญ, วิพจน์ อินทชัย และจีระศักดิ์ กางทาสี. 2556. การเสริมกวาวเครือขาวในสูตรอาหารที่มีระดับโปรตีนต่างกันต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่พื้นเมืองลูกผสม. **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร** 44: ฉบับ 1 (พิเศษ): 307-310.
- นฤมล สมคุณา, จิรพรรณ ทิพย์อักษร, ดำรง กิตติชัยศรี และเอกสิทธิ์ สมคุณา. 2555.ผลการเสริมกวาวเครือขาวต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อสายพันธุ์การดำ. **แก่นเกษตร** 40 ฉบับพิเศษ 2 : 502-506.
- นฤมล สมคุณา, รติกร รัตน์บุญ, อำนาจ ประังประโคน และเอกสิทธิ์ สมคุณา. 2554. ผลการใช้กวาวเครือขาวแห้งบดต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อสามสายเลือด. **แก่นเกษตร** 39 (ฉบับพิเศษ): 256-259.
- นัฐรุช มากศรี, นันทนา ช่วยชูวงศ์, ราชศักดิ์ ช่วยชูวงศ์ และ เกียรติศักดิ์ สร้อยสุวรรณ. 2560. ผลการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรและขมิ้นชันในอาหารต่อองค์ประกอบซากและคุณภาพเนื้อของไก่ไขปลดระวาง. **แก่นเกษตร** 45 ฉบับพิเศษ 1: 20-25.
- นันทน์นัส เต็มวงศ์. 2551. ปริมาณรวมของสารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิกส์ และวิตามินซีในผักและสมุนไพร. **ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์ปีที่ 8(1)**. มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. สมุทรปราการ.
- บุญเสริม ชีวะอิสระกุล และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2542. **พื้นฐานสัตวศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2)**. เชียงใหม่: ธนบรรณการพิมพ์.

ประวัติ สมเป็น, สมศักดิ์ เจริญพันธ์, กฤษฏา บูรณารมย์ และศรัณยา กำจัดภัย. 2548. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. การศึกษาการเสริมสมุนไพรรักษาต่อสมรรถภาพการผลิตไก่พื้นเมือง.

คณะกรรมการวิจัยและพัฒนาของวุฒิสภา. กรุงเทพฯ.

ปรีเยศ สิทธิสรวง. 2559. ผลของอาหารเสริมสมุนไพรรักษาต่ออาการเจริญเติบโตและคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของไก่กระเทย. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 34 (3):** 117–125.

มนต์ชัย ดวงจินดา, บัญญัติ เหล่าไพบูรณ์, เทวินทร์ วงษ์พระลับ, พิชญ์รัตน์ แสนไชยสุริยา, เกษมนันทชัย, สุจิตรา สราวิช และวารวิทย์ รักสงฆ์. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. 2552. การพัฒนาฟองพ่อแม่พันธุ์ไก่พื้นเมืองไทยพันธุ์ประดู่หางดำ และซีด้วยดัชนีการคัดเลือก.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ.

มนัสนันท์ นพรัตน์ไมตรี, วราภรณ์ กิจพิพิธ, ชวลิต ผึ้งปฐมภรณ์, ศราวุธ ม่วงเผือก, เอกกมล กมลลาภวรกุล, นาฏยา แบ่งลาภ, และเสาวภา เขียนงาม. 2558. ผลของการเสริมซินไบโอติกส์ ต่อสมรรถภาพการผลิตไก่เนื้อและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ. **วารสารเกษตร 31(3):** 349 – 366

มาลี หมวกกุล, ศรีสมร คุณากรบดินทร์, กนกวรรณ ปลาศิลา, วาสนา เสภา และจิราพร แสบงบาล. 2554. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. การพัฒนาตำรับอาหารจากไก่พันธุ์ประดู่หางดำ เชียงใหม่ 1. **สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย,** กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ หมายเย็นกลาง, วิศรุต นีกรมย์, นฤมล สมคุณา, จรัส สว่างทัฬห, ดำรง กิตติชัยศรี. 2555. ผลของการเสริมกวาวเครือขาว (Pueraria mirifica) ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต ระดับคอเลสเทอรอลไตรกลีเซอไรด์และคุณภาพซากในไก่เนื้อสามสายพันธุ์. **แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ :** 42–47.

