ผลของการเสริมคลอสทริเดียมบิวทิริคัม ต่อการเจริญเติบโต และการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันในไก่เนื้อ

Effects of Clostridium Butyricum Supplementation on Growth And the Immune System Response in Broilers

รัชชานนท์ สุบินดี

สาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริม *C. Butyricum* ต่อการเจริญเติบโต และการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันในไก่เนื้อ ศึกษาและรวบรวมงานวิจัยทั้ง 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2559 ซึ่งมีการเสริม *C. Butyricum* ที่ระดับ 0 1 2 3 25 50 100 $\times 10^7$ (cfu./kg diet) ในอาหารไก่เนื้อต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต และการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันพบว่า กลุ่มที่ได้รับการเสริม *C. Butyricum* ไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มอาหารสูตรควบคุม ($P>0.05$) แต่มีผลต่อการเจริญเติบโตดีกลุ่มควบคุม และการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นระดับการเสริม *C. Butyricum* ที่เหมาะสมคือระดับ 2 3 50 และ 100 ($\times 10^7$ cfu./kg diet)

คำสำคัญ : *Clostridium butyricum* ไก่เนื้อ การเจริญเติบโต การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน

บทนำ

การเลี้ยงไก่เนื้อในประเทศไทยได้รับความนิยมตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ และแนวโน้มความต้องการเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ผู้ผลิตไก่เนื้อจึงมีการพัฒนาการผลิตในรูปแบบต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาสายพันธุ์ การจัดการโรงเรือนที่มีประสิทธิภาพ การจัดการสุขาภิบาล และการจัดการด้านอาหาร ซึ่งมีการใช้ยาปฏิชีวนะและยาสมุนไพรกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะยาปฏิชีวนะซึ่งแม้จะเกิดประโยชน์อย่างมากแต่ก็ยังส่งผลต่อปัญหาสุขภาพของประชาชนจากการใช้ยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ ผลกระทบจากการใช้ยาปฏิชีวนะปรากฏอย่างกว้างขวาง ในหลายประเทศได้สั่งห้ามการส่งเสริมการเจริญเติบโตของยาปฏิชีวนะในอาหาร เพราะอาจจะส่งผลต่อมนุษย์ก่อให้เกิดการดื้อยาและการกระจายของเชื้อก่อโรคที่เกิดจากสัตว์สู่มนุษย์ เช่น เชื้อ Salmonella, โรค campylobacteriosis และการติดเชื้อ Escherichia coli ทำให้ผู้บริโภคเนื้อสัตว์ทั่วโลกเกิดความกังวลเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพมีมากขึ้น และอาจก่อให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจที่รุนแรงได้ (Skinner et al. 2010) เกษตรกรจึงมีความสนใจมากขึ้นที่จะหาทางเลือกในการใช้ยาปฏิชีวนะ ดังนั้นระบบการผลิตสัตว์ที่ดีจึงมีบทบาทสำคัญในภาคปศุสัตว์ทั่วโลกมากขึ้น การใช้โปรไบโอติกในอุตสาหกรรมสัตว์ปีกได้รับการยอมรับอย่างรวดเร็วว่าเป็นทางเลือกที่อาจเป็นไปได้ของยาปฏิชีวนะสำหรับใช้เป็นสารกระตุ้นการเจริญเติบโตและในบางกรณีเพื่อควบคุมเชื้อก่อโรคในลำไส้ โปรไบโอติกหรือที่เรียกว่าจุลินทรีย์ที่เลี้ยงด้วยอาหารโดยตรงหมายถึงอาหารเสริมจุลินทรีย์มีชีวิตที่ส่งผลดีต่อสัตว์ที่อาศัยอยู่โดยการปรับปรุงความสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ (Fuller, 1989) โปรไบโอติกที่ศึกษาอย่างกว้างขวางที่สุดคือแลคโตบาซิลลัสและบิฟิโดแบคทีเรีย อย่างไรก็ตาม Clostridium butyricum สามารถผลิต endospores ซึ่งมีความสามารถในการอยู่รอดที่ pH ต่ำและความเข้มข้นของน้ำดีและอุณหภูมิที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับ Lactobacillus และ Bifidobacterium และมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในโรคของมนุษย์และทางสัตวแพทย์ (et al., 1973; Okamoto และคณะ, 2000; Kong et al., 2011) Clostridium butyricum เป็น butyricacid ที่ผลิต anaerobe แกรมบวกที่พบในดินและลำไส้ของสัตว์ที่มีสุขภาพและมนุษย์ เพิ่มความเข้มข้นของกรด n-butyric ใน caecaldigesta ของนก และกรด butyric มีความสำคัญเป็นพิเศษเนื่องจากคุณสมบัติทางโภชนาการของเซลล์เยื่อบุผิวและฤทธิ์ยับยั้งเชื้อโรคในลำไส้ คุณสมบัติเหล่านี้มีประโยชน์ในการใช้ C. butyricum เป็นโปรไบโอติกในอาหารสัตว์ ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของ C. butyricum ต่อการเจริญเติบโต และการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันในไก่เนื้อ

