

ผลการเสริมใบแปะก๊วยหมักต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ
(Effect of Fermented *Ginkgo biloba* Leaves on Growth Performance in Broilers)

เกษมณี บุญแสงส่ง

Ketmanee Boonsangsong

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมนานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมใบแปะก๊วยหมักต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ โดยทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ที่ตีพิมพ์ระหว่างปี พ.ศ. 2555-2559 โดยมีการเสริมใบแปะก๊วยหมักตั้งแต่ระดับ 0.15-1.0 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร ผลการศึกษาพบว่า การเสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.15-1.0 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร ไก่มีปริมาณการกินได้ ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่เสริม ในขณะที่อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพในการใช้อาหารเพิ่มขึ้นตามระดับการเสริมใบแปะก๊วยเมื่อใช้ในระดับ 0.35-0.45 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร แต่เมื่อใช้มากกว่า 0.55 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารมีแนวโน้มลดลง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าการเสริมใบแปะก๊วยหมักระดับ 0.35-0.45 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร มีผลดีต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

คำสำคัญ: ใบแปะก๊วยหมัก, ไก่เนื้อ, การเจริญเติบโต

บทนำ

อุตสาหกรรมไถ่เนื้อเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ด้วยปริมาณการส่งออกที่มีมากกว่าร้อยละ 85 ในกลุ่มสินค้าปศุสัตว์ทั้งหมด ไถ่เนื้อ เป็นสัตว์เศรษฐกิจที่มีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดี ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้น ดังนั้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มสูงขึ้น เกษตรกรผู้เลี้ยงไถ่เนื้อมีการใช้ยาปฏิชีวนะ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กระตุ้นการเจริญเติบโต ป้องกันและรักษาโรค ซึ่งส่งผลต่อการตกค้างในผลิตภัณฑ์เนื้อไถ่ เป็นสาเหตุหลักต่อภาวะการดื้อยาของมนุษย์ ก่อให้เกิดความเสียหายมหาศาลทั้งในเชิงสุขภาพอนามัย และเศรษฐกิจของประเทศ (Schwartzkopf-Genswein et al., 2012) จึงมีการศึกษาสารหรือสมุนไพรทดแทนการยาปฏิชีวนะ ในอุตสาหกรรมการผลิตไถ่เนื้อ คือ ใบแปะก๊วยเป็นพืชที่มีต้นกำเนิดมาจากประเทศจีน มีสารออกฤทธิ์กลุ่มฟลาโวนไกลโคไซด์ (flavone glycosides) ร้อยละ 22-27 เทอร์พีนแลคโตน (terpene lactones) ร้อยละ 5-7 และต้องมีกรดกิงกอลิก (ginkgolic acids) ไม่เกิน 5 ส่วนในล้านส่วน (5 ppm) สามารถต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด และเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (LeBars et al., 1997) แต่ในไถ่เนื้อ เป็นสัตว์กระเพาะเดี่ยวที่มีข้อจำกัดในการใช้ยารักษาจากอาหารที่มีปริมาณเยื่อใยในอาหารสูง เนื่องจากการย่อยและดูดซึมไม่ดี (Tilahun et al., 2018) การหมักเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยทำให้ปริมาณเยื่อใยลดลง โดยจุลินทรีย์ช่วยย่อยสลายเซลลูโลสหรือเยื่อใยส่วนที่ย่อยยากให้กลายเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย เพิ่มระดับโปรตีน และประสิทธิภาพการย่อยได้ (Has et al., 2013) มีรายงานของ Bostami et al. (2016) ศึกษาผลของการเสริมระดับใบแปะก๊วยหมักต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไถ่เนื้อ พบว่า การเสริมใบแปะก๊วยหมักมีผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากใบแปะก๊วยมีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนซึ่งทำหน้าที่เป็นฮอร์โมนในการเจริญเติบโต (Havesteen, 2020) ดังนั้นวัตถุประสงค์ของสัมมนาฉบับนี้เพื่อศึกษาผลการเสริมใบแปะก๊วยหมักต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไถ่เนื้อ

แปะก๊วย (Ginkgo Biloba หรือ Maidenhair)