ยุพาพร ไชยสีหา, Israel Rozenboim, ณัฐกานต์ ศาสตร์สูงเนิน, นัตติยา ประกอบแสง, อรอนงค์ ไชยเชษฐ, ดวงสุดา โชคเฉลิมวงศ์ และเฉลิมชัย หอมตา. 2554. ผลของช่วงแสงต่อระบบการสืบพันธุ์และวงจรการสืบพันธุ์ในไก่พื้นเมืองไทย เพศเมีย: บทบาทของฮอร์โมนสเตียรอยด์. **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.** นครราชสีมา.

เยาวมาลย์ คำเจริญ. 2556, การใช้สมุนไพรรักษาในอาหารสัตว์ไทยมุ่งสู่มาตรฐานอาเซียน. **แก่นเกษตร 41: 369–376**

- รัตนา นีกเร็ว และอรุณพงษ์ คงรักษา. 2560. ศึกษาการใช้ใบย่านางผสมในอาหาร ต่อ
สมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ของไก่ไข่ที่เลี้ยงปล่อยฝูงในโรงเรือน. **กองส่งเสริม
และพัฒนาการปศุสัตว์**. กรุงเทพฯ.
- เริงฤทธิ์ สัปพันธ์. 2556. **คู่มืออาหารเสริมฉบับสมบูรณ์**. สำนักพิมพ์เอ็มไอเอส. กรุงเทพฯ.
368 หน้า
- วนิดา มากศิริ, ลิทธิโชค บุญธรรม และจักรกฤษณ์ เงินประมวล. 2560. การศึกษาการใช้ตู้ฟักไข่
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไก่พื้นเมืองพันธุ์ประดู่หางดำ. **การประชุมวิชาการเสนอ
ผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาครั้งที่ 2**. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
มหาสารคาม.
- วรรณดี อ่อนน้อม, นันทนา ช่วยชูวงศ์, ชนิกันต์ หอมเกตุ, นฤมล หนูแทน, ปาริชาติ ไชยเดช,
สรารุช นีวัฒน์พันธ์ และ อภิญญา ยุคคง. 2560. ผลการเสริมฟ้าทะลายโจร ขมิ้นชัน และ
ขิงในอาหารต่อสมรรถภาพการ เจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่กระທ. **แก่นเกษตร**
45 (ฉบับพิเศษ1): 735-739
- วรารณณ์ เหลืองวันทา, สัญชัย จตุรลิตธา, อำนวย เลี้ยววารากุล, อังคณา ผ่องแผ้ว และชัย
ณรงค์ คันทพนิต. 2546. คุณภาพเนื้อและไขมันของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมสองสายและ
สามสายพันธุ์. **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41**
- วิทย์พงษ์ เปี้ยวงศ์, ปุณเรศวร์ รัตนประดิษฐ์ และสัจชัย จตุรลิตธา. 2553. ความผันแปรทาง
พันธุกรรมของยีน MC5R ต่ออัตราการเจริญเติบโตในไก่พื้นเมือง (ประดู่หางดำ).
วารสารเกษตร 26(2): 163-172.
- ศุภมิตร เมฆฉาย, พัชรินทร์ ครุฑเมือง, อำนวย เลี้ยววารากุล, ธีระชัย ช่อไม้, ชูศักดิ์ ประภาสวัสด์
และทวีศิลป์ จินต์วง. 2553. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. โครงการ การพัฒนาเครื่องหมาย
โมเลกุลเพื่อป้องกันลักษณะของไก่ประดู่หางดำ. **สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย,**
กรุงเทพฯ.
- สมโภช ทับเจริญ, พัลลภ ตั้งตระกูลทรัพย์, เกรียงศักดิ์ สะอาดรักษ์ และสุชาติ สงวนพันธ์. 2546.
ผลของกวางเครือขาวในอาหารไก่ไข่ระยะให้ไข่สูงสุดถึงสิ้นสุดการไข่. ใน
การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 41 (หน้า 299-306).
กรุงเทพฯ: สาขาสัตว สาขาสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

สัญญาชัย จตุรลิตธา, ศุภฤกษ์ สายทอง, อังคนา ผ่องแผ้ว, ทศนีย์ อภิชาติสร่างกูร และอำนาจ เลี้ยว
 ธารากุล. 2546. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. คุณภาพซากและเนื้อของไก่พื้นเมืองและสาย
 พันธุ์ลูกผสม 4 สายพันธุ์. **สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย**, กรุงเทพฯ.

