



<https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrnu/index>

บทความวิจัย

การใช้ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่เป็นอาหารไก่ไข่ ต่อปริมาณผลผลิตไข่ คุณภาพไข่ และค่าชีวิตในเลือดของไก่ไข่ที่เลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิด

สนทยา มุลศรีแก้ว อีรพงษ์ ใจชาญสุขกิจ ศรัณย์ นิ่มเชื้อ และ ชุศักดิ์ พูลมา *

สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000

ข้อมูลบทความ

Article history

รับ: 9 มิถุนายน 2566

แก้ไข: 27 กรกฎาคม 2566

ตอบรับการตีพิมพ์: 18 สิงหาคม 2566

ตีพิมพ์ออนไลน์: 20 ตุลาคม 2566

คำสำคัญ

ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่

ผลผลิตไข่

คุณภาพไข่

ค่าชีวิตในเลือด

โรงเรือนแบบเปิด

บทคัดย่อ

ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่เป็นผลพลอยได้ทางการเกษตรที่มีปริมาณมากและมีสารต้านอนุมูลอิสระ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่เป็นอาหารไก่ไข่ต่อผลผลิตไข่ คุณภาพไข่ และค่าชีวิตในเลือดของไก่ไข่ที่เลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิด วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) ใช้ไก่พันธุ์ โลมันบรราวน์อายุ 41 สัปดาห์จำนวน 90 ตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 1 ใช้ข้าวโพดบดที่ระดับร้อยละ 40 (C) กลุ่มที่ 2 ใช้ปลายข้าวขาวที่ระดับร้อยละ 40 (BR) กลุ่มที่ 3 ใช้ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่ที่ระดับร้อยละ 40 (RBR) ผลการทดลองพบว่าน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน ปริมาณผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหาร ดัชนีไข่แดง ความสูงไขขาว ความหนาของเปลือกไข่ และค่าออกยูนิต ทุกกลุ่มไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) ส่วนค่าสีไข่แดงกลุ่ม RBR ต่ำกว่ากลุ่ม C ($p < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่ม BR อย่างไรก็ตามกลุ่ม RBR มีสัดส่วนของเม็ดเลือดขาวเฮเทอโรฟิล (H) ต่อลิมโฟไซต์ (L) ต่ำกว่ากลุ่มอื่น ($p < 0.05$) อีกทั้งยังลดต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ได้ 2.90 บาทต่อกิโลกรัม ($p < 0.05$) สรุปปลายข้าวไรส์เบอร์รี่ใช้ทดแทนข้าวโพดบดและปลายข้าวขาวในสูตรอาหารได้โดยไม่กระทบกับสมรรถนะการผลิตและคุณภาพไข่ และลดความเครียดของไก่ไข่ที่เลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิดได้ แต่การใช้ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มสีไข่แดง

บทนำ

ไก่ไข่เป็นสัตว์เลี้ยงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย จากรายงานของกรมปศุสัตว์พบว่าการผลิตไข่ไก่ภายในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีทั้งที่เป็นการผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศและเพื่อส่งออก ประมาณร้อยละ 90 ของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ไข่ยังเป็นฟาร์มขนาดเล็กถึงขนาดกลางซึ่งใช้ระบบการเลี้ยงทั้งระบบปิดและระบบเปิด การเลี้ยงไก่ไข่ในโรงเรือนระบบปิดจะได้ผลผลิตไข่สูง และไก่มีสุขภาพดีกว่าการเลี้ยงในโรงเรือนระบบเปิดเนื่องจากสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมในการเลี้ยงได้ เช่น อุณหภูมิภายในโรงเรือน ชั่วโมงแสง และความแม่นยำในการให้อาหารให้คงที่ได้ (Miao et al., 2005) ซึ่งตรงกันข้ามกับการเลี้ยงในโรงเรือนระบบเปิดที่ไม่สามารถควบคุมปัจจัยดังกล่าวได้ ส่งผลให้ไก่เกิดความเครียดกระทบต่อการให้ผลผลิตและสวัสดิภาพของไก่ไข่ได้ (Elitok & Bingüler, 2018) ปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงผลผลิตเท่านั้นแต่ยังต้องคำนึงถึงสวัสดิภาพสัตว์ตามกฎหมาย โดยต้องจัดการเลี้ยงดูให้สัตว์ไม่อยู่ในภาวะเครียดซึ่งผลผลิตที่ได้จากการจัดการเลี้ยงดูดังกล่าวนี้ยังสามารถขายได้ในราคาที่สูงขึ้น (Ochs et al., 2019) ในอุตสาหกรรมการผลิตไข่ไก่ พบว่าต้นทุนการผลิตไข่เป็นค่าอาหาร

ประมาณร้อยละ 70 และมีความสัมพันธ์กันโดยตรงกับราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์โดยเฉพาะข้าวโพดซึ่งเป็นแหล่งวัตถุดิบพลังงานหลักที่นิยมใช้เลี้ยงไก่ไข่ ปัจจุบันข้าวโพดถูกนำไปผลิตเป็นพลังงานทางเลือกส่งผลให้มีราคาสูงขึ้นกระทบกับต้นทุนการผลิตทั้งในอุตสาหกรรมไก่ไข่และไก่เนื้อ การหาวัตถุดิบทางเลือกมาใช้เพื่อทดแทนข้าวโพดจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น (Beckford & Bartlett, 2015)

