

ผลของกรดอินทรีย์ต่อสัณฐานวิทยาของลำไส้เล็กในไก่เนื้อ

Effect of Organic Acid on Small Intestine Morphology in Broiler

ณัฐนันท์ แสนทวีสุข^{1*}

Nattanan Saenthaweesuk^{1*}

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของกรดอินทรีย์ต่อสัณฐานวิทยาของลำไส้เล็กในไก่เนื้อ มีการให้อาหารแบ่งตามช่วงอายุไก่เนื้อเป็น 3 ช่วงอายุ (1-21วัน, 22-35วัน และ 36-42วัน) โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มทดลอง ดังนี้ กลุ่มที่ 1 อาหารพื้นฐาน (Positive control; PC) (ช่วงที่ 1 ได้รับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 3,020 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และโปรตีน 22.61 เปอร์เซ็นต์, ช่วงที่ 2 ได้รับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 3,175 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และโปรตีน 20.10 เปอร์เซ็นต์ และช่วงที่ 3 ได้รับพลังงานใช้ประโยชน์ 3,249 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และโปรตีน 18.10 เปอร์เซ็นต์), กลุ่มที่ 2 อาหารพื้นฐาน (Positive control; PC) เสริมกรดอินทรีย์ 750-500-500 ส่วนต่อล้านส่วน, กลุ่มที่ 3 อาหารพื้นฐาน (PC) ที่ลดระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ลง 40 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม, ลดเมทไธโอนีนและไลซีนลง 1.5 เปอร์เซ็นต์ (Negative control 1; NC1) เสริมกรดอินทรีย์ 1000-750-750 ส่วนต่อล้านส่วน และกลุ่มที่ 4 อาหารพื้นฐาน (PC) ที่ลดระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ลง 60 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม, ลดเมทไธโอนีนและไลซีนลง 2.2 เปอร์เซ็นต์ (Negative control 2; NC2) เสริมกรดอินทรีย์ 1000-750-750 ส่วนต่อล้านส่วน จากการศึกษาพบว่า ไก่เนื้อกลุ่มที่ได้รับการเสริมกรดอินทรีย์มีความสูงของวิลไลในลำไส้เล็กส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลายสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริม ($p < 0.01$) ในขณะที่ความลึกของคริปต์ในลำไส้ส่วนกลางและส่วนปลายของไก่เนื้อทุกกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) นอกจากนี้ ไก่เนื้อทุกกลุ่มทดลองที่ได้รับการเสริมกรดอินทรีย์จะมีอัตราส่วนระหว่าง ความสูงของวิลไลต่อความลึกของคริปต์ในลำไส้เล็กส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลายสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมกรดอินทรีย์ ($p < 0.01$)

คำสำคัญ: กรดอินทรีย์ สัณฐานวิทยาของลำไส้เล็ก ไก่เนื้อ

Abstract:

The present study was conducted to investigate the effects of organic acid on small intestine morphology of broiler. The organic acid was added in three phases of feeding (1-21d, 22-35d, 36-42d). The chicks were divided into 4 groups; group 1: positive control (PC) (3,020 kcal ME/kg and 22.61% CP, 3,175 kcal ME/kg and 20.10% CP, 3,249 kcal ME/kg and 18.10% CP), group 2: organic acid was added in PC with three period dosages 750-500-500 ppm, group 3: NC1 (PC deduction 40 kcal ME/kg and both methionine and lysine 1.5%) and group 4 : NC2 (PC deduction 60 kcal ME/kg and both methionine and lysine 2.2%). Organic acid was added in both NC1 and NC2 1000-750-750 ppm. The result indicated that broiler fed with organic acid showed improvement and villi higher duodenum, jejunum and ileum when compared with no added organic acid ($p < 0.01$). The crypt depth of jejunum and ileum of all groups were not significant different ($p > 0.05$). In addition, broilers fed with all organic acid diet showed increase the villi height per crypt depth ratio of duodenum, jejunum and ileum when compare with no added organic acids group ($p < 0.01$).