สัญญาชัย จตุรลิตธา, อภิรักษ์ เพียรมงคล และอำนาจ เลี้ยวธารากุล. 2555. รายงานวิจัยฉบับ
 สมบูรณ์. โครงการ คุณภาพเนื้อ กลิ่น และรสชาติของไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ 1.
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรุงเทพฯ.

สัญญาชัย จตุรลิตธา. 2543. **เทคโนโลยีเนื้อสัตว์**. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 244 น.

อัญชลี ศรีจำเริญ. 2555. **อาหารเพิ่มสุขภาพ: สารอาหารเชิงพันธุภาพและกลไกการทำงาน
 (พิมพ์ครั้งที่ 1)**. กรุงเทพฯ: บริษัทวี. พรินท์.

อัสมะ ลีอมาลีอนิ, สตีฟา สมานพิทักษ์ และซุลกิฟลี กาซอ. 2560. การศึกษาและออกแบบ
 ตัวควบคุมอุณหภูมิในการฟักไข่ไก่แบบกลับไข่อัตโนมัติ. **วารสารวิทยาศาสตร์และ
 เทคโนโลยีปีที่ 2 (ฉบับที่ 1):39-49.**

อำนาจ เลี้ยวธารากุล, ชูศักดิ์ ประภาสวัสดิ, จันทร์แรม ศรีสุข และดรุณี โสภา. 2556.
 สมรรถภาพการฟักไข่ไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่โดยใช้ตู้ฟักไข่ไก่พื้นเมืองกรมปศุสัตว์. **แก่น
 เกษตร 41 (ฉบับพิเศษ 1): 420-423.**

อำนาจ เลี้ยวธารากุล, ดรุณ ฌ รังสี และชูศักดิ์ ประภาสวัสดิ. 2553. ผลผลิตไข่และต้นทุนการ
 ผลิตลูกของไก่พื้นเมืองประดู่หางดำเชียงใหม่ เมื่อเลี้ยงโดยฟาร์มของเกษตรกร.
แก่นเกษตร 38 (ฉบับพิเศษ): 99 – 103.

อำนาจ เลี้ยวธารากุล, ดรุณ โสภา และเจนรงค์ คำมุงคุณ. 2558. ลักษณะภายนอกและ
 สมรรถภาพการผลิตของไก่พื้นเมือง (ประดู่หางดำเชียงใหม่) พันธุ์แท้และลูกผสม.
แก่นเกษตร 43 (ฉบับพิเศษ 1): 415 – 421.

อำนาจ เลี้ยวธารากุล, ดรุณี ฌ รังษี และชาติรี ประทุม. 2555. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของ
 การเลี้ยงไก่พื้นเมืองไทยประดู่หางดำเชียงใหม่พันธุ์แท้และลูกผสม. **แก่นเกษตร 40 ฉบับ
 พิเศษ 2: 415-418.**

อุทัย คันโธ. 2559. **อาหารสุกรและสัตว์ปีกเชิงประยุกต์**. ยูเคที พับลิชชิ่ง. ฉะเชิงเทรา. 712 หน้า

เอกสิทธิ์ สมคุณา, ชาญณรงค์ ทิพย์เกียรติกุล, กนกวรรณ สายกระสุน และ นฤมล สมคุณา.

2558. ผลการเสริมกวาวเครือขาว ขมิ้นชัน และฟ้าทะลายโจรในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตของไก่กระທ. **แก่นเกษตร** 43 ฉบับพิเศษ 1: 478–483.

Abdel-Raheem, S.M., Abd-Allah, S.M.S., Khaled M. A. Hassanein, K.M.A. 2012. The Effects of Prebiotic, Probiotic and Synbiotic Supplementation on Intestinal Microbial Ecology and Histomorphology of Broiler Chickens. **IJAVMS**, Vol. 6, (Issue 4): 277–289.

