

การประยุกต์ใช้รากกัญชงเป็นใยอาหารฟังก์ชัน เพื่อลดความเครียดในสุกรระยะขุน

Application of hemp root as functional dietary fiber to reduce stress in fattening pigs

อดิศักดิ์ คงแก้ว¹, รุ่งทิพา ไจมาศรี¹, ณัฐวุฒิ พุดสลัด¹, ปณิดาภรณ์ หมอภมิต¹ และ วันดี ทาตรากูน^{1*}

Adisak Kongkeaw¹, Rungthiwa Jaimasri¹, Natthawut Phudsalad¹,
Panidaphon Mokmued¹ and Wandee Tartrakoon^{1*}

¹สาขาวิชาสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารสัตว์ และสถานวิจัยเพื่อความเป็นเลิศด้านนวัตกรรมกรรมการเกษตรและปศุสัตว์ คณะเกษตรศาสตร์
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹Division of Animal Science and Feed Technology and Center of Excellence for Agricultural and Livestock Innovations, Faculty of
Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University

บทคัดย่อ: รากกัญชงประกอบด้วยอนุพันธ์ไฟโตแคนนาบินอยด์ ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ชีวภาพ และคุณสมบัติเป็นใยอาหาร ทำการศึกษานี้เป็นการประเมินเชิงปริมาณ และประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ในราก และใบกัญชง และทดสอบการเสริมในอาหารสุกร ขุน เพศผู้ตอน (ดิวโรค x ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ) 36 ตัว อายุ 19-22 สัปดาห์ แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 6 ตัว แผนการทดลอง แบบสุ่มทดลอง โดยกลุ่มที่ 1: ได้รับอาหารฐาน (CON) กลุ่มที่ 2: กลุ่มที่เสริมราก และใบกัญชงบดละเอียด สัดส่วน 1:3 ปริมาณ 10 กรัม ต่อ กิโลกรัมอาหาร (hemp root powders; HRP) จากการตรวจสอบ Cannabidiol (CBD) เท่ากับ 0.073 %W/W และ Cannabidiolic Acid (CBDA) เท่ากับ 0.267 %W/W สารประกอบฟีนอล (Total phenolic compounds) เท่ากับ 33.82 mg GAE/g DW ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant potential capacity) เท่ากับ 10.79 mg GAE/g DW และทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยใช้ DPPH เท่ากับ 26.86 % และผลของเสริมในอาหารสุกรพบว่า น้ำหนักสุกร อัตราการเจริญเติบโต และ ความหนาไขมันสันหลัง ไม่ต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน ของสุกรช่วงอายุ 19-20 และ 19-22 สัปดาห์ กลุ่ม HRP สุกรมีปริมาณการกินได้มากกว่ากลุ่ม CON ($P<0.05$) (3.36 และ 3.07 kg/day) และ (3.35 และ 3.25 kg/day) ตามลำดับ ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก ของสุกรช่วงอายุ 21-22 สัปดาห์ของกลุ่ม HRP ดีกว่ากลุ่ม CON ($P<0.05$) (3.87 และ 4.02) ตามลำดับ และระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล (hormone cortisol) ตรวจวัดเมื่อสุกรอายุ 22 สัปดาห์ กลุ่ม HRP มีระดับคอร์ติซอลในเลือดต่ำกว่ากลุ่ม CON ($P<0.05$) (2.22 และ 3.77 ug/dL) ตามลำดับ จากการศึกษาสรุปได้ว่าสามารถใช้ราก และใบกัญชงเป็นใยอาหารฟังก์ชันเสริมในอาหารสุกรขุนในปริมาณ 10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ช่วยกระตุ้นการกินอาหาร อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก และลดความเครียดของสุกรระยะขุนได้