Keywords: Organic acid, small intestine morphology, broiler

¹ อาจารย์ประจำ, คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,

¹ Lecturer, Faculty of Technology, Mahasarakham University

* Corresponding author: Saenthaweesuk.s@hotmail.com



บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อในปัจจุบันมักใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้น เพื่อให้ทันต่อความต้องการของตลาด ทำให้ระบบทางเดินอาหารของไก่ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ ส่งผลทำให้การใช้ประโยชน์ได้จากโภชนะ (nutrients) ต่างๆ น้อยลง ทั้งยังมีการใช้สารเคมีในระบบการผลิตเป็นจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะการผลิต ทำให้อัตราการเจริญเติบโตช้า ให้ผลผลิตต่ำ นอกจากนี้สภาพภูมิอากาศของประเทศไทยมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ที่เป็นสาเหตุของโรคระบาดในไก่เนื้อ ดังนั้นการเลี้ยงไก่เนื้อที่ปราศจากโรคและมีการให้ผลผลิตที่คุ้มค่างกับการลงทุนจึงเป็นเป้าหมายที่สำคัญในการผลิตไก่เนื้อ ซึ่งเกษตรกรจะต้องหาวิธีที่ทำให้ไก่มีสุขภาพที่ดี เพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตมากที่สุด การใช้กรดอินทรีย์ (organic acid) มักเป็นที่นิยมใช้ในการเป็นวัตถุเติมในอาหารสัตว์ (feed additive) กรดอินทรีย์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กรดอินทรีย์ที่ระเหยได้ (volatile organic acid) เช่น กรดบิวทีริก (butyric acid) ซึ่งเป็นกรดไขมันสายสั้น (short chain fatty acids; SCFA) โดยทั่วไปกรดไขมันสายสั้นมีจำนวนคาร์บอนอะตอมระหว่าง 4-6 อะตอม กรดบิวทีริกเป็นผลพลอยได้จากการหมักโภชนะจำพวกโพลีแซคคาไรด์ที่ไม่ใช่แป้ง (non starch polysaccharides; NSP) ของจุลินทรีย์ภายในตัวสัตว์ กรดบิวทีริกมีความสำคัญในการพัฒนาของเซลล์อีพิทีเลียล (epithelial cell) ให้อยู่ในสภาพปกติ¹ และเป็นแหล่งพลังงานหลักให้กับเซลล์วิลไล (villi) ในลำไส้เล็ก เพื่อเพิ่มจำนวนและความยาวของ วิลไล ส่งผลเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมสารอาหาร ทำให้เกิดการพัฒนาลำไส้เล็ก² กรดบิวทีริกยังช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของลำไส้เล็กที่เกิดจากการเกิดโรคและความไม่สมดุลทางโภชนาการ และยังช่วยในการดูดซึมโปรตีนและไขมัน ที่ย่อยได้ให้ดีขึ้น^{3,4} อีกทั้งมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (bactericidal)⁵ และกรดอินทรีย์ที่ไม่ระเหย (non-volatile organic acid) เช่น กรดแลคติก (lactic acid) เป็นกรดอินทรีย์ที่ถือว่าเป็นกรดไขมันสายสั้นชนิดหนึ่ง มีสูตรโมเลกุลคือ $C_3H_5O_3$ พบในลำไส้ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนก กรดแลคติกมีความสามารถในการป้องกันการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรค (pathogen) เช่น *Escherichia coli* และ *Salmonella enteritidis*⁶ ช่วยกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายสัตว์ ทำให้สัตว์มีสุขภาพที่แข็งแรง⁷ โดยกรดอินทรีย์ทั้งสองชนิดจะทำงานในรูปแบบของการส่งเสริมซึ่งกันและกัน³ แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากกรดบิวทีริกอิสระ (free butyric acid) สามารถระเหยได้ และมีกลิ่นฉุนทำให้ความน่ากิน (palatability) ของอาหารลดลง เท่าที่ผ่านมาจึงได้มีการนำกรดบิวทีริกมาใช้ในรูปของกรดบิวทีริก กลีเซอไรด์ (butyric glyceride)

