รหัสโครงการ SUT3-303-53-12-28

รายงานการวิจัย

ผลของการเลี้ยงไก่พื้นเมืองแบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต ปริมาณคอเลสเตอรอล และองค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อ

(Effect of Free Range Native Chicken Farming on Growth Performance, Cholesterol Content and Fatty Acid Composition of Meat)

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

รหัสโครงการ SUT3-303-53-12-28

รายงานการวิจัย

ผลของการเลี้ยงไก่พื้นเมืองแบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต ปริมาณคอเลสเตอรอล และองค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อ

(Effect of Free Range Native Chicken Farming on Growth Performance, Cholesterol Content and Fatty Acid Composition of Meat)

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ดร. วิทธวัช โมพี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

ผู้ร่วมวิจัย

1. ดร. สุทิศา เข็มผะกา
2. นายเฉลิมชัย หอมตา

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

มิถุนายน 2555

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553 คณะผู้วิจัยขอขอบคุณฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่และอุปกรณ์สำหรับการเลี้ยงไก่วิจัย ขอขอบคุณศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการวิเคราะห์ทางเคมีตัวอย่างอาหารและเนื้อไก่ และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณปภาพินท์ พุทธรักษา ที่ได้มีส่วนช่วยให้การวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

วิทธวัช โมพี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระบบการเลี้ยงแบบกึ่งปล่อย ต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต ลักษณะซาก และคุณภาพเนื้อของไก่พื้นเมือง โดยใช้ไก่พื้นเมืองอายุ 1 วัน จำนวน 360 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 6 ซ้ำ ๆ ละ 30 ตัว โดยกลุ่มที่ 1 ทำการเลี้ยงไก่ในคอกแบบขังรวม (5 ตัว/ตร.ม.) ตลอดระยะเวลาการทดลอง และกลุ่มที่ 2 ทำการเลี้ยงในคอกแบบขังรวม (5 ตัว/ตร.ม.) และมีพื้นที่ปล่อยออกสู่แปลงหญ้า (1 ตัว/ตร.ม.) ที่อายุ 8 สัปดาห์ จนสิ้นสุดการทดลอง ไก่ทั้งสองกลุ่มได้รับอาหารสูตรเดียวกันและเลี้ยงจนถึงอายุ 16 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าระบบการเลี้ยงไก่ทั้งสองแบบไม่มีผลต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต ส่วนประกอบซาก ไขมันในช่องท้อง และปริมาณโภชนะในเนื้ออก (P>0.05) แต่อย่างไรก็ตามการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยทำให้เนื้อสะโพกมีปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้น และทำให้ผิวหนังของไก่มีสีเหลืองเข้มกว่าไก่ที่เลี้ยงในระบบขังรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) การเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยไม่มีผลทำให้ปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อแตกต่างกัน (P>0.05) แต่ทำให้ปริมาณคอลลาเจนและค่าแรงตัดผ่านเนื้อสูงกว่าไก่ในกลุ่มที่เลี้ยงแบบขังรวม และยังช่วยเพิ่มสัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 และลดอัตราส่วนระหว่างกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 ในเนื้อ (P<0.05) นอกจากนั้นการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยยังช่วยลดความเสียหายจากการจิกขนของไก่ให้น้อยกว่าการเลี้ยงแบบขังรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) จากการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยไม่ส่งผลให้สมรรถนะการเจริญเติบโต และส่วนประกอบซากดีขึ้น แต่มีส่วนช่วยในการเพิ่มปริมาณคอลลาเจน สัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 และยังช่วยลดความเสียหายจากการจิกขนของไก่พื้นเมืองให้น้อยลงกว่าการเลี้ยงแบบขังรวม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

The objective of this research was to investigate the effect of free range raising system on growth performance, carcass characteristics and meat quality of Thai native chickens. Three hundred and sixty 1-d-old chicks were randomly allocated to 2 treatments: indoor treatment, housing in an indoor pen (5 birds/m^2) and free-range treatment, housing in an indoor pen (5 birds/m^2) with access to a grass paddock (1 bird/m^2) during 8 wk of age to slaughter. Each treatment was represented by 6 replications containing 30 birds each. All birds were provided with the same diet and were raised for 16 wk. The results showed that there was no difference between treatments in growth performance, carcass composition, abdominal fat yield and nutrient composition in breast meat (P>0.05). However, the chickens in the free range treatment had higher protein in thigh meat and more yellow skin than the chickens in the indoor treatment (P<0.05). There was no difference between groups in cholesterol content (P>0.05). However, the collagen content and shear force value of the chicken meat in the free range treatment were higher than that of the chicken meat in the indoor treatment (P<0.05). In addition, the proportion of n-3 fatty acids was higher and the ratio of n-6 to n-3 fatty acids was lower in free range treatment than in indoor treatment (P<0.05). Furthermore, the feather pecking damage of the chickens in the free range treatment was lower than that of the chickens in the indoor treatment (P<0.05). These data indicated that the free range raising system had no effect on growth performance and carcass composition, but could increase collagen content and the proportion of n-3 fatty acids in chicken meat. The free range raising system significantly reduced the feather pecking damage of the Thai native chickens.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ ..... ก
บทคัดย่อภาษาไทย ..... ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญภาพ ..... ช
บทที่ 1 บทนำ
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
สมมติฐานของการวิจัย 2
ขอบเขตของการวิจัย 3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต 5
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อพฤติกรรมการจิกขน 6
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อส่วนประกอบซาก 6
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อลักษณะสีของผิวหนังและสีของเนื้อไก่ 7
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณโภชนะของเนื้อ 9
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณคอลลาเจน และความนุ่มเหนียวของเนื้อ ..10
ผลของการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณคอเลสเตอรอล และชนิดของกรดไขมัน
ที่มีการสะสมในเนื้อ 10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย
สัตว์และการจัดกลุ่มทดลอง 13
การเก็บข้อมูล การเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ 15
การวิเคราะห์ทางสถิติ 18
สถานที่ทำการวิจัย 18
ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 18

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต.....19
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อลักษณะความเสียหายของขน.....20
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อส่วนประกอบซาก.....22
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อลักษณะสีผิวหนังและสีเนื้อ.....23
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อองค์ประกอบทางโภชนะของเนื้อ.....25
ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณคอเลสเตอรอล คอลลาเจน
และค่าแรงตัดผ่านเนื้อ.....26
ผลของการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยต่อชนิดของกรดไขมันในเนื้อ.....28
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ
บทสรุป.....30
ข้อเสนอแนะ.....30
เอกสารอ้างอิง.....31
ประวัตินักวิจัย.....36

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 เปรียบเทียบมาตรฐานของการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยในประเทศต่าง ๆ....4
2.2 การรายงานผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต....5
2.3 การรายงานผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อส่วนประกอบซาก....7
2.4 การรายงานผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อลักษณะสีของเนื้อ....8
2.5 การรายงานผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณโภชนะของเนื้ออก....9
2.6 การรายงานผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อชนิดของกรดไขมันในเนื้อ....12
3.1 ส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองและองค์ประกอบของโภชนะ....14
4.1 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต....19
4.2 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อลักษณะความเสียหายของขน....21
4.3 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อส่วนประกอบซาก....22
4.4 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อสีผิวหนังและสีเนื้อ....24
4.5 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อองค์ประกอบทางโภชนะของเนื้อ....26
4.6 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณคอเลสเตอรอล คอลลาเจน และค่าแรงตัดผ่านเนื้อ....27
4.7 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อชนิดของกรดไขมันในเนื้อ....29

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

3.1 ขนาดของคอกทดลองและแปลงหญ้าที่ใช้เลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อย.....13
4.1 ลักษณะความเสียหายของขนที่เกิดจากพฤติกรรมการจิกขน 21

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ปัจจุบันผู้บริโภคมีความห่วงใยต่อสุขภาพมากขึ้น จึงหันมาบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพและมีความปลอดภัยสูง เช่น อาหารที่ได้จากธรรมชาติ หรืออาหารอินทรีย์ เป็นต้น ผู้บริโภคในกลุ่มนี้เป็นผู้ที่มีความรู้ มีความตระหนักในด้านสุขอนามัย และมีกำลังซื้อค่อนข้างสูง ซึ่งถือว่าเป็นตลาดเฉพาะกลุ่ม (segmentation market) แม้ว่าผู้บริโภคในกลุ่มนี้จะยังมีไม่มากนักแต่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นเพื่อเปิดตลาดรองรับผู้บริโภคในกลุ่มนี้ ผู้ผลิตจึงได้หันมาสนใจที่จะผลิตปศุสัตว์อินทรีย์ ซึ่งเป็นการผลิตที่ไม่ใช้สารปฏิชีวนะหรือสารต้องห้ามใด ๆ ในกระบวนการเลี้ยงสัตว์ ป้องกันการปนเปื้อนในระหว่างการแปรรูป รักษาสมดุลของระบบนิเวศน์ธรรมชาติ และคำนึงถึงสวัสดิภาพของสัตว์ (animal welfare) เช่น ไม่เลี้ยงสัตว์หนาแน่นจนเกินไป และมีพื้นที่อย่างเพียงพอสำหรับให้สัตว์ออกกำลังกาย (free range areas) เป็นต้น ผลผลิตที่ได้นี้เป็นอาหารที่มีมาตรฐานความปลอดภัยสูง และถือเป็นสินค้าคุณภาพสูง (premium grade)

อย่างไรก็ตามการผลิตปศุสัตว์เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานปศุสัตว์อินทรีย์ (มกอช. 9000 เล่ม 2-2548) นั้นยังทำได้ยาก เนื่องจากต้องหาพ่อแม่พันธุ์ที่มีการจัดการตามระบบเกษตรอินทรีย์ ห้ามใช้วัตถุดิบอาหารที่ได้จากสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ห้ามใช้วัตถุดิบที่ได้จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ห้ามใช้ยาปฏิชีวนะ ยากันบิด ยาแผนปัจจุบัน สารเร่งการเจริญเติบโต หรือสารอื่นใดในอาหารสัตว์เพื่อวัตถุประสงค์ในการเร่งการเจริญเติบโตหรือเพิ่มผลผลิต เป็นต้น ดังนั้นสิ่งที่สามารถทำได้ก่อนเป็นอันดับแรกคือการเลี้ยงสัตว์ในระบบกึ่งปล่อย คือมีโรงเรือนให้หลับนอนในตอนกลางคืน และปล่อยให้ออกมานอกโรงเรือนได้ในเวลากลางวัน มีพื้นที่อย่างเพียงพอให้สัตว์อยู่ได้อย่างสบาย ซึ่งการเลี้ยงในระบบกึ่งปล่อยนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของระบบการผลิตปศุสัตว์อินทรีย์ และเป็นก้าวเริ่มต้นในการพัฒนาไปสู่การเลี้ยงไก่แบบอินทรีย์ต่อไป

ในส่วนของชนิดสัตว์นั้น ไก่พื้นเมือง (native chicken) ถือว่าเป็นสัตว์ที่มีศักยภาพที่จะนำเข้ามาสู่การเลี้ยงในระบบกึ่งปล่อยได้ ทั้งนี้เนื่องจากไก่พื้นเมืองมีความทนทานต่อโรคสูง และสามารถปรับตัวได้ดีในการปล่อยเลี้ยงตามธรรมชาติ เนื้อไก่พื้นเมืองเป็นที่นิยมของผู้บริโภคเนื่องจากมีเนื้อแน่น ปริมาณไขมันและคอเลสเตอรอลต่ำ มีรสชาติดีกว่าไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า แต่อย่างไรก็ตามปริมาณไก่พื้นเมืองยังมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด เนื่องจากเกษตรกรใช้วิธีการเลี้ยงโดยปล่อยให้หากินตามธรรมชาติ ทำให้อัตราการเจริญเติบโตต่ำ และอัตราการสูญเสียสูง ปัจจุบันได้มีความพยายามที่จะนำไก่พื้นเมืองมาเลี้ยงในเชิงอุตสาหกรรมเช่นเดียวกับไก่เนื้อ แต่ปัญหาที่พบคือการเลี้ยงในพื้นที่ที่หนาแน่น ทำให้ไก่เกิดการจิกตีกัน ดังนั้นการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในระบบกึ่งปล่อย (free

range native chicken) จึงเป็นทางออกที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับไก่พื้นเมืองได้ และเนื้อไก่ที่ได้ยังเป็นสินค้าคุณภาพที่จะเพิ่มรายได้ให้กับผู้เลี้ยงหรือเกษตรกรอีกด้วย จากรายงานการวิจัยที่ผ่านมา แม้ว่ายังมีความขัดแย้งกันในเรื่องผลของการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและส่วนประกอบซาก เนื่องจากสายพันธุ์ไก่ และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (Castellini et al, 2002; Lima and Naas, 2005; Santos et al., 2005; Grashorn and Catia, 2006; Fanatico et al., 2008; Husak et al., 2008; Wang et al., 2009) แต่ในแง่ของคุณภาพเนื้อนั้น Castellini et al. (2002) และ Husak et al. (2008) รายงานว่า ในเนื้อไก่ที่ได้จากการเลี้ยงแบบกึ่งปล่อยมีสัดส่วนของกรดไขมันชนิด polyunsaturated fatty acids (PUFA) สูงกว่า โดยเฉพาะกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 (omega-3 fatty acids) ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่ามีประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้บริโภค ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากไก่ได้รับอาหารธรรมชาติ เช่น หญ้า เป็นต้น ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจว่าปรากฏการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นในไก่พื้นเมืองเช่นเดียวกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการศึกษาในเรื่องของการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อย มีความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อรองรับการพัฒนารูปแบบหรือคุณภาพของสินค้าปศุสัตว์ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค อันจะส่งผลดีต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ (ที่มีศักยภาพในการลงทุน) ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้าแล้ว ยังเป็นการเปิดช่องทางการตลาดใหม่ ที่ไม่ต้องไปแข่งขันโดยตรงกับบริษัทผู้ประกอบการรายใหญ่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในระบบกึ่งปล่อย ต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและลักษณะความเสียหายของขนที่เกิดจากพฤติกรรมในการจิกขนของไก่

2. เพื่อศึกษาผลของการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในระบบกึ่งปล่อย ต่อลักษณะซาก คุณภาพเนื้อ และปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อ

3. เพื่อศึกษาผลของการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในระบบกึ่งปล่อย ต่อสัดส่วนของกรดไขมันในเนื้อ

สมมติฐานของการวิจัย

1. การเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยจะมีสมรรถนะการเจริญเติบโตที่ดี และสามารถลดลักษณะความเสียหายของขนได้

2. การเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยจะทำให้ได้ซากไก่และเนื้อไก่ที่มีคุณภาพดี และอาจทำให้ปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อลดลง

3. การเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยจะได้รับหญ้าและอาหารเสริมที่มีอยู่ในธรรมชาติ จะช่วยเพิ่มกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 และมีส่วนช่วยในการปรับสมดุลของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 ในเนื้อได้

ขอบเขตของการวิจัย

เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อย (free range chicken) ดังนั้นในการออกแบบการวิจัยครั้งนี้จึงใช้มาตรฐานของสหภาพยุโรป (European Union, 1991) เนื่องจากมีการทำมานานและได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค โดยกำหนดพื้นที่ภายในโรงเรือนไม่เกิน 13 ตัว (หรือน้ำหนักตัวไก่รวมไม่เกิน 27 กิโลกรัม) ต่อตารางเมตร มีพื้นที่ภายนอกโรงเรือน 1 ตารางเมตรต่อตัว มีหญ้าหรือพืชผักปกคลุมพื้นที่ และต้องใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงไม่น้อยกว่า 56 วัน