เป็นสมุนไพรจีนโบราณ ส่วนใหญ่ที่มักจะถูกนำมาใช้สกัดเพื่อทำเป็นยา หรือเพื่อใช้ในทางด้านอื่น ๆ โดยนิยมใช้ในส่วนของ ใบแปะก๊วย เมื่อแปะก๊วยถูกสกัดออกมาด้วยตัวทำละลาย จะได้สารสกัดไบโอฟลาโวนอยด์ (Bioflavonoids) จะช่วยต้านอนุมูลอิสระ และสามารถยับยั้งปัจจัยการกระตุ้นของเกล็ดเลือด นอกจากนี้ยังมีข้อมูลบ่งบอกถึงฤทธิ์ของสารสกัดแปะก๊วยอื่นๆ เช่น ทำให้เยื่อบุโพรงเกิดการคลายตัวจากการยับยั้งเอนไซม์ กัวโนซีนมอโนฟอสเฟต เป็นนิวคลีโอไทด์ชนิดหนึ่ง มีบทบาทสำคัญในเมแทบอลิซึมของเซลล์ และกัวโนซีน 5'-มอโนฟอสเฟต ยังใช้เป็นสารเพิ่มรสชาติในอาหาร อาจเรียกว่า กรดกัวนิลิก (guanylic acid)

Table: Chemical composition of fermented *Ginkgo biloba* probiotics

Nutrient content (g/kg DM)	Fermented <i>Ginkgo biloba</i> probiotics (FGB)
Moisture	234.2
Crude protein	119.8
Crude fat	24.1
Crude fiber	98.3
Crude ash	66.6
Nitrogen free extract	533.0
Microbial population (log10 CFU/g)	
<i>Lactobacillus</i> spp.	2.2*10 ⁹
<i>Saccharomyces</i> spp.	2.5*10 ⁸

ที่มา: Bostami et al. (2016)

อัตราการเจริญเติบโต

Cao et al. (2012) ในช่วงอายุ 1-21 วัน เสริมวิตามินอี (VE) ที่ระดับ 15 IU/กก. เสริมไบแปะก๊วยที่ไม่ผ่านการหมัก (NF) ที่ระดับ 0.35 เปอร์เซ็นต์ เสริมไบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ (FR1) เสริมไบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.35 เปอร์เซ็นต์ (FR2) เสริมไบแปะก๊วยที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (FR3) และในช่วงอายุ 22-42 วัน เสริมวิตามินอี (VE) ที่ระดับ 30 IU/กก. เสริมไบแปะก๊วยที่ไม่ผ่านการหมัก (NF) ที่ระดับ 0.7 เปอร์เซ็นต์ เสริมไบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.4 เปอร์เซ็นต์ (FR1)) เสริมไบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.7 เปอร์เซ็นต์ (FR2) เสริมไบแปะก๊วยที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ (FR3) พบว่าทุกช่วงอายุมีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Bostami et al. (2016) เสริมไบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.2 และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ (การหมักไบแปะก๊วย (FGB) มีไขมัน 60% รำข้าว 30% สารสกัดจากเปลือกทับทิมและ 10% ผงไบแปะก๊วย) พบว่าช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ และ 4-5 สัปดาห์ อัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามพอลิตโดยรวมตั้งแต่ 0-5 สัปดาห์ พบว่าการเสริมไบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.4 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเจริญเติบโตมากกว่ากลุ่มไม่เสริม แต่ไม่แตกต่างจากการเสริมที่ระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ (Table1) ซึ่งขัดแย้งกับ Niu et al. (2016) เสริมไบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0,0.15,0.25,0.35,0.45 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร พบว่าช่วงอายุ 1-21 วัน อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเป็นแนวเส้นตรงตามระดับการใช้ไบแปะก๊วยหมัก ส่วนช่วงอายุ 22-42 วัน และช่วงอายุ 1-42 วัน การตอบสนองของอัตราการเจริญเติบโตเป็นเส้นโค้งตามระดับการเพิ่มขึ้นของไบแปะก๊วยหมักโดยการใช้ไบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.55 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร อัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าการใช้ในระดับ 0.15-0.45 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร (Table2) ดังนั้น อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเมื่อเสริมไบแปะก๊วยหมักถึงระดับ 0.35-0.45 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร เนื่องจากมีรายงานว่าสารฟลาโวนอยด์มีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนซึ่งทำหน้าที่เป็นฮอร์โมนในการเจริญเติบโต (Havesteen, 2020) จำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อสำรวจกลไกเฉพาะ เนื่องจากองค์ประกอบทางโภชนาการที่ซับซ้อนและโครงสร้างทางเคมีของไบแปะก๊วยหมัก