เพื่อลดปัญหาดังกล่าว แต่ทั้งนี้การใช้กรดบิวทีริกในรูปอิสระและกรดบิวทีริก กลีเซอไรด์ยังมีปัญหาด้านอื่นอีกกล่าวคือ ดูดซึมรวดเร็ว และออกฤทธิ์ในทางเดินอาหารส่วนบน (upper digestive tract) โดยเฉพาะส่วนกระเพาะอาหารเป็นหลัก ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาที่จะทำให้ออกฤทธิ์หรือกรดอินทรีย์ชนิดอื่นๆ ให้สามารถออกฤทธิ์ต่อเนื่องไปจนถึงทางเดินอาหารส่วนหลังๆ ทั้งระบบได้ โดยการปกป้อง (protection) กรดมิให้สลายตัวทั้งหมดในกระเพาะอาหาร ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงทำการศึกษาการใช้กรดอินทรีย์ในรูปของ double-coated calcium butyrate base supplement ซึ่งเป็นกรดอินทรีย์ที่ผสมระหว่างแคลเซียมบิวทีเรต (calcium butyrate) และแคลเซียมแลคเตต (calcium lactate) และมีการปกป้องกรดมิให้สลายตัวทั้งหมดในกระเพาะอาหารโดยการเคลือบ (coated) ไว้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกรดอินทรีย์ให้เหมาะสมและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการเสริมกรดอินทรีย์ ในรูปของ double-coated calcium butyrate base supplement ในอาหารที่มีการลดระดับพลังงานใช้ประโยชน์ได้ และกรดอะมิโนเมทไธโอนีนและไลซีนในสูตรอาหารเพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตไก่เนื้อต่อสัณฐานวิทยาต่างๆ ได้แก่ ความสูงของวิลไล ความลึกของครีพท์ อัตราส่วนระหว่างความสูงของวิลไลและความลึกของครีพท์ของลำไส้เล็กส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลายในไก่เนื้อ

วิธีการศึกษา

ใช้ไก่เนื้อคณะแพศ พันธุ์ทางการค้า อายุ 1 วัน จำนวน 32 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) แบ่งไก่ทดลองออกเป็น 4 กลุ่มๆ 4 ซ้ำๆ 2 ตัว แบ่งเป็นตัวผู้และเมียอย่างละ 1 ตัว ไก่เนื้อได้รับอาหารทดลอง 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 (starter period) ช่วงอายุ 1-21 วัน มีโปรตีน 22.56 เปอร์เซ็นต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,120 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ระยะที่ 2 (grower period) ช่วงอายุ 22-35 วัน มีโปรตีน 22.11 เปอร์เซ็นต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,175 กิโลแคลอรี ต่อกิโลกรัม ระยะที่ 3 (finisher period) ช่วงอายุ 36-42 วัน มีโปรตีน 18.05 เปอร์เซ็นต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,243 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม โดยไก่เนื้อแต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารที่มีความแตกต่างกัน ดังนี้คือ กลุ่มที่ 1 อาหารพื้นฐาน (positive control; PC) กลุ่มที่ 2 อาหารพื้นฐาน (PC) ที่มีการเสริมกรดอินทรีย์ในอาหารไก่เนื้อระยะที่ 1 เท่ากับ 750 ส่วนต่อล้านส่วน ระยะที่ 2 และ 3 เท่ากับ 500 ส่วนต่อ



ล้านส่วน กลุ่มที่ 3 อาหารพื้นฐาน (PC) ที่มีการลดระดับพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ลง 40 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และลดระดับกรดอะมิโนเมทไธโอนีนและไลซีน 1.5 เปอร์เซ็นต์ (negative control 1; NC1) ร่วมกับการเสริมกรดอินทรีย์ในอาหารไก่เนื้อระยะที่ 1 เท่ากับ 1,000 ส่วนต่อล้านส่วน ระยะที่ 2 และ 3 เท่ากับ 750 ส่วนต่อล้านส่วน และกลุ่มที่ 4 อาหารพื้นฐาน (PC) ที่มีการลดระดับพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 60 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และลดระดับกรดอะมิโนเมทไธโอนีนและไลซีน 2.2 เปอร์เซ็นต์ (negative control 2; NC2) ร่วมกับการเสริมกรดอินทรีย์ในอาหารไก่เนื้อระยะที่ 1 เท่ากับ 1,000 ส่วนต่อล้านส่วน ระยะที่ 2 และ 3 เท่ากับ 750 ส่วนต่อล้านส่วน ซึ่งกรดอินทรีย์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ double-coated calcium butyrate base supplement (Ovocrack