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศไทยมีรายงานการค้นพบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญคือสารประกอบฟีนอลิกที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่างๆเช่นโรคมะเร็ง และโรคหลอดเลือดหัวใจ (Chotimarkorn et al., 2008; Dykes & Rooney, 2007) โดยข้าวไรส์เบอร์รี่ (Riceberry) เป็นข้าวที่มีสารประกอบฟีนอลิกสูง (Settapramote et al., 2018) ถูกปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์มาจากข้าวหอมนิลและ ข้าวหอมมะลิ 105 ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมปลูกของเกษตรกรในทั่วประเทศทุกภาคของประเทศไทย อุดมไปด้วยสารอาหารและแร่ธาตุที่สำคัญหลายชนิด สารสีม่วงเข้มที่พบในข้าวไรส์เบอร์รี่คือ สารแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นรงควัตถุหรือสารสีสามารถละลายน้ำได้ดีจัดอยู่ในกลุ่มของฟลาโวนอยด์หรือสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูง

*Corresponding author

E-mail address: Chusakpu@gmail.com (C. Pulmar)

Online print: 20 October 2023 Copyright © 2023. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2023.24>

และยังพบเบต้าแคโรทีน แกมมาโอโรซานอล วิตามินอี แทนนิน โอมิแก้า 3 โพลีฟีนอล และโพลีฟีนอล สูงมีคุณสมบัติในการต้านทาน การเกิดมะเร็ง และลดความเครียด (Prangthip et al., 2013) นอกจากนี้ยังพบรายงานประสิทธิภาพของสารต้านอนุมูลอิสระจาก กากมะเขือเทศ (Yolao & Yammuen-art, 2016) และจากกากเม่า (Lokaewmanee et al., 2018) ที่ช่วยลดความเครียดในไก่เนื้อที่เลี้ยง ในสภาพหนาแน่นและลดความเครียดจากความร้อนในสภาพโรงเรือน แบบเปิดได้ ทั้งนี้ค่าชีวิตในเลือดเช่นสัดส่วนของเม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโอฟิลและลิมโฟไซต์สามารถใช้เป็นค่าชีวิตความเครียดในสัตว์ปีกได้ (Gross & Siegel, 1986) ซึ่งค่านี้จะสูงขึ้นตามระดับความเครียดใน ร่างกาย (McFarlane & Curtis, 1989)

โดยทั่วไปการเลี้ยงไก่ไข่โรสเบอรี่จะได้ผลผลิตไข่ที่เป็นปลาย ขาวประมาณร้อยละ 20 โดยแต่ละฤดูกาลการเก็บเกี่ยวไข่โรสเบอรี่ ในประเทศไทยจะมีผลผลิตไข่ที่เป็นปลายขาวอยู่มากประมาณ 1,200 - 1,800 ตัน (Luang-In et al., 2018) ซึ่งปลายขาวและไข่โพดเป็น วัตถุประสงค์อาหารสัตว์กลุ่มที่ให้พลังงานที่นิยมใช้ในการเลี้ยงสัตว์ปีก เนื่องจากมีระดับโปรตีนและพลังงานใกล้เคียงกันจึงสามารถใช้ทดแทน กันได้ในกรณีที่วัตถุดิบตัวใดตัวหนึ่งขาดแคลน จากรายงานของ Jadhao et al. (2000) ที่ทดลองทดแทนไข่โพดด้วยปลายขาวร้อยละ 50 ในสูตรอาหารไก่ไข่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดและพันธุ์วอล์ทเชอร์ พบว่าไม่มีผลกระทบต่อ น้ำหนักไข่ รูปทรงของไข่ ความหนาของ เปลือกไข่ ค่าดัชนีไข่ขาว ค่าดัชนีไข่แดง และค่าฮอกยูนิต ขณะที่ Pereira et al. (2016) ได้ทดลองทดแทนไข่โพดด้วยปลายขาวใน อาหารนกกระทาญี่ปุ่นอายุ 64 - 148 วัน ที่ระดับร้อยละ 0 25 50 75 และ 100 ในสูตรอาหารพบว่าสามารถใช้ได้ถึงระดับร้อยละ 100 โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะการให้ผลผลิตและคุณภาพของไข่ แต่ ระดับการทดแทนที่มากขึ้นส่งผลกระทบต่อค่าสีไข่แดง เช่นเดียวกับ รายงานของ Filgueira et al. (2014) ที่พบว่าปลายขาวสามารถใช้ ทดแทนไข่โพดในสูตรอาหารนกกระทาเนื้อได้ร้อยละ 100 โดยไม่ กระทบต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากรวมไปถึงต้นทุนการ ผลิต สอดคล้องกับรายงานของ Chen et al. (2020) ที่ระบุว่าปลาย ขาวสามารถใช้ทดแทนไข่โพดได้ทั้งหมดในสูตรอาหารโดยไม่กระทบ กับสมรรถภาพการผลิตและค่าชีวิตในเลือดของห่านอายุ 28 - 70 วัน ขณะที่ Chalermisan (2021) ได้ทดลองใช้ปลายขาว โรสเบอรี่เป็น แหล่งพลังงานหลักในการเลี้ยงไก่ไข่แบบกึ่งเชิงกึ่งปล่อยพบว่าให้ผลผลิต ไข่สูงกว่ากลุ่มที่ใช้ปลายขาวโรสเบอรี่ร่วมกับใบมะขุม จากหลาย ๆ งานวิจัยแสดงให้เห็นว่าปลายขาวสามารถใช้ทดแทนไข่โพดในสูตร อาหารสัตว์ปีกในระดับสูงได้ แต่รายงานการใช้ปลายขาวโรสเบอรี่เพื่อ เป็นอาหารไก่ไข่ที่เลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิดนั้นยังมีอยู่น้อยมาก ซึ่งสาร ต้านอนุมูลอิสระในปลายขาวโรสเบอรี่น่าจะมีผลในการลดความเครียด ของไก่ไข่ที่เลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิดได้อีกทางหนึ่ง

ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการ ใช้ปลายขาวโรสเบอรี่เป็นอาหารไก่ไข่ ต่อปริมาณผลผลิตไข่ คุณภาพไข่ และค่าชีวิตในเลือดของไก่ไข่ที่เลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิด

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

แผนการทดลองและสัตว์ทดลอง

การทดลองครั้งนี้อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการ

ใช้สัตว์เพื่องานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล สุวรรณภูมิ เลขที่ IAU-RUS63-005 วางแผนการทดลองแบบสุ่ม สมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) เพื่อทดสอบผล ของการใช้ปลายขาวโรสเบอรี่เป็นอาหาร ต่อปริมาณผลผลิตไข่ คุณภาพไข่ และค่าชีวิตในเลือดของไก่ไข่ โดยใช้ไก่ไข่พันธุ์โลมันบราวน์ จำนวน 90 ตัวซึ่งมีอายุ 41 สัปดาห์เป็นต้นไป เลี้ยงในโรงเรือนแบบ เปิดบนกรงตับทรง A ขนาด 40 x 40 x 39 เซนติเมตร กรงละ 1 ตัว ได้รับแสงสว่างวันละ 16 ชั่วโมง (16L : 8D) ให้กินอาหารแบบเต็มทีวัน ละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าเวลา 7.30 น. และในช่วงเย็นเวลา 16.30 น. อาหารมีระดับโปรตีนร้อยละ 17 และมีพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 2,800 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ตามคำแนะนำของ NRC (1994) ระยะเวลาใน การทดลองทั้งหมด 74 วัน ในช่วงเดือน เมษายน - มิถุนายน พ.ศ. 2563 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 38.20 องศาเซลเซียส และร้อยละ 62.50 ตามลำดับ การทดลองแบ่งเป็นช่วงปรับตัวเพื่อให้ สัตว์คุ้นเคยกับอาหารทดลอง 14 วัน และระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 60 วันโดยสุ่มสัตว์ทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 6 ตัว และให้ได้รับอาหารทดลองดังนี้ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมได้รับอาหารสูตร ไข่โพดเป็นหลักร้อยละ 40 ในสูตรอาหาร (C) กลุ่มที่ 2 ได้รับอาหาร สูตรปลายขาวเป็นหลักร้อยละ 40 ในสูตรอาหาร (BR) กลุ่มที่ 3 ได้รับอาหารสูตรปลายขาวโรสเบอรี่เป็นหลักร้อยละ 40 ในสูตรอาหาร (RBR)

การเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสถานที่ในการทดลอง

ก่อนประกอบสูตรอาหารในแต่ละกลุ่มทดลองสุ่มเก็บตัวอย่าง ไข่โพด ไข่ขาว และปลายขาว โรสเบอรี่ชนิดละ 5 ซ้ำ เพื่อ วิเคราะห์หาสารประกอบฟีนอลิก คัดแปลงจาก Folin-Ciocalteu method ตามวิธีการของ Singleton et al. (1999) สุ่มเก็บตัวอย่าง อาหารทดลองในแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 5 ซ้ำเพื่อศึกษาองค์ประกอบ ทางเคมีได้แก่ วัตถุแห้ง เถ้า โปรตีน ไขมัน เยื่อใย ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก แคลเซียม และฟอสฟอรัส ตามวิธีการของ AOAC (2000) บันทึกสมรรถภาพการผลิต ได้แก่ น้ำหนักตัวเมื่อเริ่มต้นและน้ำหนัก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปริมาณอาหารที่กินในแต่ละวัน (daily feed intake) ปริมาณผลผลิตไข่ (hen-day-egg production) น้ำหนักไข่ (egg weight) มวลไข่ (egg mass) อัตราการเปลี่ยนอาหาร (feed conversion ratio) ต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม (feed cost/kg of egg) และอัตราการตาย (mortality) บันทึกคุณภาพไข่ ได้แก่ ค่าสีไข่แดง (yolk color) ค่าความสูงไข่ขาว (albumin height) และค่าฮอกยูนิต (Haught unit) ด้วยเครื่อง Egg multi tester EMT-7300 คำนวณหาค่าดัชนีไข่แดง (yolk index) โดยใช้สมการ $YI = YH/YD$ (ค่าดัชนีไข่แดง = ความสูงของไข่แดง/เส้นผ่าศูนย์กลาง ไข่แดง) และวัดความหนาของเปลือกไข่ด้วย micrometer ในวันที่ 15 30 45 และวันที่ 60 ของการทดลอง ค่าชีวิตในเลือดของไก่ทุกกลุ่ม ทดลองถูกวัดในวันที่สิ้นสุดการทดลอง โดยการเจาะเลือดจากเส้นเลือด บริเวณปีกโดยสัตวแพทย์ปริมาณ 1.50 มิลลิลิตรเพื่อตรวจค่าเม็ดเลือด ขาว (white blood cell count, WBC count) และศึกษาชนิดและ ปริมาณเม็ดเลือดขาวชนิดต่าง ๆ ตามวิธีการของ Gross & Siegel (1986)

วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของข้อมูลสมรรถภาพ การผลิต คุณภาพไข่ และค่าชีวิตในเลือดตามแผนการทดลองแบบสุ่ม

สมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมทางสถิติ SAS V.9.0 สถานที่ในการทดลอง ฟาร์มทดลองและห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลองพบว่าปลายข้าวไรสเบอร์รี่มีร้อยละของวัตถุดิบ โปรตีน ใต้อินโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก ไม่แตกต่างกับปลายข้าวขาวและข้าวโพดบด ($p > 0.05$) แสดงให้เห็นว่าวัตถุดิบทั้งสามชนิดมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนกันได้ ในอาหารสัตว์ปีก นอกจากนี้ปลายข้าวไรสเบอร์รี่ยังมีเยื่อใยต่ำกว่าข้าวโพดบดถึง 5.87 เท่า (ร้อยละ 0.94 เทียบกับ 5.25) ($p < 0.05$) ซึ่งน่าจะส่งผลให้มีการย่อยได้ดีในสัตว์ปีก เมื่อพิจารณาถึงร้อยละของแคลเซียมและฟอสฟอรัส พบว่าในปลายข้าวไรสเบอร์รี่และปลายข้าวขาวมีค่าโดยเฉลี่ยต่ำกว่าข้าวโพดบดอยู่ 5.00 เท่าและ 2.66 เท่าตามลำดับ (เฉลี่ยร้อยละ 0.35 เทียบกับ 0.07 และร้อยละ 0.24 เทียบกับ 0.09 ตามลำดับ) ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตามจากรายงานของ Schirrmann et al. (2018) ที่ทำการตรวจวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมีของปลายข้าวไม่พบแคลเซียมและฟอสฟอรัสในปลายข้าวซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการวิจัยครั้งนี้ที่ตรวจพบในปริมาณต่ำมากโดยเฉลี่ยร้อยละ

0.07 และ 0.09 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของพื้นที่เพาะปลูกที่แตกต่างกันจะส่งผลต่อคุณภาพและคุณค่าทางโภชนาการของข้าวได้ (Jing & Jichao, 2012) เมื่อพิจารณาถึงสารต้านอนุมูลอิสระที่อยู่ในรูปของสารประกอบฟีนอลิกพบว่าในปลายข้าวไรสเบอร์รี่มีสารประกอบฟีนอลิกสูงกว่าข้าวโพดบดและปลายข้าวขาวอยู่ 1.21 เท่าและ 5.38 เท่า ตามลำดับ (69.28 เทียบกับ 57.08 และ 12.86 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ 100 กรัม ตามลำดับ) ($p < 0.05$) ทั้งนี้จากรายงานของ Settapramote et al. (2018) พบว่าสารประกอบฟีนอลิกในข้าวไรสเบอร์รี่ในประเทศไทย จะมีค่าแตกต่างกันออกไปตามพื้นที่ในการเพาะปลูกโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 179.16 ถึง 327.61 มิลลิกรัมสมมูลของกรด แกลลิกต่อ 100 กรัม แต่จากการทดลองครั้งนี้เป็นปลายข้าวซึ่งมีพื้นที่ผิวข้าว (pericarp) น้อยกว่าข้าวเมล็ดเต็มจึงพบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกเพียง 69.28 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ 100 กรัม ซึ่งการสะสมของสารประกอบ ฟีนอลิกในเมล็ดข้าวไรสเบอร์รี่จะอยู่ในส่วนของผิวข้าวหรือในรำข้าว (bran) (Walter et al., 2013) และความละเอียดในการขัดสีข้าวที่ต่างกันน่าจะมีผลต่อการตรวจพบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกได้ (Table 1) อาหารทดลองทั้งสามกลุ่มถูกคำนวณให้มีระดับโปรตีนร้อยละ 17 และพลังงาน 2,800 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมตามความต้องการของไก่ไข่ระยะท้าย (NRC, 1994) และผลจากการวิเคราะห์พบว่ามีการใช้โปรตีนที่ใกล้เคียงกันสูงกว่าระดับที่คำนวณไว้เฉลี่ยร้อยละ 0.14 และกลุ่มที่ใช้ปลายข้าวเป็นหลักที่เป็นผลพลอยได้ทางการเกษตรมีต้นทุนค่าอาหารต่อกิโลกรัมต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้ข้าวโพดเป็นหลักอยู่ 0.78 บาทต่อกิโลกรัม (11.69 บาทเทียบกับ 10.91 บาท) (Table 2)

Table 1 Nutritive values of feed ingredient used in the experiment¹ (\pm SD)

Composition (%)	C	BR	RBR	P-values
DM	88.56 (\pm 0.76)	88.67 (\pm 0.34)	88.54 (\pm 0.12)	ns
CP	7.88 (\pm 0.41)	7.80 (\pm 0.45)	7.68 (\pm 0.72)	ns
EE	3.78 (\pm 0.72) ^a	1.30 (\pm 0.67) ^b	1.50 (\pm 0.96) ^b	*
CF	5.25 (\pm 0.55) ^a	0.52 (\pm 0.98) ^b	0.94 (\pm 0.54) ^b	*
Ash	1.68 (\pm 0.84)	0.83 (\pm 0.65)	1.06 (\pm 0.21)	ns
NFE	78.54 (\pm 0.95)	79.00 (\pm 0.23)	78.00 (\pm 0.37)	ns
Ca	0.35 (\pm 0.34) ^a	0.06 (\pm 0.47) ^b	0.08 (\pm 0.11) ^b	*
P	0.24 (\pm 0.21) ^a	0.08 (\pm 0.65) ^b	0.10 (\pm 0.10) ^b	*
TPC ² (mg GAE/100g)	57.08 (\pm 1.16) ^b	12.86 (\pm 1.10) ^c	69.28 (\pm 1.12) ^a	*

¹Proximate analysis,

²Total phenolic content, C = ground corn, BR = broken rice, RBR = Riceberry broken rice

^{ab}Values within a row with different superscripts means significant values.