Table 1. Effect of fermented Ginkgo biloba on growth performance of broilers.

	fermented Ginkgo biloba (%)				
	0	0.2	0.4	SEM	P-value
ADG (g/bird)					
0-3 week	40.76	42.05	43.09	0.76	0.05
4-5 week	68.93	73.18	75.51	2.00	0.38
0-5week	52.03 ^b	54.50 ^{ab}	56.06 ^a	0.87	0.04
ADFI (g/bird)					
0-3 week	64.74	63.95	63.77	0.57	0.18
4-5 week	136.96	127.33	128.28	4.37	0.42
0-5week	93.63	89.30	89.57	1.88	0.34
FCR					
0-3 week	1.59 ^a	1.52 ^{ab}	1.48 ^b	0.02	0.03
4-5 week	1.99 ^a	1.74 ^b	1.70 ^b	0.05	0.02
0-5week	1.80 ^a	1.64 ^{ab}	1.60 ^b	0.02	0.0001

^{a,b} Means with different superscripts within the same row are significantly different (p<0.05).

SEM: Standard error of mean

ADFI: Average daily feed intake, FCR: Feed conversion ratio (feed: gain ratio);

*วิธีการหมักใบแปะก๊วย: Fermented Ginkgo biloba (FGB) contains 60% defatted rice bran, 30% pomegranate peel extract and 10% Ginkgo biloba leaf powder

ที่มา: Bostami et al. (2016)

ปริมาณการกินได้

Bostami et al. (2016) เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.2 และ 0.4% พบว่าปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table1) เช่นเดียวกับ Cao et al. (2012) ในช่วงอายุ 1-21 วัน เสริมวิตามินอี (VE) ที่ระดับ 15 IU/กก. เสริมใบแปะก๊วยที่ไม่ผ่านการหมัก (NF) ที่ระดับ 0.35 เปอร์เซ็นต์ เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ (FR1) เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.35 เปอร์เซ็นต์ (FR2) เสริมใบแปะก๊วยที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (FR3) และในช่วงอายุ 22-42 วัน เสริมวิตามินอี (VE) ที่ระดับ 30 IU/กก. เสริมใบแปะก๊วยที่ไม่ผ่านการหมัก (NF) ที่ระดับ 0.7 เปอร์เซ็นต์ เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.4 เปอร์เซ็นต์ (FR1)) เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.7 เปอร์เซ็นต์ (FR2) เสริมใบแปะก๊วยที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ (FR3) ในขณะที่ Niu et al. (2016) เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0,0.15,0.25,0.35,0.45 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร พบว่ามีการตอบสนองของปริมาณการกินได้เป็นแนวเส้นโค้งทั้งหมด (Table2) เนื่องจากงานวิจัยของ (Cao et al., 2012) พบว่าสารฟลาโวนอยด์ทั้งหมดในใบแปะก๊วยลดลงเล็กน้อยหลังจากการหมัก เช่น เบต้ากลูโคไซด์ (β -glucosidase),เซลลูโลส และไซลาลเนส โดยการหมักสามารถไฮโดรไลซ์ฟลาโวนอยด์กลูโคไซด์,สลายเซลฟิซและปลออย อะไกลโคน ซึ่งอาจมีฤทธิ์ทางชีวภาพสูงขึ้น ในขณะเดียวกัน เบต้า กลูโคไซด์ (β -glucosidase) จะลดปริมาณของฟลาโวนอยด์กลูโคไซด์ซึ่งเป็นสารที่มีรสขมในใบแปะก๊วย และเพิ่มรสชาติของอาหารหลังการหมักเป็นผลให้ความน่ากินของอาหารและประสิทธิภาพของอาหารเพิ่มขึ้น ในขณะที่ งานวิจัยของ Niu et al. (2016) เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0,1.5,2.5,3.5,4.5 และ 5.5 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร พบว่าการเสริมที่