Globamax 1000[®]) (Table 1) เมื่อไก่เนื้ออายุ 42 วัน ทำการฆ่าชำแหละซาก แล้วเก็บตัวอย่างชิ้นเนื้อบริเวณลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum) ส่วนกลาง (jejunum) และส่วนปลาย (ileum) เพื่อนำไปตรวจวัดความสูงของวิลไล (villi height) และความลึกของคริปต์ (crypt depth) ตามวิธีของ สมชัย^๑

หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ทำการวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) โดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มการทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range test และวิเคราะห์แนวโน้มค่าเฉลี่ยที่ทริทเมนต์ (trend analysis) โดยโปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Analysis System^๑

Table 1 Chemical composition of test diet

Chemical composition by calculated (%)	PC ^{1/}	PC+OA ^{2/}	NC1 ^{3/} +OA	NC2 ^{4/} +OA
		0.075-0.05-0.05 ^๕	0.1-0.075-0.075 ^๕	0.01-0.075-0.075 ^๕
Starter period (1-21 day of age)				
Crude protein	22.56	22.56	22.56	22.58
ME (Kcal/kg)	3,120	3,120	3,080	3,058
Calcium	1.12	1.12	1.12	1.12
Available phosphorus	0.52	0.52	0.52	0.52
Lysine	1.42	1.42	1.40	1.38
Methionine	0.67	0.67	0.66	0.65
Grower period (22-35 day of age)				
Crude protein	20.11	20.11	20.05	20.08
ME (Kcal/kg)	3,175	3,175	3,135	3,115
Calcium	1.13	1.13	1.13	1.13
Available phosphorus	0.53	0.53	0.53	0.53
Lysine	1.30	1.30	1.28	1.27
Methionine	0.56	0.56	0.55	0.54
Finisher period (22-35 day of age)				
Crude protein	18.05	18.05	18.04	18.07
ME (Kcal/kg)	3,243	3,243	3,202	3,183
Calcium	0.98	0.98	0.98	0.98
Available phosphorus	0.45	0.45	0.45	0.45
Lysine	1.12	1.12	1.10	1.09
Methionine	0.49	0.49	0.48	0.47

*S-G-F = starter-grower-finisher period

^{1/}PC = positive control

^{2/}OA = organic acid

^{3/}NC1 = PC deduction 40 kcal ME/kg and both methionine and lysine 1.5%

^{4/}NC2 = PC deduction 60 kcal ME/kg and both methionine and lysine 2.2%



ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพของกรดอินทรีย์ต่อสัตว์ฐานวิทยาภายในลำไส้เล็กของไก่เนื้อ จากการศึกษาพบว่า ไก่เนื้อในกลุ่มที่ได้รับอาหาร PC+OA จะมีความสูงของวิลไลในลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum) ที่สูงกว่าไก่เนื้อในกลุ่ม PC และ NC1+OA ($p<0.01$) ส่วนความลึกของคริปที่พบว่าเป็นกลุ่ม PC+OA และ NC1+OA จะตื้นที่สุด ($p<0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าในกลุ่ม PC+OA และ NC2+OA จะมีความสูงของวิลไลในลำไส้เล็กส่วนกลาง (jejunum) สูงกว่าทุกกลุ่มการทดลอง ($p<0.01$) และในกลุ่ม PC+OA จะมีอัตราส่วนความสูงของวิลไลต่อความลึกของคริปที่ในลำไส้เล็กส่วนต้นและส่วนกลาง สูงสุด และยังคงพบว่ามีทั้ง 3 กลุ่ม การทดลองที่มีการเสริมกรดอินทรีย์จะมีความสูงของวิลไลในลำไส้เล็กส่วนปลาย (ileum) และอัตราส่วนความสูงวิลไลต่อความลึกของคริปที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($p<0.01$) และความลึกของคริปที่ในลำไส้เล็กส่วนกลางและส่วนปลายไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) (Table 2) ทั้งนี้อาจเนื่องจากการกรดอินทรีย์ที่ใช้ในงานทดลองมีการกรดบิวทีริกเป็นส่วน