การประกอบสูตรอาหารในครั้งนี้ ไม่มีการใช้แหล่งวัตถุดิบจากสัตว์ ไม่มีการใช้สารปฏิชีวนะและสารเร่งการเจริญเติบโต เพื่อการรองรับการทำอาหารไก่อินทรีย์ในอนาคต

การเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อย มีปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและมีความน่าสนใจที่จะทำการศึกษา ทั้งในด้านของสายพันธุ์ สมรรถนะการเจริญเติบโต องค์ประกอบซาก คุณภาพเนื้อ สุขภาพสัตว์ ความเครียด ความต้านทานโรค การตอบสนองทางด้านพฤติกรรม ความเหมาะสมของฤดูกาลเลี้ยง ฯลฯ แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาถึงผลของการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในระบบกึ่งปล่อย โดยจะเน้นการจัดการในด้านสวัสดิภาพของสัตว์ที่มีผลต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต ลักษณะความเสียหายของขน ลักษณะซาก คุณภาพเนื้อ ปริมาณคอเลสเตอรอล และสัดส่วนของกรดไขมันในเนื้อไก่

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบผลของการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในระบบกึ่งปล่อย และสามารถนำผลการศึกษาไปเป็นข้อมูลยืนยันการเลี้ยง เพื่อผลิตเนื้อไก่ที่มีคุณภาพดี

2. สามารถนำผลของการศึกษาไปประยุกต์ใช้ และปรับให้เหมาะสมกับการจัดการในแต่ละพื้นที่ เพื่อผลิตเนื้อไก่ให้มีคุณภาพ มีความปลอดภัย มีมาตรฐานในการผลิต และเป็นการยกระดับคุณภาพของสินค้าให้สูงขึ้น

3. เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการพัฒนาระบบการผลิต ที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ลดการใช้สารเคมีและยาปฏิชีวนะ และเป็นแนวทางในการผลิตไก่เนื้ออินทรีย์ต่อไป

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

เนื้อไก่พื้นเมืองเป็นที่นิยมสำหรับผู้บริโภค เพราะมีรสชาติที่เป็นลักษณะประจำพันธุ์ เนื้อแน่น มีปริมาณของไขมันและคอเลสเตอรอลต่ำ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณไก่พื้นเมืองยังมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด เพราะเกษตรกรยังใช้วิธีการเลี้ยงแบบปล่อยให้หากินตามธรรมชาติ หรือให้อาหารโปรตีนต่ำ จึงทำให้ไก่พื้นเมืองมีการเจริญเติบโตช้า ไม่มีความสม่ำเสมอ และปัญหาการตายเนื่องจากขาดระบบการป้องกันโรค ดังนั้นจึงได้มีการพยายามนำเอาไก่พื้นเมืองมาเลี้ยงอย่างเป็นระบบ โดยนำมาเลี้ยงในโรงเรือน มีการจัดการที่ดี และให้อาหารเต็มที่ ส่งผลให้ไก่พื้นเมืองมีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้น และใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้นลง แต่การจำกัดพื้นที่ในการเลี้ยง ส่งผลให้ไก่พื้นเมืองเกิดความเครียด มีพฤติกรรมที่ก้าวร้าว มีการจิกตีกันจนส่งผลเสียต่อคุณภาพซาก ดังนั้นจึงมีความน่าสนใจที่จะนำไก่พื้นเมืองมาเลี้ยงในระบบกึ่งปล่อย

ระบบการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อย (free range chicken system) เป็นระบบการเลี้ยงที่มีโรงเรือนให้ไก่นอนในเวลากลางคืน และปล่อยให้ออกมานอกโรงเรือนได้ในเวลากลางวัน โดยมีพื้นที่อย่างเพียงพอให้ไก่อยู่ได้อย่างสบาย และไม่ขัดต่อหลักสวัสดิภาพสัตว์ สำหรับประเทศไทยยังไม่ได้มีการกำหนดมาตรฐานของการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยเอาไว้ แต่ในสหภาพยุโรป โดยเฉพาะฝรั่งเศสซึ่งถือเป็นต้นแบบของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อย และสหรัฐอเมริกาได้มีข้อกำหนดไว้ ดังแสดงในตารางที่ 2.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในระบบการเลี้ยงแบบกึ่งปล่อยกำหนดให้ต้องมีพื้นที่ปล่อยออกสู่ภายนอกเพื่อให้ไก่ได้ออกกำลังกาย ในสหภาพยุโรปและฝรั่งเศส กำหนดให้พื้นที่ปล่อยต้องปกคลุมด้วยพืชเหมือนอยู่ในสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ส่วนพันธุ์ไก่ที่ใช้เลี้ยง ระยะเวลาการเลี้ยง อาหารที่ใช้ และความหนาแน่นภายในโรงเรือน มีความแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบมาตรฐานของการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยในประเทศต่าง ๆ (Fanatico, 2006)

มาตรฐานการเลี้ยง	พันธุ์	ระยะเวลาการเลี้ยง (วัน)	อาหาร	ความหนาแน่นภายในโรงเรือน (ต่อ ตร.ม.)	พื้นที่ปล่อย (ตร.ม./ตัว)
สหภาพยุโรป	พันธุ์ไก่ทั่วไป	56	มีธัญพืช 70% ในสูตรอาหารระยะขุน	13 ตัว หรือ 27 ก.ก.	1
ฝรั่งเศส	พันธุ์ไก่ที่โตช้า	81	มีธัญพืช 70% ในสูตรอาหารระยะขุน	12 ตัว หรือ 25 ก.ก.	2
สหรัฐอเมริกา	ระบุแต่เพียงว่าจะต้องมีพื้นที่ปล่อยภายนอกโรงเรือน				

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต แสดงในตารางที่ 2.2 ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่แสดงให้เห็นว่าไก่ที่เลี้ยงในระบบกึ่งปล่อยมีอัตราการแลกน้ำหนักตัว (FCR) ด้อยลง ในขณะที่ปริมาณอาหารที่กินได้ (FI) และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (BWG) ยังมีความขัดแย้งกันอยู่ในแต่ละงานวิจัย ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากสายพันธุ์ไก่ที่ใช้ สภาพแวดล้อม และระยะเวลาการเลี้ยงมีความแตกต่างกันในแต่ละงานวิจัย Fanatico et al. (2008) ได้รายงานว่าการที่ไก่ที่เลี้ยงในระบบกึ่งปล่อยมีการกินได้ที่สูงกว่า เนื่องจากต้องใช้พลังงานส่วนหนึ่งในการทำกิจกรรมในแปลงปล่อย ส่งผลให้มีอัตราการแลกน้ำหนักตัวด้อยกว่าไก่ที่เลี้ยงแบบปกติ

ตารางที่ 2.2 การรายงานผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต

Genotype	Day	Treatment	BWG (g)	FI (g)	FCR	Mortality (%)	References
Ross	56	Control	3,219 [b]	-	2.31 [a]	-	Castellini et al. (2002)
		Organic	2,861 [a]	-	2. 75 [b]	-	
Ross	81	Control	4,368 [d]	-	2.89 [c]	-	
		Organic	3,614 [c]	-	3.29 [d]	-	
Broiler	45	Control	2,580 [b]	-	1.97 [a]	5.32 [a]	Lima and Naas (2005)
	80	Free range	2,100 [a]	-	2.98 [b]	1.34 [b]	
Broiler (Paraiso)	105	Control	3,748 [b]	12,170	3.25	-	Santos et al. (2005)
		Free range	4,021 [a]	11,840	2.95	-	
Broiler (ISA Label)	105	Control	2,874 [b]	9,560	3.39	-	
		Free range	3,003 [a]	9,140	3.38	-	
Slow-growth	91	Control	2,105 [b]	6,752 [c]	3.21 [b]	0 [b]	Fanatico et al. (2008)
		Free range	2,254 [b]	8,459 [a]	3.75 [a]	3 [b]	
Fast-growth	63	Control	3,370 [a]	8,087 [a]	2.40 [c]	11 [a]	
		Free range	3,389 [a]	7,402 [b]	2.19 [d]	9 [a]	
Slow-growth	112	Control	1, 256 [a]	-	3.95 [b]	-	Wang et al. (2009)
		Free range	1,065 [b]	-	4.41 [a]	-	

[a,b,c,d]Means with different superscripts in a column are significantly different (P<0.05).

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อพฤติกรรมการจิกขน

ในธรรมชาติไก่เป็นสัตว์ที่อยู่รวมกันเป็นฝูง พฤติกรรมความก้าวร้าวสามารถพบได้ในรูปแบบของการข่มขู่ การจิก การหลบหลีก และการต่อสู้ พฤติกรรมความก้าวร้าวจะเกิดขึ้นได้เร็วในไก่เพศผู้ เนื่องจากมีการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ได้เร็ว ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อมักไม่พบปัญหาเรื่องพฤติกรรมความก้าวร้าว เนื่องจากมีการเลี้ยงไก่อย่างเป็นระบบ โดยแต่ละเล้าจะทำการเลี้ยงไก่ที่มีอายุเท่ากัน หรือมีการแยกเพศผู้และเพศเมียในการเลี้ยง และเนื่องจากไก่เนื้อมีอัตราการเจริญเติบโตสูง จึงเลี้ยงด้วยระยะเวลาที่สั้นและจะถูกจับขายก่อนถึงวัยเจริญพันธุ์ ดังนั้นจึงไม่เกิดปัญหาในด้านพฤติกรรมความก้าวร้าว

จากการศึกษาด้านพฤติกรรมการจิกแบบก้าวร้าวจะพบในฝูงไก่ที่มีสายพันธุ์การเจริญเติบโตช้า เช่น ไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่มีการเลี้ยงในระบบอุตสาหกรรมและเลี้ยงอย่างหนาแน่น ไก่จะมีการจิกกันบริเวณหลัง หาง และต่อมน้ำมัน ทำให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพซาก (วรพล และชนินทร์, 2550) ในไก่พื้นเมืองพบพฤติกรรมการจิกกันในฝูงตั้งแต่อายุ 3 สัปดาห์ขึ้นไป และรุนแรงมากในช่วงอายุประมาณ 6 สัปดาห์ (อำนวย และคณะ, 2553) ในฝูงไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่น 5 ตัว/ตร.ม. ขนาดฝูง 15, 30, 60 และ 120 ตัว มีผลทำให้ไก่มีพฤติกรรมในการจิกกันในทุกขนาดฝูง (Estevez et al., 2003) ในขณะที่ Zimmerman et al. (2006) รายงานว่าพฤติกรรมการจิกขนของไก่เพิ่มขึ้นตามอายุไก่และความหนาแน่นในการเลี้ยงที่เพิ่มขึ้น นอกจากนั้น Nicol et al. (2006) ยังพบว่าพฤติกรรมการจิกขนแบบก้าวร้าวจะพบในฝูงที่มีขนาดเล็ก เพราะมีการจัดลำดับชั้นทางสังคม และจะไม่พบการจัดลำดับชั้นในฝูงที่มีขนาดใหญ่

อันดับการข่มกันทางสังคมมีผลต่อพฤติกรรมของสัตว์ เช่น ไก่ที่มีอันดับต่ำจะใช้เวลาในการกินอาหารในแต่ละวันน้อยกว่าไก่ที่มีอันดับสูง ซึ่งบริเวณที่เกิดพฤติกรรมการจิก ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในบริเวณที่กินอาหารหรือมีการพักผ่อน (Hansen, 1992) จากการศึกษาของ Campo et al. (2001) พบว่าความเครียดและความกลัวมีส่วนเกี่ยวข้องกับสาเหตุของการจิกขนในไก่ไข่ อย่างไรก็ตามลักษณะความเสียหายของขนไก่ สามารถแก้ไขหรือลดความเสียหายลงได้ อำนวย และคณะ (2553) กล่าวว่าการแก้ปัญหาการสูญเสียจากการจิกกันตาย สามารถแก้ไขโดยการลดความเครียดที่จะเกิดขึ้นกับไก่ เช่น ลดความหนาแน่น เพิ่มถาดน้ำ ถาดอาหารให้เพียงพอ เพิ่มการระบายอากาศ ตัดหญ้าและผักสดให้ไก่กิน และควรมีการคัดไก่ที่มีลักษณะด้อยออกจากฝูง เช่น ตัวเล็ก ผอม หรือสุขภาพไม่แข็งแรง เพราะจะทำให้ถูกไก่ตัวอื่นจิกตลอดเวลา

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อส่วนประกอบซาก

การเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยมีผลต่อส่วนประกอบซาก แสดงในตารางที่ 2.3 ซึ่งจะเห็นได้ว่าผลการทดลองยังมีความขัดแย้งกันอยู่ในแต่ละงานวิจัย ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากสายพันธุ์ไก่ที่ใช้

สภาพแวดล้อม และระยะเวลาการเลี้ยงมีความแตกต่างกัน และนอกจากนี้ความแตกต่างของสายพันธุ์ไก่ยังส่งผลต่อพฤติกรรมในการเคลื่อนไหวหรือการออกกำลังกายของไก่ด้วย เช่น ไก่เนื้อสายพันธุ์ทางการค้า เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมของโรงเรือนในระบบกึ่งปล่อยจะมีพฤติกรรมการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายที่น้อยกว่าไก่พื้นเมือง (Fanatico et al., 2008)

ตารางที่ 2.3 การรายงานผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อส่วนประกอบซาก

Genotype	Treatment	Breast (%)	Thigh (%)	Wing (%)	References
Ross	Control (56d)	22.0 [a]	14.8 [a]	-	Castellini et
	Organic (56d)	23.2 [b]	14.9 [a]	-	al. (2002)
Ross	Control (81d)	23.5 [b]	15.0 [a]	-	
	Organic (81d)	25.2 [c]	15.5 [b]	-	
Broiler	Control	21.8 [a]	32.8	10.6 [b]	Grashorn and
	Organic	25.1 [b]	33.4	11.1 [a]	Catia (2006)
Slow-growth	Control	18.8 [b]	-	12.3 [b]	Fanatico et al.
	Free range	18.9 [b]	-	11.5 [b]	(2008)
Fast-growth	Control	30.5 [a]	-	10.6 [a]	
	Free range	30.1 [a]	-	10.8 [a]	
Broiler	Control	33.0 [a]	22.9	-	Husak et al.
	Free range	33.7 [a]	23.0	-	(2008)
	Organic	27.5 [b]	23.9	-	
Slow-growth	Control	17.44	26.68	11.49	Wang et al.
	Free range	20.17	27.65	11.85	(2009)

[a,b,c]Means with different superscripts in a column are significantly different (P<0.05).

