

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
วิธีวิเคราะห์ปริมาณสารแคปไซซินและสารแทนนิน
การอ่านรอยโรคเพื่อให้ค่าคะแนนรอยโรค

ก-1 วิธีวิเคราะห์แคปไซซินในพริก

การวิเคราะห์หาปริมาณสารแคปไซซินในพริก จากวิธีการของ Collin et al (1995) ดังรายละเอียดและขั้นตอนต่อไปนี้

สารเคมี

1. Acetonitrile (HPLC-grade)
2. Pure capsaicin (8-methyl-N-vanillyl nonenamide)

สารละลายมาตรฐาน (standard solution)

1. เตรียม stock solution 2000 ppm ของ Pure capsaicin (8-methyl-N-vanillyl nonenamide) โดยใช้ methanol 100% เป็นตัวทำละลาย
2. เตรียมสารละลายมาตรฐานจาก stock solution 2000 ppm ให้มีความเข้มข้น 0 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm, 500 ppm, 1000 ppm และ 1800 ppm โดยใช้ methanol 100% เป็นตัวทำละลาย

อุปกรณ์และวิธีการ

1. เครื่อง HPLC ของ Shimadzu รุ่น VP series
2. หลอดทดลองขนาด 50 ml.
3. water bath
4. กระดาษกรองขนาด 0.45 μ m
5. vial (ชุดของ HPLC) ขนาด 2 ml.
6. syringe ขนาด 5 ml.

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่างพริกที่บดละเอียด และผ่านการร่อนด้วยตะแกรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร 1 กรัม ลงในหลอดทดลองขนาด 50 ml.
2. เติมน acetonitrile 10 ml. แล้วนำไปตั้งทิ้งไว้บน water bath ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง โดยเขย่าหลอดทดลองทุก 1 ชั่วโมง
3. นำสารละลายที่ได้ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำสารละลายนั้นประมาณ 2-3 ml. มากรองด้วยกระดาษกรองขนาด 0.45 μ m โดยใช้ syringe ขนาด 5 ml. ลงใน vial (ชุดของ HPLC) ขนาด 2 ml. ปิดฝาให้สนิท นำไปเก็บที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส (กรณีที่ต้องการวิเคราะห์)
4. นำสารละลายมาตรฐานและตัวอย่างเข้าเครื่อง HPLC และเครื่องจะฉีดสาร 10 μ l ในการวิเคราะห์
5. ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ HPLC

ตารางภาคผนวกที่ 1 ความเข้มข้นสารละลายมาตรฐานที่ใช้เตรียมกราฟมาตรฐานแคปไซซิน

Concentration Standard (ppm)	Retention Time	Area Capsaicin
0		
20	4.506	157,140
40	4.506	289,973
60	4.508	466,002
80	4.510	631,789
100	4.509	789,550
500	4.506	2,865,150
1000	4.508	5,875,471
1800	4.508	10,530,523

ตารางภาคผนวกที่ 2 ความเข้มข้นของตัวอย่างที่ใช้ในพริกป่น

Concentration Sample (ppm)	Retention Time	Area Capsaicin
1081.294	4.473	6,359,768
1093.184	4.475	6,428,873
1036.839	4.470	6,101,399

ค่าเฉลี่ย = 1070.439 ppm

CV = 2.77 %

6. การคำนวณปริมาณแคปไซซิน

$$\begin{aligned}
 \text{ค่าที่ได้จากการวัด คือ ค่า concentration เฉลี่ย} &= 1070.439 \text{ ppm } (\mu\text{g/g}) \\
 \text{ปริมาณสารละลายที่ได้จากการสกัด} &= 2.925 \text{ ml.} \\
 \text{ปริมาณแคปไซซิน} &= \frac{\text{concentration } \mu\text{g/g} \times 2.925}{\text{Sample weight (g)}} \\
 &= \frac{1070.439 \times 2.925}{1} \\
 &= 3131.034 \mu\text{g/g} \\
 &= 3.131034 \text{ mg/g} \\
 \text{ดังนั้น 1 กรัม มีแคปไซซิน} &= 0.003131 \text{ g} \\
 &= 0.3131 \% \\
 &= 3131.034 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

7. การคำนวณปริมาณแคปไซซินที่เติมลงไปในการทดลอง

อาหารทดลองเติมพริกป่นลงไป 0.1% และ 0.2% ในสูตรอาหาร

$$\begin{aligned} \text{พริกป่น มีปริมาณแคปไซซิน} &= 3131.034 \text{ ppm} \\ &= 3.1310 \text{ mg/g พริก} \end{aligned}$$

เติมพริกป่น 0.1 % ในอาหาร หรือ 100 กรัม/100 กิโลกรัมอาหาร

$$\begin{aligned} \text{จะมีปริมาณแคปไซซิน} &= \frac{3131.034 \times 100}{100 \times 1000} \\ &= 3.1310 \text{ ppm} \end{aligned}$$

ดังนั้นเติมพริกป่น 0.1% ในอาหาร จะมีปริมาณแคปไซซิน 3.1310 ppm

เติมพริกป่น 0.2% ในอาหาร จะมีปริมาณแคปไซซิน 6.262 ppm

ก-2 วิธีวิเคราะห์แทนนินในเปลือกมังคุด

สารเคมี

1. Methanol
2. HCl 8%
3. Vanillin 4%
4. Catechin

อุปกรณ์

1. เครื่อง Spectrophotometer
2. หลอดทดลอง (Test tube)
3. Pipet
4. ฟล้าขนาด 125 ml.

สารละลายมาตรฐาน (standard solution)

1. เตรียม catechin solution โดยละลาย catechin 100 มิลลิกรัม ใน methanol 50 ml. ดังนั้นใน 1 ml. ของสารละลายจะมี catechin เท่ากับ 2 มิลลิกรัม
2. การเตรียม standard curve โดยใช้ปิเปตดูดสารละลายมาตรฐาน ตามจำนวนในตารางข้างล่างนี้มา ใส่ในหลอดทดลองที่มีสารละลาย Vanillin-HCl อยู่ 5 ml. แล้วเติม methanol ให้มีปริมาตรสุดท้าย 10 ml.

ตารางภาคผนวกที่ 3 ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานที่ใช้เตรียมกราฟมาตรฐานแทนนิน

Cathechin standard soln. ml.	Vanillin-HCl ml.	Methanol ml.	Cathechin ppm
0	5	5.0	0
1.0	5	4.0	200
1.5	5	3.5	300
2.0	5	3.0	400
2.5	5	2.5	500
3.0	5	2.0	600
3.5	5	1.5	700
4.0	5	1.0	800

3. นำไปวัด optical density ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ wave length 500 mu

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่างเปลือกมังคุดที่บดละเอียด และผ่านการร่อนด้วยตะแกรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร 1 กรัม ลงในฟลัสขนาด 125 ml.
2. เติม methanol 50 ml. ปิดจุกฟลัสแล้วเขย่า ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 20-24 ชั่วโมงแล้วนำออกมา เขย่าอีกทีแล้วตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน
3. ดูดสารละลายที่ใสจากข้อ 2 มา 1 ml. เติม methanol 4 ml. และ vanillin-HCl 5 ml. เขย่า ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำไปวัดที่ wave length 500 mu
4. เปรียบเทียบความเข้มข้นของแทนนินในตัวอย่าง กับ standard curve

การคำนวณผล

$$\% \text{ แทนนิน} = \frac{\text{mg of tannin} \times 50}{W}$$

ก-3 การอ่านรอยโรคเพื่อให้ค่าคะแนนรอยโรค

มานพ (2547) ได้รายงานไว้ว่าการอ่านรอยโรคเพื่อให้ค่าคะแนนรอยโรคที่นิยมใช้ในปัจจุบันจะอ้างอิงตาม Johnson and Reid (1970) ซึ่งสอดคล้องกับ Conway and McKenzie (1991) ดังตารางภาคผนวกที่ 4 และรูปภาพภาคผนวกที่ 1

ตารางภาคผนวกที่ 4 การอ่านรอยโรคเพื่อให้คะแนนรอยโรคของเชื้อบิต

ชนิดของเชื้อบิต	ค่าคะแนนรอยโรค	ลักษณะอาการ
<i>E. acervulina</i>	0	- ไม่ปรากฏรอยโรค
	+1	- มีจุดขาวของโอโอซิสต์กระจายอยู่ในส่วนของลำไส้เล็ก ส่วนต้น จุดสีขาวนี้จะเรียงอยู่ตามขวางของลำไส้เหมือนชั้นบันได จุดนี้อาจจะมองเห็นได้ทั้งด้านในและด้านนอกของลำไส้ และมีไม่เกิน 5 จุดต่อ 1 ตารางเซนติเมตร
	+2	- จุดรอยโรคเข้ามาอยู่ใกล้กัน ผนังลำไส้ยังคงหนาปกติ
	+3	- จุดรอยโรคเข้ามาอยู่ใกล้ชิดกัน ผนังลำไส้มองดูหนาขึ้น
	+4	- จุดรอยโรคเข้ามาอยู่รวมกัน ทำให้ผนังลำไส้ด้านในเห็นเป็นสีเทา ในรายที่เป็นมากอาจมีจุดเลือดออก ทำให้เห็นเป็นสีแดง ลักษณะเป็นชั้นบันได จะปรากฏชัดเจนตรงส่วนกลางของลำไส้ ผนังลำไส้จะหนาขึ้นมาก
<i>E. necatrix</i>	0	- ไม่ปรากฏรอยโรค
	+1	- มีจุดเลือดออกจุดสีขาวจำนวนเล็กน้อย ปรากฏเห็นด้านนอกของลำไส้ ผนังลำไส้ด้านในเสียหายเล็กน้อย
	+2	- จะเห็นจุดเลือดออกที่ผนังลำไส้ด้านนอกมากขึ้น ลำไส้ตรงกลางอาจจะพองเล็กน้อย
	+3	- จะเห็นเลือดออกจำนวนมากอยู่ในลำไส้ ผนังลำไส้ด้านนอก หยาบหนาและจะพบจุดเลือดออกหรือจุดสีขาวจำนวนมาก ลำไส้เล็กจะพองจนถึงส่วนล่าง
	+4	- มีเลือดออกมากในลำไส้จนทำให้เห็นเป็นสีเกือบดำ ในลำไส้มี mucus เป็นสีแดงหรือน้ำตาล ลำไส้พองตลอดความยาว
<i>E. maxima</i>	0	- ไม่ปรากฏรอยโรค
	+1	- มีจุดเลือดออกเล็กๆ ที่ด้านนอกของลำไส้ ขนาดของลำไส้ยังปกติ อาจพบ mucus สีส้มอยู่ในลำไส้
	+2	- อาจมองเห็นจุดสีแดงที่ผนังลำไส้ด้านนอก ภายในลำไส้จะพบ mucus สีส้มเป็นจำนวนมาก ขนาดของลำไส้อาจจะปกติหรือขยายใหญ่บ้างเล็กน้อย ผนังลำไส้หนาขึ้น
	+3	- ลำไส้ขยายใหญ่ และผนังหนาขึ้น ผนังลำไส้ด้านในหยาบ

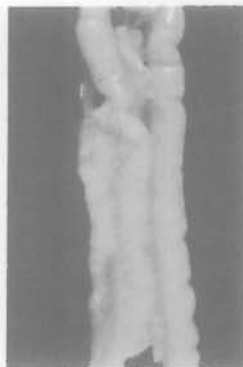
ตารางภาคผนวกที่ 4 การอ่านรอยโรคเพื่อให้คะแนนรอยโรคของเชื้อบิต (ต่อ)

ชนิดของเชื้อบิต	ค่าคะแนนรอยโรค	ลักษณะอาการ
<i>E. maxima</i>	+4	- ผนังลำไส้อาจจะบวมตลอดความยาว ภายในลำไส้มีก้อนเลือดแข็ง มีลักษณะของเม็ดเลือดแดงที่ถูกย่อย มีกลิ่นเหม็น
<i>E. tenella</i>	0	- ไม่ปรากฏรอยโรค
	+1	- มีจุดเลือดออกจำนวนเล็กน้อย กระจายอยู่บนผนังไส้ตัน ไส้ตันผนังหนาปกติ
	+2	- มีจุดเลือดออกเพิ่มมากขึ้น มีเลือดออกอย่างเห็นได้ชัดที่ผนังของไส้ตัน ผนังไส้ตันหนาขึ้นเล็กน้อย
	+3	- มีเลือดออกจำนวนมาก หรือมีก้อนแข็งปรากฏในไส้ตัน ผนังไส้ตันหนา มีเลือดออกมาในอุจจาระ
	+4	- ไส้ตันขยายใหญ่ ภายในมีเลือดหรือแท่งแข็ง ไม่มีเนื้ออุจจาระที่ปกติ