คำสำคัญ: สุกรขุน; รากกัญชง; ประสิทธิภาพการเจริญเติบโต; ฮอร์โมนคอร์ติซอล

ABSTRACT: Hemp root contains Phytocannabinoid, biochemical composition, and dietary fiber properties. This study is quantitative evaluation and efficacy of the active biochemical of hemp root and leaf. Hemp root supplemented in pig diets was conducted in thirty-six barrows (Duroc x Landrace x Large White) 19-22 WK of age were assigned to two dietary treatments using a completely randomized design for four weeks or three replications with six pig/pen. The experimental pigs were randomly fed with (1) basal diet (CON) or (2) basal diet supplemented with 10 g per kg⁻¹ hemp root and leaf powder (HRP) ratio 1:3. The study Assay (CBD), (CBDA), Total Phenolic Content, Antioxidant potential capacity and antioxidant activity on DPPH reaction were 0.073 %W/W, 0.267 %W/W, 33.82 mg GAE/g DW, 10.79 mg GAE/g DW, and 26.86%, respectively. The effect of dietary HRP supplemented in pig was found to average daily gain and backfat thickness were not statistically different among treatment groups. However, for the average

* Corresponding author: wandeeta@nu.ac.th

daily feed intake of pigs 19-20 and 19-22 Wk of age in the HRP group had higher ADFI than CON ($P<0.05$) (3.36 and 3.07 kg/day) and (3.35 and 3.25 kg/day). The feed conversion ratio of 21-22 Wk of age in the HRP group was better than that of the CON group ($P<0.05$) (3.87 and 4.02) and hormone cortisol in serum at 22 Wk of the age of HRP group had lower than the CON group ($P<0.05$) (2.22 and 3.77 ug/dL), respectively. According to this study, it can be concluded that hemp roots and leaves can be used as functional dietary fiber supplementation for finishing pigs for 10 g per kg⁻¹ to stimulate feed intake, growth performance, and stress reduction.

Keywords: finishing pigs; hemp root; growth performance; hormone cortisol

บทนำ

การปลูกกัญชงในปัจจุบัน มีวัตถุประสงค์ปลูกเพื่อผลิตเส้นใย โดยเมล็ด น้ำมัน สารสกัด และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ของกัญชงนั้นมีคุณสมบัติทางยาในกลุ่มของสารแคนนาบินอยด์ (Cannabinoid) เป็นกลุ่มสารที่สามารถพบได้ในพืชกัญชง และกัญชา ซึ่งข้อมูลทางการแพทย์ และสัตวแพทย์ให้ความสำคัญต่ออนุพันธ์แคนนาบินอยด์ของสารสกัดในพืชชนิดนี้เพื่อเป็นยา และแหล่งโภชนาทางเลือก โดยกำหนดเงื่อนไขทางคลินิกบรรเทาความเจ็บปวด การอักเสบ เบื่ออาหาร และการใช้ส่วนต่างๆ ของกัญชง กัญชงเป็นอาหารเสริมสำหรับสัตว์ (Rocca and Salvo. 2020) สารออกฤทธิ์ดังกล่าวจัดเป็นอนุพันธ์อยู่ในกลุ่มของ ไฟโตแคนนาบินอยด์ เทอร์ปีน เทอร์พีนอยด์ และฟลาโวนอยด์ แบ่งกลุ่มของสารออกฤทธิ์เหล่านั้นเป็น cannabidiol (CBD) และ tetrahydrocannabinol (THC) โดยเฉพาะ CBD ไม่มีผลทางประสาทโดยตรง แต่จะมีคุณสมบัติยับยั้งการเกิดการอักเสบ ส่วน THC เป็นสารที่สามารถออกฤทธิ์ทางประสาท ทำให้เกิดอาการเมาหากได้รับในปริมาณมาก สำหรับรากกัญชงสด (Hemp Root) เป็นส่วนประกอบของพืชที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต อีกทั้งสารออกฤทธิ์ที่มีแบบจำเพาะในรากกัญชงได้แก่ ไตรเทอร์พีนอยด์ (terpenoids), อีพิฟริเดแลนอล (epifriedelanol), ไฮโดรแคนนาบิซาทีวิน (hydrocannabisativine) ไดไฮโดรคาร์วอน (dihydrocarvone) และ ไฟโตสเตอรอล (phytosterols) ต่างๆ เช่น เบต้า-ซิโตสเตอรอล (b-sitosterol), แคมเพสเตอรอล (campesterol) และ สติกมาสเตอร์อล (stigmasterol) สารเหล่านี้มีคุณสมบัติด้านการเกิดการอักเสบ (Ryz et al., 2017) ยังพบอีกว่า ฟริเดลิน (friedelin), อีพิฟริเดแลนอล (epifriedelanol) และเพนตาไซคลิกไตรเทอร์พีน (pentacyclic triterpene) เป็นสารออกฤทธิ์ที่สามารถต้านการเกิดอนุมูลอิสระในระดับเซลล์ (Audu et al., 2014) อย่างไรก็ตาม รากกัญชงยังมีการประโยชน์น้อยมาก ดังนั้นการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำมาใช้เป็นสารเสริมในอาหารสุกร สามารถใช้เป็นต้นแบบการใช้ประโยชน์ของรากกัญชงมนุษย์ได้ และการทดลองในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ทดสอบการใช้ประโยชน์จากคุณสมบัติโยอาหารฟังก์ชันของรากกัญชงเพื่อศึกษาผลของการเสริมรากกัญชงในอาหารสุกรขุนต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ความหนาไขมันสันหลัง และฮอร์โมนความเครียด