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อลักษณะสีของผิวหนังและสีของเนื้อไก่

การเลี้ยงไก่ในสภาพธรรมชาติ ทำให้ไก่ได้รับหญ้าและพืชชนิดอื่น ๆ เป็นอาหาร เมื่อไก่ได้รับหญ้าเป็นอาหารเสริม ก็จะได้รับรงควัตถุที่อยู่ในพืชด้วย ทำให้เกิดจากการสะสมของรงควัตถุซึ่งเป็นสารสีในผิวหนังของไก่ และมีส่วนช่วยในการเพิ่มความเข้มให้กับผิวหนังไก่ได้ ผลการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อคุณภาพสีของเนื้ออกและเนื้อสะโพก แสดงในตารางที่ 2.4 เนื่องจากรงควัตถุที่ให้สีแดงของเนื้อสัตว์ ได้แก่ ไมโอโกลบินซึ่งพบมากในกล้ามเนื้อ และฮีโมโกลบินซึ่งพบมากในเลือด รงควัตถุทั้งสองชนิดนี้มีหน้าที่รับออกซิเจนไว้ใช้สำหรับเมตาบอลิซึมของสัตว์ โดยฮีโมโกลบิน

จะทำหน้าที่ในการพาออกซิเจนไปตามเส้นเลือดไปสู่อวัยวะต่าง ๆ ส่วนไมโอโกลบินทำหน้าที่รับออกซิเจนจากฮีโมโกลบินเพื่อใช้ในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ซึ่งกล้ามเนื้อในแต่ละมัดจะมีความเข้มของสีแตกต่างกัน เช่น กล้ามเนื้อที่อยู่บริเวณสะโพกหรือน่องขาจะมีสีแดงเข้มกว่ากล้ามเนื้อที่บริเวณส่วนอก เนื่องจากเป็นกล้ามเนื้อที่มีการเคลื่อนไหวมากทำให้ต้องมีเลือดมาหล่อเลี้ยงสูง เพื่อขนส่งออกซิเจนมายังกล้ามเนื้อในการนำมาใช้ในกระบวนการหายใจระดับเซล จากการศึกษาของ Husak et al. (2008) พบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยจะมีค่าความสว่างและความแดงของสีเนื้ออกและเนื้อสะโพกไม่แตกต่างกัน แต่มีความเป็นสีเหลืองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม และในระบบอินทรีย์จะมีค่าความสว่างและความเหลืองของสีเนื้อส่วนอกและส่วนสะโพกที่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งให้ผลแตกต่างจากการทดลองของ Castellini et al. (2002) ซึ่งพบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบอินทรีย์จะมีค่าความสว่างและค่าความเหลืองที่มากกว่ากลุ่มควบคุม

ตารางที่ 2.4 การรายงานผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อลักษณะสีของเนื้อ

Meat	Treatment	Day	L*	a*	b*	References
Breast	Control	56	59.23 [a]	4.76	5.16 [a]	Castellini et al.
	Organic	56	60.74 [b]	5.02	6.01 [b]	(2002)
	Control	81	58.95 [a]	5.02	4.38 [a]	
	Organic	81	60.39 [b]	4.94	5.76 [b]	
Thigh	Control	56	52.86 [a]	5.78	4.95 [ab]	
	Organic	56	56.28 [b]	5.84	5.83 [b]	
	Control	81	51.74 [a]	5.93	4.03 [a]	
	Organic	81	54.93 [b]	6.07	5.05 [b]	
Breast	Control	-	70.98 [a]	4.87	17.59 [a]	Husak et al.
	Free-range	-	71.06 [a]	4.99	15.39 [b]	(2008)
	Organic	-	68.02 [b]	4.60	12.98 [c]	
Thigh	Control	-	98.17 [a]	6.09 [b]	14.97 [a]	
	Free-range	-	67.59 [a]	7.06 [a]	13.41 [b]	
	Organic	-	65.43 [b]	6.36 [b]	11.36 [c]	

[a,b,c] Means with different superscripts in a column are significantly different (P<0.05).

L* = lightness, a* = redness, b* = yellowness

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณโภชนะของเนื้อ

ผลการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณโภชนะของเนื้อ แสดงในตารางที่ 2.5 โดย Castellini et al. (2002) พบว่าระบบกึ่งปล่อยทำให้มีไขมันสะสมในเนื้อต่ำลง ซึ่งอาจเกิดจากการที่ไก่ได้มีการเคลื่อนไหวหรือการออกกำลังกาย ทำให้ร่างกายต้องมีการเผาผลาญแหล่งคาร์โบไฮเดรตและไขมันที่สะสมในร่างกายให้ได้พลังงานออกมา เพื่อนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานให้กับกล้ามเนื้อ ซึ่งการเคลื่อนไหวหรือการออกกำลังกายที่สูงขึ้น จะมีผลต่อขนาดของกล้ามเนื้อที่ใหญ่ขึ้นและการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อจะทำให้มีความต้องการใช้พลังงานสูงขึ้นด้วย จึงมีผลในการช่วยลดการสะสมไขมันในเนื้อ แต่ในการทดลองอื่น ๆ นั้น พบว่าระดับของไขมันที่สะสมในเนื้อไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีระดับของโปรตีนในเนื้อที่เพิ่มสูงขึ้น (Fanatico et al., 2008; Husak et al., 2008) ซึ่งการเพิ่มของโปรตีนอาจเกิดจากการเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ หรือเกิดการซ่อมแซมเส้นใยกล้ามเนื้อที่ได้รับความเสียหายหรือบาดเจ็บในระหว่างการเคลื่อนไหว โดยในการสร้างกล้ามเนื้อจะนำโปรตีนที่สัตว์ได้รับจากอาหารไปใช้ในการสังเคราะห์เส้นใยโปรตีนซึ่งเป็นองค์ประกอบของกล้ามเนื้อ ทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อหนาขึ้น และมีผลในการเพิ่มโปรตีนซึ่งเป็นองค์ประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อให้สูงขึ้น

ตารางที่ 2.5 การรายงานผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณโภชนะของเนื้ออก

Genotype	Day	Treatment	DM (%)	Ash (%)	Protein (%)	Fat (%)	References
Ross	56	Control	24.46[ab]	0.61	22.36	1.46[b]	Castellini et al. (2002)
		Organic	23.72[c]	0.65	22.35	0.72[a]	
Ross	81	Control	25.15[a]	0.64	22.34	2.37[b]	
		Organic	24.22[bc]	0.72	22.76	0.74[a]	
Slow-growth	91	Control	25.99	4.10	13.56[b]	5.25[b]	Fanatico et al. (2008)
		Free range	26.37	4.00	13.90[a]	4.47[b]	
Fast-growth	63	Control	26.50	4.00	13.00[c]	8.86[a]	
		Free range	25.56	4.10	13.45[b]	7.90[a]	
Broiler	-	Control	24.71[b]	-	22.26[b]	1.92	Husak et al. (2008)
	-	Free-Range	25.19[a]	-	23.26[a]	1.80	
	-	Organic	25.02[a]	-	23.31[a]	2.08	
Slow-growth	112	Control	28.60	-	24.26	0.86	Wang et al. (2009)
		Free range	28.08	-	24.49	0.54	

[a,b,c]Means with different superscripts in a column are significantly different (P<0.05).

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณคอลลาเจน และความนุ่มเหนียวของเนื้อ

คอลลาเจนเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีปริมาณมากที่สุด และมีผลต่อคุณภาพเนื้อในแง่ความนุ่มเหนียวของเนื้อ เพราะ intermolecular cross linkage ทำหน้าที่ในการเชื่อมโมเลกุลของคอลลาเจนเข้าด้วยกัน ดังนั้นเนื้อที่มีปริมาณคอลลาเจนสูง จึงมีระดับความเหนียวสูงขึ้นด้วย (Lawrie, 1991) สอดคล้องกับการรายงานของ Liu et al. (1996) พบว่ากล้ามเนื้อที่มีปริมาณคอลลาเจนสูงจะมีความเหนียวมากกว่ากล้ามเนื้อที่มีปริมาณคอลลาเจนน้อย ปริมาณของเส้นใยคอลลาเจนขึ้นอยู่กับกิจกรรมของตัวสัตว์ กล้ามเนื้อที่มีการทำงานหนักและทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักมาก ๆ จะมีปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูง และมีผลต่อความเหนียวที่สูงขึ้น

การศึกษาค่าแรงตัดผ่านเนื้อเป็นค่าที่ใช้บอกความนุ่มเหนียวของเนื้อได้โดยตรง ซึ่งถ้าหากค่านี้สูงแสดงว่าเนื้อมีความเหนียวมากกว่าเนื้อที่มีค่าแรงตัดผ่านน้อยกว่า ซึ่งความแน่นหรือความเหนียวของเนื้อเป็นปัจจัยกำหนดการเคี้ยว และเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคใช้ในการพิจารณาในการเลือกซื้อสินค้า ความนุ่มเหนียวของเนื้อจะมีความสัมพันธ์กับชนิดของสัตว์ สายพันธุ์ อายุ ชนิดของกล้ามเนื้อ ปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ปริมาณไขมันที่แทรกอยู่ในกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีภายในกล้ามเนื้อหลังจากฆ่า ระยะเวลาในการบ่มเนื้อ การวัดความนุ่มเหนียวของเนื้อสามารถทำการวัดได้จากเครื่องวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (warner blatzler shear force device) ในการศึกษาของ Castellini et al. (2002) และ Husak et al. (2008) พบว่าเนื้อส่วนอกและสะโพกของไก่ที่เลี้ยงแบบปกติ ไม่มีพื้นที่ปล่อยจะมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อที่น้อยกว่าไก่ที่เลี้ยงด้วยระบบกึ่งปล่อย Castellini et al. (2002) ได้สันนิษฐานว่าการเลี้ยงไก่ในระบบปล่อยเป็นการเลี้ยงในพื้นที่กว้าง ไก่มีการเคลื่อนไหวสูงส่งผลทำให้เกิดกระบวนการ myogenesis ของกล้ามเนื้อแทนการเกิด lipogenesis และ Santos et al. (2005) พบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อย จะทำให้เนื้อมีการยึดเกาะที่มากกว่าการเลี้ยงในโรงเรือน และนอกจากนี้ความหนาแน่นสูงในการเลี้ยงจะทำให้ไก่ถูกจำกัดพื้นที่ในการเคลื่อนไหว มีผลทำให้เนื้อไก่มีความนุ่มมากขึ้น (Farmer et al., 1997)

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบปล่อยต่อปริมาณคอเลสเตอรอล และชนิดของกรดไขมันที่มีการสะสมในเนื้อ

คอเลสเตอรอลเป็นสารที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นได้เอง โดยเกิดการสังเคราะห์ที่ตับ ลำไส้ และผิวหนัง มักพบร่วมกับกรดไขมันอิ่มตัวที่ไหลเวียนอยู่ในร่างกาย ปกติร่างกายจะมีการรักษาความสมดุลย์ของคอเลสเตอรอลให้คงที่เสมอ กล่าวคือ ถ้าร่างกายได้รับอาหารพวกเนื้อสัตว์มากก็จะลดการสร้างคอเลสเตอรอลลง ในทางตรงข้ามถ้าได้รับอาหารที่เป็นพืชมากหรือเนื้อสัตว์น้อยร่างกายก็จะสังเคราะห์คอเลสเตอรอลเพิ่มขึ้น เพื่อชดเชยให้เกิดความสมดุลย์ โดยร่างกายจะมีการควบคุมการสังเคราะห์คอเลสเตอรอล เมื่อเซลล์ได้รับคอเลสเตอรอลเพียงพอแล้วการทำงานของ

เอนไซม์ HMG CoA reductase จะถูกยับยั้ง ทำให้การสร้างขึ้นมาใหม่ของคอเลสเตอรอลในเซลลดลง และคอเลสเตอรอลที่สังเคราะห์ขึ้นจะมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อทำหน้าที่ต่าง ๆ เช่น ที่ผิวหนังจะถูกเปลี่ยนเป็นวิตามินดี และคอเลสเตอรอลที่ตับจะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำดีช่วยในการทำให้ไขมันแตกตัวและดูดซึมไขมัน และคอเลสเตอรอลยังสามารถได้รับจากอาหารที่กินเข้าไป แต่จะไม่พบในพืชซึ่งไม่มีการสังเคราะห์คอเลสเตอรอล แต่น้ำมันพืชบางชนิดที่มีกรดไขมันอิ่มตัวสูงหรือการบริโภคอาหารที่มีพลังงานสูงอาจกระตุ้นการสร้างคอเลสเตอรอลในร่างกายได้

กรดไขมันที่มีการสะสมในเนื้อ จะมีผลมาจากชนิดของกรดไขมันที่สัตว์กิน (Woods and Fearon, 2009) ซึ่งกรดไขมันในสัตว์จะประกอบด้วยกรดไขมันชนิดอิ่มตัวมากที่สุด อันดับต่อมาคือกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว สัตว์ปีกสามารถสังเคราะห์กรดไขมันชนิดอิ่มตัว และไม่อิ่มตัวพันธะเดี่ยวได้จากอาหารที่บริโภค แต่กรดไขมันชนิด linoleic acid (18:2n6) และ α-linolenic acid (18:3n3) สัตว์ปีกไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้ จะต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น และสัตว์สามารถใช้ประโยชน์จากกรดไขมันชนิดนี้ ในการเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์กรดไขมันชนิด eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5n3) และ docosahexaenoic acid (DHA, 22:6n3) ได้ แต่ในขณะเดียวกัน EPA และ DHA ที่สัตว์ได้รับจากอาหารก็สามารถที่จะสะสมในกล้ามเนื้อของสัตว์ได้ โดยกระบวนการเปลี่ยนแปลงในร่างกาย เมื่อได้รับ α-linolenic acid (18:3n3) จากอาหารจะมีการเพิ่มการสร้างสายคาร์บอนและเติมพันธะคู่ โดยมีการเปลี่ยนไปเป็นกรดไขมันชนิด EPA และ DHA ได้ตามลำดับ (Burdge and Calder, 2005; Poulsen et al., 2007)

จากการศึกษาชนิดของกรดไขมันในทุ่งหญ้าที่ใช้เลี้ยงแกะ French et al. (2000) พบว่าหญ้าจะมีไขมันเป็นองค์ประกอบ 29 g/kg DM และประกอบด้วยกรดไขมันชนิด palmitic acid (16:0), stearic (18:0), oleic (18:1n9), linoleic (18:2n6) และ α-linolenic acid (18:3n3) เท่ากับ 20.81, 3.29, 5.74, 14.0 และ 49.2% ตามลำดับ พืชและหญ้าโดยทั่วไปจะเป็นแหล่งของกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิด α-linolenic acid สูง (Woods and Fearon, 2009) ในการศึกษาของ Ponte et al. (2008a) รายงานว่าพืชธรรมชาติจะเป็นแหล่งที่ดีของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 และสามารถที่จะสะสมได้ในเนื้อ และคุณภาพของหญ้ายังขึ้นอยู่กับฤดูกาล ซึ่งพบว่าในฤดูใบไม้ผลิ ไก่ที่เลี้ยงในทุ่งหญ้าจะมี EPA ในเนื้ออกที่สูงขึ้น และมีส่วนช่วยในการลดสัดส่วนของ n6/n3 ให้ลดลง แต่ในหญ้าแห้งจะมีผลทำให้ปริมาณ α-linolenic acid ลดต่ำลง และทำให้สัดส่วนกรดไขมันชนิด palmitic acid (16:0) สูงขึ้น (Dhiman et al., 1999) และจากการรายงานของ Dewhurst et al. (2006) พบว่าหญ้าที่ถูกตัดจะมีการสูญเสีย α-linolenic acid ซึ่งเกิดการออกซิเดชั่นระหว่างการทำให้แห้ง และทำให้เกิดการสูญเสียของกรดไขมัน Griswold et al. (2003) ชี้ให้เห็นว่าการเพิ่มองค์ประ กอบของหญ้าในอาหารมีแนวโน้มที่จะทำให้สัดส่วนของ α-linolenic acid (18:3n3)ในกล้ามเนื้อสูงขึ้น Ponte et al. (2008b) รายงานว่าพืชในธรรมชาติจะเป็นแหล่งที่ดีของ α-linolenic acid (18:3n3)และสารประกอบทางชีวภาพอื่น ๆ การ