รูปภาพภาคผนวกที่ 1 การอ่านรอยโรคเพื่อให้คะแนนรอยโรคของเชื้อบิต



E. acervulina +1



E. acervulina +2



E. acervulina +3



E. acervulina +4



E. necatrix +1



E. necatrix +2



E. necatrix +3



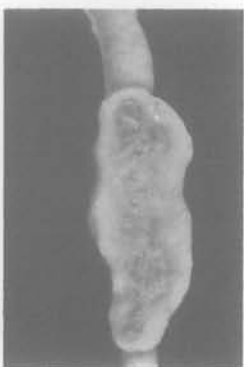
E. necatrix +4



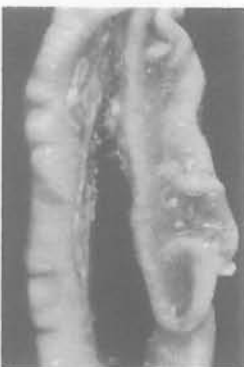
E. maxima +1



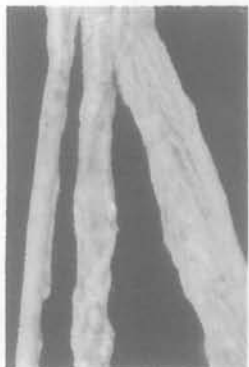
E. maxima +2



E. maxima +3



E. maxima +4



E. tenella +1



E. tenella +2



E. tenella +3



E. tenella +4

รูปภาพภาคผนวกที่ 2 การดำเนินการทดลอง



ลักษณะโรงเรือนทดลองระบบเปิด



วิธีการจัดไข่เข้ากลุ่มการทดลอง



วิธีการกกลูกไก่เพื่อให้ความอบอุ่น



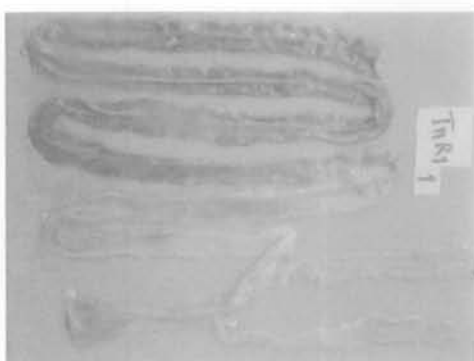
ระบบการให้น้ำแบบนิปปเปิล



ไก่เนื้ออายุ 42 วัน



ลักษณะคุณภาพซากไก่เนื้อ



ลำไส้เล็กหลังจากผ่าซากเพื่อให้คะแนนรอยโรค



หลอดลม ไทมีส เบอร์ซา และม้ามของไก่เนื้อ

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ปริมาณอาหารที่กินในไก่เนื้อช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.0367	0.0026	1.00*	0.4785
Error	30	0.0787	0.0026		
Total	44	0.1154			

R-Square = 0.3179 CV = 5.02 % Root MSE = 0.0512 X Mean = 1.0204

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ปริมาณอาหารที่กินในไก่เนื้อช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.3253	0.0232	1.59*	0.1410
Error	30	0.4395	0.0146		
Total	44	0.7649			

R-Square = 0.425372 CV = 3.78 % Root MSE = 0.1210 X Mean = 3.2042

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ปริมาณอาหารที่กินในไก่เนื้อช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.3043	0.0217	1.09 ^{ns}	0.4014
Error	30	0.5964	0.0198		
Total	44	0.9007			

R-Square = 0.3378 CV = 3.34 % Root MSE = 0.1410 X Mean = 4.2214

^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์การเพิ่มน้ำหนักในไก่เนื้อช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.0184	0.0013	1.35*	0.2366
Error	30	0.0291	0.0009		
Total	44	0.0475			

R-Square = 0.3868 CV = 4.02 % Root MSE = 0.0311 X Mean = 0.7749

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์การเพิ่มน้ำหนักในไก่เนื้อช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.1128	0.0080	1.07	0.4178
Error	30	0.2255	0.0075		
Total	44	0.3384			

R-Square = 0.3335 CV = 5.30 % Root MSE = 0.0867 X Mean = 1.6363

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์การเพิ่มน้ำหนักในไก่เนื้อช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.1539	0.0109	1.18*	0.3353
Error	30	0.2785	0.0092		
Total	44	0.4325			

R-Square = 0.3560 CV = 4.00 % Root MSE = 0.0963 X Mean = 2.4113

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์อัตราการแลกเนื้อในไก่เนื้อช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.0345	0.0024	1.37*	0.2292
Error	30	0.0541	0.0018		
Total	44	0.0886			

R-Square = 0.3894 CV = 3.23 % Root MSE = 0.0424 X Mean = 1.3170

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์อัตราการแลกเนื้อในไก่เนื้อช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.0745	0.0053	1.10*	0.3979
Error	30	0.1455	0.0048		
Total	44	0.2200			

R-Square = 0.3388 CV = 3.55 % Root MSE = 0.0696 X Mean = 1.9605

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์อัตราการแลกเนื้อในไก่เนื้อช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.0357	0.0025	1.48*	0.1774
Error	30	0.0516	0.0017		
Total	44	0.0873			

R-Square = 0.4091 CV = 2.37 % Root MSE = 0.0414 X Mean = 1.7517

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เกรดซากของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.0249	0.0017	1.30 ^{ns}	0.2664
Error	30	0.0412	0.0013		
Total	44	0.0661			

R-Square = 0.3768 CV = 0.93 % Root MSE = 0.0370 X Mean = 3.9653

^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์ซากของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	9.7520	0.6965	0.80 ^{ns}	0.6623
Error	30	26.1200	0.8706		
Total	44	35.8720			

R-Square = 0.2718 CV = 1.14 % Root MSE = 0.9330 X Mean = 81.5133

^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์เนื้ออกของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	13.5793	0.9699	1.24 ^{ns}	0.2990
Error	30	23.4520	0.7817		
Total	44	37.0313			

R-Square = 0.3666 CV = 4.91 % Root MSE = 0.8841 X Mean = 17.9922

^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์เนื้อขาของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	7.0265	0.5018	0.68 ^{ns}	0.7715
Error	30	22.0133	0.7337		
Total	44	29.0398			
R-Square = 0.2419 CV = 3.83 % Root MSE = 0.8566 X Mean = 22.3493					
^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์เนื้อรวมของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	22.1810	1.5843	0.83 ^{ns}	0.6371
Error	30	57.5112	1.9170		
Total	44	79.6922			
R-Square = 0.2783 CV = 3.44 % Root MSE = 1.3845 X Mean = 40.2833					
^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์ตับของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.5183	0.0370	2.93*	0.0066
Error	30	0.3788	0.0126		
Total	44	0.8971			
R-Square = 0.5777 CV = 5.82 % Root MSE = 0.1123 X Mean = 1.9291					
แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์หัวใจของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.0190	0.0013	0.72 ^{ns}	0.7405
Error	30	0.0568	0.0018		
Total	44	0.0759			
R-Square = 0.2508 CV = 9.35 % Root MSE = 0.0435 X Mean = 0.4655					
^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์กินของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.1916	0.0136	0.97 ^{ns}	0.5050
Error	30	0.4238	0.0141		
Total	44	0.6154			

R-Square = 0.3113 CV = 9.51 % Root MSE = 0.1188 X Mean = 1.2497

^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.8165	0.0583	2.40*	0.0218
Error	30	0.7298	0.0243		
Total	44	1.5463			

R-Square = 0.5280 CV = 9.04 % Root MSE = 0.1559 X Mean = 1.7248

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์สิ่งแห้งตัวของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	131.2629	9.3759	1.72*	0.1547
Error	15	81.8100	5.4540		
Total	29	213.0729			

R-Square = 0.6160 CV = 8.15 % Root MSE = 2.3353 X Mean = 28.6460

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์โปรตีนตัวของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	2.1463	0.1533	9.42*	0.0001
Error	15	0.2442	0.0162		
Total	29	2.3906			

R-Square = 0.8978 CV = 0.68 % Root MSE = 0.1276 X Mean = 18.8170

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์ไขมันตับของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.0176	0.0012	0.85 ^{ns}	0.6142
Error	15	0.0222	0.0014		
Total	29	0.0398			
R-Square = 0.4433 CV = 1.09 % Root MSE = 0.0384 X Mean = 3.5280					
^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์สิ่งแห้งเนื้ออกของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	5.9536	0.4252	0.87 ^{ns}	0.5984
Error	15	7.3099	0.4873		
Total	29	13.2635			
R-Square = 0.4488 CV = 2.61 % Root MSE = 0.6980 X Mean = 26.7940					
^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์โปรตีนเนื้ออกของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	5.0668	0.3619	0.98 ^{ns}	0.5138
Error	15	5.5482	0.3698		
Total	29	10.6151			
R-Square = 0.4773 CV = 2.59 % Root MSE = 0.6081 X Mean = 23.4376					
^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์เปอร์เซ็นต์ไขมันเนื้ออกของไก่เนื้อช่วงอายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.9857	0.0704	38.51*	0.0001
Error	15	0.0274	0.0018		
Total	29	1.0131			
R-Square = 0.9729 CV = 3.24 % Root MSE = 0.0427 X Mean = 1.3183					
*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตไก่เนื้อช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	3.1746	0.2267	1.3*	0.2651
Error	30	5.2391	0.1746		
Total	44	8.4137			

R-Square = 0.3773 CV = 3.21 % Root MSE = 0.4178 X Mean = 13.0282

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 30 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตไก่เนื้อช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	6.9910	0.4993	1.24*	0.2970
Error	30	12.0425	0.4014		
Total	44	19.0336			

R-Square = 0.3673 CV = 3.56 % Root MSE = 0.6335 X Mean = 17.8184

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตไก่เนื้อช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	4.0512	0.2893	1.68*	0.1132
Error	30	5.1586	0.1719		
Total	44	9.2098			

R-Square = 0.4398 CV = 2.55 % Root MSE = 0.4146 X Mean = 16.2742

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 32 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อโดยรวมช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	13.8413	0.9886	0.71 ^{ns}	0.7471
Error	30	41.7421	1.391		
Total	44	55.5835			

R-Square = 0.2490 CV = 6.99 % Root MSE = 1.1795 X Mean = 16.8844

^{ns}แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์น้ำหนักเบอร์ซ่าของไก่เนื้ออายุ 28 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.0355	0.0025	4.61*	0.1132
Error	30	0.0165	0.0005		
Total	44	0.0521			

R-Square = 0.6827 CV = 7.77 % Root MSE = 0.0234 X Mean = 0.3020

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 34 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์น้ำหนักโทมัสของไก่เนื้ออายุ 28 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.2229	0.0159	7.40*	0.0001
Error	30	0.0646	0.0021		
Total	44	0.2876			

R-Square = 0.7753 CV = 6.85 % Root MSE = 0.0464 X Mean = 0.678

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์น้ำหนักเบอร์ซ่าของไก่เนื้ออายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.0178	0.0012	6.38*	0.0001
Error	30	0.0060	0.0002		
Total	44	0.0238			

R-Square = 0.7485 CV = 7.37 % Root MSE = 0.0141 X Mean = 0.1917

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 36 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์น้ำหนักโทมัสของไก่เนื้ออายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.1199	0.0085	10.77*	0.0001
Error	30	0.0238	0.0007		
Total	44	0.1438			

R-Square = 0.8340 CV = 5.19 % Root MSE = 0.0282 X Mean = 0.5433

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 37 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคเบอร์ซ่าของไก่เนื้ออายุ 28 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	1.5333	0.1095	1.97*	0.0583
Error	30	1.6666	0.0555		
Total	44	3.2000			
R-Square = 0.4791 CV = 64.28 % Root MSE = 0.2357 X Mean = 0.3666					
*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 38 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคไหม้ของไก่เนื้ออายุ 28 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	1.6444	0.1174	2.11*	0.0419
Error	30	1.6666	0.0555		
Total	44	3.3111			
R-Square = 0.4966 CV = 66.29 % Root MSE = 0.2357 X Mean = 0.3555					
*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 39 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคเบอร์ซ่าของไก่เนื้ออายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	1.0777	0.0769	0.69 ^{ns}	0.7634
Error	30	3.3333	0.1111		
Total	44	4.4111			
R-Square = 0.2443 CV = 24.79 % Root MSE = 0.3333 X Mean = 1.3444					
^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 40 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคไหม้ของไก่เนื้ออายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	1.3111	0.0936	0.67 ^{ns}	0.7802
Error	30	4.1666	0.1388		
Total	44	5.4777			
R-Square = 0.2393 CV = 26.20 % Root MSE = 0.3726 X Mean = 1.4222					
^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 41 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคหลอดลมของไก่เนื้ออายุ 28 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	1.9111	0.1365	2.46*	0.0190
Error	30	1.6666	0.0555		
Total	44	3.5777			

R-Square = 0.5341 CV = 62.39 % Root MSE = 0.2357 X Mean = 0.3777

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 42 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคหลอดลมของไก่เนื้ออายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	2.2444	0.1603	4.81*	0.0002
Error	30	1.0000	0.0333		
Total	44	3.2444			