วิธีการศึกษา

ศึกษาในสุกรขุนเพศผู้ตอน (ดуроค x ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ) จำนวน 36 ตัว อายุ 19-22 สัปดาห์ (น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 74.75 ± 4.92 กิโลกรัม) แบ่งสุกรออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 3 ข้ำ ข้ำละ 6 ตัว โดยเฉลี่ยน้ำหนักสุกรที่อายุ 19 สัปดาห์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) เลี้ยงสุกรในคอกขุนซึ่งรวม ขนาดคอก 3x6 เมตร ทดสอบเป็นเวลา 4 สัปดาห์ สุกรจะได้รับอาหารและน้ำดื่มที่ สุกรจะได้รับอาหารพื้นฐาน (Control; CON) และกลุ่มที่เสริมรากกัญชง (Hemp Root Powders; HRP) 10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร โดยรากกัญชงผ่านกระบวนการแยกเปลือกราก และบดละเอียดผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร ทำการศึกษาสารประกอบในกลุ่มไฟโตแคนนาบินอยด์ ประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ และองค์ประกอบทางโภชนา (Table 1) โดยอาหารที่ใช้สำหรับการทดสอบ เป็นอาหารเม็ดบรรจุกระสอบกันความชื้น ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ผลิตจากโรงงานอาหารสัตว์ บริษัท เซ็นทรัลลิส จำกัด กำหนดตามความต้องการของสุกร (NRC, 2012) ซึ่งสูตรอาหารที่ใช้ประกอบด้วย มันเส้น กากถั่วเหลือง รำละเอียด เป็นวัตถุดิบหลัก มีโปรตีน 15% พลังงานใช้ประโยชน์ได้ 3,300 kcal/kg ไขมัน 6.5% และเยื่อใย 6.3% สำหรับรูปแบบการเสริมรากกัญชงเป็นการลดสัดส่วนของรำละเอียด เลี้ยงในโรงเรือนระบบปิด (Evaporative cooling pad system) ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศตามความต้องการของสุกร ใช้ระบบให้น้ำเป็นระบบการให้น้ำอัตโนมัติ โดยน้ำดื่มของสุกรผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนตามมาตรฐานฟาร์มกรมปศุสัตว์ ทำการบันทึกน้ำหนักเริ่มต้นทดลอง ซึ่งน้ำหนักทั้งสองสัปดาห์ รวมทั้งปริมาณอาหารที่สุกรกินแต่ละวัน เพื่อทำการคำนวณหา น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (weight gain, WG) อัตราการเจริญเติบโต (average daily gain, ADG) ปริมาณอาหารที่สุกรกินเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน (average daily feed intake, ADFI) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (feed conversion ratio,