เลี้ยงไก่ในระบบปล่อยจะมีผลในการไปเพิ่มสัดส่วนของกรดไขมันในกลุ่มโอเมก้า-3 ได้แก่ α-linolenic acid, EPA และ DHA ในเนื้ออกให้สูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม Gurr (1984) รายงานว่าองค์ประกอบของกรดไขมันในพืชจะอยู่ในโครงสร้างของไขมันที่อยู่ร่วมกับคาร์โบไฮเดรต (galactolipid) ซึ่งจะอยู่ในคลอโรพลาส ดังนั้นการที่ไก่เนื้อจะใช้ประโยชน์ได้ จะต้องทำการย่อยโครงสร้างของไขมัน ซึ่งอาจจะต้องการเอนไซม์ galactolipase เพื่อกระตุ้นการย่อยของกรดไขมัน α-linolenic acid ออกจากโครงสร้างของ galactolipid และนอกจากนี้ การที่ไก่ได้จิกกินพืชธรรมชาติที่ปริมาณน้อยกว่า 5% ของวัตถุแห้ง จะไม่มีผลในการเพิ่มระดับของกรดไขมัน α-linolenic acid ในเนื้อไก่ (Ponte et al., 2008a)

ผลการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อชนิดของกรดไขมันที่เก็บสะสมในเนื้อ แสดงในตารางที่ 2.6 ซึ่งการเลี้ยงไก่ในระบบปล่อยจะมีผลต่อสัดส่วนของกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวชนิดโอเมก้า-3 และโอเมก้า-6 ในเนื้อที่เพิ่มสูงขึ้น

ตารางที่ 2.6 การรายงานผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อชนิดของกรดไขมันในเนื้อ

Meat	Treatment	Saturated	Mono unsaturated	Poly unsaturated	Omega 3	Omega 6	References
Breast	Control	35.9[a]	33.0[b]	31.2[a]	4.0[a]	-	Castellini et al. (2002)
	Organic	37.9[b]	29.7[a]	32.4[b]	5.1[b]	-	
Thigh	Control	34.6[a]	37.9[b]	27.6[a]	3.1[a]	-	
	Organic	36.2[b]	31.7[a]	31.2[b]	4.7[b]	-	
Breast	Control	33.1[b]	37.5[b]	30.0[b]	2.1[b]	27.5[b]	Husak et al. (2008)
	Free-range	33.6[b]	35.8[b]	30.7[b]	3.7[b]	27.0[b]	
	Organic	31.9[a]	28.4[a]	38.6[a]	4.2[a]	34.2[a]	
Thigh	Control	31.4[b]	41.1[b]	27.4[b]	1.7[b]	25.7[b]	
	Free-range	31.3[b]	41.9[b]	26.6[b]	2.1[b]	24.4[b]	
	Organic	28.3[a]	33.9[a]	37.7[a]	3.5[a]	34.1[a]	

[a,b]Means with different superscripts in a column are significantly different (P<0.05).

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

สัตว์และการจัดกลุ่มทดลอง

ใช้ไก่พื้นเมืองพันธุ์เหลืองหางขาว (จากศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์กบินทร์บุรี กรมปศุสัตว์) คละเพศ อายุ 1 วัน จำนวน 360 ตัว สุ่มเข้างานทดลองตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) แบ่งไก่ออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 6 ซ้ำ ๆ 30 ตัว ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เลี้ยงในคอกแบบขังรวม (กลุ่มควบคุม)

กลุ่มที่ 2 เลี้ยงในคอกแบบขังรวม และมีพื้นที่ปล่อยสู่แปลงหญ้า (แบบกึ่งปล่อย)

ทำการกกลูกไก่ในช่วงอายุ 4 สัปดาห์แรก และเลี้ยงไก่ทั้งสองกลุ่มในคอกขังรวม (ความหนาแน่น 5 ตัว/ตร.ม.) โดยขนาดของคอกไก่ที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 2 x 3 ตร.ม. จากนั้นหลังจากสัปดาห์ที่ 8 จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลองที่อายุ 16 สัปดาห์ ไก่ทดลองกลุ่มที่ 2 ถูกปล่อยออกสู่แปลงหญ้ารูซี่ที่มีขนาดเท่ากับ 3 x 10 ตร.ม. (พื้นที่ 1 ตร.ม./ตัว) ดังแสดงในภาพที่ 3.1 โดยไก่ถูกปล่อยสู่แปลงหญ้าในช่วงเวลา 06.00-18.00 น. ของทุกวัน

ภาพที่ 3.1 ขนาดของคอกทดลองและแปลงหญ้าที่ใช้เลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อย

ไก่ทั้งสองกลุ่มได้รับอาหารที่มีระดับโภชนะเท่ากัน ตามความต้องการโภชนะของไก่เนื้อ (NRC, 1994) โดยมีระดับโปรตีนเท่ากับ 21, 19 และ 17% ในช่วงอายุ 0-3, 3-6 และ 6-16 สัปดาห์ ตามลำดับ และมีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,100 kcal/kg วัตถุดิบอาหารที่นำมาใช้ไม่มีองค์ประกอบที่ได้จากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ไม่มีการใช้ยาปฏิชีวนะหรือสารเร่งการเจริญเติบโต ส่วนประกอบของสูตรอาหารแสดงในตารางที่ 3.1 ไก่ทั้งสองกลุ่มได้รับน้ำและอาหารอย่างเต็มที่ (*ad libitum*) ตลอดระยะเวลาการทดลอง และไก่ทุกตัวได้รับการทำวัคซีนป้องกันโรคตามคำแนะนำของกรมปศุสัตว์ ซึ่งประกอบด้วย วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลและหลอดลมอักเสบ ที่อายุ 7 และ 21 วัน และวัคซีนป้องกันโรคฝีดาษที่อายุ 56 วัน

ตารางที่ 3.1 ส่วนประกอบของสูตรอาหารทดลองและองค์ประกอบของโภชนะ

Ingredients (%)	**0-3 wk**	**3-6 wk**	**6-16 wk**
Corn	38.55	46.65	55.30
Soybean meal	25.85	25.60	23.50
Full fat soybean meal	16.00	9.00	4.50
Rice bran	10.00	10.00	10.00
Palm oil	5.45	5.00	3.00
Salt	0.25	0.25	0.25
DL-Methionine	0.35	0.25	0.20
L-Lysine	-	0.15	0.05
Calcium carbonate	1.55	1.60	1.80
Dicalcium phosphate	1.50	1.00	0.90
Mineral-vitamin premix[1/]	0.50	0.50	0.50
Total	**100.00**	**100.00**	**100.00**
Analyzed composition (%)			
Moisture	9.78	9.49	9.87
Crude protein	21.34	19.78	17.33
Fat	12.19	10.17	7.72
Crude fiber	4.88	5.21	3.83
Ash	8.70	6.80	5.10
Calcium	1.02	0.89	0.82
Total phosphorus	0.75	0.72	0.68
Calculated composition			
Metabolizable energy (kcal ME/kg)	3,100	3,100	3,100
Available phosphorus (%)	0.45	0.35	0.30

[1/] Provided (per kilogram of diet): Vitamin A, 15,000 IU; Vitamin D_3, 3,000 IU; Vitamin E, 25 IU; Vitamin K_3, 5 mg; Vitamin B_1, 2.5 mg; Vitamin B_2, 7 mg; Vitamin B_6, 4.5 mg; Vitamin B_{12}, 25 μg; Pantothenic acid, 35 mg; Folic acid, 0.5 mg; Biotin, 25 μg; Nicotinic acid, 35 mg; Choline chloride, 250 mg; Mn, 60 mg; Zn, 45 mg; Fe, 80 mg; Cu, 1.6 mg; I, 0.4 mg; Se, 0.15 mg.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การเก็บข้อมูล การเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์

1. การศึกษาด้านสมรรถนะการเจริญเติบโต

ทำการชั่งน้ำหนักตัวไก่ เพื่อคำนวณน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (BWG) บันทึกปริมาณอาหารที่กินได้ คำนวณอัตราการแลกน้ำหนักตัว (FCR) ของแต่ละกลุ่มทดลอง ทุกสัปดาห์

2. การศึกษาด้านความเสียหายที่เกิดจากพฤติกรรมการจิกขนของไก่

เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการทดลอง (16 สัปดาห์) ทำการศึกษาลักษณะความเสียหายของขนจากไก่ทุกตัวที่เกิดจากพฤติกรรมในการจิกขนของไก่พื้นเมือง ซึ่งดัดแปลงวิธีการศึกษาของ Bilcik and Keeling (1999) โดยทำการจดบันทึกลักษณะความเสียหายบริเวณหลังไก่ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับ 1 ลักษณะขนสมบูรณ์ไม่เกิดความเสียหายจากการจิกขน, ระดับ 2 ลักษณะขนที่มีความเสียหายเล็กน้อย (<25%), ระดับ 3 ลักษณะที่มีความเสียหายปานกลาง (25-50%) และระดับ 4 ลักษณะขนที่มีความเสียหายมาก (มากกว่า >50%)

3. การวัดส่วนประกอบของซาก

ทำการสุ่มไก่ซ้ำละ 4 ตัว (เพศผู้และเพศเมียอย่างละ 2 ตัว) เพื่อวัดส่วนประกอบของซากและไขมันในช่องท้อง โดยอดอาหารแต่ให้ไก่กินน้ำสะอาดเป็นเวลา 10 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการชั่งน้ำหนักมีชีวิตหลังจากอดอาหาร เชือดคอตรง jugular vein ปล่อยให้เลือดไหลออกให้หมด ลวกน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 58°C ถอนขน เอาอวัยวะภายในออก และนำซากไปแช่ในห้องเย็นอุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำการตัดแต่งและแยกชิ้นส่วน ชั่งน้ำหนักของชิ้นส่วนไก่เพื่อนำมาคำนวณข้อมูลส่วนประกอบซาก โดยการคำนวณน้ำหนักของซากส่วนต่าง ๆ จะคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักมีชีวิต

4. **การวัดสีผิวหนังและสีเนื้อ**

ในการวัดสีของเนื้อจะทำการเปรียบเทียบสีของเนื้อและหนังไก่สด ส่วนอก และส่วนสะโพก ด้วยเครื่อง Minolta colorimeter (Chroma Meter CR-300, Minolta, Japan) ตำแหน่งที่ทำการวัดเป็นตำแหน่งเดิมทุกครั้งในการวัดแต่ละตัวอย่าง โดยในแต่ละตัวอย่างทำการวัดซ้ำ 3 จุด โดยค่าที่วัดจำแนกออกมาเป็นค่า L* (lightness) ค่า a* (redness) และค่า b* (yellowness)

5. การวิเคราะห์โภชนะในเนื้อ

ทำการเก็บตัวอย่างเนื้ออกและเนื้อสะโพก เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณโภชนะในเนื้อ ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า ตามวิธีการของ AOAC (1996)

6. การวิเคราะห์ปริมาณคอลลาเจน

ทำการเก็บตัวอย่างเนื้ออกและเนื้อสะโพก เพื่อนำไปวิเคราะห์ปริมาณคอลลาเจน โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ คอลลาเจนส่วนที่ละลายได้ (soluble collagen) และคอลลาเจนส่วน

ที่ละลายไม่ได้ (insoluble collagen) ซึ่งในการวิเคราะห์ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ การแยก การย่อย และการทำให้เกิดสี

6.1 ขั้นตอนการแยก (Hill, 1969)

ทำการชั่งตัวอย่างเนื้อออกและเนื้อสะโพกที่บดละเอียด ตัวอย่างละ 4 กรัม ใส่ในหลอด homogenize ที่มีขนาด 30 มล. ผสมกับสารละลาย ringer's solution ปริมาณ 8 มล. ทำการ homogenize 10,000 rpm นาน 1 นาที ต้มใน water bath 77˚C นาน 70 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น 1 ชั่วโมง และปั่นเหวี่ยงที่ 5,200g 26 นาที แยกส่วน supernatant ใส่ในขวดรูปชมพู่ และส่วน residue ใส่ในขวดรูปชมพู่ เช่นเดียวกัน (คนละขวด)

6.**2 ขั้นตอนการย่อยและการทำสี** (AOAC, 1996)

เติมกรด sulfuric acid 7 N ปริมาณ 30 ml ลงในขวดรูปชมพู่และปิดด้วยกระจกนาฬิกา ใส่ในตู้อบที่อุณหภูมิ 105±1˚C เป็นเวลา 16 ชั่วโมง นำสารละลายที่ผ่านการย่อยกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 4 ใส่ลงใน volumetric flask ขนาด 100 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ และขั้นตอนการทำสี จะทำการปิเปตสารละลายที่ได้ 2 มล. ใส่ในหลอดทดลอง ขนาด 10 มล. (ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ) และทำ blank โดยใช้น้ำกลั่น 2 มล. แทนสารละลาย เติมสาร oxidant solution 1 มล. ทำการ vortex และตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 20 นาที เติมสาร color reagent 1 มล. เขย่าทันที ปิดฝาหลอดให้สนิท นำไปต้มใน water bath 60˚C นาน 15 นาที ทำหลอดให้เย็นโดยการเปิดน้ำไหลผ่าน 3 นาที และนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 558 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer แล้วนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณคอลลาเจน ตามสูตร และนำเอาส่วนที่ละลายได้คูณด้วย 7.52 และส่วนที่ละลายไม่ได้คูณด้วย 7.25 รายงานเป็นค่าเฉลี่ยของปริมาณคอลลาเจนต่อน้ำหนักตัวอย่างเนื้อ

สูตรในการคำนวณหาค่าปริมาณ hydroxy proline

$$H\ (mg/g) = \frac{h \times 2.5 \times 1000}{w}$$

โดยที่ H = hydroxy proline, g/2 ml. อ่านค่าจาก standard cruve

w = น้ำหนักตัวอย่าง (g)

7. การวิเคราะห์ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force)

ทำการตัดเนื้อออกและเนื้อสะโพกให้มีขนาด เท่ากับ 1.5x3.0x0.5 ซ.ม. ชั่งน้ำหนักบรรจุลงในถุงพลาสติกปิดสนิททนความร้อน นำไปต้มในอ่างน้ำร้อน 80˚C นาน 10 นาที ทำให้อุณภูมิลดลงให้เท่ากับอุณหภูมิห้อง โดยการนำไปแช่น้ำเย็น นำเนื้อมาตัดแต่งให้มีขนาด 1.0x2.0x0.5 เซนติเมตร (Dawson et al., 1991) นำไปวัดค่าแรงตัดผ่านด้วยเครื่อง Texture analysis รุ่น TA-XT2i โดยกำหนดอัตราการเคลื่อนที่ของใบมีด 2 มม./วินาที (Wattanachant et al., 2004)

8. การวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอล

การวิเคราะห์ทำตามวิธีของ Rowe et al. (1999) ตัวอย่างเนื้ออกและเนื้อสะโพก จะนำมาสกัดปริมาณไขมันด้วยสาร chloroform-methanol และสกัดปริมาณคอเลสเตอรอลออกจากไลโปโปรตีน โดยทำการชั่งตัวอย่างเนื้อไก่ส่วนอกและส่วนสะโพกที่บดละเอียด 5 กรัม ใส่ลงใน round bottom flask เติม chloroform-methanol-isopropanal (90:5:5v/v/v) ปริมาตร 20 มล. เติม 60% KOH ปริมาตร 5 มล. (1 มล.ต่อตัวอย่าง 1 กรัม) เขย่าให้เข้ากัน ทำการ reflux เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำมาวางให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง และทำการถ่ายตัวอย่างใส่ลงใน separating funnel เติม hexane ปริมาตร 100 มล. และเติมน้ำกลั่นปริมาตร 25 มล. และเขย่าให้เข้ากันเป็นเวลา 15 นาที จะเห็นการแยกชั้นของ hexane อย่างชัดเจนซึ่งจะอยู่ชั้นบน แยกสารละลาย hexane ใส่ erlenmeyer flask และทำการปิเปตสารมา 12.5 มล. ทำให้แห้งด้วย N_2 แล้วนำสารส่วนที่แห้งมาละลายด้วย internal standard ปริมาตร 1 มล. ดูดสารใส่ vial นำไปวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอลด้วย gas chromatography (Hewlett Packard, HP 6890 series GC system)

9. **การวิเคราะห์กรดไขมัน**

การวิเคราะห์กรดไขมันตามวิธีของ Folch et al. (1957) และ Metcalfe et al. (1966) ซึ่งตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย อาหารสัตว์ เนื้ออกและเนื้อสะโพก ตัวอย่างจะถูกทำให้อยู่ในรูปของ methyl ester โดยการชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 15 กรัม เติม chloroform-methanol (2:1) ปริมาตร 90 มล. ปั่นด้วยเครื่อง homogenize นาน 2 นาที เติม chloroform 30 มล. และปั่นอีก 2 นาที กรองด้วยกระดาษกรอง เติม deionize water ปริมาตร 30 มล. เติม 0.58% NaCl ปริมาตร 5 มล. เขย่าให้เข้ากัน แล้ววางทิ้งไว้ 1 คืนให้แยกชั้น เก็บชั้นของไขมันใส่ขวดฝาเกลียว (ห่อฟอยด์) เก็บที่ -20°C

ขั้นตอนการทำ methylation ทำการชั่งตัวอย่างไขมันประมาณ 25 มก. ใส่ลงในหลอดทดลอง โดยการดูดตัวอย่างใส่หลอดทดลองและนำไปทำให้แห้งด้วย N_2 gas จนตัวสารละลายแห้งเหลือเฉพาะกรดไขมันอยู่ นำไปชั่งน้ำหนักเพื่อใช้ในการคำนวณตัวอย่างไขมัน เติม 0.5N NaOH/MeOH ปริมาตร 1.5 มล. ทำการไล่อากาศด้วย N_2 gas ให้ความร้อน 100°C 5 นาที เขย่า แล้วตั้งไว้ให้เย็น เติม 14% BF_3 in methanol ปริมาตร 2 มล. ไล่อากาศด้วย N_2 gas แล้วปิดฝา เติม C17: 0 (2.0 มก./มล. ใน Hexane) ปริมาตร 1 มล. ไล่อากาศด้วย N_2 gas แล้วปิดฝา ให้ความร้อน 100°C 5 นาที เขย่า แล้วตั้งไว้ให้เย็น เปิดฝาเติม deionize water ปริมาตร 10 มล. และ hexane ปริมาตร 5 มล. ปิดฝาเขย่าให้เข้ากันแล้วตั้งไว้ให้แยกชั้น ตัก Na_2SO_4 ประมาณปลายช้อนตักสาร ใส่ลงในหลอดทดลองขนาดเล็กหลอดใหม่ เมื่อสารละลายแยกชั้น ดูดชั้น hexane ใส่ลงในขวด vial สีชาปริมาณ 1 มล. เพื่อนำไปฉีดเข้าเครื่อง gas chromatography ปริมาตร 1 ไมโครลิตร (Hewlett Packard, HP 6890 series GC system)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of Variances, ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยในแต่ละปัจจัยการทดลองด้วยวิธี Duncan's new multiple range test และศึกษาลักษณะความเสียหายของขนที่เกิดจากพฤติกรรมการจิกขน ด้วยวิธีการทดสอบ Chi-Square โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS version 13.0 (SPSS, 2004)

สถานที่ทำการวิจัย

ทำการทดลองเลี้ยงไก่ที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และทำการวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ที่ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ใช้ระยะเวลาในการวิจัย 1 ปี โดยเริ่มจากเดือนตุลาคม 2552 - กันยายน 2553 โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ระยะ คือ การเตรียมความพร้อมของโรงเรือนและแปลงหญ้าก่อนการทดลอง 4 เดือน ทดลองเลี้ยงไก่เป็นระยะเวลา 4 เดือน ที่ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และทำการวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ (F3) ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นระยะเวลา 4 เดือน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลของการเลี้ยงในระบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต

ผลต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตแสดงในตารางที่ 4.1 ในช่วงอายุ 0-8 สัปดาห์ ไก่ทั้งสองกลุ่มถูกเลี้ยงภายในโรงเรือนซึ่งมีขนาดพื้นที่เท่ากัน (ความหนาแน่น 5 ตัว/ตร.ม.) ผลการทดลองพบว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (BWG) อัตราการเจริญเติบโต (ADG) ปริมาณอาหารที่กินได้ (FI) และอัตราการแลกน้ำหนักตัว (FCR) ของไก่ทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และในช่วงอายุ 8-16 สัปดาห์ ไก่ทั้งสองกลุ่มถูกเลี้ยงด้วยรูปแบบการเลี้ยงที่แตกต่างกัน โดยไก่กลุ่มควบคุมถูกเลี้ยงเฉพาะภายในโรงเรือน แต่ไก่อีกกลุ่มหนึ่งนอกจากมีพื้นที่ภายในโรงเรือนแล้วยังมีพื้นที่ปล่อยสู่แปลงหญ้าเพิ่มขึ้นอีก 1 ตัว/ตร.ม. ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินได้ อัตราการแลกน้ำหนักตัว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) เมื่อพิจารณาตลอดช่วงอายุการทดลอง 0-16 สัปดาห์ พบว่าระบบการเลี้ยงทั้งสองแบบไม่มีผลต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของไก่พื้นเมือง (P>0.05)

ตารางที่ 4.1 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต

Age	Treatment	BWG (g)	FI (g)	FCR	ADG (g)
0-8 wk	Control	448.47	1,213.18	2.71	8.01
	Free range	456.32	1,251.80	2.75	8.15
	P value	0.38	0.22	0.62	0.39
	SE	2.48	8.49	0.02	0.04
8-16 wk	Control	953.96	3,231.05	3.39	17.03
	Free range	964.46	3,258.54	3.39	17.22
	P value	0.75	0.69	0.94	0.75
	SE	9.14	19.4	0.03	0.16
0-16 wk	Control	1,331.24	4,561.14	3.35	13.86
	free-range	1,381.88	4,599.58	3.27	14.33
	P value	0.41	0.52	0.45	0.34
	SE	17.09	16.61	0.03	0.14

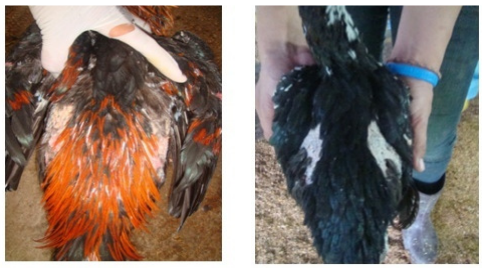
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

จากการตรวจเอกสารถึงผลของระบบการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตนั้น พบว่ายังมีรายงานที่ขัดแย้งกันอยู่ โดย Fanatico et al. (2008) รายงานว่าไก่สายพันธุ์โตช้าที่เลี้ยงแบบกึ่งปล่อย มีการกินอาหารมากกว่าไก่ที่เลี้ยงแบบขังรวมเนื่องจากต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นเพื่อใช้ในการออกกำลังกาย ส่งผลให้ไก่ที่เลี้ยงแบบกึ่งปล่อยมีอัตราการแลกน้ำหนักตัวด้อยกว่า แต่ไม่มีผลทำให้น้ำหนักตัวแตกต่างกัน ในขณะที่ Castellini et al. (2002) และ Wang et al. (2009) รายงานว่าไก่ที่เลี้ยงในระบบกึ่งปล่อยมีน้ำหนักตัวลดลง และอัตราการแลกน้ำหนักตัวด้อยกว่าไก่ที่เลี้ยงแบบขังรวม เนื่องจากต้องสูญเสียพลังงานไปในการออกกำลังกาย นอกจากนี้ Santos et al. (2005) รายงานว่าไก่ที่เลี้ยงแบบกึ่งปล่อยมีน้ำหนักตัวสูงกว่าไก่ที่เลี้ยงแบบขังรวม แต่ปริมาณอาหารที่กินได้และอัตราการแลกน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากไก่ที่เลี้ยงแบบกึ่งปล่อยอยู่ในสภาพที่มีความเครียดน้อยกว่า จากการทดลองครั้งนี้พบว่าการที่ไก่ทั้งสองกลุ่มกินอาหารได้เท่ากัน ส่งผลให้น้ำหนักตัวและอัตราการแลกน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกันนั้น อาจเนื่องมาจากไก่ทั้งสองกลุ่มได้รับพลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ในขณะที่ไก่ที่เลี้ยงแบบกึ่งปล่อยแม้ว่าอาจจะเกิดการสูญเสียพลังงาน แต่ได้รับพลังงานทดแทนจากหญ้า แมลง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ซึ่งแหล่งพลังงานทดแทนดังกล่าวไม่สามารถที่จะตรวจสอบหรือวัดปริมาณได้ (Walker and Gordon, 2003; Moritz et al., 2005; Wang et al., 2009) ในการทดลองครั้งนี้อาหารที่ใช้เลี้ยงมีโภชนะตามความต้องการของไก่เนื้อซึ่งอาจจะเกินความต้องการของไก่พื้นเมือง และเนื่องจากการแยกเพศไก่พื้นเมืองที่อายุ 1 วันทำได้ยาก ในการทดลองจึงใช้ไก่แบบคละเพศ ซึ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าไก่กลุ่มควบคุมมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย เท่ากับ 54:46 และไก่ที่เลี้ยงแบบกึ่งปล่อยมีอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมีย เท่ากับ 48:52 ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความแปรปรวนของข้อมูลขึ้นได้ อย่างไรก็ตามมีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของไก่ที่เลี้ยงแบบกึ่งปล่อย ไม่ว่าจะเป็นพันธุ์ไก่ อายุ เพศ อาหาร ความหนาแน่นในการเลี้ยง สภาพแวดล้อม การมีพื้นที่ในการออกกำลังกาย และการได้รับอาหารธรรมชาติ (Gordon and Charles, 2002)

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อลักษณะความเสียหายของขน

การศึกษาลักษณะความเสียหายของขนที่เกิดจากพฤติกรรมในการจิกขนของไก่พื้นเมืองทำเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่อายุ 16 สัปดาห์ ซึ่งเป็นช่วงที่ไก่ได้น้ำหนักตามความต้องการของตลาด ลักษณะความเสียหายของขนที่เกิดจากพฤติกรรมในการจิกขนของไก่แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังแสดงในภาพที่ 4.1 ผลการทดลองพบว่าไก่ที่เลี้ยงในระบบกึ่งปล่อยมีลักษณะขนที่เป็นปกติ (ระดับที่ 1) มากกว่าไก่ที่เลี้ยงแบบขังรวม (กลุ่มควบคุม) (P=0.001) และไก่ที่เลี้ยงในระบบกึ่งปล่อยมีลักษณะความเสียหายของขนในระดับที่ 2 (มีความเสียหายน้อยกว่า 25%) ระดับที่ 3 (มีความเสียหายปานกลาง 25-50%) และระดับที่ 4 (มีความเสียหายของขนมากกว่า 50%) น้อยกว่าการเลี้ยงไก่แบบขังรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.001) ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ระดับที่ 1 ขนสมบูรณ์



ระดับที่ 2 ขนเสียหายน้อยกว่า 25%

ระดับที่ 3 ขนเสียหายระดับ 25-50%

ระดับที่ 4 ขนเสียหายมากกว่า 50%

ภาพที่ 4.1 ลักษณะความเสียหายของขนที่เกิดจากพฤติกรรมการจิกขน

ตารางที่ 4.2 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อลักษณะความเสียหายของขน

Feather scoring	**Control (birds, %)**	**Free range (birds, %)**
no feather pecking	50 (30%)	128 (73%)
feather pecking 1-25%	41 (24%)	27 (15%)
feather pecking 25-50%	48 (28%)	17 (10%)
feather pecking >50%	30 (18%)	4 (2%)
P value	0.001	

ผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยสามารถช่วยลดความเสียหายของลักษณะซากที่เกิดจากพฤติกรรมในการจิกขนของไก่ได้ เนื่องจากพฤติกรรมของไก่ที่หาอาหารกินเองในธรรมชาติ จะใช้เวลาส่วนใหญ่ในการหาอาหาร และล่าเหยื่อ แต่การเลี้ยงไก่ในระบบอุตสาหกรรมไก่จะมีอาหารกินตลอดเวลา ทำให้กิจกรรมดังกล่าวหายไปแต่พฤติกรรมของสัตว์ยังมีอยู่ ซึ่งถ้าหากระบบการเลี้ยงไม่มีวิธีการเบี่ยงเบนความสนใจ หรือทำให้ไก่ได้มีการแสดงออกทางพฤติกรรม ก็จะทำให้สัตว์เกิดความเครียด และส่งผลเสียต่อลักษณะซาก Campo et al. (2001) พบว่าความเครียดที่เกิดขึ้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับสาเหตุของการจิกขนในไก่ไข่ ซึ่งการเลี้ยง

ไก่ในระบบกึ่งปล่อยจะมีพื้นที่ภายนอกของบริเวณโรงเรือน ไก่จะได้อยู่ในสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ทำให้ไก่ได้แสดงออกทางพฤติกรรม เช่น การคุ้ยเขี่ย การจิกกินหญ้า รวมทั้งพฤติกรรมในการล่าเหยื่อ และจับแมลงขนาดเล็กในแปลงหญ้า จึงน่าจะเป็นสาเหตุในการช่วยลดและเบี่ยงเบนพฤติกรรมในการจิกขนของไก่ได้ และนอกจากนี้ขนาดของฝูงยังมีผลต่อพฤติกรรมในการรวมฝูง การจดจำ และจัดลำดับชั้นทางสังคมของไก่ ซึ่ง Estevez et al. (2003) รายงานว่าการเลี้ยงไก่ไข่ที่มีขนาดฝูง 15, 30, 60 และ 120 ตัว พบว่าไก่มีพฤติกรรมในการจิกกันแบบก้าวร้าวทุกฝูง ทั้งฝูงที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ Nicol et al. (2006) รายงานว่าพฤติกรรมการจิกขนแบบก้าวร้าวจะพบในฝูงที่มีขนาดเล็ก เพราะมีการจัดลำดับชั้นทางสังคม และจะไม่พบการจัดลำดับชั้นในฝูงที่มีขนาดใหญ่ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ไก่ในการทดลอง 30 ตัว/คอก ซึ่งเป็นฝูงขนาดเล็ก และอาจจะเป็นปัจจัยส่งเสริมทำให้ไก่เกิดพฤติกรรมในการจิกขนมากขึ้น การเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยสามารถที่จะช่วยลดความเสียหายของลักษณะขน ที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมในการจิกขนของไก่ได้

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อส่วนประกอบซาก

ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.3 พบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยไม่มีผลทำให้ส่วนประกอบซาก ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ซาก เนื้ออก เนื้อสะโพก และปีก แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (P >0.05)

ตารางที่ 4.3 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อส่วนประกอบซาก

Yileds[1] (%)	**Control**	**Free range**	***P* value**	**SE**
Eviscerated carcass[2]	65.48	65.17	0.51	0.27
Breast meat[3]	14.04	13.52	0.19	0.23
Leg meat[4]	18.24	18.63	0.45	0.29
Wing	9.34	8.75	0.24	0.29
Abdominal fat	0.34	0.35	0.89	0.05

n = 24 per group

[1]Calculated as a percentage of live body weight.