R-Square = 0.6917 CV = 35.72 % Root MSE = 0.1825 X Mean = 0.5111

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 43 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคลำไส้เล็กส่วนต้นของไก่เนื้ออายุ 28 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	2.4444	0.1746	2.24*	0.0310
Error	30	2.3333	0.0777		
Total	44	4.7777			

R-Square = 0.5116 CV = 38.61 % Root MSE = 0.2788 X Mean = 0.7222

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 44 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคลำไส้เล็กส่วนกลางของไก่เนื้ออายุ 28 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	4.3000	0.3071	3.69*	0.0013
Error	30	2.5000	0.0833		
Total	44	6.8000			

R-Square = 0.6323 CV = 39.36 % Root MSE = 0.2886 X Mean = 0.7333

*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 45 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคลำไส้เล็กส่วนท้ายของไก่เนื้ออายุ 28 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	2.5333	0.1809	4.65*	0.0002
Error	30	1.1666	0.0388		
Total	44	3.7000			
R-Square = 0.6846 CV = 53.78 % Root MSE = 0.1972 X Mean = 0.3666					
*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 46 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคลำไส้เล็กส่วนไส้ตันของไก่เนื้ออายุ 28 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	4.3111	0.3079	4.26*	0.0004
Error	30	2.1666	0.0722		
Total	44	6.4777			
R-Square = 0.6655 CV = 56.25 % Root MSE = 0.2687 X Mean = 0.4777					
*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 47 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคลำไส้เล็กส่วนต้นของไก่เนื้ออายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	5.8000	0.4142	3.55*	0.0017
Error	30	3.5000	0.1166		
Total	44	9.3000			
R-Square = 0.6236 CV = 27.69 % Root MSE = 0.3415 X Mean = 1.2333					
*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 48 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคลำไส้เล็กส่วนกลางของไก่เนื้ออายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.7444	0.0531	0.87 ^{ns}	0.5955
Error	30	1.8333	0.0611		
Total	44	2.5777			
R-Square = 0.2887 CV = 20.99 % Root MSE = 0.2472 X Mean = 1.1777					
^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 45 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคลำไส้เล็กส่วนท้ายของไก่เนื้ออายุ 28 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	2.5333	0.1809	4.65*	0.0002
Error	30	1.1666	0.0388		
Total	44	3.7000			
R-Square = 0.6846 CV = 53.78 % Root MSE = 0.1972 X Mean = 0.3666					
*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 46 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคลำไส้เล็กส่วนไส้ตันของไก่เนื้ออายุ 28 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	4.3111	0.3079	4.26*	0.0004
Error	30	2.1666	0.0722		
Total	44	6.4777			
R-Square = 0.6655 CV = 56.25 % Root MSE = 0.2687 X Mean = 0.4777					
*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 47 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคลำไส้เล็กส่วนต้นของไก่เนื้ออายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	5.8000	0.4142	3.55*	0.0017
Error	30	3.5000	0.1166		
Total	44	9.3000			
R-Square = 0.6236 CV = 27.69 % Root MSE = 0.3415 X Mean = 1.2333					
*แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)					

ตารางภาคผนวกที่ 48 แสดงการวิเคราะห์แวนเรียนซ์ค่าคะแนนรอยโรคลำไส้เล็กส่วนกลางของไก่เนื้ออายุ 42 วัน

SOV	DF	Anova SS	MS	F Value	Pr > F
Treatment	14	0.7444	0.0531	0.87 ^{ns}	0.5955
Error	30	1.8333	0.0611		
Total	44	2.5777			
R-Square = 0.2887 CV = 20.99 % Root MSE = 0.2472 X Mean = 1.1777					
^{ns} แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)					

ภาคผนวก ค
การเผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์

ภาคผนวก ค
การเผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์



bsas



Proceedings

**Integrating Livestock-Crop Systems
to Meet the Challenges of Globalisation**

Volume 2

Association of Heads of Agricultural Universities of Thailand

British Society of Animal Science



AHAT/BSAS International Conference

November 14-18, 2005, Khon Kaen, Thailand

Editors:

Rowlinson, P.
Wachirapakorn, C.
Pakdee, P.
and
Wanapat, M.

Published by British Society of Animal Science
ISBN 0 906562 51 1

Proceedings of AHAT/BSAS International Conference:

*Integrating Livestock-Crop Systems to Meet
the Challenges of Globalisation*

Volume 2

Editors:

Rowlinson, P., Wachirapakorn, C., Pakdee, P. and Wanapat, M.

November 14-18, 2005, Khon Kaen, Thailand

Hosted by Tropical Feed Resources Research and Development Center
Khon Kaen University, Thailand

Published by British Society of Animal Science

ISBN: 0 906562 51 1

CONTENTS

ORAL PRESENTATIONS	PAGE
Tropical Dairy	
Application of linear programming to investigate the WTO impact on replacement rate and age at first calving on gross margin and optimal plan of Taiwanese dairy farms <i>Chang, P., P. Rowlinson & P. Cain</i>	T1
Milk urea nitrogen-a tool for predicting nutritional status of crossbred cows <i>Wadhwa, M. & M. P. S. Bakshi</i>	T2
Trade liberalization and the Indian livestock sector: A case study of Indian dairy industry <i>Sharma, V. P. & A. Gulati</i>	T3
Milk marketing channels in peri-urban mountain areas: a case of study of Lohaghat Township in Uttaranchal, India <i>Bohra, B., M. Joshi & V. Singh</i>	T4
The economy of small dairy farms in the highlands of central Mexico <i>Espinoza-Ortega, A. & C. M. Arriaga-Jordán</i>	T5
Why is excretion of purine derivatives lower in buffaloes than cattle? Some explanation emerging. <i>Thanh, V. T. K. & E. R. Ørskov</i>	T6
Ruminant Nutrition	
An evaluation of a new IR-instrument for use on farm level or at milk collecting centres <i>Svennersten-Sjaunja, K., M. Sjögren, I. Andersson & L-O. Sjaunja</i>	T7
Effect of two different inoculum and roughage sources on ruminal volatile fatty acids, gas production using modified in vitro gas technique. <i>Wanapat, M., O. Pongchompu, S. Wora-anu & C. Wachirapakorn</i>	T8
Effects of trace element supplementation on feed intake, production and composition of milk in dairy cows <i>SrenanaulI, P., C. Wachirapakorn, C. Yuangklang, S. Wittayakun & N. Sornsoongnern</i>	T9
Integrated rice/forage production and UMB preparation and feeding to dairy cows in crop/livestock production system of Bangladesh – a transfer of technology <i>Akbar, M. A., M. A. S. Khan, M. S. Islam, M. S. R. Siddiki, D. Barton & E. Owen</i>	T10
Effect of feeding different levels of foliage from <i>Cratylia argentea</i> to creole dairy cows on intake, digestibility, milk production and milk composition <i>Reyes Sánchez, N. & I. Ledin</i>	T11

Challenge of Globalisation

- Demand-led research and development in the livestock sector T148
Heffernan, C.

- India's livestock sector: Potential for exports T149
Kataria, P. & S. S. Chahal

- Dynamics of integrated agriculture-aquaculture systems in the Vietnamese Mekong Delta T150
Phong, L. T., H. M. J. Udo, M. E. F. van Mensvoort, L. Q. Tri & D. K. Nhan

- Integrated assessment of livestock in mixed systems T151
Siegmund-Schultze, M. & B. Rischkowsky

- Ethno-veterinary practices in rural areas in India T152
Joshi, M., B. Bohra, T. Mandape, S. Joshi & V. Singh

- Reducing concentrate use and increasing profits in smallholder dairy herds in India: A case study on the impacts of the Talking Pictures-Dairy tool. T153
Alderson, E. M., P. J. Thorne, S. D. Rangnekar & B. G. Rathod

- The role of goats in improving livelihoods in the Gangetic plain of Nepal T154
Rymer, C., M. L. Jayaswal, K. P. Neupane & S. P. Shrestha

Poultry

- The ranging abilities of chickens grown in rice-based, orchard or grassland agroecosystems T155
Escobin Jr., R. P., O. L. Bondoc A. L. Lambio & N. R. Roxas

- Effect of supplementation hot pepper powder and mangosteen peel powder on performance of broilers. T156
Sutthimun, S., J. Khajarern & B. Tengjarernkul

- Influences of breed and time rested after transportation on plasma corticosterone levels in chicken T157
Trimanee, S., S. Morathop & K. Boonyanuwat

- Effect of stocking density on growth performance, oxidative status, immunological indicator and financial return in broilers T158
Sodsee, P., C. Suvanadad, S. Kijparkorn & K. Angkanaporn

- The effect of dietary copper sulphate on laying performance, egg quality, copper and cholesterol content of hen's eggs T159
Siriloaphaisan, N., J. Khajarern, S. Khajarern & C. Rattanasethakul

- Effects of different ratios of dietary n-3 and n-6 fatty acids on lipid metabolism in goslings T160
Hsu, J. C. & Y. L. Hsieh

Effect of supplementation hot pepper powder and mangosteen peel powder on performance of broilers.

96

Sutthimun, S.¹, J. Khajarern¹ and B. Tengjarernkul²

¹Dept. of Anim. Sci., Fac. of Agric., ²Dept. of Vet Med., Fac. of Vet. Med. Khon Kaen University

Summary

The effect of continuous (42 days) supplementation of 0.10 or 0.20% of hot pepper powder (HP) and mangosteen peel powder (MG) 0.10 or 0.15% in single or either in combination with each other or salinomycin (SC) compared with both control groups (control or control plus SC + chlortetracycline, CTC) as growth promoters and coccidiostat for broiler chicks. The impacts of using HP or MG and levels of both two types showed improved ($P>0.05$) in growth (BWG) and feed efficiency (FCR) for all period of testing (0-3, 3-6 and 0-6 wk) except birds fed with the both two levels of MG showed growth faster ($P<0.05$) and better improvement ($P<0.05$) feed efficiency for the whole period (0-6 wk) over the birds fed the control group. No significant differences in survival rate were observed. The results from this study showed that using HP or MG and two levels with different combination of two types of herbs or combination with SC for all periods of testing showed comparable with the birds fed the control plus SC+CTC. There is no combination effect between HP and MG were observed. It is concluded that both HP and MG could serve as growth promoter on performance of broiler chicks as a non conventional feed additive in broiler diets. Addition 0.15% MG in broiler diet showed multifunctional for growth promoter and coccidiostat when compared with the birds fed the control diet fortified with both SC and CTC.

Key words : broiler, hot pepper powder, mangosteen peel powder, performance

Introduction

At the end of 2005 the European Union will take the final step banning the use of antibiotic growth promoters (AGPs), however the poultry industry has to face the situation and has to look for items and substances which can replace the functions of AGPs. For acceptance by consumers only "natural" non-pharmaceutical botanical feed additives are being developed as alternatives to maintain intestinal health (Kocher and Wakeman, 2005). The present study was designed to evaluate the efficacy of hot pepper powder or mangosteen peel powder or the two are used in combinations as non classical growth promoters on performance of broiler chicks.

Materials and Methods

A total of 900 day-old mixed-sex of broilers (Cobb 500) were randomly assigned into 15 treatments (3 replications of 20 birds each) and housed in litter-floor pens. The feed was formulated to meet or exceed all NRC (1994). The fifteen treatment were : T1 control; T2 control plus 60 ppm salinomycin (SC) in starter diet 0-21 d; T3 = T2 plus 100 ppm chlortetracycline (CTC); T4 = T1 plus 0.10% hot pepper powder (HP); T5 = T1 plus 0.20% HP; T6 = T2 plus 0.10% HP; T7 = T2 plus 0.20% HP; T8 = T1 plus 0.10% mangosteen peel powder (MG); T9 = T1 plus 0.15% MG; T10 = T2 plus 0.10% MG; T11 = T2 plus 0.15% MG; T12 = T4 plus 0.10% MG; T13 = T4 plus 0.15% MG; T14 = T5 plus 0.10% MG; T15 = T5 plus 0.15% MG. Bird were weighed (1, 21 and 42 days of age) and feed were also daily. All data recorded were statistically analyzed by methods of analysis of variance and Duncan's Multiple Range Test.