Abdel-Rahman, H.A., S.M. Shawky, H. Ouda, A.A. Nafeaaand and S.H. Orabi. 2013. Effect of two probiotics and bioflavonoids supplementation to the broilers diet and drinking water on the growth performance and hepatic antioxidant parameters. **Global Veterinaria** 10 (6): 734–741.

Abel, F.A.S., Adeyemi, O.A., Oluwole, O.B., Oladunmoye, O.O., Ayo-Ajasa, O.Y. and Anuoluwateleemi, J.O. 2015. Effects of treated banana peel meal on the feed efficiency, digestibility and cost effectiveness of broiler chickens diet. **Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry** Volume 1: 2348–9790.

Ahiwe, E.U., Emenalom, O.O., Etuk, E.B., Okehie, U.N., Odoemelam, V.U., Uchegbu, M.C. and Okenyi, C. 2015. Effect of broiler starter diet containing royal yeast additive on broiler starter performance and economic of production. **JOURNAL OF AGRIC. AND RURAL DEV.** Volume 18(1): 2024–2028.

Alagbe, J.O. 2019. Effects of Dried Centella Asiatica Leaf Meal as a Herbal Feed Additive on the Growth Performance, Hematology and Serum Biochemistry of Broiler Chicken. **International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research** Volume 7, Issue 3: 225–236.

Alfaro, D.M., Silva, A.V.F., Borges, S.A., Maiorka, F.A., Vargas, S. and Santin, E. 2007. Use of *Yucca schidigera* extract in broiler diets and its effects on performance results obtained with different coccidiosis control methods. **J Appl Poult Res.** 16: 248–254.

AOAC. 2005. Official Methods of Analysis 18th ed. AOAC INTERNATIONAL, United States of America.

- Blandon, J.C., Hamady, G.A.A. and Abdel-Moneim, M.A. 2015. The effect of partial replacement of yellow corn by banana peels with and without enzymes on broiler's performance and blood parameters. **Journal of Animal and Poultry Sciences** 4(1): 10–19
- Brufau, J., E. Esteve and J. Tarradas. 2015. Review of immune stimulator substances/ agents that are susceptible of being used as feed additives: mode of action and identification of end-points for efficacy assessment. **Journal Supporting publication** EN-905.
- Buranawit, K. and Laenoi, W. 2015. Effects of supplementing banana (*Musa spp.*) as prebiotic, probiotic (Toyocerin®) and their combination on growth performance and carcass and meat quality in broilers. **KKU Research Journal**. 20(4), 419–427.
- Chaucheyras, D.F. and Durand, H. 2010. Probiotics in animal nutrition and health. **Beneficial Microbes**, ISSN 1876–2891.
- Das, O., Patil, S. S., Savani, H. H., Padodara, R. J., Garg, D. D., Marandi, S. and Barad, N. 2016. Effect of dietary prebiotics, probiotics and synbiotics as feed additives on blood profile and broiler performance. *International Journal of Science, Environment and Technology* Vol. 5: 3546 – 3552.
- Dhama, K., Latheef, S. K., Mani, S., Samad, H. A., Karthik, K., Tiwari, R., Khan, R. U., Alagawany, M., Farag, M. R., Alam, G. M., Laudadio, V. and Tufarelli, V. 2015. Multiple Beneficial Application and Modes of action of Herbs in poultry Health and Production—A Review. **International Journal of Pharmacology** 11: 152–176.
- Dhama, K., Tiwari, R., Khan, R. U., Chakraborty, S., Gopi, M., Karthik, K., Saminathan, M., Desingu, P. A. and Sunkara, L. T. 2014. Growth Promoters and Novel Feed Additives Improving Poultry Production and Health, Bioactive Principles and Beneficial Applications: The Trends and Advances—A Review. **International Journal of Pharmacology**, 10: 129–159.