FCR) วัดความหนาไขมันสันหลัง (backfat thickness; BF) ด้วยเครื่อง A-mode ultrasonography (Renco lean meter®, Minneapolis, MN, USA) ตามวิธีของ วุฒิชัย และคณะ (2562) โดยวัดตรงตำแหน่งซี่โครงซี่สุดท้าย ห่างจากแนวกลางหลัง 6.5 เซนติเมตร วัดปริมาณฮอร์โมนคอร์ติซอล (hormone cortisol) จากตัวอย่างเลือด ด้วยวิธีของ Bushong et al., (1999) ทำการเจาะเลือดในสภาวะสุกรไม่อดอาหาร โดยใช้บ่วงมัดปากสุกรทดลองทุกตัว ทำการเจาะเลือดสุกรทุกตัวก่อน 3 วันสิ้นสุดการทดลอง ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี micro plate enzyme immunoassay ด้วยชุดตรวจ Accubind ELISA Microwells วิเคราะห์สถิติแบบ Independent sample t-test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS V.17 วิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเฉลี่ยระหว่างกลุ่มการทดลอง ดำเนินการทดลอง ณ สถานีวิจัยและฝึกอบรมปศุสัตว์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ระหว่างวันที่ 2-30 ตุลาคม 2564

Table 1 Phyto cannabinoids, Antioxidant efficiency and Nutritional composition of root and leaves hemp

Items	Amount
Phyto-cannabinoids (%W/W) ^{1/}	
Cannabidiol (CBD)	0.001
Cannabidiol (CBD)	0.073
Cannabidiolic acid (CBDA)	0.267
Cannabinol (CBN)	0.005
Cannabichromene (CBC)	0.002
Tetrahydro Cannabivarin (THCV)	0.001
Tetrahydro Cannabinol (THC)	0.048
Tetrahydro Cannabivarinic acid (THCVA)	0.018
Antioxidant efficiency ^{2/}	
Total Phenolic Content (TPC) (mg GAE/g DW) ^{3/}	33.82
Antioxidant potential capacity (APC) (mg GAE/g DW) ^{4/}	10.79
Antioxidant activity on DPPH reaction (ADA-DPPH) (%)	26.86
Nutritional composition (%)	
Dry matter	20.17
Ash	2.47
Crude fiber	41.34
Crude fat	4.87
Protein	0

^{1/} Cannabis Extraction and Analysis Laboratory at Cannabis LAB Laboratory for Motional Cannabis Research, Faculty of Arts and Sciences, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus

^{2/} ดัดแปลงวิธีจาก ณชนก และอนงค์ (2563), อติศักดิ์ คงแก้ว (2564)

^{3/} $y = 0.0008x + 0.0402$; $R^2 = 0.9911$ ^{4/} $y = 0.0014x - 0.003$; $R^2 = 0.9946$

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ตรวจพบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในรากัญชง เป็นกลุ่มของ Phytocannabinoids ที่สำคัญ เช่น CBD มีค่าเท่ากับ 0.073 %W/W และ CBDA มีค่าเท่ากับ 0.267 %W/W ดังแสดงใน **Table 1** สารออกฤทธิ์ดังกล่าวสามารถเปลี่ยนจาก CBDA เป็น CBD ได้เพิ่มขึ้นเมื่อรากัญชงได้รับความร้อน 80-120 °C (Ryz et al., 2017) ด้วยอิทธิพลความร้อนจากกระบวนการ Decarboxylation reaction เป็นปฏิกิริยาทางเคมีที่กำจัดหมู่คาร์บอกซิลและปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เข้าไปในตัวอย่างเพื่อเร่งให้เกิดปฏิกิริยา ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาระดับต่ำ (มโน, 2543) ซึ่งความร้อนดังกล่าวข้างต้นนั้นเกิดขึ้นได้ในกระบวนการผสม และอัดเม็ดอาหารสุกรซึ่งใช้อุณหภูมิระหว่าง 75-80 °C จะส่งผลทำให้อาหารมีความแข็ง และอัดแน่น อีกทั้งอาหารจะถูกส่งเข้าระบบอบแห้ง 120-130 °C ประมาณ 3-5 นาที (Nichols et al., 2019) อุณหภูมิดังกล่าวให้ผลเชิงบวกต่อการเพิ่มขึ้นน้ำหนักของสัตว์ ยังสามารถช่วยทำให้ระบบทางเดินอาหารปรับสมดุลของเอนไซม์ดี เพิ่มความสามารถในการดูดซึมไขมันได้อย่างสมบูรณ์ และช่วยเพิ่มความอ่อนตัวของเส้นใย