Results and Discussion

The effect of using two levels HP and two levels MG either in combination with each other or with SC compared with both control groups are presented in Table 1. Addition of both two levels of HP or MG either in combination with each other or with SC showed improved body weight gain (BWG) for all periods of testing (0-3, 3-6 and 0-6 wk) when compared with birds fed the T1 except birds fed with the both two levels of MG showed growth faster ($P<0.05$) for the overall period (0-6 wk) when compared with T1. Feed efficiency showed improvement the same trend as BWG on the impacts of using different combination and levels of HP and MG for the all periods of testing when compared with T1. Results from this experiment

showed that T3 improved growth and feed efficiency were comparable to the types and levels of herbs or different combination and levels of supplementation. Survival rate or mortality were not significant ($P>0.05$) for all treatments. The results are in agreement with El-Deek and Al-Harthi (2003) reported that 0.1-0.2% of hot pepper or 0.05% of black pepper could be used as a non-classical feed additive in broiler diets for improved growth, feed conversion ratio and economic efficiency compared to the control diet. It is concluded that HP or MG could serve as growth promoter on performance of broiler chicks as non conventional feed additive for replacement CTC in broiler diets. There is no combination effect between HP and MG. Supplementation 0.15% MG in broiler diet showed multifunctional for growth promoter and ionophore coccidiostat when compared with the birds fed the T2 or T3.

Table 1. Effect of supplementation hot pepper powder and mangosteen peel powder on body weight gain, feed conversion ratio and survival.

Treatment	Body weight gain (BWG)			Feed conversion ratio			Survival
	(kg)			(FCR)			(%)
	0-3	3-6	0-6	0-3	3-6	0-6	0-6
		wk			wk		wk
T1	0.765 ^b	1.554 ^b	2.297 ^b	1.331 ^{abc}	2.012	1.827 ^{ab}	93.33
T2	0.758 ^b	1.603 ^{ab}	2.362 ^{ab}	1.389 ^a	1.935	1.758 ^{ab}	98.33
T3	0.743 ^b	1.623 ^{ab}	2.388 ^{ab}	1.304 ^{ac}	1.903	1.719 ^b	96.67
T4	0.783 ^{ab}	1.678 ^{ab}	2.461 ^{ab}	1.313 ^{abc}	1.917	1.726 ^{ab}	98.33
T5	0.786 ^{ab}	1.592 ^{ab}	2.378 ^{ab}	1.317 ^{abc}	1.984	1.760 ^{ab}	95.00
T6	0.768 ^{ab}	1.584 ^{ab}	2.352 ^{ab}	1.291 ^{bc}	2.024	1.782 ^{ab}	100.00
T7	0.788 ^{ab}	1.665 ^{ab}	2.453 ^{ab}	1.275 ^c	1.942	1.727 ^{ab}	98.33
T8	0.765 ^b	1.682 ^{ab}	2.447 ^{ab}	1.307 ^{abc}	2.001	1.784 ^{ab}	93.33
T9	0.786 ^{ab}	1.659 ^{ab}	2.445 ^{ab}	1.327 ^{abc}	1.942	1.744 ^{ab}	96.67
T10	0.827 ^a	1.684 ^{ab}	2.510 ^a	1.310 ^{abc}	1.953	1.726 ^{ab}	95.00
T11	0.764 ^b	1.749 ^a	2.513 ^a	1.300 ^{bc}	1.895	1.713 ^b	96.67
T12	0.786 ^{ab}	1.585 ^{ab}	2.371 ^{ab}	1.325 ^{abc}	1.998	1.775 ^{ab}	98.33
T13	0.771 ^{ab}	1.659 ^{ab}	2.430 ^{ab}	1.291 ^{bc}	1.969	1.753 ^{ab}	100.00
T14	0.743 ^b	1.634 ^{ab}	2.377 ^{ab}	1.363 ^{ab}	2.008	1.806 ^a	98.33
T15	0.786 ^{ab}	1.596 ^{ab}	2.383 ^{ab}	1.311 ^{abc}	1.925	1.721 ^b	91.67
CV (%)	4.03	5.30	4.00	3.23	3.55	2.37	5.29

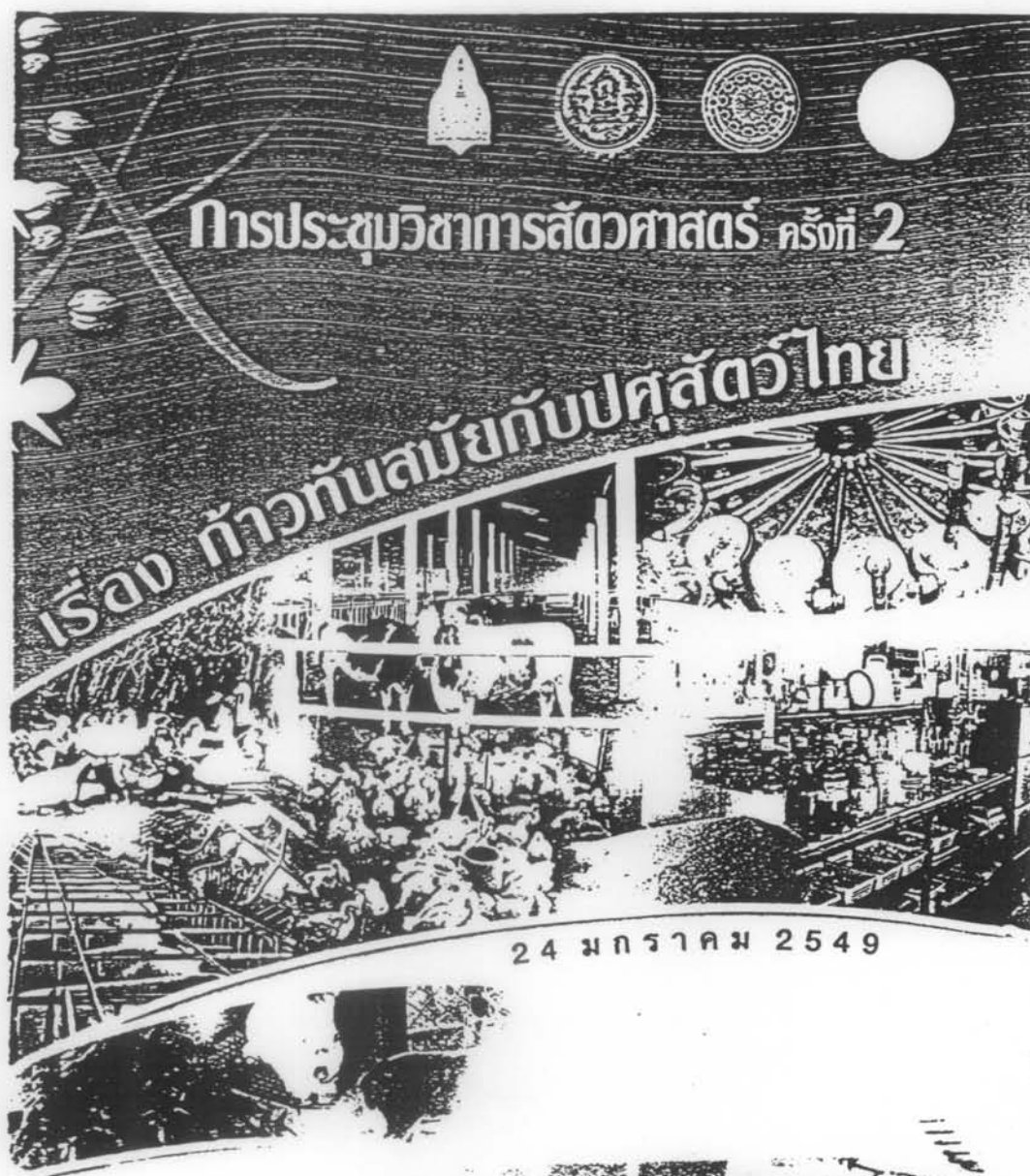
^{a-c} Means within the same column with no common superscript differ significantly ($P<0.05$)

Acknowledgements

The authors gratefully acknowledge the Thailand Research Fund (TRF) for financially supporting this research.

References

- El-Deek, A. A. and M. A. Al-Harthi. 2003. Additive effect of amoxicillin on performance, carcass characteristics, plasma constituents of broiler chick fed diets containing black and hot pepper or their mixture. *Poultry Science Association 92th Annual meeting Abstracts July 6-9, 2003, Monona Terrace, Madison, WI (Abstract)*.
- Kocher, A. and W. Wakeman. 2005. Poultry production in Europe beyond 2006. In: Australian Veterinary Poultry Association. *Scientific Meeting Proceedings 9-10 February 2005. Webster Lecture Theatre, Faculty of Veterinary Science, The University of Sydney*.
- O' Keefe, T. 2005. Digestive aids: A brave new world of nutrition. *Poultry International*. 44 (7): 26-30.



ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ร่วมกับ
กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 2

24 มกราคม 2549

เรื่อง ก้าวทันสมัยกับปศุสัตว์ไทย

คณะกรรมการฝ่ายเอกสารวิชาการ

สุวิทย์ ชีรพันธุ์วัฒน์, สุภร กตเวทิน, ยุพิน ผาสุข, สจ๊ กัณหาเรียง, วุฒิไกร บุญคุ้ม,
นักศึกษบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาสัตวศาสตร์ และ วิโรจน์ ภัทรจินดา

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ร่วมกับ

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



ISBN 974-9813-48-0

สารบัญ

หน้า

บรรยายพิเศษ

การใช้สมุนไพรเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรคไข้หวัดนก	1
รศ.ดร. เขาวมาลย์ คำเจริญ	
การสร้างมาตรฐานอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องของประเทศไทย	52
จิระวัชร เข้มสวัสดิ์	
ทันสมัยกับการส่งออกเนื้อสัตว์	62
ณัฐศักดิ์ พัฒนกุลชัย	
แนวทางการผลิตสัตว์ป่าเชิงพาณิชย์	71
ดร.ชวาล ทัพพิกรณ์	

ผลงานการวิจัยทางวิชาการ

Supplementation of vegetable by-pass fat under high concentrate on performances of early lactation Holstein cows	78
Han Yong, Wisittiporn Suksombat and Pramote Paengkoum	
ผลของแคลเซียมเรียม ต่อปริมาณการกินได้ ความสามารถในการย่อยได้ และอัตราการเจริญเติบโตของแพะที่ได้รับหญ้าสดเป็นอาหารหยาด	84
คณิน บรรณกิจ, ศิริจันทร์ทิพย์ ไตรยจันทร์, วันวิสา หาระโคตร และ ปราโมทย์ แพงคำ	
การศึกษาความสามารถในการย่อยได้ในรูเมนของกากปาล์มที่ทรีตต์ด้วยการอบที่อุณหภูมิและเวลาต่างๆ ในโคนม	93
วลักษณ์กมล รากยัง และปราโมทย์ แพงคำ	
The extraction of crude saponins and crude tannins from local plants to improve rumen fermentation	97
O. Pongchompu, M. Wanapat, C. Wachirapakorn and C. Navanukraow	
ผลของปริมาณโปรตีนและพลังงานที่กินต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต ของโคเนื้อ	108
พันธุ์พื้นเมืองไทย	
อิทธิพล เค้าไฟศาล และ สำราญ วิจิตรพันธ์	

- ผลของแหล่งไขมันต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต การสะสมกรดไขมันในร่างกาย และการ
ย่อยได้ของกรดไขมันในไก่เนื้อ 224
- ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส, เฉลิมพล เยื้องกลาง, ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ, จำลอง มัครชาวไทย,
ไพรวลัย ศรีนานวล และ แอนดอน ชี ไบเนน
- การใช้กรดไขมันเติมและรำข้าวในอาหารไก่เนื้อ 233
- สว่าง กุลวงษ์ และ สุวิทย์ ชีร์พันธุ์วัฒน์
- การใช้ไขมันและน้ำมันถั่วเหลืองในอาหารไก่เนื้อ 242
- คาราพร ปรีมพรชัย และ สุวิทย์ ชีร์พันธุ์วัฒน์
- การใช้อาหารผสมผงถั่วเขียวในการเลี้ยงไก่เนื้อตอน 1.ระยะเวลาและระดับที่เหมาะสม
ในการใช้ผงถั่วเขียวในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต และคุณภาพซาก 251
- อรทัย ไตรวุฒานนท์ สมโภชน์ ทับเจริญ อรประพันธ์ ส่งเสริม
เสาวลักษณ์ ผ่องลำเจียก สุชาติ สงวนพันธุ์ มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด
ประนอม เฉลิมวิทย์สกุล และ คาราวรรณ ปิ่นทอง
- การใช้อาหารผสมผงถั่วเขียวในการเลี้ยงไก่เนื้อตอน 2. ผลต่อสมรรถภาพการ
เจริญเติบโตและคุณภาพซากที่อายุ 56 วัน และที่อายุ 63 วันหลังหยุดการใช้ถั่วเขียวที่
ระยะเวลาแตกต่างกัน 261
- อรรณวุฒิ พลายนบุญ สมโภชน์ ทับเจริญ อรทัย ไตรวุฒานนท์ อรประพันธ์ ส่งเสริม
เกรียงศักดิ์ สอาดรักษ์ มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด ชีร์วุฒ ปิ่นทอง และ วุฒิชัย นุดกุล
- การเสริมฟริกปีนและ/หรือเปลือกมังคุดปีนในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต
คุณภาพซาก และการควบคุมโรคบิดในไก่เนื้อ 269
- ศรีสุดา สุทธิมัน เขวามาลย์ คำเจริญ และ บัณฑิตย์ เต็งเจริญกุล
- ผลของระดับเมทาไธโอนีนต่อสมรรถนะการให้ผลผลิตของไก่พันธุ์โรดไอส์แลนด์เรด 279
- พุทธพร คุ้มโรจน์ สุวิทย์ ชีร์พันธุ์วัฒน์ เทอดศักดิ์ คำเหม็ง และ สจ๊ กัณหาเรียง
- ผลของการเสริมทองแดงระดับสูงในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตของไข่ไก่ คุณภาพของไข่
และปริมาณของโคเลสเตอรอลและทองแดงในไข่ไก่ 288
- ณรงค์ชัย ศิริเหล่าไพศาล เขวามาลย์ คำเจริญ สาโรช คำเจริญ และ
เชิดชัย รัตนเศรษฐากุล

การเสริมฟริกป่นและ/หรือเปลือกมังคุดป่นในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต คุณภาพซาก
และการควบคุมโรคบิดในไก่เนื้อ

Effects of Dietary Supplementation Hot Pepper and/or Mangosteen Peel Powder on
Performance, Carcass Quality and Coccidia Control in Broilers.