ระดับ 5.5 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ทำให้ปริมาณการกินได้ลดลง อาจเนื่องมาจากใบแปะก๊วยเป็นพืช มีเยื่อใยมาก ถ้าเสริมที่ระดับที่มากขึ้นอาจทำให้ไก่ย่อยได้ยาก

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกาย

Bostami et al. (2016) เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.2 และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยทุกช่วงอายุที่เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.4 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่เสริม แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มเสริมที่ระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ (Table1) และ Niu et al. (2016) เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0,0.15,0.25,0.35,0.45 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร พบว่ามีการตอบสนองของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายเป็นแนวเส้นโค้งตามระดับการเพิ่มใบแปะก๊วยหมักในทุกช่วงอายุของไก่ (Table2) ในขณะที่ Cao et al. (2012) ในช่วงอายุ 1-21 วัน เสริมวิตามินอี (VE) ที่ระดับ 15 IU/กก. เสริมใบแปะก๊วยที่ไม่ผ่านการหมัก (NF) ที่ระดับ 0.35 เปอร์เซ็นต์ เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.2 เปอร์เซ็นต์ (FR1) เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.35 เปอร์เซ็นต์ (FR2) เสริมใบแปะก๊วยที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (FR3) และในช่วงอายุ 22-42 วัน เสริมวิตามินอี (VE) ที่ระดับ 30 IU/กก. เสริมใบแปะก๊วยที่ไม่ผ่านการหมัก (NF) ที่ระดับ 0.7 เปอร์เซ็นต์ เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.4 เปอร์เซ็นต์ (FR1)) เสริมใบแปะก๊วยหมักที่ระดับ 0.7 เปอร์เซ็นต์ (FR2) เสริมใบแปะก๊วยที่ระดับ 1 เปอร์เซ็นต์ (FR3) พบว่าช่วงอายุ 1-21 วัน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนช่วงอายุ 22-42 วัน และช่วงอายุ 1-42 พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายเป็นแนวเส้นโค้งตามระดับการเพิ่มขึ้นของใบแปะก๊วยหมัก (Table3) เนื่องจาก การเสริมที่ระดับ 0.1-0.45 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร พบว่าอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ปริมาณการกินได้ดีขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายดีขึ้น แต่ถ้าเสริมในระดับที่มากขึ้นจะทำให้ไก่โตช้า ปริมาณการกินได้ลดลง จึงส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างกายลดลงตามไปด้วย

Table 2. Effect of fermented *Ginkgo biloba* leaves on growth performance of broilers.

	fermented <i>Ginkgo biloba</i> leaves (%)						SEM	P-value	
	0	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55		Linear	Quadratic
ADG (g)									
1-21 d	31.3 ^c	31.7 ^{bc}	32.4 ^{bc}	32.9 ^{ab}	33.9 ^a	32.8 ^{ab}	0.025	<0.001	0.076
22-42 d	75.9 ^{ab}	78.7 ^a	78.0 ^a	80.7 ^a	76.9 ^a	71.8 ^b	0.738	0.080	0.001
1-42 d	53.6 ^{bc}	55.2 ^{ab}	55.2 ^{ab}	56.8 ^a	55.4 ^{ab}	52.3 ^c	0.375	0.530	<0.001
ADFI (g)									
1-21 d	44.8 ^b	44.3 ^b	45.1 ^{ab}	45.8 ^{ab}	46.8 ^a	45.8 ^{ab}	0.238	0.007	0.780
22-42 d	75.9 ^b	78.7 ^a	78.0 ^a	80.7 ^a	76.9 ^a	71.8 ^b	1.035	0.300	0.068
1-42 d	100.9 ^b	103.6 ^{ab}	103.6 ^{ab}	105.5 ^a	104.5 ^{ab}	103.5 ^{ab}	0.549	0.120	0.071
F/G									
1-21 d	1.44 ^a	1.40 ^b	1.39 ^b	1.39 ^b	1.38 ^b	1.340 ^b	0.004	<0.001	<0.001
22-42 d	2.07 ^b	2.07 ^b	2.08 ^b	2.05 ^b	2.11 ^b	2.25 ^a	0.015	<0.001	<0.001
1-42 d	1.88 ^b	1.88 ^b	1.87 ^b	1.88 ^b	1.87 ^b	1.98 ^a	0.009	0.001	<0.001

^{a-c} Means within the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

SEM = Standard error of the mean based on pooled estimate of variation.