[2]Carcass without giblets, neck, and shank.

[3]Including pectoralis major and pectoralis minor.

[4]Including thigh and drumstrick.

ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับ Fanatico et al. (2008), Husak et al. (2008) และ Wang et al. (2009) แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองของ Grashorn and Catia (2006) พบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบอินทรีย์ที่มีพื้นที่ปล่อย จะส่งผลให้มีสัดส่วนของเนื้ออกสูงกว่าไก่ที่เลี้ยงด้วยระบบการเลี้ยงแบบปกติที่ไม่มีพื้นที่ปล่อย ในขณะที่ Castellini et al. (2002) พบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบอินทรีย์มีผลทำให้สัดส่วนของเนื้ออกสูงกว่าการเลี้ยงแบบปกติที่อายุไก่ 56 วัน แต่เมื่อไก่มีอายุ 81 วัน พบว่าการเลี้ยงในระบบอินทรีย์มีผลทำให้ทั้งสัดส่วนของเนื้ออกและเนื้อขาสูงกว่าการเลี้ยงในระบบปกติ

สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าผลการทดลองไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งคาดหวังว่าไก่ที่เลี้ยงในระบบกึ่งปล่อย ที่มีพื้นที่ให้ไก่ได้ออกกำลังกาย น่าจะส่งผลต่อการเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะกลุ่มควบคุมมีการเลี้ยงที่ไม่หนาแน่นมาก (5 ตัว/ตร.ม.) จึงทำให้ไก่อยู่สบาย และมีการเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ จึงไม่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของลักษณะการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกายที่เพิ่มมากขึ้น และนอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะการเคลื่อนไหวหรือพฤติกรรมการดำรงชีวิตของไก่ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน เช่น ความกระตือรือร้น ความสนใจต่อสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมในการบินเกาะถังอาหาร เป็นต้น ซึ่ง Arnould and Faure (2004) และ Febrer et al. (2006) รายงานว่าพฤติกรรมในการดำรงชีวิตของไก่ที่เลี้ยงในความหนาแน่นที่ไม่สูงเกินไป ไก่จะมีพฤติกรรมในการดำรงชีวิตที่ไม่ต่างกัน ดังนั้นจากขนาดของพื้นที่ภายในโรงเรือนที่เหมือนกัน และไม่ได้เลี้ยงไก่ด้วยความหนาแน่น ทำให้ไก่ทั้งสองกลุ่มสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ จึงทำให้ไม่พบความแตกต่างของสัดส่วนเนื้ออกและเนื้อขาระหว่างไก่ที่เลี้ยงทั้งสองระบบ

จากการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในช่องท้องไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างไก่ทั้งสองกลุ่ม ($P>0.05$) ซึ่งขัดแย้งกับรายงานของ Castellini et al. (2002) และ Wang et al. (2009) ที่พบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบปล่อยและระบบอินทรีย์มี ผลทำให้สัดส่วนของไขมันช่องท้องลดลง การที่ไม่พบความแตกต่างของไขมันช่องท้องนี้ อาจจะเนื่องมาจากไก่พื้นเมืองมีลักษณะทางพันธุกรรมเป็นไก่ที่โตช้า มีการสะสมไขมันต่ำ และเนื่องจากการเลี้ยงไม่ได้หนาแน่น จึงทำให้ไก่แสดงพฤติกรรมทางธรรมชาติได้อย่างเต็มที่ จึงไม่ส่งผลต่อปริมาณไขมันในช่องท้อง

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อลักษณะสีผิวหนังและสีเนื้อ

ผลการศึกษาลักษณะสีผิวหนังแสดงในตารางที่ 4.4 พบว่าการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยทำให้ผิวหนังมีความเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้นและมีความเป็นสีแดงลดลง ($P<0.05$) ทั้งในส่วนของผิวหนังส่วนอกและส่วนสะโพก ทั้งนี้เพราะไก่ที่เลี้ยงแบบกึ่งปล่อยได้รับหญ้าและพืชธรรมชาติชนิดอื่น ๆ เป็นอาหาร ซึ่งในพืชจะมีสารสีต่าง ๆ ที่เป็นรงควัตถุอยู่ในคลอโรพลาสต์ ดังนั้นไก่จึงได้รับรงควัตถุที่อยู่ในพืชด้วย และเกิดการสะสมเป็นสารสีในผิวหนังของไก่ ช่วยในการเพิ่มความเข้มให้กับสีผิวหนังไก่

ได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Castellini et al. (2002), Fanatico et al. (2007) และ Ponte et al. (2008b) ซึ่งรายงานว่าการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยจะมีค่าความเป็นสีเหลืองมากกว่ากลุ่มควบคุม

ตารางที่ 4.4 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบปล่อยต่อลักษณะสีผิวหนังและสีเนื้อ

Color	Control	Free range	*P* value	SE
Skin				
Breast skin				
Lightness	71.08	71.98	0.15	0.09
Redness	2.76	1.47	0.01	0.07
Yellowness	8.32	11.88	<0.01	0.15
Thigh skin				
Lightness	67.77	73.08	0.01	0.15
Redness	3.52	2.44	<0.01	0.05
Yellowness	4.21	4.82	0.03	0.14
Meat				
Breast meat				
Lightness	67.77	70.28	0.13	0.24
Redness	1.72	1.87	0.69	0.05
Yellowness	2.03	3.69	0.03	0.11
Thigh meat				
Lightness	63.15	65.71	0.05	0.19
Redness	6.51	6.95	0.64	0.13
Yellowness	0.58	1.25	0.30	0.09

n = 24 per group

ผลการศึกษาลักษณะสีเนื้อแสดงในตารางที่ 4.4 พบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยทำให้เนื้ออกมีความเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้น ($P<0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างในส่วนอื่น ๆ ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่คาดหวังว่าการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อย จะทำให้รงควัตถุที่ให้สีแดงของเนื้อ คือ ไมโอโกลบินและฮีโมโกลบินเพิ่มสูงขึ้นในกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดจากการที่สัตว์

เคลื่อนไหวหรือออกกำลังกาย ร่างกายจะต้องมีการส่งเลือดมาหล่อเลี้ยงกล้ามเนื้อ เพื่อขนส่งออกซิเจนมายังกล้ามเนื้อในการนำมาใช้ในกระบวนการหายใจระดับเซล ระบบการไหลเวียนของเลือดจะมีส่วนช่วยในการเพิ่มความเข้มของสีเนื้อ โดยทำให้เนื้อมีสีแดงมากขึ้น ซึ่งความไม่แตกต่างของลักษณะสีในครั้งนี้ สอดคล้องกับผลการศึกษาด้านส่วนประกอบซากที่ไม่พบความแตกต่างเช่นเดียวกัน ซึ่งน่าจะเกิดจากสาเหตุเดียวกัน คือ ขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ภายในโรงเรือนที่เหมือนกัน และไม่ได้เลี้ยงไก่ด้วยความหนาแน่น จึงทำให้ไก่ทั้งสองกลุ่ม สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ ซึ่งผลในการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Fanatico et al. (2007) ที่ทำการเลี้ยงไก่พันธุ์โตเร็วในระบบกึ่งปล่อย และจากการศึกษาของ Husak et al. (2008) พบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยจะมีค่าความสว่างและความแดงของสีเนื้ออกและเนื้อสะโพกไม่แตกต่างกัน

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อองค์ประกอบทางโภชนะของเนื้อ

การศึกษาปริมาณองค์ประกอบทางโภชนะในเนื้อ ประกอบด้วย ความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า ดังแสดงในตารางที่ 4.5 พบว่าในเนื้ออกไม่มีความแตกต่างของปริมาณโภชนะดังกล่าวจากกลุ่มควบคุม (P>0.05) แต่ในเนื้อสะโพกพบว่าไก่ที่เลี้ยงในระบบกึ่งปล่อยมีปริมาณโปรตีนเพิ่มสูงขึ้น (P<0.05) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานในการศึกษา เนื่องจากเนื้อส่วนสะโพกเป็นกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวของร่างกายมากที่สุด การที่ไก่มีพื้นที่ในการออกกำลังกายเพิ่มมากขึ้น จะมีส่วนในการช่วยกระตุ้นให้สัตว์มีการเคลื่อนไหวมากขึ้น ทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีความหนาเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าการเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อจะไม่เพิ่มมากจนทำให้น้ำหนักของกล้ามเนื้อแตกต่างกัน แต่มีส่วนช่วยในการเพิ่มปริมาณโปรตีนให้สูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการทดลองครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาถึงขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อว่ามีขนาดที่เพิ่มขึ้นจริงหรือไม่ ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Castellini et al. (2002) และ Husak et al. (2008) พบว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณโปรตีนจะมีความสัมพันธ์กับการออกกำลังกาย โดยทำให้มีการสร้างกล้ามเนื้อมากขึ้น และทำให้มีปริมาณโปรตีนที่เพิ่มสูงขึ้น และนอกจากนี้ยังพบว่าการเพิ่มปริมาณโปรตีนในกล้ามเนื้ออาจจะเกิดจากการเพิ่มระดับโปรตีนในอาหาร (Castellini et al. 2002) ซึ่งการเลี้ยงไก่ในระบบปล่อยอาจจะทำให้ไก่ได้รับแหล่งโปรตีนเสริมจากระบบการเลี้ยงได้เช่นกัน และนอกจากนี้ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการคาดหวังว่าการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยจะมีส่วนในการช่วยลดการสะสมของไขมันในกล้ามเนื้อ อันเนื่องมาจากไก่ที่เลี้ยงในระบบปล่อยจะได้รับการออกกำลังกายและมีการเผาผลาญแหล่งของพลังงานที่สูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ลักษณะทางพันธุกรรมของไก่พื้นเมืองเป็นไก่ที่โตช้า มีการเก็บสะสมไขมันในเนื้อต่ำ ดังนั้นการออกกำลังกายจึงอาจจะไม่ส่งผลต่อการลดปริมาณของไขมันในเนื้อ เหมือนกับการศึกษาของ Castellini et al. (2002) และ Fanatico et al. (2008) แต่อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาที่ไม่พบความแตกต่างของปริมาณไขมันเช่นเดียวกัน (Husak et al., 2008; Wang et al., 2009) และการ

เลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยยังมีผลทำให้เนื้อสะโพกมีความชื้นที่ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (P<0.05) ซึ่งความชื้นในเนื้อที่ลดลง อาจจะเกิดขึ้นได้จากระดับของไขมันที่สะสมในเนื้อที่มีจำนวนลดลง หรือเซลล์ไขมันมีขนาดที่เล็กลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Husak et al. (2008) พบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบปล่อยจะมีผลทำให้วัตถุแห้ง และโปรตีนในเนื้อที่สูงขึ้น

ตารางที่ 4.5 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อองค์ประกอบทางโภชนะของเนื้อ

Treatment	Meat	Protein (%)	Moisture (%)	Ash (%)	Fat (%)
Control	Breast	24.18	73.79	1.51	1.59
Free range		24.61	73.72	1.46	1.69
P value		0.38	0.91	0.56	0.60
SE		0.07	0.10	0.01	0.03
Control	Thigh	20.45	75.48	1.03	3.18
Free range		21.39	73.97	0.95	3.07
P value		0.01	0.01	0.33	0.67
SE		0.05	0.08	0.01	0.04

n = 24 per group

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณคอเลสเตอรอล คอลลาเจน และค่าแรงตัดผ่านเนื้อ

ปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อ แสดงในตารางที่ 4.6 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างระบบการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยและแบบขังรวม (P>0.05) ซึ่งผลการศึกษาไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน เนื่องจากการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อย ไก่จะได้รับหญ้าที่อยู่ในแปลงเป็นอาหารเสริม ในหญ้ามีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบ ซึ่งสามารถที่จะลดปริมาณคอเลสเตอรอลได้โดยไปกระตุ้นให้มีการกำจัดคอเลสเตอรอลในลำไส้ และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการกระจายตัวของคอเลสเตอรอลจากพลาสมาเข้าไปในเนื้อเยื่อ ซึ่งความไม่แตกต่างของปริมาณคอเลสเตอรอลนี้ อาจเกิดจากการที่ไก่ได้รับหญ้าเป็นเพียงแหล่งอาหารเสริมจากอาหารที่กินเป็นปกติอยู่แล้ว Ponte et al. (2008a) รายงานว่าไก่ที่มีการกินพืชธรรมชาติน้อยกว่า 5% ของวัตถุแห้ง จะไม่มีผลต่อการลดระดับของคอเลสเตอรอลในเนื้อได้ ในการศึกษาครั้งนี้ ไก่ได้กินอาหารอย่างเต็มที่ตลอดเวลา การได้รับหญ้าจึงเป็นเพียงอาหารเสริมให้กับไก่ ดังนั้นปริมาณหญ้าที่ไก่ได้รับจึงอาจจะไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดความแตกต่างดังกล่าว และในการศึกษานี้อาหารที่นำมาใช้เลี้ยงไก่ไม่มีการใช้แหล่งวัตถุดิบอาหารจากสัตว์ ดังนั้นไก่จึงไม่ได้รับคอเลสเตอรอลจากอาหาร เนื่องจากวัตถุดิบอาหารจากพืชไม่มีเอนไซม์ในการสังเคราะห์คอเลสเตอรอล แต่อย่างไรก็ตามตัวสัตว์ก็จะมีความสามารถในการสังเคราะห์คอเลสเตอรอลขึ้นมา

เองได้ และโดยธรรมชาติของไก่พื้นเมืองจะมีการสะสมคอเลสเตอรอลในเนื้อต่ำอยู่แล้ว จากรายงานการศึกษาปริมาณคอเลสเตอรอลในไก่พื้นเมือง น้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม ที่เลี้ยงโดยวิธีการของเกษตรกร จะมีค่าเท่ากับ 37.93 และ 40.29 มิลลิกรัม/100 กรัม ในเนื้ออกและเนื้อสะโพก ตามลำดับ (ไชยวรรณ และคณะ, 2547) และไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงจากฟาร์มต่าง ๆ จะมีค่าระหว่าง 36.12-40.04 และ 79.81-83.87 มิลลิกรัม/100 กรัม ในเนื้ออกและเนื้อสะโพก ตามลำดับ (สัญชัย และคณะ, 2546) ซึ่งเมื่อนำผลมาเทียบเคียงกับการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้ออกจะน้อยกว่าการเลี้ยงโดยวิธีของเกษตรกร และการเลี้ยงจากระบบฟาร์ม แต่ปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อสะโพกจะมีค่าสูงกว่าการเลี้ยงโดยเกษตรกร แต่น้อยกว่าการเลี้ยงจากฟาร์ม