ศิริสุตา สุทธิมัน¹, เขาวมาลย์ คำเจริญ¹ และบัณฑิต เต็มเจริญกุล²

Sutthimun, S., J. Khajarean and B. Tengjareankul

¹ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

²ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

²Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมฟริกป่น และ/หรือเปลือกมังคุดป่นในอาหารต่อสมรรถนะการผลิต คุณภาพซาก และการควบคุมโรคบิดในไก่เนื้อ โดยใช้ลูกไก่เนื้อพันธุ์คอปปี 500 คณะแพทย 1 วัน จำนวน 900 ตัว จัดแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 15 กลุ่มๆละ 3 ซ้ำๆ ละ 20 ตัว กลุ่มการทดลองประกอบด้วย ควบคุม (NC), เสริมยาเกินบีด (S), เสริมยาเกินบีดและคลอเตตราซัยคลิน (SA), กลุ่มเสริมฟริกป่น 0.1% (P0.1) และ 0.2% (P0.2), กลุ่มเสริมยาเกินบีดร่วมกับฟริกป่น 0.1% (SP0.1) และ 0.2% (SP0.2), กลุ่มเสริมเปลือกมังคุด 0.1% (M0.1) และ 0.15% (M0.15), กลุ่มเสริมยาเกินบีดร่วมกับเปลือกมังคุด 0.1% (SM0.1) และ 0.15% (SM0.15), P0.1M0.1, P0.1M0.15, P0.2M0.1 และ P0.2M0.15 โดยใช้สูตรอาหาร 2 ระยะ คือ 0-3 และ 3-6 สัปดาห์ พบว่า การเสริมฟริกป่น และเปลือกมังคุดป่น ทั้ง 2 ระดับ ในทุกช่วงอายุของการเลี้ยง (0-3, 3-6 และ 0-6 สัปดาห์) มีผลทำให้การเพิ่มน้ำหนักตัว (BWG) และอัตราการแลกเนื้อ (FCR) ของไก่เนื้อแตกต่างกันในทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ ($P>0.05$) การเสริม M0.1 และ M0.15 ทำให้ BWG ดีที่สุด เท่ากับ 2,510 และ 2,513 กรัม/ตัว FCR ของกลุ่ม SM0.15 ดีที่สุด เท่ากับ 1.713 ด้านคุณภาพซาก พบว่า ไม่มีผลแตกต่างกันในทางสถิติ ($P>0.05$) เปอร์เซ็นต์ซาก เนื้ออก เนื้อขา เนื้อรวม หัวใจ และกึ้น ยกเว้น เปอร์เซ็นต์ตับ และไขมันในช่องท้องที่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P<0.05$) โดย M0.15 มีเปอร์เซ็นต์ตับดีที่สุด เท่ากับ 2.12 % การเสริม P0.1M0.15 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันในช่องท้องต่ำที่สุด เท่ากับ 1.52% ไม่พบความแตกต่างของอัตราการตาย สำหรับต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ พบว่า กลุ่ม S มีต้นทุนสูงสุด (13.65 บาท/กก.) ในช่วง 3-6 สัปดาห์ กลุ่ม SP0.1 มีค่าสูงสุด (18.50) และช่วง 0-6 สัปดาห์ กลุ่ม P0.2 M0.1 (16.89) มีค่าสูงสุด ($P<0.05$) ในด้านการควบคุมโรคบิด พบว่า ไก่เนื้ออายุ 28 วัน กลุ่มเสริม SA มีน้ำหนักเบอร์ช่าสูงสุด ($P<0.05$) และกลุ่มเสริม P0.2M0.1 มีน้ำหนักไทมัสสูงสุด ($P<0.05$) ส่วนไก่เนื้ออายุ 42 วัน การเสริม P0.1 M0.15 มีน้ำหนักเบอร์ช่าสูงสุด กลุ่ม NC มีน้ำหนักไทมัสสูงสุด ($P<0.05$) สำหรับค่าคะแนนรอยโรคที่เบอร์ช่า ไทมัส และหลอดลมในไก่เนื้ออายุ 28 วัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P<0.05$) ในไก่เนื้ออายุ 42 วัน ค่าคะแนนรอยโรคที่หลอดลมมีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P<0.05$) ยกเว้นที่เบอร์ช่า และไทมัส โดยทั้ง 2 ช่วงอายุ พบว่า กลุ่มเสริม SA มีค่าคะแนนรอยโรคต่ำที่สุด และกลุ่มเสริม P0.1, P0.2 และ M0.1, M0.15 มีค่าคะแนนต่ำกว่ากลุ่ม NC ส่วนค่าคะแนนรอยโรคที่ลำไส้เล็ก ส่วนต้น ส่วนกลาง ส่วนท้าย และไส้ตัน มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P<0.05$) ยกเว้นไก่เนื้ออายุ 42 วัน ในส่วนของลำไส้เล็กส่วนกลาง และไส้ตัน ($P>0.05$) พบว่า กลุ่ม

เสริม SA มีค่าดังกล่าวต่ำที่สุด และกลุ่มเสริม P0.1, P0.2 และ M0.1, M0.15 มีค่าคะแนนต่ำกว่ากลุ่ม NC การเสริมสมุนไพรเดี่ยว คือ P0.1 และ M0.15 ในอาหาร เป็นระดับที่ทำให้สมรรถนะการผลิตของไก่เนื้อดีเทียบเท่ากับการใช้ยากันบิด หรือยากันบิดร่วมกับยาปฏิชีวนะ ส่วนการเสริมสมุนไพรคู่ คือ P0.1M0.15 เป็นระดับที่ทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงกว่า และการเสริม P0.2 M0.15 เป็นระดับที่ทำให้การเปลี่ยนอาหารให้เป็นน้ำหนักดีกว่ากลุ่ม P0.1M0.1 และ P0.2M0.1

คำสำคัญ : ไก่เนื้อ, พริกป่น, เปลือกมังคุดป่น, ประสิทธิภาพการผลิต, โรคบิด

ABSTRACT

This experiment was conducted to determine the effect of dietary supplementation of hot pepper powder (P) and/or mangosteen peel powder (M) on productive performance, carcass quality and disease control of broiler. Nine hundreds day-old mixed-sex Cobb 500 commercial broiler were randomly assigned to 15 treatments with 3 replications of 20 birds each. The fifteen treatments were: negative control (NC), NC plus salinomycin (S), S plus chlortetracycline (SA), P0.1, P0.2, SP0.1, SP0.2, M0.1, M0.15, SM0.1, SM0.15, P0.1M0.1, P0.1M0.15, P0.2M0.1 and P0.2M0.15. It was found that the body weight gain (BWG) and feed conversion (FCR) in each tested period were significantly different ($P<0.05$) among treatments, but not feed intake (FI) in 0-6 week. The BWG and FCR of both SM0.1 and SM0.15 birds were significantly superior to these of the NC ($P<0.05$). Birds fed SM0.1 and SM0.15 had the highest ($P<0.05$) 6-week BWG, 2,510 and 2,513 g/bird respectively. Carcass quality in terms of dressing percentage, weight of breast, leg-or-thigh meat, total muscle, heart and gizzard were not significantly different among treatments. Liver and abdominal fat were significantly different ($P<0.05$). Birds fed M0.15 had the heaviest liver (2.12% of BW), where as those fed P0.1M0.15 had the smallest abdominal fat (1.52% BW). Survival rate was similar ($P>0.05$) across treatments. Feed cost per kilogram BWG was significantly ($P<0.05$) different in each period (0-3, 3-6 and 0-6 weeks), birds in S diet had the highest 3-week feed cost (13.65 bht/kg), those on SP0.1 had the highest 3-6 week period cost (18.50 bht/kg) where as in 0-6 weeks period the P0.2M0.1 birds had the highest one at 16.89 bht/kg. Effect of P and M on coccidia control, as indicated by weights of bursa and thymus at 28 and 42 days were significant ($P<0.05$). Chicks on SA diet had the heaviest bursa weight, while these on P0.2M0.1 having the heaviest thymus weight. At 42 days, the P0.2M0.15 birds had the heaviest bursa and those on NC had the heaviest thymus. Lesion scores of bursa, thymus and trachea of 28-day-old and that on trachea of 42-day-old birds were significantly different among treatments ($P<0.05$) where as the scores on bursa and thymus at 42 days were similar across treatments. At both ages, the SA chicks had the lowest lesion scores on all three organs and these on P and M at both level had the lower scores than NC. For lesion scores on upper, middle and lower parts of small intestine and in ceca, the significant effects ($P<0.05$) of dietary supplementation of P and M were noted except only those on middle SI and ceca at 42 days. Chicks on SA and both levels of P and M had lower lesion scores than these on NC diets. Supplementation of P0.1 or M0.15 in diets improved productive performance to a comparable level with those on S and SA diets. Combined supplementation with P0.1M0.15 gave the better BWG where as the P0.2M0.15 gave the more efficient FCR than the P0.1M0.1 and P0.2M0.1.

Key words : broiler, hot pepper powder, mangosteen peel powder, performance, coccidia control

คำนำ

อุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ปีกเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากมีการส่งออกที่สร้างรายได้เข้าประเทศปีละหลายพันล้านบาท โดยมีตลาดส่งออกใหญ่ในประเทศญี่ปุ่น และกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) ด้วยปัญหาสารตกค้างของยาปฏิชีวนะในผลิตภัณฑ์ไก่ที่อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค กลุ่มสหภาพยุโรปจึงควบคุมการใช้ยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์อย่างเข้มงวด โดยอนุญาตให้ใช้ยาเพียง 4 ชนิด คือ อวิลามัยซิน (avilamycin) เฟลโวฟอสโฟลิโพล (flavophospholipol) โมเนนซิน โซเดียม (monensin sodium) และซาลิโนมัยซิน โซเดียม (salinomycin sodium) และห้ามใช้ยาที่เดิมในอาหารสัตว์ทุกชนิดรวมทั้ง ยาต้านบิดตั้งแต่เดือนมกราคม 2549 เป็นต้นไป (Hardy, 1999 และ Close, 2004) ประเทศไทยในฐานะประเทศผู้ผลิตเพื่อการส่งออก จึงควบคุมการใช้สารปฏิชีวนะเร่งการเจริญเติบโตในอาหารไก่ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของตลาดต่างประเทศ ยังผลให้ภาคอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์จำเป็นต้องแสวงหาสารที่จะนำมาใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะป้องกันโรค และป้องกันบิด ซึ่งสารดังกล่าวต้องมาจากธรรมชาติ ไม่มีผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค สามารถหาได้ง่าย เป็นที่รู้จักและใช้บริโภคอยู่แล้วในคน ราคาไม่แพงจนเกินไปและมีคุณสมบัติที่สารสำคัญคล้ายสารปฏิชีวนะที่เสริมในอาหาร เพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโต และควบคุมโรคในระบบทางเดินอาหาร และหายใจ ฟริกและเปลือกมังคุดเป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติทางเลือกเพื่อการนี้กลุ่มหนึ่งในจำนวนหลายๆ ผลิตภัณฑ์

ฟริก เป็นเครื่องเทศที่ใช้ปรุงแต่งรสชาติอาหาร และเป็นสมุนไพร ที่ใช้บำบัดและรักษาโรคต่างๆ ได้ โดยรสที่เผ็ดร้อนของฟริกมีผลทำให้เลือดไหลเวียนดี เจริญอาหาร กระตุ้นการทำงานของกระเพาะอาหารทำให้เจริญอาหาร ช่วยย่อย ขับลม ละลายเสมหะ ขับเหงื่อ แก้ปวดท้อง อาเจียน บิด ท้องเสีย แผลเกิดจากถูกความเย็นจัด กลาก หิด และบรรเทาความเจ็บปวด (รุ่งรัตน์, 2540 ; Barnes et al., 2002)