Table 2 Composition of experimental diet¹

Item	C	BR	RBR
Ingredients (kg)			
Ground corn	40	-	-
Rice bran	21.85	21.85	21.85
Broken rice	-	40.00	-
Riceberry broken rice	-	-	40.00
Soybean meal (44%)	16.00	16.00	16.00
Fish meal (55%)	7.00	7.00	7.00
Leucaena leaf meal	2.50	2.50	2.50
Oyster shell	8.00	8.00	8.00
Fat	3.00	3.00	3.00
Dicalcium phosphate	0.70	0.70	0.70
D – L Methionine	0.20	0.20	0.20
Salt	0.50	0.50	0.50
Vitamin premix	0.25	0.25	0.25
Total (kg)	100.00	100.00	100.00
Price (baht/kg) ²	11.69	10.91	10.91
Nutrient composition (%)			
CP ³	17.21	17.13	17.09
ME (kcal/kg) ⁴	2,800	2,800	2,800
Ca/P ⁴	3.05	3.03	3.01

¹C = ground corn, BR = broken rice, RBR = Riceberry broken rice.

²Ground corn = 9.45 baht/kg, rice bran = 7.50 baht/kg, broken rice = 7.50 baht/kg, riceberry broken rice = 7.50baht/kg, soybean meal = 14.10 baht/kg, fish meal = 29.20 baht/kg, leucaena leaf meal = 8.00 baht/kg, oyster shell = 3 baht/kg, fat = 25 baht/kg, dicalcium phosphate = 18 baht/kg, D – L methionine = 140 baht/kg, salt = 5 baht/kg, vitamin premix = 140 baht/kg.

³Values obtained from the proximate analysis.

⁴Values obtained from the calculations.

ผลของการใช้ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่ในสูตรอาหารเทียบกับการใช้ข้าวโพดและปลายข้าวขาวต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ที่เลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิดพบว่า น้ำหนักตัวเมื่อเริ่มทดลอง น้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปริมาณอาหารที่กินได้ต่อตัวต่อวัน เปอร์เซ็นต์ผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่มวลไข่ และค่าอัตราการเปลี่ยนอาหาร ไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) สอดคล้องกับรายงานของ Pereira et al. (2016) ที่ได้ทดลองทดแทนข้าวโพดด้วยปลายข้าวในสูตรอาหารนกกระทาญี่ปุ่นไซร์ร้อยละ 100 (49.9 กิโลกรัมโดยน้ำหนัก) พบว่าไม่ส่งผลกระทบต่ออัตราการกินได้ต่อวัน อัตราการให้ไข่ น้ำหนักไข่ และค่าอัตราการเปลี่ยนอาหาร นอกจากนี้กลุ่มที่ใช้ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่มีต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัมต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้ข้าวโพดอยู่ที่ 2.90 บาท ($p < 0.05$) (27.50 เทียบกับ 30.40 บาท) และเมื่อพิจารณาถึงคุณภาพไข่ ได้แก่ค่าดัชนีไข่แดง ค่าความสูงของไข่ขาว ค่าความหนาเปลือกไข่ และค่าฮอกยูนิท ของทั้งสามกลุ่มทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) ในส่วนของค่าสีไข่แดงกลุ่มที่ใช้ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่และปลายข้าวขาวให้สีไข่แดงไม่แตกต่างกันแต่ต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้ข้าวโพด (4.85 เทียบกับ 4.82 และ 6.37 หน่วยตามลำดับ) ($p < 0.05$) (Table 3) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Jadhao et al. (2000) ที่ทดแทนข้าวโพดด้วยปลายข้าวร้อยละ 50 ในสูตรอาหารไก่ไข่พันธุ์โรดไอแลนด์เรดและพันธุ์ไวท์เลคฮอร์นพบว่าไม่มีผลกระทบต่อ น้ำหนักไข่ รูปทรงของไข่ ความหนาของเปลือกไข่ ค่าดัชนีไข่ขาว และค่าดัชนีไข่แดง แต่กลุ่มที่ใช้ปลายข้าวจะมีค่าสีไข่แดงต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้ข้าวโพดถึง 4.26 เท่า (1.40 เทียบกับ 6.40 หน่วยตามลำดับ) เนื่องจากปลายข้าวเป็นวัตถุดิบแหล่งพลังงานแต่ไม่มีสารสี