รวมถึงการจับตัวโดยการเจลาติไนซ์ (gelatinization) เกิดขึ้นกับแป้งด้วยระบบรีโทรเกรเดชัน (retrogradation) (Kirpinar and Basmacioglu, 2006) สำหรับการทดสอบปริมาณ และประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ของรากกัญชง ตรวจพบปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวเคมี 33.82 mg GAE/g DW ด้วยการทดสอบ TPC เปรียบเทียบกับ Gallic acid อีกทั้งยังพบว่าปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในกัญชง 10.79 mg GAE/g DW ด้วยการทดสอบ APC เปรียบเทียบกับ L-ascorbic acid และกลุ่มของสารออกฤทธิ์ดังกล่าวสามารถยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระได้ 26.86 เปอร์เซ็นต์ ด้วยการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วย DPPH (ADA-DPPH) ดังแสดงใน Table 1 ซึ่งเป็นการยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระภายในเซลล์ ช่วยรักษาสภาพเซลล์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อติศักดิ์ (2564) พบว่าสารออกฤทธิ์ในกลุ่มของสารชีวเคมีสามารถกระตุ้นการหลั่งของไซโตไคน์ในกลุ่มของ pro-inflammatory cytokines ซึ่งทำหน้าที่ในการตอบสนองและกระตุ้นการดำเนินสิ่งแปลกปลอมที่จะเข้าไปในร่างกาย และสามารถช่วยกระตุ้นเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันของสุกรได้

การเสริมราก และใบกัญชง สัดส่วน 1:3 ปริมาณการเสริม 10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร หรือ 1% ของอาหารในสุกรระยะขุน ดังแสดงใน Table 2 ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักสุกร อัตราการเจริญเติบโต และ ความหนาไขมันสันหลัง ของทั้งสองกลุ่มไม่ต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่สุกรกลุ่ม HRP ในช่วงอายุ 19-20 Wk และ 19-22 Wk ทำให้ ADG มากกว่ากลุ่ม CON ($P<0.05$) (3.36 VS 3.07 kg/day) และ 3.35 VS 3.25 kg/day ส่วน FCR ของสุกรช่วงอายุ 21-22 Wk ในกลุ่ม HRP ต่ำกว่า CON ($P<0.05$) (3.87 VS 4.02) และระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลในเลือดสุกรที่อายุ 22 Wk กลุ่ม HRP มีระดับคอร์ติซอลในเลือดต่ำกว่ากลุ่ม CON ($P<0.05$) (2.22 VS 3.77 ug/dL) Table 2 จากผลการตรวจสอบปริมาณสารออกฤทธิ์ชีวเคมี และผลของการเสริมรากกัญชงตัดแปรในอาหารสุกร สามารถแบ่งคุณสมบัติของรากกัญชงได้ 2 ประการ ที่คาดว่าส่งผลต่อ ADFI เพิ่มขึ้น FCR และระดับฮอร์โมนคอร์ติซอลลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ประการแรกรากกัญชงมีคุณสมบัติเป็นใยอาหาร (dietary fiber) เมื่อสัตว์ได้รับเพิ่มขึ้นในสูตรอาหารจะช่วยส่งเสริมให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น อีกทั้งการเสริมไฟเบอร์หรือใยอาหารในสุกรช่วงขุนช่วงท้ายส่งผลต่ออัตราการเคลื่อนที่อาหารในระบบทางเดินอาหาร และเพิ่มการหมักย่อยของใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ เป็นตัวแปรที่สำคัญต่อความเข้มข้นของ Volatile fatty acids (VFA) ในระบบทางเดินอาหารส่วนปลายเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญสามารถดูดซึมผ่านระบบเลือดของลำไส้ใหญ่ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อระบบการย่อย พลังงาน และสุขภาพของสัตว์ (Zhao et al., 2020) สำหรับส่วนที่สองคุณสมบัติสารออกฤทธิ์ทางชีวเคมีของรากกัญชง มีประโยชน์ในการยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในระดับเซลล์ และตอบสนองต่อระบบเอนโดแคนนาบินอยด์ (endocannabinoid system) ซึ่งระบบนี้ประกอบด้วยตัวรับที่อยู่ทั่วร่างกายซึ่งควบคุมสุขภาพและสภาวะสมดุลในระดับเซลล์ (Audu et al., 2014) ซึ่งตัวรับเหล่านี้มีบทบาทสำคัญต่อการควบคุมอวัยวะของระบบประสาท ไชสันหลัง ระบบย่อยอาหาร ระบบทางเดินอาหาร และระบบภูมิคุ้มกัน (Rocca et al., 2020) อีกทั้งการเสริมรากกัญชงยังสามารถลดระดับฮอร์โมนคอร์ติซอล ซึ่งมีอิทธิพลต่อความความอยากกินอาหาร ช่วยลดสภาวะเครียดจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม และความร้อนที่เกิดจากกระบวนการย่อยอาหารในระบบเมตาบอลิซึม Gabler and Pearce. (2015), Rey et al., 2020) ซึ่งสอดคล้องกับ Foury et al. (2011) ได้ศึกษาปัจจัยอุณหภูมิต่อการเปลี่ยนแปลงฮอร์โมนคอร์ติซอลซึ่งสามารถเป็นดัชนีชี้วัดต่อระดับความเครียดของสุกร