- Doley, P., A. Singh, S. Gogoi and Neeraj. 2014. Effect of dietary aloe vera and yeast powder on muscle growth of broiler chicks. **Journal of Agriculture and Veterinary Science** 1 (1): pp. 93–95.
- Durali, T., Singh, M., Groves, P. and Cowieson, A. J. 2013. Comparison of free-range and conventional broiler performance and digestibility. **Poult. Sci. Symp.** 24: 150–153.
- Flint, J. F. and Garner, M. R. 2009. Feeding beneficial bacteria: A natural solution for increasing efficiency and decreasing pathogens in animal agriculture. *J. Appl. Poult. Res.* 18 :367–378.
- Gohil, K. J., Patel, J. A. and Gajjar, A. K. 2010. Pharmacological Review on Centella asiatica: A Potential Herbal Cure—all. **Indian Journal of Pharmaceutical Sciences.** 546–556.
- Jimtaisong, A. and Krisdaphong, P. 2013. Antioxidant Activity of Pandanus amaryllifolius Leaf and Root Extract and its Application in Topical Emulsion. **Tropical Journal of Pharmaceutical Research.** 12: 425–431.
- Judprasong, K., S. Tanjor, P. Puwastien and P. Sungpuag. 2011. Investigation of Thai plants for potential sources of inulin-type fructans. **Journal of Food Composition and Analysis** 24: 642–649.
- Kumar, M.H.V. and Gupta, Y.K. 2002. Effect of different extracts of Centella asiatica on cognition and markers of oxidative stress in rats. **Journal of Ethnopharmacology,** 79(2): 253–260.
- Liu, H.Y. and C.Q. Zhang. 2008. Effects of daidzein on messenger ribonucleic acid expression of gonadotropin receptors in chicken ovarian follicles. **Poultry Science** 87: 541–545.
- Malaivijitnond, S. 2012. Medical applications of phytoestrogens from the Thai herb Pueraria mirifica. **Frontiers of Medicine** 6(1): 8–21.

- Monthakantirat, O., W. Sukano, K. Umehara, H. Noguchi, Y. Chulikhit and K. Matsumoto. 2014. Effect of miroestrol on ovariectomy–induced cognitive impairment and lipid peroxidation in mouse brain. **Phytomedicine** 21: 1249–1255.
- Nor, F.M., S. Mohamed, N.A. Idris, and Ismail, R. 2007. Antioxidative properties of Pandanus amaryllifolius leaf extracts in accelerated oxidation and deep frying studies. **Food Chemistry**, 110: 319–327.
- Ottinger, M. A. and Bakst, M. R. 1995. Endocrinology of the Avian Reproductive System. **Journal of Avian Medicine and Surgery** 9(4):242–250.
- Patterson, J.A. and Burkholder, K.M. 2003. Application of Prebiotics and Probiotics in Poultry Production. **Poultry Science** 82:627–631
- Pelicano, E.R.L., Souza, P.A., Souza, H.B.A., Oba, A., Boiago, M.M., Zeola, N.M.B.L., Scatolini, A.M., Bertanha, V.A. and Lima, T.M.A. 2005. Carcass and cut yields and meat qualitative traits of broilers fed diets containing probiotics and prebiotics. **Brazilian Journal of Poultry Science**: 169 – 175.
- Phunchago, N., Wattanathorn, J. and Chaisiwamongkol, K. 2015. Tiliacora triandra, an Anti-intoxication plant improves memory impairment, neurodegeneration cholinergic function, and oxidative stress in hippocampus of ethanol dependence rats. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**: 1–9.
- Pishnamazi, A., Renema, R.A., Zuidhof, M.J. and Robinson, F. 2014. Effect of age at photostimulation on sexual maturation in broiler breeder pullets. **Poultry Science** 93: 1274–1281.
- R Core Team. 2016. R. A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Austria.
- Sa-nguanphan, S. 2010. Effects of Pandanus amaryllifolius Roxb. Supplementation on Egg Production Performance and Egg Quality Under Different Housing Systems. **Kasetsart Journal** 44: 191 – 195.