ประกอบ ซึ่งเป็นกรดไขมันสายสั้นที่เกิดจากกระบวนการหมักของจุลินทรีย์ที่ลำไส้ใหญ่ส่วนปลาย เนื้อเยื่อเมือกของปลายลำไส้ใหญ่จะดูดซึมกรดไขมันสายสั้นอย่างรวดเร็ว กรดไขมันสายสั้นยังมีผลต่อการแบ่งเซลล์และการพัฒนาของเซลล์ของลำไส้เล็กโดยเป็นแหล่งพลังงานโดยตรงของเซลล์และยังช่วยให้ การไหลเวียนโลหิตในลำไส้ดีขึ้นพร้อมทั้งกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติให้ทำงานได้ดีขึ้น เพื่อช่วยในการเพิ่มจำนวนเซลล์ในลำไส้ นอกจากนี้ยังเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์โปรตีน เอนไซม์ ฮอร์โมนบางชนิดของเซลล์ในลำไส้เล็กและกระเพาะอาหาร ทำให้มีการแลกเปลี่ยนสารอาหารที่จำเป็นในการสร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อภายในลำไส้ ด้วยเหตุนี้ทำให้เกิดการสร้างและพัฒนาเนื้อเยื่อลำไส้ได้ดีมากยิ่งขึ้น² อีกทั้งกรดบิวทีริกยังเป็นสารอาหารที่ดีให้กับมิวโคซา (mucosa) ในลำไส้เพื่อเพิ่มจำนวน และความยาว ของวิลไลเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมสารอาหาร ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของลำไส้เล็กที่เกิดจากการเกิดโรคและความไม่สมดุลทางโภชนาการ³

Table 2 Effect of the organic acid on small intestine morphology in broiler

Small intestine morphology (µm)	PC ^{1/}	PC+OA ^{2/}	NC1 ^{3/} +OA	NC2 ^{4/} +OA	CV (%)
		0.075-0.05-0.05 [*]	0.1-0.075-0.075	0.01-0.075-0.075	
Duodenum					
Villi height	1,462.36 ^C	2,100.76 ^A	1,637.95 ^C	1,843.06 ^B	7.203
Crypt depth	94.29 ^a	81.46 ^b	81.92 ^b	86.64 ^{ab}	7.275
Villi height : Crypt depth	15.51 ^C	25.89 ^A	20.06 ^B	21.46 ^B	11.075
Jejunum					
Villi height	1,282.72 ^C	1,774.27 ^A	1,583.32 ^B	1,696.42 ^A	4.149
Crypt depth	83.20	76.17	77.68	85.02	13.150
Villi height : Crypt depth	15.87 ^b	23.68 ^a	20.59 ^{ab}	20.03 ^{ab}	14.726
Ileum					
Villi height	627.94 ^B	916.86 ^A	839.12 ^A	912.16 ^A	7.028
Crypt depth	74.13	67.06	67.44	76.58	10.058
Villi height : Crypt depth	8.52 ^B	13.73 ^A	12.58 ^A	11.96 ^A	11.719

^{A-C} Means in the same row with the different superscripts were significantly different at $P<0.01$

^{a-c} Means in the same row with the different superscripts were significantly different at $P<0.01$

CV = critical value (%)

*S-G-F = starter-grower-finisher

^{1/}PC = positive control

^{2/}OA = organic acid

^{3/}NC1 = PC deduction 40 kcal ME/kg and both methionine and lysine 1.5%

^{4/}NC2 = PC deduction 60 kcal ME/kg and both methionine and lysine 2.2%



ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Senkoylu และคณะ¹⁰ ที่ได้รายงานว่าการกลุ่มที่ได้รับอาหารพื้นฐานเสริมกรดอินทรีย์ และกลุ่มที่ได้รับอาหารพื้นฐานที่มีการลดระดับพลังงาน และโปรตีนแล้วเสริมกรดอินทรีย์ มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นและปริมาณอาหารที่กินดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่มีการเสริมกรดอินทรีย์ ($p < 0.001$) อีกทั้งยังส่งผลทำให้ความสูงของวิลไลในลำไส้เล็กส่วนปลายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.015$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่มีการเสริมกรดอินทรีย์ และยังพบว่าในกลุ่มที่ได้รับอาหารพื้นฐานที่มีการลดระดับพลังงานและโปรตีนลง มีความลึกของคริปที่สั้นที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มทดลองอื่น เช่นเดียวกับ Adil และคณะ¹¹ ที่ทำการทดลองเสริมกรดอินทรีย์ ได้แก่ กรดบิวทีริก กรดฟูมาริก (fumaric acid) และกรดแลคติก ในระดับที่เท่ากัน คือ 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเสริมกรดอินทรีย์ทุกชนิดทั้ง 2 ระดับ ส่งผลทำให้ความสูงวิลไลในลำไส้เล็กส่วนต้นและกลางเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่พบว่าลำไส้เล็กส่วนปลาย ในทุกกลุ่มการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกัน และทุกกลุ่มการทดลองมีความลึกของคริปที่ในทุกส่วนของลำไส้เล็กไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) ในทำนองเดียวกัน Panda และคณะ¹² รายงานว่าการเสริมกรดบิวทีริกที่ระดับ 0.2-0.6 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ความสูงของวิลไลของลำไส้เล็กส่วนต้นสูงกว่าไก่เนื้อกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริม ($p > 0.05$)