จึงแนะนำให้ใช้ร่วมกับดอกดาวเรืองซึ่งเป็นแหล่งของสารให้สีไข่แดงตามธรรมชาติ ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้กลุ่มที่ใช้ปลายข้าวขาวมีค่าสีไข่แดงต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้ข้าวโพดอยู่ 1.32 เท่า (4.82 เทียบกับ 6.37 หน่วย ตามลำดับ) ทั้งนี้เนื่องจากการวิจัยนี้ทุกกลุ่มทดลองใช้ใบกระถินป่นที่เป็นแหล่งของเบต้าแคโรทีนซึ่งเป็นแหล่งสารสีตามธรรมชาติร้อยละ 2.50 ในสูตรอาหารจึงช่วยปรับปรุงค่าสีไข่แดงให้สูงขึ้นได้ ในปลายข้าวไรส์เบอร์รี่แม้จะมีเบต้าแคโรทีนอยู่แต่สารสีที่พบมากเป็นหลักคือสารแอนโทไซยานินซึ่งเป็นรงควัตถุสีม่วงที่ละลายได้ดีในตัวทำละลายที่มีขี้เขน น้ำ และ แอลกอฮอล์ (Karladee et al., 2003) จึงไม่เหมาะสมในไข่แดงที่มีส่วนประกอบของไขมันอยู่สูง ทำให้ไก่กลุ่มที่ได้รับข้าวไรส์เบอร์รี่มีค่าคะแนนสีไข่แดงต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับข้าวโพด สอดคล้องกับรายงานของ Chalemsan (2021) ที่ทดลองใช้ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่เป็นแหล่งพลังงานหลักร่วมกับใบมะรุมร้อยละ 6 ในสูตรอาหารเลี้ยงไก่แบบกึ่งขังกึ่งปล่อยในโรงเรือนแบบเปิดพบว่าใบมะรุมนั้นเป็นแหล่งของเบต้าแคโรทีนและแซนโทโรพิสเช่นเดียวกับ ใบกระถินจึงทำให้มีค่าสีไข่แดงสูง (6.12 หน่วย) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ใช้ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่แต่ไม่เสริมใบมะรุม (1.91 หน่วย) ซึ่งกลุ่มทดลองที่ใช้ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่เป็นหลักในการทดลองครั้งนี้มีค่าสีไข่แดงที่ 4.85 หน่วยต่ำกว่ารายงานของ Chalemsan (2021) ทั้งนี้เนื่องจากระดับของสารสีธรรมชาติที่ต่างกันสูตรอาหารนั้นส่งผลให้มีค่าสีไข่แดงที่ต่างกัน ดังนั้นการพิจารณาเสริมสารสีธรรมชาติในระดับใดนอกจากต้องพิจารณาจากสมรรถภาพการผลิตของไก่แล้วอาจต้องใช้ความพึงพอใจต่อสีของไข่แดงที่มีผลต่อการเลือกซื้อของผู้บริโภคมาประกอบการพิจารณาซึ่งยังต้องมีการศึกษาอีกต่อไป

Table 3 Effect of Riceberry broken rice as feed for the laying hen on egg production and quality¹

Parameters	C	BR	RBR	SEM	Sig.
Performance					
Initial body weight (g)	2,128	2,125	2,130	23.28	NS
Final body weight (g)	2,288	2,280	2,286	31.22	NS
Daily feed intake (g/bird/d)	125.22	120.62	121.31	4.25	NS
Hen-day-egg production (%)	79.22	78.85	79.25	1.30	NS
Egg weight (g)					
Egg mass (g/bird/d)	61.00	60.25	60.85	1.64	NS
Feed conversion ratio	48.30	47.52	48.22	1.56	NS
Feed cost (baht/kg egg)	2.60	2.54	2.52	0.08	NS
Mortality (%)	30.40 ^a	27.75 ^b	27.50 ^b	0.06	*
Egg quality					
Yolk color	0.00	0.00	0.00	-	-
Yolk index	6.37 ^a	4.82 ^b	4.85 ^b	0.06	*
Albumin high (mm)	0.42	0.40	0.41	0.64	NS
Shell thickness (mm)	6.48	6.50	6.55	0.48	NS
Haught unit	0.36	0.35	0.36	0.10	NS
	77.80	76.98	78.10	0.15	NS

^{ab} Values within a row with no common superscripts differ significantly ($p < 0.05$).

¹C = ground corn, BR = broken rice, RBR = Riceberry broken rice.

ผลของการใช้ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่เป็นอาหารไก่ไข่ต่อค่าชี้วัดในเลือด พบว่าทั้งสามกลุ่มทดลองมีจำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนไซต์ ชนิดเบโซฟิล และชนิดอีโอซิโนฟิลไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของเม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลและลิมโฟไซต์ (H/L) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกความเครียดในไก่ได้ (Gross & Siegel, 1986) โดยไก่ที่มีภาวะความเครียดสูงจะมีระดับค่า H/L เพิ่มขึ้น (McFarlane & Curtis, 1989) เนื่องจากเมื่อไก่เครียดต่อมหมวกไตส่วนนอก (adrenal cortex) จะปล่อยฮอร์โมนกลูโคคอร์ติคอยด์ (glucocorticoid) เข้าสู่กระแสเลือดส่งผลให้ระดับของเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ลดลงและเพิ่มระดับของเม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล (Yolao & Yammuen-art, 2016) และความเครียดส่งผลต่อการเกิดอนุมูลอิสระและปฏิกิริยา lipid oxidation ที่เยื่อหุ้มเซลล์ในร่างกายก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นในระดับเซลล์ สารประกอบฟีนอลิกเป็นสารต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติสามารถลดความเครียดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันในระดับ

เซลล์ และลดการหลั่งฮอร์โมนกลูโคคอร์ติคอยด์ (glucocorticoid) ได้ (Mahfuz et al., 2021) โดยในกลุ่มที่ได้รับปลายข้าวไรส์เบอร์รี่มีค่าเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์สูงและมีค่าเม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับข้าวโพดบดและปลายข้าวขาว ($p < 0.05$) และมีค่าสัดส่วนของเม็ดเลือดขาว H/L ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับข้าวโพดบดและปลายข้าวขาว (0.49 เทียบกับ 0.75 และ 0.89) ($p < 0.05$) ตามลำดับ (Table 4) สอดคล้องกับรายงานของ Lokaewmanee et al. (2018) ที่ระบุว่าในสภาวะปกติสัดส่วนเม็ดเลือดขาว H/L ในสัตว์ปีกจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.57 ซึ่งผลนี้ชี้ให้เห็นว่าไก่ไข่กลุ่มที่ได้รับปลายข้าวไรส์เบอร์รี่มีความเครียดต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับข้าวโพดบด และปลายข้าวขาว ทั้งนี้เนื่องจากในปลายข้าวไรส์เบอร์รี่มีสารต้านอนุมูลอิสระที่อยู่ในรูปของสารประกอบฟีนอลิกสูงกว่าข้าวโพดบดและปลายข้าวขาวอยู่ 1.21 เท่า และ 5.38 เท่าตามลำดับ (69.28 เทียบกับ 57.08 และ 12.86 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อ 100 กรัม ตามลำดับ)