ตารางที่ 4.6 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อปริมาณคอเลสเตอรอล คอลลาเจน และค่าแรงตัดผ่านเนื้อ

Treatment	Control	Free range	*P* value	SE
Breast meat				
cholesterol (mg/100g)	32.93	34.65	0.48	0.35
shear force (g/mm)	188.76	210.34	0.05	1.25
collagen (mg/g)				
Soluble	0.60	0.56	0.01	0.002
Insoluble	1.36	1.34	0.79	0.01
total collagen	1.95	1.89	0.45	0.01
Thigh meat				
cholesterol (mg/100g)	60.14	59.79	0.89	0.36
shear force (g/mm)	233.47	253.99	0.05	0.02
collagen (mg/g)				
Soluble	0.69	0.73	0.02	0.003
Insoluble	1.81	2.08	0.0001	0.01
total collagen	2.50	2.69	0.001	0.01

n = 24 per group

การศึกษาค่าแรงตัดผ่านและปริมาณคอลลาเจนในเนื้อ เป็นค่าที่ใช้บอกความนุ่มเหนียวของเนื้อ ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.6 ค่าแรงตัดผ่านถ้ามีค่าสูงแสดงว่าเนื้อมีความเหนียวมากกว่าเนื้อที่มีค่าแรงตัดผ่านน้อย ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยมีผลต่อความ

แตกต่างของค่าแรงตัดผ่านเนื้อในส่วนเนื้ออกและเนื้อสะโพก (P=0.05) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานในการศึกษา เนื่องจากการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยไก่จะมีการเคลื่อนไหวจากการออกกำลังกาย ทำให้กล้ามเนื้อต้องทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักมากขึ้น และจะมีผลต่อโครงสร้างของปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่ง Castellini et al. (2002) สันนิษฐานว่าไก่ที่มีการเคลื่อนไหวสูง จะส่งผลทำให้เกิดกระบวนการ myogenesis ของกล้ามเนื้อ มีผลต่อความเหนียวของเนื้อที่สูงขึ้น และทำให้เนื้อมีการยึดเกาะที่มากกว่าการเลี้ยงในโรงเรือน ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Castellini et al. (2002), Husak et al. (2008) และ Santos et al. (2005) พบว่าเนื้อส่วนอกและส่วนสะโพกของไก่ที่เลี้ยงในโรงเรือน จะมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อที่น้อยกว่าไก่ที่เลี้ยงในระบบกึ่งปล่อย และนอกจากนี้ความนุ่มเหนียวของเนื้อ จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้อ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยจะมีปริมาณคอลลาเจนในเนื้ออกที่ละลายน้ำได้ต่ำกว่าการเลี้ยงแบบขังรวม (P<0.05) แต่ในส่วนเนื้อสะโพกพบว่าปริมาณคอลลาเจนรวม คอลลาเจนที่ละลายได้ และละลายไม่ได้ มีปริมาณที่สูงกว่าไก่ที่เลี้ยงแบบขังรวม (P<0.05) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับสมมติฐานในการศึกษา และเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ปริมาณคอลลาเจนจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมของตัวสัตว์ ซึ่งกล้ามเนื้อส่วนสะโพกเป็นกล้ามเนื้อที่ต้องใช้ในการเคลื่อนไหว และทำหน้าที่ในการรับน้ำหนักของร่างกาย ดังนั้นการเคลื่อนไหวหรือการออกกำลังกายของไก่ที่เลี้ยงในระบบปล่อย จึงมีผลต่อปริมาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และมีผลต่อความเหนียวของเนื้อที่สูงขึ้น

ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อชนิดของกรดไขมันในเนื้อ

ชนิดของกรดไขมันที่มีการสะสมในเนื้อ แสดงในตารางที่ 4.7 พบว่าการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยไม่มีผลต่อสัดส่วนของกรดไขมันชนิดอิ่มตัว (SFA) และกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่มีพันธะคู่ 1 ตำแหน่ง (MUFA) ทั้งในเนื้ออกและเนื้อสะโพกของไก่พื้นเมือง (P>0.05) ผลการทดลองดังกล่าวไม่สอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ที่พบว่าการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยมีผลทำให้ SFA สูงขึ้น และ MUFA ลดลง (Castellini et al., 2002; Husak et al., 2008) ในการทดลองครั้งนี้แม้ว่าการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยไม่มีผลทำให้กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่มีพันธะคู่มากกว่า 1 ตำแหน่ง (PUFA) ในเนื้อ แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (P>0.05) แต่มีผลทำให้สัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 ลดลงทั้งในเนื้ออกและเนื้อสะโพก (P<0.05) นอกจากนั้นยังมีผลทำให้กรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 เพิ่มขึ้นในเนื้ออก (P<0.05) แต่ไม่มีผลในเนื้อสะโพก (P>0.05) ผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับงานทดลองของ Castellini et al. (2002) และ Husak et al. (2008)

ตารางที่ 4.7 ผลของการเลี้ยงไก่ในระบบกึ่งปล่อยต่อชนิดของกรดไขมันในเนื้อ

Fatty acid (%)	Control	Free-range	*P*-value	SE
Breast				
SFA	31.41	31.74	0.77	0.23
MUFA	19.97	20.85	0.73	0.36
PUFA	48.62	47.41	0.49	0.25
n-6	44.99	42.24	0.03	0.25
n-3	3.25	4.46	0.04	0.08
n-6/n-3	16.80	10.43	0.04	0.13
Thigh				
SFA	27.73	26.93	0.52	0.17
MUFA	33.97	33.26	0.52	0.16
PUFA	38.30	39.81	0.39	0.25
n-6	35.96	32.65	0.03	0.16
n-3	1.97	2.48	0.34	0.02
n-6/n-3	20.31	15.44	0.04	0.34

n = 24 per group

SFA = saturated fatty acids, MUFA = monounsaturated fatty acids, PUFA = polyunsaturated fatty acids

เป็นที่ทราบกันดีว่าการสะสมกรดไขมันในร่างกายสัตว์เป็นผลเนื่องมาจากชนิดของกรดไขมันที่สัตว์ในรับจากอาหารที่กินเข้าไป (Du et al., 2000) ในการทดลองครั้งนี้ไก่ทั้งสองกลุ่มได้รับอาหารสูตรเดียวกันตลอดระยะเวลาการทดลอง ดังนั้นความแตกต่างของการสะสมกรดไขมันที่เกิดขึ้นจึงสามารถอธิบายได้จากการที่ไก่ถูกปล่อยออกไปแปลงหญ้า และได้รับหญ้าเป็นอาหารเสริม จากการวิเคราะห์กรดไขมันในหญ้ารูซี่ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้พบว่ามีสัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 สูงถึง 41% ของกรดไขมันทั้งหมด สอดคล้องกับการรายงานของ Ponte et al. (2008a) ที่พบว่าการที่ไก่ได้รับพืชอาหารสัตว์ในแปลงปล่อยมีผลทำให้สัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 ในเนื้อเพิ่มสูงขึ้น และเป็นที่ทราบกันดีว่ากรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 เป็นกรดไขมันที่มีประโยชน์ต่อร่างกายของมนุษย์ ในขณะเดียวกันสัดส่วนระหว่างกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 ต่อโอเมก้า-3 ก็มีความสำคัญต่อสุขภาพเช่นเดียวกัน โดยสัดส่วนที่ต่ำจะมีผลในการลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคหลายชนิด ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าสัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 ต่อโอเมก้า-3 มีค่าลดลงทั้งในเนื้ออกและเนื้อสะโพก ($P<0.05$)

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

การเลี้ยงไก่พื้นเมืองแบบกึ่งปล่อย (free range chicken) ที่ใช้ความหนาแน่นภายในคอก 5 ตัว/ตร.ม. และมีพื้นที่ปล่อยสู่แปลงหญ้ารูซี่ที่มีขนาดพื้นที่ 1 ตร.ม./ตัว ไม่มีผลทำให้สมรรถนะการเจริญเติบโต ส่วนประกอบซาก และปริมาณโภชนะในเนื้อ แตกต่างไปจากการเลี้ยงแบบขังรวม แต่มีผลทำให้ผิวหนังของไก่มีสีเหลืองที่เข้มขึ้น มีปริมาณคอลลาเจนในเนื้อที่สูงขึ้น ส่งผลให้เนื้อไก่มีค่าแรงตัดผ่านเนื้อที่สูงขึ้น ซึ่งชี้ให้เห็นว่าเนื้อไก่ที่ได้จากการเลี้ยงแบบกึ่งปล่อยมีความนุ่มแน่นกว่าการเลี้ยงแบบขังรวม และการเลี้ยงแบบกึ่งปล่อยยังช่วยเพิ่มสัดส่วนของกรดไขมันชนิดโอเมก้า-3 ในเนื้อ ส่งผลให้อัตราส่วนระหว่างกรดไขมันชนิดโอเมก้า-6 และโอเมก้า-3 ลดลง ซึ่งส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค นอกจากนั้นการเลี้ยงไก่แบบปล่อยยังช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากพฤติกรรมการจิกขนของไก่ให้น้อยลง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเลี้ยงไก่แบบกึ่งปล่อยทำให้คุณภาพเนื้อดีขึ้น และยังเป็นการเลี้ยงที่คำนึงถึงสวัสดิภาพของสัตว์ จึงเป็นอีกช่องทางหนึ่งสำหรับการผลิตอาหารที่มีคุณภาพดีสำหรับผู้บริโภค ซึ่งผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้สามารถที่จะพัฒนาไปเป็นการเลี้ยงไก่พื้นเมืองแบบอินทรีย์ได้ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในฝูงขนาดเล็ก และทำการทดสอบในฟาร์มเลี้ยงไก่ที่มีข้อจำกัดในการจัดทำแปลงหญ้า ทำให้แปลงหญ้าที่ใช้ในการเลี้ยงไก่ไม่มีการพักแปลงหญ้าเพื่อให้เกิดการงอกใหม่ขึ้นมาทดแทน ส่งผลให้ปริมาณหญ้าในแปลงมีจำนวนที่ลดลง ดังนั้นในทางปฏิบัติผู้เลี้ยงสามารถที่จะเพิ่มขนาดฝูงได้ และควรมีแปลงหญ้าหมุนเวียนเพื่อให้เกิดการปรับสภาพของต้นหญ้า

เอกสารอ้างอิง

ไชยวรรณ วัฒนจันทร์, อาภรณ์ ส่งแสง, สุธา วัฒนสิทธิ์, พิทยา อดุลยธรรม และเสาวคนธ์ วัฒนจันทร์. (2547). คุณภาพซาก องค์ประกอบทางเคมี ลักษณะทางกายภาพ ลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อไก่คอล่อนและเนื้อไก่พื้นเมือง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.). เกษตรอินทรีย์ เล่ม 2 : ปศุสัตว์อินทรีย์. (2548). สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

วรพล เองวานิช และชนินทร์ ติรวัฒนวานิช. (2550). การศึกษารูปแบบและสภาพการเลี้ยงไก่บ้านไทยในระบบอุตสาหกรรม. รายงานฉบับสมบูรณ์สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

สัญชัย จตุรสิทธา, สุภฤกษ์ สายทอง, อังคณา ผ่องแผ้ว, ทัศนีย์ อภิชาติสรางกูร และอำนวย เลี้ยวธารากุล. (2546). คุณภาพซากและเนื้อของไก่พื้นเมืองและสายพันธุ์ลูกผสม 4 สายพันธุ์. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

อำนวย เลี้ยวธารากุล, ศิริพันธ์ โมราถบ และศิริพร ตงศิริ. (2553). คู่มือการเลี้ยงไก่ประดู่หางดำเชียงใหม่ 1. ความร่วมมือระหว่างกรมปศุสัตว์และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

AOAC. (1996). Official of Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. Arlington. VA.

Arnould, C., and Faure J. M. (2004). Use of pen space and activity of broiler chickens reared at two different densities. Appl. Anim. Behav. Sci. 84: 281–296.

Bilcik B., and Keeling L.J. (1999). Changes in feather condition in relation to feather pecking and aggressive behaviour in laying hens. Brit. Poult. Sci. 40: 444-451.

Burdge, G.C., and Calder, P.C. (2005). Conversion of α-linolenic acid to longer-chain polyunsaturated fatty acids in human adults. Reprod. Nutr. Dev. 45: 581-597.

Campo, J.L., Gil, M.G., Torres, O., and Davila, S.G. (2001). Association between plumage condition and fear and stress levels in five breeds of chickens. Poult. Sci. 80: 549-552.

Castellini, C., Mugnai, C., and Dal Bosco, A. (2002). Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. Meat Sci. 60: 219-225.

Dawson, P.L., Sheldon, B.W., and Miles, J.J. (1991). Effect of aseptic processing on the texture of chicken meat. Poult. Sci. 70: 2359-2367.

Dewhurst, R., Shingfield, K., Lee, M., and Scollan, N. (2006). Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. Anim. Feed Sci. Tech. 131: 168-206.

Dhiman, T.R., Anand, G.R., Satter, L.D., and Pariza, M.W. (1999). Conjugated linoleic acid content of milk from cows fed different diets. Dairy Sci. 82: 2146-2156.

Du, M., Ahn D.U., and Sell, J.L. (2000). Effects of dietary conjugated linoleic and linoleic:linolenic acid ratio on polyunsaturated fatty acid status in laying hens. Poult. Sci. 79: 1749-1756.

Estevez, I., Linda, J., Keeling, Ruth, C., and Newberry. (2003). Decreasing aggression with increasing group size in young domestic fowl. Appl. Anim. Behav. Sci. 84: 213-218.

European Union. 1991. Subject: Commission regulation (EEC) no. 1538/91 of 5 June 1991 introducing detailed rules for implementing regulation (EEC) no 1906/90 on certain marketing standards for poultry meat. [on-line]. Available: http://europa.eu.int/eurlex/ en/consleg/pdf/1991 /en_1991R1538_do_001.pdf

Fanatico, A.C. (2006). Alternative poultry production systems and outdoor access. A Publication of ATTRA. NCAT agricultural specialists.

Fanatico, A. (2007). Poultry house management for alternative production. A Publication of ATTRA. NCAT Agricultural Specialists.

Fanatico, A.C., Pillai, P.B., Hester, P.Y., Falcone, C., Mench, J.A., Owens, C.M., and Emmert, J. L. (2008). Performance, liveability, and yield of slow and fast growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoor or with outdoor access. Poult. Sci. 87: 1012-1021.

Farmer, L.J., Perry, G.C., Lewis, P.D., Nute, G.R., Piggott, J.R., and Patterson, R.L.S. (1997). Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities of conventional UK and label rouge production systems. II. Sensory attributes. Meat Sci. 47: 77-93.

Febrer, K., Jones, T.A., Donnelly, C.A., and Dawkins M.S. (2006). Forced to crowd or choosing to cluster? Spatial distribution indicates social attraction in broiler chickens. Anim. Behav. 15 September 2006

Folch, J., Lee, M., and Stanley, D.H.S. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. Biol. Chem. 226: 467-509.

French, P., Stanton, C., Lawless, F., Riordan, E.G.O, Monahan, F.J., Caffrey, P.J., and Moloney, A.P. (2000). Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. J. Anim. Sci. 78: 2849-2855.

Gordon, S.H., and Charles, D.R. (2002). Niche and Organic Chicken Products. Nottingham University Press, Nottingham, UK.