Orthogonal polynomials were used to evaluate linear and quadratic responses to the levels of fermented Ginkgo biloba leaves treatment.

ADFI, average daily feed intake; ADG, average daily gain; F/G, feed: gain ratio. ABW, average body weight.

ที่มา: Niu et al. (2016)

Table 3. Effects of fermented ginkgo leaves on growth performance of broilers.

	Dietary treatments						SEM	P-value	
	control	VE	NF	FR1	FR2	FR3		Linear	Quadratic
FI (g/bird)									
1-21 d	41.98	43.20	41.94	42.37	44.34	42.10	0.55	NS	NS
22-42 d	135.08	130.72	136.85	130.09	125.98	131.54	1.48	NS	NS
1-42 d	88.53	86.96	89.39	85.16	86.23	86.82	0.77	NS	NS
FCR									
1-21 d	1.51	1.48	1.50	1.46	1.49	1.46	0.021	NS	NS
22-42 d	1.75 ^a	1.67 ^{ab}	1.74 ^a	1.66 ^{ab}	1.61 ^b	1.73 ^{ab}	0.018	NS	***
1-42 d	2.00 ^a	1.92 ^{ab}	2.00 ^a	1.91 ^{ab}	1.89 ^b	1.96 ^{ab}	0.014	NS	**
BWG (g/bird)									
1-21 d	26.67	27.91	26.65	27.71	27.89	26.57	0.22	NS	NS
22-42 d	73.58	74.91	74.74	74.39	74.09	74.16	0.68	NS	NS
1-42 d	100.25	102.82	101.38	102.11	101.98	100.72	0.68	NS	NS

^{ab} Means within the same row that do not share a common superscript are significantly different ($P < 0.05$); $n = 6$.

Control = basal diet; VE = basal diet with respectively 15 and 30 IU all-rac- α -tocopherol acetate in the starter and grower phases;

NF = basal diet with respectively 0.35 and 0.7% unfermented Ginkgo leaves in the starter and grower phases; FR1, FR2, and FR3 groups = basal diet with respectively 0.2, 0.35, and 0.5% *Aspergillus niger*-fermented Ginkgo biloba leaves in the starter and 0.4, 0.7, and 1.0% *Aspergillus niger*-fermented Ginkgo biloba leaves in the grower phase.

** $P \leq 0.01$; *** $P \leq 0.001$.

ที่มา: Cao et al. (2012)

สรุป

ควรเสริมไบโอแพกซ์ในไก่เนื้อที่ระดับ 0.35-0.45 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร เนื่องจากทำให้ไก่เนื้อ มีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพในการใช้อาหารเพิ่มขึ้นตามระดับการเสริมไบโอแพกซ์เมื่อใช้ในระดับ 0.35-0.45 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร แต่เมื่อใช้มากกว่า 0.55 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารมีแนวโน้มลดลง

เอกสารอ้างอิง

- Bostami, R. A. B. M., Islam, M. M., Kim, Y. J., Ko, Y. S., Mun, S. H. and Yang, C. J. 2016. "Effect of Fermented Ginkgo biloba and Camelia sinensis-Based Probiotics on Growth Performance, Immunity and Caecal Microbiology in Broilers". **International Journal of Poultry Science**. 15(2):62-71.
- Niu, Y., Wan, L. X., Zhang, H. X., Zhao, G. L., He, T. J., Zhang, F. J., Zhang, L. L. and Wang, T. 2016. "Effect of supplemental fermented Ginkgo biloba leaves at different levels on growth performance, meat quality, and antioxidant status of breast and thigh muscles in broiler chickens". **Poultry Science**. 96:1869-877.
- Cao, L. F., Yu, W. W., Zhang, H. X., Wang, T. and Zhao, G. L. 2012. "Effect of feeding fermented Ginkgo biloba leaves on growth performance, meat quality, and lipid metabolism in broilers". **Poultry Science**. 91:1210-1221.