Table 4 Effect of the Riceberry broken rice as feed for the laying hen on blood parameters

Blood parameters	C	BR	RBR	SEM	Sig.
WBC ($\times 10^4$ cells/mm ³) ¹	0.23	0.21	0.21	0.86	NS
Heterophil (%)	32.42 ^b	37.86 ^a	25.32 ^c	0.55	*
Lymphocyte (%)	43.28 ^b	42.12 ^b	52.78 ^a	0.04	*
Monocyte (%)	6.10	6.58	6.30	1.01	NS
Basophil (%)	3.22	3.36	2.68	0.84	NS
Eosinophil (%)	4.00	4.16	4.12	0.42	NS
H/L ratio	0.75 ^b	0.89 ^a	0.49 ^c	0.02	*

¹White blood cells.

^{ab} Values within a row with no common superscripts differ significantly ($p < 0.05$).

C = ground corn, BR = broken rice, RBR = Riceberry broken rice.

สรุปผลการวิจัย

ปลายข้าวไรส์เบอร์รี่สามารถใช้แทนข้าวโพดบดและปลายข้าวขาวในสูตรอาหารไก่ไข่ได้โดยไม่กระทบกับสมรรถนะการผลิตและ

คุณภาพไข่ ได้แก่ปริมาณอาหารที่กินได้ ปริมาณผลผลิตไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ อัตราการเปลี่ยนอาหาร ค่าดัชนีไข่แดง ความสูงไข่ขาว ความหนาของเปลือกไข่ และค่าฮอกยูนิท นอกจากนี้ยังสามารถลดต้นทุน

ค่าอาหารต่อการผลิตไข่ได้ 2.90 บาทต่อกิโลกรัม และลดความเครียดของไก่ไข่ที่เลี้ยงในโรงเรือนแบบเปิดได้แต่การใช้ปลายข้าวไรสเบอร์รี่ไม่ส่งผลต่อการเพิ่มสีของไข่แดง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิที่สนับสนุนทุนการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิที่เอื้อเฟื้อสัตว์ทดลองและสถานที่ในการดำเนินการวิจัย

References

- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2000). *Association official method of analysis*. Maryland: AOAC International.
- Beckford, R. C., & Bartlett, J. R. (2015). Inclusion levels of sweet potato root meal in the diet of broilers I. Effect on performance, organ weights, and carcass quality. *Poultry Science*, *94*(6), 1316-1322. doi: 10.3382/ps/pev090
- Chalermsan, N. (2021). The use of different levels of mulberry leaf meal with the broken-riceberry-based diet for semi-free range layers. *Journal of Science and Agricultural Technology*, *2*(2), 26-31. doi: 10.14456/jsat.2021.9
- Chen, X., Yang, H., Xu, L., Wan, X., & Wang, Z. (2020). Effect of replacing dietary corn with broken rice on goose growth performance, body size and bare skin color. *Animals*, *10*(8), 1330. Doi: 10.3390/ani10081330
- Chotimarkorn, C., Benjakul, S., & Silalai, N. (2008). Antioxidant components and properties of five long-grained rice bran extracts from commercial available cultivars in Thailand. *Food Chemistry*, *111*(3), 636-641.
- Dykes, L., & Rooney, L. W. (2007). Phenolic compounds in cereal grains and their health benefits. *Cereal Foods World*, *52*(3), 105-111. doi: 10.1094/CFW-52-3-0105
- Elitok, B., & Bingüler, N. (2018). Importance of stress factors in poultry. *Juniper Online Journal of Case Studies*, *7*(5), 555723. doi: 10.19080/JOJCS.2018.07.555723
- Filgueira, T. M. B., Freitas, E. R., Quevedo, F. I. B., Fernandes, D. R., Watanabe, P. H., & An de O. (2014). Corn replacement by broken rice in meat-type quail diets. *Brazilian Journal of Poultry Science*, *16*(4), 345-350.
- Gross, W. B., & Siegel, H. S. (1983). Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Diseases*, *27*(4), 972-979.
- Gross, W. B., & Siegel, P. B. (1986). Effects of initial and second periods of fasting on heterophil/lymphocyte ratios and body weight. *Avian Diseases*, *30*(2), 345-346.
- Jadhao, S. B., Tiwari, C. M., Chandramoni., & Khan, M. Y. (2000). Effect of complete replacement of maize by broken rice in the diet of laying hens. *Indian Journal of Animal Nutrition*, *17*(3), 237-242.
- Jing, L., & Jichao, Y. (2012). Research progress in effects of different altitude on rice yield and quality in China. *Greener Journal of Agricultural Sciences*, *2*, 340-344.
- Karladee, D., Pongpiachan, P., Taltachum, T., & Gavilo, A. (2003). *Accumulation of γ -oryzanol in purple rice grain*. Accessed September 2, 2023. Retrieved from <https://www.phtnet.org/download/FullPaper/pdf/2ndSeminarKKU/af036.pdf>
- Lokaewmanee, K., Traithailen, U., & Punpan, P. (2018). Effects of Mao pomace on some blood variables and cecal microflora of broiler chickens. *Thai Science and Technology Journal*, *26*(5), 846-854. (in Thai)
- Luang-In, V., Yotchaisarn, M., Somboonwatthanakul, I., & Deeseenthum, S. (2018). Bioactivities of organic riceberry broken rice and crude riceberry rice oil. *Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, *42*(3), 161-168.
- Mahfuz, S., Shang, Q., & Piao, X. (2021). Phenolic compounds as natural feed additives in poultry and swine diets: a review. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, *12*(1), 48. doi: 10.1186/s40104-021-00565-3
- McFarlane, J. M., & Curtis, S. E. (1989). Multiple concurrent stressors in chicks. 3. effects on plasma corticosterone and the heterophil: lymphocyte ratio. *Poultry Science*, *68*(4), 522-527. doi: 10.3382/ps.0680522
- Miao, Z. H., Glatz, P. C., & Ru, Y. J. (2005). Free-range poultry production - A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, *18*(1), 113-132.
- National Research Council (NRC). (1994). *Nutrient requirements for poultry*. Washington, D. C.: National Academy of Sciences.
- Ochs, D., Wolf, C. A., Widmar, N. O., Bir, C., & Lai, J. (2019). Hen housing system information effects on U.S. egg demand. *Food Policy*, *87*, 101743. doi: 10.1016/j.foodpol.2019.101743
- Pereira, A. A., da Silva, W. A., de Lima Junior, D. M., Lima, C. B., Junior, D. N. G., Lana, G. R. Q., Lama, S. R. V., & Oliveira, L. P. (2016). Broken rice in feeds for laying Japanese quails. *Semina: Ciências Agrárias*, *37*(4), 2831-2837. doi: 10.5433/1679-0359.2016v37n4Supl1p2831
- Prangthip, P., Surasiang, R., Charoensiri, R., Leardkamolkarn, V., Komindr, S., Yamborisut, U., Vanavichit, A., & Kongkachuichai, R. (2013). Amelioration of hyperglycemia, hyperlipidemia, oxidative stress and