Grashorn, M.A., and Catia, S. (2006). Quality of chicken meat from conventional and organic production. World's Poultry Science Association, XII European Poultry Conference, Verona , Italy, 10-14 September 2006.

Griswold, K.E., Apgar, G.A., Robinson, R.A., Jacobson, Johnson, B.N.D., and Woody, H.D. (2003). Effectiveness of short-term feeding strategies for altering conjugated linoleic acid content of beef. J. Anim. Sci. 81: 1862-1871.

Gurr, M. I. 1984. The chemistry and biochemistry of plant fats and their nutritional importance. p. 3-22. In Fats in Animal Nutrition. J. Wiseman, ed. Butterworths, London, UK.

Hansen, I. (1992). Behavioural expression of laying hens in aviaries and cages: frequencies, time budgets and facility utilisation. Brit. Poult. Sci. 35: 491-508.

Hill, F. (1969). The solubility of intramuscular collagen in meat animals of various ages. Food Sci. 31: 161-166.

Husak, R.L., Sebranek, J.G., and Bregendahl, K. (2008). A survey of commercially available broilers marketed as organic, free-range and conventional broilers for cooked meat yields, meat composition, and relative value. Poult. Sci. 87: 2367-2376.

Lawrie, R.A. (1991) Meat Science. 5th ed. Oxford : Pergamon Press.

Lima, A.M.C., and Naas I.A. (2005). Evaluating two systems of poultry production: conventional and free-range. Braz. J. Poult. Sci. 7(4): 215-220.

Liu, A., Nishimura, T., and Takahashi, K. (1996) Relationship between structural properties of intramuscular connective tissue and toughness of various chicken skeletal muscles. Meat Sci. 43: 43-49.

Metcalfe, L.D., Schmitz, A.A., and Pelka, J.R. (1966). Rapid preparation of fatty acid esters from lipid for gas chromatographic analysis. Anal. Chem. 38: 514-515.

Moritz, J.S. , Parsons, A.S., Buchanan, N.P., Baker, N.J., Jaczynski, J., Gekara, O.J. and Bryan, W.B. (2005). Synthetic methionine and feed restriction effects on performance and meat quality of organically reared broiler chickens. Appl. Poult. Res. 14: 521-535

National Research Council National (NRC). (1994). Nutrient Requirement of Poultry. 9th ed. National Academy Press, Washington, D.C.

Nicol, C.J., Brown, S.N, Glen, E., Pope, S.J., Short, F.J., Warriss, P.D., Zimmerman, P.H., and Wilkins, L.J. (2006). Effects of stocking density, flock size and management on the welfare of laying hens in single-tier aviaries. Brit. Poult. Sci. 47: 135-146.

Ponte, P.I.P., Alves, S.P., Bessa, R.J.B., Ferreira, L.M.A., Gama, L.T., Bras, J.L.A., Fontes, C.M. G.A., and Prates, J.A.M. (2008a). Influence of pasture intake on the fatty acid composition, and cholesterol, tocopherols, and tocotrienols content in meat from free-range broilers. Poult. Sci. 87: 80-88.

Ponte, P.I.P., Prates, J.A.M., Crespo, J.P., Crespo, D.G., Mourão, J.L., Alves, S.P., Bessa, R.J.B., Chaveiro-Soares, M.A., Gama, L.T., Ferreira, L.M.A., and Fontes, C.M.G.A. (2008b). Restricting the intake of a cereal-based feed in free-range-pastured poultry: effects on performance and meat quality. Poult. Sci. 87: 2032-2042.

Poulsen, R.C., Moughan, P.J., and Kruger, M.C. (2007). Long-chain polyunsaturated fatty acids and the regulation of bone metabolism. Exp. Biol. Med. 232: 1275-1288.

Rowe, A., Macedo, F.A.F., Visentainer, J.V., Souza, N.E., and Matsushita, M. (1999). Muscle composition and fatty acid profile in lambs fattened in drylot or pasture. Meat Sci. 51: 283-288.

Santos, A.L., Sakomura, N.K., Freitns, E.R., Fortes, C.M.S., and Carrilho, E.N.V.M. (2005). Comparison of free range broiler chicken strains raised in confined or semi-confined systems. Braz. J. Poult. Sci. 7(2): 85-92.

SPSS. (2004). User's Guide, Version 13.0. SPSS Inc., Chicago, IL.

Walker, A. and Gordon, S. (2003). Intake of nutrients from pasture by poultry. Proceedings of the Nutrition Society. 62: 253-256

Wang, K.H., Shi, S.R., Dou, T.C., and Sun, H.J. (2009). Effect of a free-range raising system on growth performance, carcass yield and meat quality of slow-growing chicken. Poult. Sci. 88: 2219-2223.

Wattanachant, S., Benjakul, S., and Ledward, D. A. (2004). Compositions, color and texture of Thai indigenous and broiler chicken muscles. Poult. Sci. 83: 123-128.

Woods, V.B., and Fearon, A.M. (2009). Dietary sources of unsaturated fatty acids for animals and their transfer into meat, milk and eggs: A review. Livest. Sci. 126: 1–20.

Zimmerman, P.H., Lindberg, A.C., Pope, S.J., Glen, E., Bolhuis, J.E., and Nicol, C.J. (2006). The effect of stocking density, flock size and modified management on laying hen behavior and welfare in a non-cage system. Appl. Anim. Behav. Sci. 101: 111–124.

ประวัตินักผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ - สกุล: นายวิทธวัช โมพี (Mr. Wittawat Molee)

วัน เดือน ปีเกิด: 9 พฤศจิกายน 2512

ตำแหน่งปัจจุบัน: อาจารย์

หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้:

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 044-224373 โทรสาร 044-224150 E- mail: wittawat@sut.ac.th

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วท.บ. วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ. 2534

ปริญญาโท วท.ม. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ. 2537

ปริญญาเอก Ph.D. (Qualité et securité des aliments) สถาบัน Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT) ประเทศฝรั่งเศส ปี พ.ศ. 2549

สาขาวิชาที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ

1. โภชนศาสตร์สัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง (Non-ruminant Nutrition)
2. การผลิตสัตว์ปีก (Poultry production)
3. การผลิตสุกร (Swine Production)

ผลงานวิจัยตีพิมพ์

ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในฐานข้อมูล Scopus

Molee, W., Bouillier-Oudot, M., Auvergne, A., and Babilé, R. (2005). Changes in lipid composition of hepatocyte plasma membrane induced by overfeeding in duck. Comp. Biochem. Physiol., *B*. 141: 437-444.

Khempaka, S., **Molee, W.**, and Guillaume, M. (2009). Dried cassava pulp as an alternative feedstuff for broilers: Effect on growth performance, carcass traits, digestive organs and nutrient digestibility. J. Appl. Poult. Res. 18:487-493.

Ruthairat Thongkratok, Sutisa Khempaka, and **Wittawat Molee**. (2010). Protein enrichment of cassava pulp using microorganisms fermentation techniques for use as an alternative animal feedstuff. J. Anim. Vet. Adv. 9 (22): 2859-2862.

Khempaka, S., Chitsatchapong, C., and **Molee, W.** (2011). Effect of chitin and protein constituents in shrimp head meal on growth performance, nutrient digestibility, intestinal microbial populations, volatile fatty acids, and ammonia production in broilers. J. Appl. Poult. Res. 20:1-11.

Molee, W., Puttaraksa, P., Pitakwong, S., and Khempaka, S. (2011). Performance, Carcass Yield, Hematological Parameters, and Feather Pecking Damage of Thai Indigenous Chickens Raised Indoors or with Outdoor Access**.** World Academy of Science, Engineering and Technology 80: 646-649

Khempaka, S., Okrathok, S., Hokking, L., Thukhanon, B., and **Molee, W.** (2011) Influence of Supplemental Glutamine on Nutrient Digestibility and Utilization, Small Intestinal Morphology and Gastrointestinal Tract and Immune Organ Development of Broiler Chickens**.** World Academy of Science, Engineering and Technology 80:606-608

Paphapin Puttaraksa, **Wittawat Molee**, and Sutisa Khempaka. 2012. Meat quality of Thai indigenous chickens raised indoors or with outdoor access. J. Anim. Vet. Adv. 11 (7): 975-978.

ผลงานวิจัยตีพิมพ์อื่น ๆ

วิทธวัช โมพี เฉลิมชัย หอมตา และเมธา ทองสุก. (2545). ผลของการใช้รำสกัดน้ำมันในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ. วารสารเทคโนโลยีสุรนารี 9:190-196.

จรณี จิตสัจจพงศ์ **วิทธวัช โมพี** และสุทิศา เข็มผะกา. (2552). ผลของการเสริมเปลือกกุ้งป่นในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต คุณภาพซาก และการตอบสนองภูมิคุ้มกันของไก่เนื้อ. วารสารแก่นเกษตร. 37 (4): 331-338.

เอกพล พูนชัย สุทิศา เข็มผะกา **วิทธวัช โมพี** และจักร์ โนจากุล. (2553). บทบาทของกลูตามีนต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต การตอบสนองต่อภูมิคุ้มกัน และการพัฒนาระบบทางเดินอาหารสุกรหย่านม. วารสารแก่นเกษตร. 38 (1): 39-46.

Pudpila, U., Khempaka, S., **Molee, W.**, and Hormta, C. (2011). Comparison of distillation methods of *Mentha cordifolia Opiz*. essential oil on antibacterial activity for application use in animal feeds. J. Agri. Sci. and Tech. A 1: 1336-1340.

ผู้ร่วมโครงการวิจัย (1)

ชื่อ - สกุล: นางสาวสุทิศา เข็มผะกา (Miss Sutisa Khempaka)

วัน เดือน ปีเกิด: 14 กันยายน 2518

ตำแหน่งปัจจุบัน: อาจารย์

หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้:

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 044-224572 โทรสาร 044-224150 E- mail: khampaka@sut.ac.th

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วท.บ. วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1) สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปี พ.ศ. 2541

ปริญญาโท วท.ม. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ. 2545

ปริญญาเอก Ph.D. (Agricultural Science) สถาบัน Gifu University ประเทศญี่ปุ่น ปี พ.ศ. 2549

สาขาวิชาที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ

1. โภชนศาสตร์สัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง (Non-ruminant Nutrition)
2. การผลิตสัตว์ปีก (Poultry production)
3. การผลิตสุกร (Swine Production)

ผลงานวิจัยตีพิมพ์

ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในฐานข้อมูล Scopus

Khempaka, S., Molee, W., and Guillaume, M. (2009). Dried cassava pulp as an alternative feedstuff for broilers: Effect on growth performance, carcass traits, digestive organs and nutrient digestibility. J. Appl. Poult. Res. 18:487-493.

Ruthairat Thongkratok, **Sutisa Khempaka**, and Wittawat Molee. (2010). Protein enrichment of cassava pulp using microorganisms fermentation techniques for use as an alternative animal feedstuff. J. Anim. Vet. Adv. 9 (22): 2859-2862.

Khempaka, S., Chitsatchapong, C., and Molee, W. (2011). Effect of chitin and protein constituents in shrimp head meal on growth performance, nutrient digestibility, intestinal microbial populations, volatile fatty acids, and ammonia production in broilers. J. Appl. Poult. Res. 20:1-11.

Molee, W., Puttaraksa, P., Pitakwong, S., and **Khempaka, S.** (2011). Performance, Carcass Yield, Hematological Parameters, and Feather Pecking Damage of Thai Indigenous Chickens Raised Indoors or with Outdoor Access**.** World Academy of Science, Engineering and Technology 80: 646-649

Khempaka, S., Okrathok, S., Hokking, L., Thukhanon, B., and Molee, W. (2011) Influence of Supplemental Glutamine on Nutrient Digestibility and Utilization, Small Intestinal Morphology and Gastrointestinal Tract and Immune Organ Development of Broiler Chickens**.** World Academy of Science, Engineering and Technology 80:606-608

Paphapin Puttaraksa, Wittawat Molee, and **Sutisa Khempaka**. 2012. Meat quality of Thai indigenous chickens raised indoors or with outdoor access. J. Anim. Vet. Adv. 11 (7): 975-978.

ผลงานวิจัยตีพิมพ์อื่น ๆ

จรณี จิตสัจจพงศ์ วิทธวัช โมพี และ**สุทิศา เข็มผะกา**. (2552). ผลของการเสริมเปลือกกุ้งป่นในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต คุณภาพซาก และการตอบสนองภูมิคุ้มกันของไก่เนื้อ. วารสารแก่นเกษตร. 37 (4): 331-338.

เอกพล พูนชัย **สุทิศา เข็มผะกา** วิทธวัช โมพี และจักร์ โนจากุล. (2553). บทบาทของกลูตามีนต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต การตอบสนองต่อภูมิคุ้มกัน และการพัฒนาระบบทางเดินอาหารสุกรหย่านม. วารสารแก่นเกษตร. 38 (1): 39-46.

Khempaka, S., Koh, K., and Karasawa, Y. (2006). Effect of shrimp meal on growth performance and digestibility in growing broilers. J. Poult. Sci. 43: 250-254.

Khempaka, S., Mochizuki, M., Koh, K., and Karasawa, Y. (2006). Effect of chitin in shrimp meal on growth performance and digestibility in growing broilers. J. Poult. Sci. 43: 339-343.

Pudpila, U., **Khempaka, S.**, Molee, W., and Hormta, C. (2011). Comparison of distillation methods of *Mentha cordifolia Opiz*. essential oil on antibacterial activity for application use in animal feeds. J. Agri. Sci. and Tech. A 1: 1336-1340.

ผู้ร่วมโครงการวิจัย (2)

ชื่อ - สกุล: นายเฉลิมชัย หอมตา (Mr. Chalermchai Hormta)

หมายเลขบัตรประชาชน: 3 3099 00123 00 1

วัน เดือน ปีเกิด: 6 มกราคม 2513

ตำแหน่งปัจจุบัน: นักวิชาการเกษตร

หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้:

ฟาร์มมหาวิทยาลัย สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ. เมือง จ. นครราชสีมา 30000

โทรศัพท์ 044-225001 โทรสาร 044-225001 E- mail: chalee42@sut.ac.th

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วท.บ. วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปริญญาโท วท.ม. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประสบการณ์และการศึกษาดูงาน

1. การจัดการด้านสัตว์ปีก(ไก่เนื้อ ไก่ไข่ ไก่พื้นเมือง ฯลฯ)
2. ผู้สอนปฏิบัติการ วิชา Poultry Production และ วิชา General Farm Practicum
3. ได้รับทุนเข้าร่วมอบรมหลักสูตร Training Course on Livestock Production ณ กรุงโซล ประเทศสาธารณรัฐเกาหลี 1 เมษายน – 20 พฤษภาคม 2543
4. ผ่านการอบรมหลักสูตร “นักสัตวบาลศาสตร์ รุ่นที่5” ได้รับการรับรองจากสมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทย ปี 2552
5. เป็นวิทยากรอบรมด้านการผลิตสัตว์ปีก

ผลงานวิจัยตีพิมพ์

วิทธวัช โมพี **เฉลิมชัย หอมตา** และเมธา ทองสุก. (2545). ผลของการใช้รำสกัดน้ำมันในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ. วารสารเทคโนโลยีสุรนารี 9:190-196.

Pudpila, U., Khempaka, S., Molee, W., and **Hormta, C.** (2011). Comparison of distillation methods of *Mentha cordifolia* Opiz. essential oil on antibacterial activity for application use in animal feeds. J. Agri. Sci. and Tech. A 1:1336-1340.