สรุป

การเสริมราก และใบกัญชงสด สัดส่วน 1 ต่อ 3 เพื่อเป็นใยอาหารฟังก์ชันในอาหารสุกรขุนในปริมาณ 10 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ส่งผลต่อปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันเพิ่มขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหาร และลดความเครียดในสุกรได้

Table 2 Effect of dietary root hemp on growth performance, backfat thickness, and hormone cortisol in fattening pigs

Items	Dietary treatment ^{1/}		SEM	P-value
	CON	HRP		
Pig No	18	18		
Body weight, BW (kg)				
Week 19	74.66	76.23	1.28	0.449

Items	Dietary treatment ^{1/}		SEM	P-value
	CON	HRP		
Week 20	87.89	88.85	1.27	0.711
Week 22	99.83	100.91	1.42	0.711
Weight gain, WG (kg)				
Week 19-20	13.14	14.08	0.31	0.124
Week 21-22	11.94	12.06	0.30	0.855
Week 19-22	25.08	26.14	0.49	0.284
Average daily gain, ADG (kg/day)				
Week 19-20	0.94	1.01	0.02	0.114
Week 21-22	0.85	0.86	0.02	0.857
Week 19-22	0.90	0.93	0.02	0.281
Average daily feed intake, ADFI (kg/day)				
Week 19-20	3.07	3.36	0.04	0.000
Week 21-22	3.43	3.33	0.03	0.072
Week 19-22	3.25	3.35	0.02	0.042
Feed conversion ratio, FCR				
Week 19-20	3.27	3.34	0.03	0.242
Week 21-22	4.02	3.87	0.03	0.024
Week 19-22	3.63	3.59	0.02	0.221
Backfat thickness: BF (P2) (mm)				
Int BF	13.06	12.50	0.28	0.332
Final BF	14.56	14.61	0.28	0.922
Backfat gain ^{2/}	1.50	2.11	0.22	0.170
Cortisol hormone (Serum) (ug/dL)	3.77	2.22	0.33	0.011

^{1/} CON = Control group, HRP = Hemp Root Powders group

^{2/} Back fat gain (P2) = different of backfat thickness P2 (at 22 wks. of age) – Initial back fat M1 (at 19 wks. of age)