- Sireeratawong, S., Lertprasertsuke, N., Srisawat, U., Thuppia, A., Ngamjariyawat, A., Suwanlikhid, N. and Jaijoy, K. 2008. Acute and subchronic toxicity study of the water extract from *Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels in rats. **Songklanakarin Journal of Science Technology** 30 (5): 611–619
- Siyal, F.A., Wagan, R., Bhutto, Z.A., Tareen, M.H., Arain, M.A., Saeed, M., Brohi, S.A., Soomro, R.N. 2016. Effect of orange and banana peels on the growth performance of broilers. **Advances in Animal and Veterinary Sciences** 4(7): 376–380.
- Sriket, P., Sriket, C. and Nalinanon, S. 2015. Effects of Ya-nang leaves (*Tiliacora triandra*) powder on properties and oxidative stability of tilapia emulsion sausage during storage. **International Food Research Journal** 22(4): 1474–1482.
- Tiyasatkulkovit, W., N. Charoenphandhu, K. Wongdee, J. Thongbunchoo, N. Krishnamra and S. Malaivijitnond. 2012. Upregulation of osteoblastic differentiation marker mRNA expression in osteoblast-like UMR106 cells by puerarin and phytoestrogens from *Pueraria mirifica*. *Phytomedicine* 19: 1147–1155.
- Topping, D. L., Fukushima, M. and Bird, A. R. 2003. Resistant starch as a probiotic symbiotic: state of the art. **Proceedings of the Nutrition Society** 62:171–176.
- Waskar, V.S., Devangare, A.A., Gosavi, P.P., Ravikanth, K., Maini, S. and Rekhe, D.S. 2009. Meat quality attributes of broilers supplemented with herbal toxin binder product. **Veterinary World**, Vol.2: 274–277.
- Wattanachant, S., Benjakul, S. and Ledward, D.A. 2004. Composition, color, and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. **Poultry Science** 83:123–128.
- Wu, X., Vallance, B. A., Boyer, L., Bergstrom, K. S. B., Walker, J., Madsen, K., O’Kusky, J. R., Buchan, A. M. and Jacobso, K., 2008. *Saccharomyces boulardii* ameliorates *Citrobacter rodentium*-induced colitis through actions on bacterial virulence factors. **J Physiol Gastrointest Liver Physiol** 294: G295–G306.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือรับรองจรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลอง



เอกสารรับรองโครงการ

คณะกรรมการกำกับดูแลการดำเนินการต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ชื่อโครงการ	การพัฒนาผลิตภัณฑ์สารเสริมอาหารจากธรรมชาติเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการผลิตไก่แม่พันธุ์พื้นเมืองไทยและลูกไก่พื้นเมืองไทย Development of natural feed additive products to improve performance of Thai native hen and chicks
ชื่อหัวหน้าโครงการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชระ แลน้อย เลขที่คำขอรับใบอนุญาตใช้สัตว์ U1-02593-2559
ชื่อผู้ร่วมโครงการ	นายสาธิต อนุปิม
เลขที่รับรองโครงการ	62 01 04 010
เลขที่ยื่นขอโครงการ	UP-AE62-01-04-010
สังกัดหน่วยงาน/ คณะ	สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา
การรับรอง	ขอรับรองโครงการวิจัยนี้ ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการกำกับดูแลการดำเนินการต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา (คกส.มพ.) ในคราวประชุมครั้งที่ 4/2562 เมื่อวันที่ 6 สิงหาคม 2562
วันสิ้นสุดการรับรอง	วันที่ 6 สิงหาคม 2564
ประเภทการรับรอง	รับรองแบบเต็มรูปแบบ

ลงนาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสมอ ถ่าน้อย)

ประธานคณะกรรมการกำกับดูแลการดำเนินการต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา

ภาคผนวก ข ตารางการทำวัคซีน

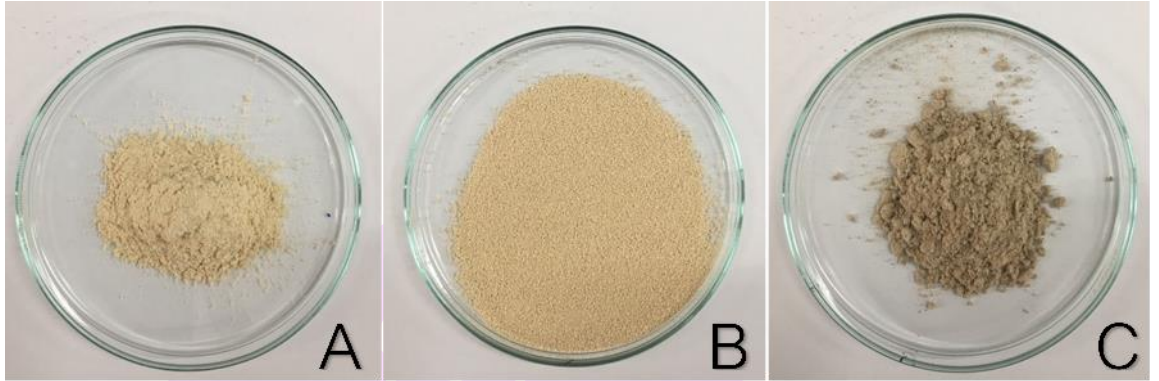
ตาราง 6 แสดงการทำวัคซีนสำหรับไก่ขุน

อายุ (สัปดาห์)	วัคซีนที่ใช้				
	อหิวาต์	นิวคาสเซิล	หลอดลม	ฝีดาษ	ND+IB
1		✓	✓		✓
3		✓	✓		✓
5				✓	
6-8	✓	✓	✓		✓
11	✓				
วิธีใช้	ฉีดกล้ามเนื้อ	หยอดตา/ จุ่ม	หยอดตา/ จุ่ม	แทงปีก	หยอดตา/ จุ่ม

ตาราง 7 แสดงการทำวัคซีนสำหรับไก่พ่อแม่พันธุ์

อายุไก่	ชนิดวัคซีน	วิธีทำ
1 วัน	มาเร็กซ์ และหลอดลม อักเสบ	ฉีดใต้ผิวหนัง และหยอดตา
10 วัน	นิวคาสเซิลลาโซต้า	หยอดตา
14 วัน	กัมโบโร	ละลายน้ำ
4 สัปดาห์	นิวคาสเซิล + หลอดลม อักเสบ และฝีดาษ	หยอดตา และแทงปีก
5 สัปดาห์	วัคซีนหวัด และกล่องเสียง อักเสบ	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ และหยอด ตา
8 สัปดาห์	นิวคาสเซิล	ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ
10 สัปดาห์	กล่องเสียงอักเสบ	หยอดตา

ภาคผนวก ค แสดงส่วนประกอบของวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลอง



ภาพ 5 แสดงวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์ P100, P200, P300

หมายเหตุ: A: ผงกวางเครือขาว

B: พงยีสต์ *Saccharomyces Cerevisiae*

C: ผงแป้งกล้วย



ภาพ 6 แสดงวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์ BST

หมายเหตุ: A: ผงแป้งกล้วย

B: พงยีสต์ *Saccharomyces Cerevisiae*

C: ไบย่านาง



ภาพ 7 แสดงวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์ BSC

หมายเหตุ: A: ผงแป้งกล้วย

B: พงยีสต์ *Saccharomyces Cerevisiae*

C: ใบข้าวบด



ภาพที่ 8 แสดงวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์ BSP

หมายเหตุ: A: ผงแป้งกล้วย

B: พงยีสต์ *Saccharomyces Cerevisiae*

C: ใบเตย

ภาคผนวก ง โรงเรือนที่ใช้ในการทดลอง



ภาพ 8 แสดงการเตรียมโรงเรือนในการทดลอง

ภาคผนวก จ ตู้ฟักไข่ไฟฟ้าขนาด 2,000 ฟอง



ภาพ 9 แสดงตู้ฟักไข่ไฟฟ้าขนาด 2,000 ฟอง

ภาคผนวก จ การอนุบาลลูกไก่ และการจัดแบ่งกลุ่มสัตว์ทดลอง



ภาพ 10 แสดงการอนุบาลลูกไก่ประดู่หางดำ



ภาพ 11 แสดงโรงเรือนทดลองไก่แม่พันธุ์ประดู่หางดำ



ภาพ 12 แสดงการจัดแบ่งลูกไก่ประดู่หางดำเพื่อการศึกษาการทดลองที่ 2



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	สาธิต อนุปิม
วัน เดือน ปี เกิด	16 เมษายน 2537
สถานที่เกิด	น่าน
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2559 ศศ.บ. (การจัดการทรัพยากรการเกษตร) จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
ที่อยู่ปัจจุบัน	9 ม.8 ต.ศรีสะเกษ อ. นาน้อย จ. น่าน 55150