มังคุด เป็นราชาผลไม้โลก ในเปลือกผลมีสารแทนนินอยู่มาก มีฤทธิ์ฝาดสมาน จึงช่วยแก้การท้องเสีย บิด มูกเลือด ในชนบทมักใช้น้ำคั้นเปลือกมังคุดล้างแผล ช่วยให้แผลหายเร็ว (สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน, 2542)

ด้วยคุณสมบัติและสรรพคุณของพืชทั้งสองชนิด จึงควรมีการศึกษาทดลองถึงระดับและผลของการใช้ฟริก เปลือกมังคุด และฟริกร่วมกับเปลือกมังคุดเพื่อเปรียบเทียบกับการใช้ยากันบิดและยาปฏิชีวนะเพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโต ควบคุมเชื้อที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร คุณภาพซาก การยอมรับของผู้บริโภค และต้นทุนในการผลิตไก่เนื้อ

อุปกรณ์และวิธีการ

สัตว์ทดลอง และอาหารทดลอง

ใช้ลูกไก่เนื้อกะเพสพันธุ์คอปปี 500 (Cobb 500) อายุ 1 วัน จำนวน 900 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) แบ่งไก่ทดลองออกเป็น 15 ทรีทเมนต์ ซึ่งแต่ละทรีทเมนต์ประกอบด้วย 3 ซ้ำๆละ 20 ตัว อาหารทดลองมีระดับโปรตีน 2 ระดับ ตามช่วงอายุไก่ คือ ระยะที่ 1 ช่วงอายุ 1-21 วัน ให้ไก่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 23.6% และระยะที่ 2 ช่วงอายุ 22-42 วัน ให้ไก่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 20.7% อาหารทดลองในแต่ละทรีทเมนต์ ดังต่อไปนี้

NC	สูตรอาหารควบคุม (control)
S	สูตรอาหารควบคุมที่ผสมยาต้านบิด (salinomycin) ในช่วงแรก (0-21 วัน) ที่ระดับ 60 ppm
SA	สูตรอาหารควบคุมที่ผสมยาต้านบิด (salinomycin) ในช่วงแรก ที่ระดับ 60 ppm และผสมสารปฏิชีวนะคลอเตตราซัยคลิน ในช่วงแรกและช่วงที่ 2 (0-35 วัน) ที่ระดับ 0.01%
P 0.1	อาหารควบคุมเสริมฟริกป่น ที่ระดับ 0.1%
P 0.2	สูตรอาหารควบคุมเสริมฟริกป่น ที่ระดับ 0.2%
SP 0.1	สูตรอาหารควบคุมที่ผสมยาต้านบิดที่ระดับ 60 ppm และฟริกป่น ที่ระดับ 0.1%
SP 0.2	สูตรอาหารควบคุมที่ผสมยาต้านบิดที่ระดับ 60 ppm และฟริกป่น ที่ระดับ 0.2%
M 0.1	สูตรอาหารควบคุมที่ผสมเปลือกมังคุดป่น ที่ระดับ 0.1%
M 0.15	สูตรอาหารควบคุมที่ผสมเปลือกมังคุดป่น ที่ระดับ 0.15%
SM 0.1	สูตรอาหารควบคุมที่ผสมยาต้านบิดที่ระดับ 60 ppm และเปลือกมังคุดป่น ที่ระดับ 0.1%
SM 0.15	สูตรอาหารควบคุมที่ผสมยาต้านบิดที่ระดับ 60 ppm และเปลือกมังคุดป่น ที่ระดับ 0.15%
P 0.1 M 0.1	สูตรอาหารควบคุมเสริมฟริกป่น ที่ระดับ 0.1% และเปลือกมังคุดป่นที่ระดับ 0.1%
P 0.1 M 0.15	สูตรอาหารควบคุมเสริมฟริกป่น ที่ระดับ 0.1% และเปลือกมังคุดป่นที่ระดับ 0.15%
P 0.2 M 0.1	สูตรอาหารควบคุมเสริมฟริกป่น ที่ระดับ 0.2% และเปลือกมังคุดป่นที่ระดับ 0.1%
P 0.2 M 0.15	สูตรอาหารควบคุมเสริมฟริกป่น ที่ระดับ 0.2% และเปลือกมังคุดป่นที่ระดับ 0.15%

วิธีการ

ทำการเลี้ยงลูกไก่ในโรงเรือนเปิดคอกคางาย และใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้น กกให้ความอบอุ่นแก่ลูกไก่โดยใช้หลอดไฟเป็นเวลา 10 วัน และให้วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิล (ND) และหลอดลมอักเสบ (IB) เมื่อไก่อายุ 1 และ 21 วัน ให้ไก่ได้กินอาหารและน้ำแบบเต็มที่ (*ad libitum*) ในช่วงระยะแรกของการเลี้ยง และในช่วงสัปดาห์สุดท้ายทำการแขวนถึงอาหารตั้งแต่เวลา 10.00 น. เพื่อลดอัตราการตายเนื่องจากความเครียดจากอากาศร้อน และให้อาหารอีกครั้งในเวลา 18.30 น. บันทึกน้ำหนักตัวเริ่มต้นของไก่เนื้อ ปริมาณอาหารที่กิน การป่วยและอัตราการตาย

เมื่อไก่อายุได้ 28 และ 42 วัน สุ่มเลือกไก่ จำนวน 6 ตัวต่อทรีทเมนต์ มาผ่าซากเพื่อตรวจดูลักษณะรอยโรค (จุดเลือดออก, น้ำหนักและการบวม) ของเซลล์ลำไส้ คอมเบอร์ชา คอมโทมัส และหลอดลม โดยการอ่านค่าคะแนนรอยโรคตามวิธีของมานพ (2547) อ้างอิงตาม Johnson and Reid (1970) และ Conway and McKenzie (1991)

เมื่ออายุครบ 6 สัปดาห์ (42 วัน) อดอาหารเป็นเวลาอย่างน้อย 6 ชั่วโมง ก่อนนำมาฆ่าแช่และซากเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ซาก น้ำหนักของเนื้ออก (รวมสันใน) และเนื้อขา (โคนขาหรือสะโพกและน่อง) และวิเคราะห์หาไขมันไขมันในช่องท้อง

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลของการเสริมฟริกป่น เปลือกมังคุดป่นทั้งสองระดับ (ตารางที่ 1) แสดงให้เห็นว่าไก่เนื้ออายุ 6 สัปดาห์ที่ได้รับสมุนไพรทั้งสองชนิดนี้มีน้ำหนักเพิ่มสูงกว่ากลุ่มควบคุมโดยเฉพาะกลุ่มเสริมเปลือกมังคุดป่นทั้งสองระดับร่วมกับยาต้านบิด (SM0.1 และ SM0.15) มีน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มควบคุม (2,510 และ 2,513 vs 2,297 กก/ตัว) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ทั้งนี้ ผลที่ได้ น่าจะเป็นการตอบสนองต่อสารแทนนินที่ไก่ได้รับจากเปลือกมังคุด Qiyu and Guanghai (1999) ทดลองเสริมข้าวฟ่างที่มีระดับแทนนิน 0.16, 0.24, 0.32, 0.48 และ

0.64% ในอาหารไก่เนื้อช่วงอายุ 5-8 และ 0-8 สัปดาห์ พบว่าที่ระดับ 0.48 และ 0.64% น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มควบคุม และในทำนองเดียวกัน บังอร และคณะ (2547) ได้เสริมไบฟริงค์ระดับ 3% ในอาหารไก่เนื้อ พบว่าไม่มีผลเสียในเชิงสมรรถนะการผลิต และยังส่งผลทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มมีค่าสูงขึ้นด้วย ในแง่อัตราการแลกเนื้อ (FCR) ไก่กลุ่มเสริม SM0.15 (1.713) กลุ่มเสริม SA (1.719) และกลุ่มเสริม P0.2 M0.15 (1.721) มีอัตราการแลกเนื้อดีกว่ากลุ่มเสริม P0.2 M0.1 (1.806) อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) และดีกว่ากลุ่ม NC (1.782) เล็กน้อย ($P>0.05$) สอดคล้องกับกิ่งกานต์ และคณะ (2543) มีรายงานการเสริม เปลือกมังคุด 0.1% เปลือกทับทิม 0.15% รากจืด 0.2% หรือยาปฏิชีวนะฟูราโซลิโคน (furazolidone) 0.013% ในอาหารไก่เนื้ออายุ 1-28 วัน แล้วพบว่า การเสริมเปลือกมังคุดทำให้อัตราการแลกเนื้อดีที่สุด ส่วนปริมาณอาหารที่กิน และอัตราการเลี้ยงรอดไม่มีความแตกต่างกัน ตารางที่ 1 การเสริมพริกป่นและเปลือกมังคุดป่นในอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการเลี้ยงรอดของไก่เนื้อในแต่ละช่วงอายุ (สัปดาห์)

ทรีตเมนต์	น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (BWG, กก./ตัว)			อัตราการแลกเนื้อ (FCR)			อัตราการเลี้ยงรอด (%)
	0-3	3-6	0-6	0-3	3-6	0-6	0-6
NC	765.00 ^b	1554.00 ^b	2297.33 ^b	1.331 ^{abc}	2.012	1.782 ^{ab}	93.33
S	758.67 ^b	1603.33 ^{ab}	2362.00 ^{ab}	1.389 ^a	1.935	1.758 ^{ab}	98.33
SA	743.33 ^b	1623.00 ^{ab}	2388.00 ^{ab}	1.304 ^{bc}	1.903	1.719 ^b	96.67
P 0.1	783.33 ^b	1678.00 ^{ab}	2461.33 ^{ab}	1.313 ^{abc}	1.917	1.726 ^{ab}	98.33
P 0.2	786.33 ^{ab}	1592.00 ^{ab}	2378.33 ^{ab}	1.317 ^{abc}	1.984	1.760 ^{ab}	95.00
SP 0.1	768.33 ^{ab}	1584.00 ^{ab}	2352.33 ^{ab}	1.291 ^{bc}	2.024	1.782 ^{ab}	100.00
SP 0.2	788.33 ^{ab}	1664.67 ^{ab}	2453.00 ^{ab}	1.275 ^c	1.942	1.727 ^{ab}	98.33
M 0.1	765.00 ^b	1681.67 ^{ab}	2446.67 ^{ab}	1.306 ^{abc}	2.001	1.784 ^{ab}	93.33
M 0.15	786.67 ^{ab}	1658.67 ^{ab}	2445.33 ^{ab}	1.327 ^{abc}	1.942	1.744 ^{ab}	96.67
SM 0.1	827.00 ^a	1683.67 ^{ab}	2510.33 ^a	1.310 ^{abc}	1.953	1.726 ^{ab}	95.00
SM 0.15	764.00 ^b	1749.33 ^a	2513.33 ^a	1.300 ^{bc}	1.895	1.713 ^b	96.67
P0.1M0.1	786.67 ^{ab}	1584.67 ^{ab}	2371.33 ^{ab}	1.325 ^{abc}	1.998	1.775 ^{ab}	98.33
P0.1M0.15	771.67 ^{ab}	1658.67 ^{ab}	2430.33 ^{ab}	1.291 ^{bc}	1.969	1.753 ^{ab}	100.00
P0.2M0.1	743.33 ^b	1633.67 ^{ab}	2377.00 ^{ab}	1.363 ^{ab}	2.008	1.806 ^a	98.33
P0.2M0.15	786.67 ^{ab}	1596.33 ^{ab}	2383.00 ^{ab}	1.311 ^{abc}	1.925	1.721 ^b	91.67
CV (%)	4.03	5.30	4.00	3.23	3.55	2.37	5.29

^{abc} ค่าเฉลี่ยในแถวตั้งแต่ละปัจจัยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P<0.05$)

ในการทดลองนี้ ข้อมูลคุณภาพซาก น้ำหนักชิ้นส่วนเนื้อ และน้ำหนักอวัยวะภายใน แสดงอยู่ในตารางที่ 2 จากข้อมูล พบว่า เปอร์เซ็นต์ซาก น้ำหนักเนื้ออก เนื้อขา เนื้อรวม หัวใจ และกึ้นไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P>0.05$) ยกเว้นเปอร์เซ็นต์ตับ และไขมันในช่องท้องที่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P<0.05$) กลุ่มเสริม M0.15 มีน้ำหนักตับสูงที่สุด (2.12% นน.ตัว) และกลุ่มเสริม P0.1 M0.15 มีปริมาณไขมันในช่องท้องต่ำที่สุด (1.52% นน.ตัว) การตอบสนองต่อสมุนไพรทั้งสองของอวัยวะภายในที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันและสุขภาพทั่วไป พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P<0.05$) ทั้งน้ำหนักเบอร์ซา และไขมันของไก่เนื้อในช่วงอายุ 28 และ 42 วัน โดยในไก่อายุ 28 วัน กลุ่มเสริม SA มีน้ำหนักเบอร์ซาสูงที่สุด (0.36% นน.ตัว) กลุ่มเสริม P0.2 M0.1 มีน้ำหนักไขมันสูงที่สุด (0.77% นน.ตัว) ส่วนที่อายุ 42 วัน กลุ่มเสริม P0.1 M0.15 มีน้ำหนักเบอร์ซาสูงที่สุด (0.23% นน.ตัว) และกลุ่ม NC มีน้ำหนักไขมันสูงที่สุด (0.63% นน.ตัว) ซึ่งอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกันดังกล่าวนี้ถ้ามีการพัฒนา