Mean within the same column with different superscript letters differ significant (P<0.05)

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บริษัท ซีดีเอฟ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด สนับสนุนรากัญชงเพื่อใช้ในการวิจัยฯ และ ห้องปฏิบัติการวิจัยกัญชาเพื่อการแพทย์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน สนับสนุนการตรวจอนุพันธ์แคนนาบินอยด์รากกัญชง

เอกสารอ้างอิง

- ณชนก เมธอัครเดชา และอนงค์ ศรีโสภะ. 2563. ปริมาณฟีนอลิกและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในชาใบหม่อนและชาผงใบหม่อนชนิดละลายน้ำ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 9(2): 230-242.
- มโน ลีมวรินทร์. 2543. ปฏิบัติการบอกลีและปฏิกริยาการเสื่อมสภาพของน้ำมันเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.
- วุฒิชัย เคนไชยวงศ์, วาสนา ศิริแสน, ปองพล พงศ์ไธสงค์ และ อติพร รุ่งสิทธิชัย. 2562. ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะความหนาของไขมันสันหลังในวันผสมครั้งแรก และความล้มเหลวในการตั้งท้องด้วยค่าสังเกต Cohort ในสุกรสาว. 839-844. ใน: ประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 20 เรื่องนวัตกรรมอีสานบูรณาการภูมิปัญญาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน 28-29 มกราคม 2562. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

- อดิศักดิ์ คงแก้ว. 2564. ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันในสุกรหย่านมจากสไปรูลิน่าหมัก. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.
- Audu, B.S., P.C. Ofojekwu, A. Ujah, and M.H.O. Ajima. 2014. Phytochemical, proximate composition, amino acid profile and characterization of Marijuana (*Cannabis sativa L.*). *Journal of Phytopharmacology*. 3(1): 35-43.
- Bushong, D.M., T.H. Friend, and D.A. Knabe, 2000. Salivary and plasma cortisol response to adrenocorticotropin administration in pigs. *Laboratory Animals*. 34(2): 171-181.
- Foury, A., B. Lebrete, P. Chevillon, A. Vautier, C. Terlouw, and P. Morme. 2011. Alternative rearing systems in pigs: consequences on stress indicators at slaughter and meat quality. *Animal*. 5(10): 1620–1625.
- Gabler, N. K., and S.C. Pearce. 2015. The impact of heat stress on intestinal function and productivity in grow-finish pigs. *Animal Production Science*. 55(12): 1403–1410.
- Kirpinar, F., and H. Basmacioglu. 2006. Effects of pelleting temperature of phytase supplemented broiler feed on tibia mineralization, calcium and phosphorus content of serum and performance. *Czech Journal of Animal Science*. 51(2): 78–84.
- Nichols, G.E., R.S. Charles, A.M. Ogles, K.M. Dunmire, and B.P. Chad. 2019. Effects of conditioning temperature on pellet quality of nursery pig diets. *Kansas State University Agricultural Experiment Station Research Reports*. 5(8): <https://doi.org/10.4148/2378-5977.7866>
- Rey, A., D.C. Almudena, L. Calvo, P. Puig, and T. Hechavarria. 2020. Changes in plasma fatty acids, free amino acids, antioxidant defense, and physiological stress by oleuropein supplementation in pigs prior to slaughter. *Antioxidant*. 9(1): 56.
- Rocca, G.D. and A.D. Salvo. 2020. Hemp in veterinary medicine: from feed to drug. *Frontiers in Veterinary Science*. 7(287): 1-11.
- Ryz, N.R., D.J. Remillard, and E.B. Russo. 2017. Cannabis Roots: A traditional therapy with future potential for treating inflammation and pain. *Cannabis and Cannabinoid Research*. 2(1): 210-216.
- Zhao, J.B., Y. Bai, G. Zhang, L. Liu, and C. Lai. 2020. Relationship between dietary fiber fermentation and volatile fatty acids concentration in growing pigs. *Animals*. 10(2): 263: 1-14