- inflammation in streptozotocin-induced diabetic rats fed a high fat diet by riceberry supplement. *Journal of Functional Foods*, 5(1), 195-203.
- Schirmann, G. D., da Rocha, L. T., Muniz, H. D. C. M., Kunzler, J. S., Kuhn, M. F., & de Oliveira, V. (2018). Digestibility and net energy prediction of rice by products determined with piglets. *Ciência Rural*, 48, e20170576. doi: 10.1590/0103-8478cr20170576
- Settapramote, N., Laokuldilok, T., Boonyawan, D., & Utamaang, N. (2018). Physiochemical, antioxidant activities and anthocyanin of riceberry rice from different locations in Thailand. *Food and Applied Bioscience Journal*, 6(Spec.), 84-94.
- Singleton, V. L., Orthofer, R., & Raventos, R. M. L. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. *Method in Enzymology*, 299, 152-178
- Walter, M., Marchesan, E., Massoni, P. F. S., da Silva, L. P., Sartori, G. M. S., & Ferreira, R. B. (2013). Antioxidant properties of rice grains with light brown, red and black pericarp colors and the effect of processing. *Food Research International*, 50(2), 698-703.
- Yolao, C., & Yammuen-art, S. (2016). Use of tomato pomace as antioxidant on growth performance of broilers under stress condition. *Chiang Mai Veterinary Journal*, 14(2), 63-71.

Research article

The use of Riceberry broken rice as feed on egg production, egg quality and blood parameters of laying hen raised in open houses

Sonthaya Moonsrikaew Teerapong Jaichansukkit Saran Nimchue and Chusak Pulmar*

Animal Science Division, Faculty of Agricultural Technology and Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Phranakhon Si Ayutthaya District, Phranakhon Si Ayutthaya, 13000

ARTICLE INFO**Article history**

Received: 9 June 2023

Revised: 27 July 2023

Accepted: 18 August 2023

Online published: 20 October 2023

Keyword

Riceberry broken rice

Egg production

Egg quality

Blood parameter

Open houses

ABSTRACT

Riceberry broken rice is an agricultural by-product that is a rich source of antioxidants. The aim of this study was to determine the effect of Riceberry broken rice as feed for laying hens on egg production, egg quality, and blood parameters in hens raised in an opened-house. Completely randomized design was used in this study. Ninety Lohman Brown hens (41 weeks old) were divided into 3 experimental groups. First group was defined as 40% of ground corn (C), while second group was 40% of white rice broken (BR). Third group was 40% of Riceberry broken rice (RBR). The result showed that the final body weight, daily feed intake, hen-day-egg production, egg weight, egg mass, feed conversion ratio, yolk index, albumin height, shell thickness and Haught unit of all treatments had not significant difference ($p > 0.05$). The RBR group showed lower yolk color than C group ($p < 0.05$), but had not significant difference from BR group. However, the RBR group had lower ratio of heterophilic white blood cells (H) to lymphocyte (L) than the other groups ($p < 0.05$). The RBR group had the lowest feed cost by 2.90 baht per kilogram of egg ($p < 0.05$). Conclusion, Riceberry broken rice can be used in laying hen diets as a substitute of ground corn and white rice broken rice without negatively affected the egg performance, egg quality and also reduced stress of on laying hens raised in opened-house. However, the riceberry broken rice could not increase the color of yolk.

*Corresponding author

E-mail address: Chusakpu@gmail.com (C. Pulmar)

Online print: 20 October 2023 Copyright © 2023. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2023.24>