สรุปผลการทดลอง

ผลของกรดอินทรีย์ต่อสัณฐานวิทยาของลำไส้เล็กใน ไก่เนื้อพบว่า ไก่เนื้อกลุ่มที่ได้รับการเสริมกรดอินทรีย์ทั้ง 3 กลุ่มการทดลอง (PC, NC1 และ NC2) มีความสูงของวิลไล และอัตราส่วนความสูง วิลไลต่อความลึกของคริปที่ในลำไส้เล็กส่วนต้น, ส่วนกลาง และส่วนปลายสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารพื้นฐานที่ไม่ได้เสริมกรดอินทรีย์ นอกจากนี้ยังพบว่าความลึกของคริปที่ในลำไส้เล็กส่วนต้นในกลุ่มที่ได้รับอาหารพื้นฐานที่ไม่ได้เสริมกรดอินทรีย์จะลึกที่สุด ($p < 0.05$) ส่วนในลำไส้เล็กส่วนกลางและส่วนปลายไม่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

1. Pryde SE, Duncan SH, Hold GL, Stewart CS, and Flint HJ. The microbiology of butyrate formation in the human colon, FEMS Microbiol. Lett. 2002; 68: 1612-1618
2. Zdzislaw M. Organic acids as potential alternatives to antibiotic growth promoters for pigs. Adv. Pork.

Pro. 2005; 16: 169-182

3. The Poultry Site. The health of the gastrointestinal tract is especially important for the young animal, writes nataliya roth, technical manager with biomin holding, GmbH [serial online] 2009. Available from: <http://www.thepoultrysite.com> June 4, 2012
4. Nattana, S, Jongtamklang D, Chantriratikul A, and Khajareern J. Efficacy of organic acid on nutrients utilization in broiler, Thai Journal of Animal Science 2014; 1(1): 77-80.
5. Puyalto M and Mesia J. Fighting gut pathogens. Feed International 2002; 19-24.
6. Nazef L, Belgusemia Y, Tani A, Prevost H, and Drider D. Identification of lactic acid bacteria from poultry feces:evidence on anti-campylobacter and anti-listeria activities. Poultry Science 2008; 87:329–334.
7. ปุญญิตา วิจิตรศิริ. แบคทีเรียแลคติก. สำนักบริการวิชาการ, มหาวิทยาลัยบูรพา 2547
8. สมชัย พงศ์จรรยากุล. จุลกายวิภาคศาสตร์ทางสัตวแพทย์ (เซลล์และเนื้อเยื่อ). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 2529
9. SAS. SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst., Inc., Cary, NC, U.S.A; 1985.
10. Senkoylu N, Samli HE, Akyurek H, and Agma A. Impacts of organic acids and nutrient density of basal diets on broiler growth and gut histomorphology [serial online] 2015. Available from:http://www.researchgate.net/publication/228688890_Impacts_of_organic_acids_and_nutrient_density_of_basal_diets_on_broiler_growth_and_gut_histomorphology June 6, 2015
11. Adil S, Bandy T, Bhat GA, Mir MS, and Rehman M. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology, and serum biochemistry of broiler chicken. Vet. Med. Int. 2010; 7: 479-485.
12. Panda AK, Rama Rao SV, Raju MVLN, and Shyam GS. Effect of butyric acid on
13. performance, gastrointestinal tract health and carcass characteristics in broiler chickens. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 2009; 22(7): 1026-1031.