ของขนาดและไม่มีความผิดปกติ เช่น การบวม มีจุดเลือดออก มีเมือก ก็จะส่งผลต่อสุขภาพที่ดีของไก่ด้วย (พงศพิพัฒน์, 2545)

ตารางที่ 2 แสดงผลของการเสริมฟริกป่นและเปลือกมังคุดป่นต่อคุณภาพซาก น้ำหนักเบอร์ช่า และไขมันของไก่เนื้อที่อายุ 28 และ 42 วัน

ทรีทเมนต์	องค์ประกอบ (%ของน้ำหนักมีชีวิต)			ไก่อายุ 28 วัน		ไก่อายุ 42 วัน	
	เปอร์เซ็นต์ซาก	ตับ	ไขมันในช่องท้อง	นน.เบอร์ช่า	นน.ไขมัน	นน.เบอร์ช่า	นน.ไขมัน
NC	81.00	1.86 ^{abc}	1.72 ^{abc}	0.32 ^{abc}	0.58 ^a	0.20 ^{bc}	0.63 ^a
S	81.02	1.80 ^{cd}	1.67 ^{abc}	0.31 ^{abc}	0.69 ^{ab}	0.18 ^{abc}	0.52 ^{abc}
SA	82.22	1.86 ^{abc}	1.65 ^{abc}	0.36 ^a	0.58 ^a	0.19 ^{abc}	0.54 ^{abc}
P 0.1	81.34	1.86 ^{abc}	1.60 ^{cd}	0.28 ^{abc}	0.72 ^a	0.20 ^{bc}	0.50 ^{cd}
P 0.2	81.52	2.04 ^a	1.58 ^{cd}	0.33 ^{abc}	0.76 ^a	0.16 ^{cd}	0.54 ^{abc}
SP 0.1	81.00	1.98 ^{abc}	1.85 ^{abc}	0.28 ^{abc}	0.58 ^a	0.16 ^{cd}	0.48 ^{cd}
SP 0.2	81.25	1.88 ^{abc}	1.67 ^{abc}	0.30 ^{abc}	0.60 ^a	0.20 ^{bc}	0.55 ^{abc}
M 0.1	81.09	1.96 ^{abc}	1.55 ^{cd}	0.34 ^{abc}	0.61 ^{cd}	0.19 ^{abc}	0.59 ^{abc}
M 0.15	81.51	2.12 ^a	1.71 ^{abc}	0.30 ^{abc}	0.72 ^a	0.20 ^{bc}	0.60 ^{abc}
SM 0.1	82.30	1.98 ^{abc}	1.94 ^a	0.27 ^{cd}	0.76 ^a	0.22 ^{abc}	0.41 ^{cd}
SM 0.15	81.13	1.68 ^{cd}	1.76 ^{abc}	0.30 ^{abc}	0.63 ^{cd}	0.20 ^{bc}	0.53 ^{abc}
P0.1M0.1	81.95	1.88 ^{abc}	1.85 ^{abc}	0.26 ^{cd}	0.73 ^a	0.18 ^{abc}	0.57 ^{abc}
P0.1M0.15	82.39	2.04 ^a	1.52 ^{cd}	0.29 ^{abc}	0.68 ^{bc}	0.23 ^a	0.57 ^{abc}
P0.2M0.1	81.48	1.94 ^{abc}	1.82 ^{abc}	0.27 ^{cd}	0.77 ^a	0.17 ^{cd}	0.55 ^{abc}
P0.2M0.15	81.47	2.04 ^a	1.97 ^a	0.33 ^{abc}	0.74 ^a	0.20 ^{bc}	0.58 ^{abc}
CV (%)	1.14	5.82	9.04	7.77	6.86	7.37	5.19

^{abcdef} ค่าเฉลี่ยในแถวซึ่งแต่ละปัจจัยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P < 0.05$)

ข้อมูลในตารางที่ 3 สรุปผลของการเสริมฟริกป่น และเปลือกมังคุดป่นต่อต้นทุนการผลิตไก่เนื้อ พบว่าการเสริมฟริกป่น เปลือกมังคุดป่นในอาหารไก่เนื้อส่งผลทำให้ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตไก่เนื้อในช่วงอายุ 0-3, 3-6 และ 0-6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P < 0.05$) ในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มเสริม SP0.2 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำที่สุด (12.67 บาท/กก.) และกลุ่มเสริม S มีต้นทุนค่าอาหารสูงที่สุด (13.65 บาท/กก.) ช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ กลุ่มเสริม SM0.15 มีต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด (17.19 บาท/กก.) และกลุ่ม SP0.1 มีต้นทุนค่าอาหารสูงที่สุด (18.50 บาท/กก.) และช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ กลุ่มเสริม SA มีต้นทุนค่าอาหารต่ำที่สุด (15.72 บาท/กก.) กลุ่มเสริม P0.2 M0.1 มีต้นทุนค่าอาหารสูงที่สุด (16.89 บาท/กก.) ผลต่อต้นทุนค่าอาหารจริงในการผลิตไก่เนื้อตลอดช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P > 0.05$) กลุ่มเสริม P0.1 มีแนวโน้มทำให้ต้นทุนค่าอาหารจริงต่ำที่สุด (16.29 บาท/กก.) และกลุ่ม NC มีแนวโน้มทำให้ต้นทุนค่าอาหารจริงสูงที่สุด (18.07 บาท/กก.) ส่วนผลต่อประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อโดยรวม (EEF) ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยทุกกลุ่มทดลอง ยกเว้นกลุ่ม NC มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน (301.38) กลุ่มเสริม SM0.15 มีแนวโน้มทำให้ประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อโดยรวมดีที่สุด (342.95)

ตารางที่ 3 การเสริมฟริกปีนและเปลือกมังคุดป่นต่อต้นทุนค่าอาหาร (บาท/กก.) ในการ ผลิตไก่เนื้อ

ทริทเมนต์	ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว*			อัตราการตาย (%)	ต้นทุน**		EEF
	(บาท/กก.)				ค่าอาหารจริง (บาท/กก.)		
	ช่วงอายุ (สัปดาห์)						
	0-3	3-6	0-6	0-6 สัปดาห์	0-6 สัปดาห์		
NC	13.07 ^a	18.15 ^a	16.62 ^a	6.67	18.07	293.26	
S	13.65 ^a	17.45 ^a	16.23 ^a	1.67	16.52	319.82	
SA	12.87 ^a	17.24 ^a	15.72 ^a	3.33	16.32	325.44	
P 0.1	12.98 ^a	17.41 ^a	16.00 ^a	1.67	16.29	339.56	
P 0.2	13.08 ^a	18.02 ^a	16.37 ^a	5.00	17.27	311.85	
SP 0.1	12.77 ^a	18.50 ^a	16.61 ^a	0.00	16.61	320.52	
SP 0.2	12.67 ^a	17.73 ^a	16.11 ^a	1.67	16.38	337.67	
M 0.1	12.87 ^a	18.11 ^a	16.47 ^a	6.67	17.69	309.52	
M 0.15	13.10 ^a	17.62 ^a	16.16 ^a	3.33	16.72	327.89	
SM 0.1	12.93 ^a	17.67 ^a	16.11 ^a	5.00	16.98	334.62	
SM 0.15	12.85 ^a	17.19 ^a	15.87 ^a	3.33	16.45	342.95	
P0.1M0.1	13.14 ^a	18.20 ^a	16.52 ^a	1.67	16.81	318.46	
P0.1M0.15	12.80 ^a	17.95 ^a	16.31 ^a	0.00	16.31	335.90	
P0.2M0.1	13.58 ^a	18.40 ^a	16.89 ^a	1.67	17.18	313.18	
P0.2M0.15	13.07 ^a	17.65 ^a	16.13 ^a	8.33	17.68	307.05	
CV (%)	3.21	3.56	2.55		2.55	6.99	

^{a,b,c} ค่าเฉลี่ยในแถวตั้งแต่ละปัจจัยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันในทางสถิติ (P<0.05)

EEF = european efficiency factor (ประสิทธิภาพการผลิตไก่เนื้อโดยรวม)

EEF = $\frac{\text{เปอร์เซ็นต์การเลี้ยงรอด} \times \text{น้ำหนักมีชีวิต (kg)}}{\text{อายุ} \times \text{อัตราการแลกเนื้อ}}$ ซึ่งมีค่ามาตรฐาน = $\frac{95 \times 2.369}{42 \times 1.778} \times 100 = 301.375$

* = ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว (บาท/กก.) = $\frac{\text{ปริมาณอาหารที่กิน} \times \text{ราคาอาหาร 1 กก.}}{\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่ม}}$

** = ต้นทุนค่าอาหารจริง = $\frac{\text{ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว}}{\text{เปอร์เซ็นต์การเลี้ยงรอด}} \times 100$

ข้อมูลในตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าผลของการเสริมฟริกปีน เปลือกมังคุดป่นในอาหารไก่เนื้อมีผลทำให้ค่าคะแนนรอยโรคที่เบอร์ชา ไทมัส และหลอดลม มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (P<0.05) ไก่เนื้ออายุ 28 วัน กลุ่มเสริม SA มีค่าคะแนนรอยโรคต่ำที่สุด (0.00) และกลุ่ม NC มีค่าคะแนนรอยโรคสูงที่สุด (0.83) เมื่อพิจารณารายละเอียดของแต่ละกลุ่มทดลอง รอยโรคในไก่ที่กินอาหารเสริม P และ M ทั้งแบบเดี่ยวหรือร่วมกับ S มีคะแนนรอยโรคต่ำกว่ากลุ่ม NC (P<0.05) โดยกลุ่ม SM มีค่ารอยโรคในเบอร์ชา และหลอดลมต่ำรองจากกลุ่ม SA ในขณะที่กลุ่ม SP มีค่าคะแนนรอยโรคในไทมัสต่ำใกล้เคียงกับกลุ่ม SA และมีประสิทธิภาพในการป้องกันเหนือกว่ากลุ่มอื่นๆ เล็กน้อย (P>0.05) ในช่วงอายุ 42 วัน ค่าคะแนนรอยโรคที่เบอร์ชา และไทมัสไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (P>0.05) ในภาพรวมกลุ่มเสริม SA, P0.1, SP0.1 และ M0.1 มีคะแนนรอยโรคในเบอร์ชา แนวโน้มต่ำสุด (1.00-1.17) ในขณะที่กลุ่มเสริม SM0.15, P0.1M0.1 และ P0.1M 0.15 มีแนวโน้มค่าคะแนนรอยโรคในไทมัสต่ำสุด (1.17) เทียบกับ NC ซึ่งมีค่า 1.5 และ 1.83 ตามลำดับ รอยโรคที่หลอดลมมีความแตกต่างกัน

ในทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยกลุ่มเสริม SA มีค่าคะแนนรอยโรคต่ำที่สุด (0.17) และกลุ่ม NC และกลุ่มเสริม S มีค่าคะแนนรอยโรคสูงที่สุด (1.00) สอดคล้องกับสรรพคุณของพริก ที่ทำให้เลือดไหลเวียนดี แก้บิด ท้องเสีย และเปลือกมังคุดที่ช่วยระงับการเจริญเติบโตของเชื้อโรค และการอักเสบตลอดจนช่วยสมานแผล และทำให้แผลหายเร็วขึ้น (รุ่งรัตน์, 2540 ; Barnes et al., 2002)

ตารางที่ 4 การเสริมพริกป่นและเปลือกมังคุดป่นต่อค่าคะแนนรอยโรคที่เบอร์ซ่า ไทมัส และหลอดลมของไก่เนื้อ อายุ 28 และ 42 วัน

กลุ่มทดลอง	ไก่อายุ 28 วัน			ไก่อายุ 42 วัน		
	คะแนนเบอร์ซ่า	คะแนนไทมัส	คะแนนหลอดลม	คะแนนเบอร์ซ่า	คะแนนไทมัส	คะแนนหลอดลม
NC	0.83 ^a	0.83 ^a	0.83 ^a	1.50	1.83	1.00 ^a
S	0.33 ^b	0.33 ^b	0.67 ^{ab}	1.50	1.50	1.00 ^a
SA	0.00 ^c	0.00 ^c	0.00 ^c	1.00	1.50	0.17 ^c
P 0.1	0.33 ^b	0.33 ^b	0.33 ^{bc}	1.17	1.50	0.50 ^{bc}
P 0.2	0.33 ^b	0.33 ^b	0.17 ^c	1.50	1.50	0.50 ^{bc}
SP 0.1	0.33 ^b	0.17 ^b	0.33 ^{bc}	1.17	1.50	0.50 ^{bc}
SP 0.2	0.33 ^b	0.17 ^b	0.33 ^{bc}	1.33	1.50	0.67 ^b
M 0.1	0.33 ^b	0.50 ^{ab}	0.33 ^{bc}	1.17	1.33	0.50 ^{bc}
M 0.15	0.33 ^b	0.50 ^{ab}	0.50 ^{ab}	1.33	1.50	0.33 ^{bc}
SM 0.1	0.17 ^b	0.33 ^b	0.17 ^c	1.33	1.33	0.50 ^{bc}
SM 0.15	0.17 ^b	0.17 ^b	0.17 ^c	1.33	1.17	0.33 ^{bc}
P0.1M0.1	0.50 ^{ab}	0.33 ^b	0.50 ^{ab}	1.50	1.17	0.50 ^{bc}
P0.1M0.15	0.50 ^{ab}	0.50 ^{ab}	0.33 ^{bc}	1.50	1.17	0.50 ^{bc}
P0.2M0.1	0.50 ^{ab}	0.50 ^{ab}	0.50 ^{ab}	1.50	1.50	0.33 ^{bc}
P0.2M0.15	0.50 ^{ab}	0.33 ^b	0.50 ^{ab}	1.33	1.33	0.33 ^{bc}
CV (%)	64.28	66.29	62.39	24.79	26.20	35.72

^{a-c} ค่าเฉลี่ยในแถวซึ่งแต่ละปัจจัยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P < 0.05$)

ข้อมูลในตารางที่ 5 แสดงผลของการเสริมพริกป่น เปลือกมังคุดป่นในอาหารไก่เนื้อต่อค่าคะแนนรอยโรคที่ลำไส้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ลำไส้ส่วนต้น, ส่วนกลาง, ส่วนท้าย และไส้ตัน ในไก่เนื้ออายุ 28 วัน คะแนนรอยโรคที่ลำไส้ทั้ง 4 ส่วน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.33-1.00, 0.17-1.50, 0-1.00 และ 0.17-1.00 ตามลำดับ และแตกต่างกันในทางสถิติ ($P < 0.05$) กล่าวคือ ไก่เนื้อกลุ่มที่เสริม SA มีค่าคะแนนรอยโรคต่ำที่สุด และในไก่เนื้ออายุ 42 วัน พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนรอยโรคที่ลำไส้มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ($P < 0.05$) ยกเว้นคะแนนรอยโรคบริเวณลำไส้ส่วนกลาง และไส้ตันที่ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) คือ มีค่าเฉลี่ยคะแนนรอยโรคบริเวณลำไส้ส่วนต้น ส่วนกลาง ส่วนท้าย และไส้ตัน เท่ากับ 0.67-2.00, 1.00-1.33, 0.67-1.50 และ 0.33-1.00 ตามลำดับ กล่าวคือ ไก่เนื้อกลุ่มเสริม SA มีค่าคะแนนรอยโรคต่ำที่สุด กลุ่ม SA และ SM มีค่าคะแนนรอยโรคในลำไส้ทั้ง 4 ส่วนต่ำรองลงมาจาก SA และต่ำกว่ากลุ่ม NC อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ในส่วนลำไส้ส่วนกลาง, ท้าย และไส้ตันเมื่ออายุ 28 วัน และ ในส่วนลำไส้ส่วนท้ายที่ 42 วัน Scalbert (1991) และ Chung et al. (1998) รายงานว่าสารแทนนินในเปลือกมังคุดมีบทบาทในการต่อต้านจุลินทรีย์ โดยการเข้าจับ (chelating) กับธาตุเหล็กเกิดเป็นสารประกอบคีเลต ขยับยั้งการสังเคราะห์ ดีเอ็นเอ (DNA) ของจุลินทรีย์ โดยขบวนการยับยั้งคล้ายกับการสร้าง siderophores ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นในขบวนการสร้างไรโบนิวคลีโอไทด์ (ribonucleotide) สารตั้งต้นในการ

สังเคราะห์ฮีโมเอ และฮีม (heme) ของจุลินทรีย์ ผลการเสริมอาหารในการทดลองนี้สอดคล้องกับกึ่งกานต์ และคณะ (2543) ที่เสริมเปลือกมังคุดในระดับ 1,000 ppm และพบว่า สามารถลดรอยโรคจากเชื้อบิดโอมเมเรีย เทเนลล่า (*Eimeria tenella*) ลงต่ำกว่ากลุ่มควบคุมได้

ตารางที่ 5 การเสริมพริกป่นและเปลือกมังคุดป่นต่อค่าคะแนนรอยโรคที่ลำไส้ของไก่เนื้อที่อายุ 28 และ 42 วัน

กลุ่มทดลอง	ไก่เนื้ออายุ 28 วัน				ไก่เนื้ออายุ 42 วัน			
	ส่วนต้น	ส่วนกลาง	ส่วนท้าย	ไส้ตัน	ส่วนต้น	ส่วนกลาง	ส่วนท้าย	ไส้ตัน
NC	1.00 ^a	1.50 ^a	1.00 ^a	1.00 ^a	2.00 ^a	1.33	1.50 ^a	1.00
S	0.50 ^{ab}	0.33 ^{ab}	0.17 ^b	0.17 ^b	1.50 ^{ab}	1.17	0.83 ^b	0.50
SA	0.33 ^b	0.17 ^b	0.00 ^c	0.17 ^b	0.67 ^c	1.00	0.67 ^b	0.33
P 0.1	0.83 ^{ab}	1.00 ^{ab}	0.50 ^b	0.67 ^{ab}	1.50 ^{ab}	1.17	1.00 ^b	0.67
P 0.2	1.00 ^a	1.00 ^{ab}	0.50 ^b	0.50 ^{ab}	1.50 ^{ab}	1.14	1.00 ^b	0.67
SP 0.1	0.50 ^{ab}	0.33 ^{ab}	0.17 ^b	0.17 ^b	1.50 ^{ab}	1.00	0.83 ^b	0.83
SP 0.2	0.50 ^{ab}	0.83 ^b	0.17 ^b	0.17 ^b	1.17 ^{ab}	1.17	0.83 ^b	0.67
M 0.1	0.67 ^{ab}	0.83 ^b	0.50 ^b	0.33 ^b	1.17 ^{ab}	1.17	0.83 ^b	0.50
M 0.15	0.67 ^{ab}	0.67 ^{ab}	0.33 ^b	0.33 ^b	1.50 ^{ab}	1.17	0.83 ^b	0.67
SM 0.1	0.50 ^{ab}	0.67 ^{ab}	0.17 ^b	0.17 ^b	0.83 ^b	1.00	0.83 ^b	0.67
SM 0.15	0.50 ^{ab}	0.67 ^{ab}	0.17 ^b	0.17 ^b	1.00 ^{ab}	1.00	0.83 ^b	0.67
P0.1M0.1	1.00 ^a	0.83 ^b	0.50 ^b	0.83 ^{ab}	1.00 ^{ab}	1.33	1.00 ^b	0.83
P0.1M0.15	1.00 ^a	0.67 ^{ab}	0.50 ^b	0.83 ^{ab}	0.83 ^b	1.33	0.83 ^b	0.83
P0.2M0.1	1.00 ^a	0.83 ^b	0.50 ^b	0.67 ^{ab}	1.50 ^{ab}	1.33	1.00 ^b	0.67
P0.2M0.15	0.83 ^{ab}	0.67 ^{ab}	0.33 ^b	0.83 ^{ab}	0.83 ^b	1.33	0.83 ^b	0.67
CV (%)	38.62	39.36	53.78	56.25	27.69	20.99	25.87	50.39

^{ab} ค่าเฉลี่ยในแต่ละแถวแสดงถึงข้อมูลที่กำกับด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

สรุป

การเสริมพริกป่นในระดับ 0.1 และ 0.2 % การเสริมเปลือกมังคุดป่นในระดับ 0.1 และ 0.15 % ในอาหารไก่เนื้อช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ มีผลทำให้ปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการแลกเนื้อ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ในอาหารไก่เนื้อช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ การเสริม SM0.1 ทำให้ปริมาณอาหารที่กินสูงสุด คือ 1,084.33 กรัม/ตัว อีกทั้งยังทำให้การเพิ่มน้ำหนักตัวสูงสุด คือ 827.00 กรัม/ตัว และการเสริม SP0.1 ทำให้อัตราการแลกเนื้อดีที่สุด คือ 1.275 ในอาหารไก่เนื้อช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ การเสริม M0.1 ทำให้ปริมาณอาหารที่กินสูงสุด คือ 3,364.67 กรัม/ตัว ในขณะที่การเสริม SM0.15 ทำให้การเพิ่มน้ำหนักตัวสูงสุด คือ 1,749.33 กรัม/ตัว ในอาหารไก่เนื้อช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ การเสริม SM0.15 ทำให้การเพิ่มน้ำหนักตัวสูงสุด คือ 2,513.33 กรัม/ตัว และยังทำให้อัตราการแลกเนื้อดีที่สุด คือ 1.713 จากการทดลองในครั้งนี้ การเสริมสมุนไพรเดี่ยว คือ P 0.1 และ M0.15 ในอาหาร เป็นระดับที่ทำให้สมรรถนะการผลิตของไก่เนื้อดีเทียบเท่ากับการใช้ยากันบิด หรือยากันบิดร่วมกับยาปฏิชีวนะ ส่วนการเสริมสมุนไพรคู่ คือ P0.1M0.15 เป็นระดับที่ทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงสุด และการเสริม P0.2M0.15 เป็นระดับที่ทำให้การเปลี่ยนอาหารให้เป็นน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่ม P0.1M0.1 และ P0.2M0.1

กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะผู้ดำเนินการวิจัยขอขอบพระคุณโครงการวิจัยมหาวิทยาลัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กิ่งกานต์ บุญสุขา จามิกร วงศ์กาฬสินธุ์ และปฐมพงศ์ สวัสดิ์วัฒนากุล. 2543. การศึกษาการใช้เปลือกมังคุด
เปลือกทับทิมและรางจืดในการป้องกันและควบคุมโรคบิดได้ต้นในไก่เนื้อ. วิชาปัญหาพิเศษประจำปี
การศึกษา 2543 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บังอร บัวคำไหล, สุชน ตั้งทวีพัฒน์, บุญล้อม ชีวอิสระวีระกุล และวีระ วงศ์คำ. 2547. ระดับและชนิดของ
สมุนไพรที่มีผลต่อการป้องกันโรคบิดไก่. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ เรื่อง สมุนไพรไทย
โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ ครั้งที่ 2 วันที่ 15-16 มกราคม 2547 ณ โรงแรม
สยามซิตี้ กรุงเทพฯ. หน้า 163-168.
- พงศ์พิพัฒน์ ปรีชารัตน์. 2545. การประเมินสภาวะภูมิคุ้มกันโรคของไก่ในฟาร์ม. วารสารสาสน์ไก่และการเกษตร.
50,5 (มี.ค.). หน้า 23-26.
- มานพ ม่วงใหญ่. 2547. โรคบิดไก่. บริษัทโนวาติส (ประเทศไทย) จำกัด: กรุงเทพฯ.
- รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ. 2540. พืชเครื่องเทศและสมุนไพร : กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน. 2542. สมุนไพรในงานสาธารณสุขมูลฐาน. โรงพิมพ์องค์การ
สงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ.
- Barnes, J., Linda A. Anderson, and A. David Phillipson. 2002. Herbal Medicines a guide for healthcare
Professionals 2nd edition. 107-109.
- Chung, K. T., Lu, Z. and Chou, M. W. 1998. Mechanism of inhibition of tannic acid and related compounds on
the growth of intestinal bacteria. Food and Chemical Toxicology 36, 1053-1060.
- Close, W. 2004. Definition of nutritional needs transformed into savy strategies. Pig Progress. 20(3):8-20.
- Conway, D. P. and M. E. McKenzie. 1991. Poultry Coccidiosis : Diagnosis and testing procedures. 2nd edition.
Pfizer International Inc. New York> U.S.A. 65 p.
- Hardy, B. 1999. A world without growth promoters. In Lyons, T.P. and D.J.A. Cole. eds. Concepts in Pig
Science. Nottingham University Press. Nottingham, U.K. 177 pp.
- Qiyu, D. and Q. Guanghai. 1999. Tannins in live stock feeds in Chaina. Tannin in livestock and
human nutrition. Edited by Brooker J. D. Proceeding of an international workshop, Adelaide, Australia,
May 31-June 2.
- Scalbert, A. 1991. Antimicrobial properties of tannins. Phytochemistry. 30: 1875-3883.
-