ผลของการเสริม C. Butyricum ต่อ ADG

Zhang et al. (2016) มีการเสริม *C. Butyricum* ระดับ 2×10^7 cfu/kg diet ในไก่เนื้อช่วงอายุต่างๆ ดังนี้ ช่วงอายุ 3-7 วัน กลุ่มไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุมโดยไม่ได้รับเชื้อ *Escherichia coli k88* (NC) และไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุมโดยได้รับเชื้อ *Escherichia coli k88* (PC) พบว่าค่า *ADG* มีค่ามากกว่า (NC) และ (PC) , ช่วงอายุ 7-14 วัน ค่า *ADG* ไม่มีความแตกต่างกับ (NC) แต่แตกต่างกับ (PC) , ช่วงอายุ 14-21 วัน ไม่มีความแตกต่างระหว่างค่า *ADG* กับ (NC) และ (PC) , ช่วงอายุ 3-21 วัน ค่า *ADG* มีค่ามากกว่า (NC) กับ (PC) จากช่วงอายุต่างๆนี้มีแนวโน้มว่าค่า *ADG* มากกว่ากลุ่มควบคุม (NC) และ (PC) (Table1) สอดคล้องกับงานทดลองของ *Liao et al.(2015)* ที่ระดับการเสริม *C. Butyricum* 25 50 100 $\times10^7$ cfu/kg diet ช่วงอายุ 1-21 วันและ 22-42 วัน ค่าการเสริมแตกต่างต่างจากกลุ่มควบคุม และค่าที่เหมาะสมคือ 50×10^7 cfu/kg diet จะเห็นว่าค่า *ADG* จะมากขึ้นตามค่าคลอสทริเดียมที่เสริม (Table1) และสอดคล้องกับงานของ *Yang et al. (2012)* มีการเสริม *C. Butyricum* ที่ระดับ 1 2 3 $\times10^7$ cfu/kg เทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่า ช่วงอายุ 1-7 วัน ค่า *ADG* มากกว่ากลุ่มควบคุม , ช่วงอายุ7-14วัน และ14-21วัน ไม่พบความแตกต่างของทั้งสองกลุ่ม , ช่วงอายุ 21-42 วัน และ 1-42 วัน ค่าการเสริมที่ระดับ2,3 นั้น ส่งผลให้ *ADG* แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ส่วนค่าการเสริมที่ระดับ 1 ไม่มีความแตกต่างดังนั้น จากทั้งสามงานจึงสรุปผลได้ว่าการเสริม *C. Butyricum* ในอาหารไก่เนื้อมีค่า *ADG* มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริม (Table1)

ผลของการเสริม C. Butyricum ต่อ ADFI , FCR

Liao et al.(2015) พบว่าเสริม *C. Butyricum* ที่ระดับ 25 50 100 $\times10^7$ cfu/kg diet ช่วง 1-21 วัน และ 22-42 วัน ซึ่งค่าการเสริมไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมแต่มีแนวโน้มว่ายิ่งเสริมค่าครอสทริเดียมมากขึ้น ค่า ADFI และ FCR จะเพิ่มมากขึ้นตาม ส่วนงานของ Zhang et al. (2016) และ Liao et al.(2015) ไม่ปรากฏข้อมูล(Table2)

ผลของการเสริม C. Butyricum ต่อระบบภูมิคุ้มกัน

Liao et al.(2015) พบว่ามีการเสริม *C. Butyricum* ที่ระดับ 25 50 และ 100 $\times 10^7$ cfu/kg diet ในไก่เนื้อที่ช่วงอายุต่างๆ ของอาหารที่ได้รับการเสริมซีรั่ม IgA, IgG, และ IgM ในไก่ช่วงอายุ 21-42 วัน เทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่าซีรั่ม IgA, IgG มีค่าไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม ส่วนซีรั่ม IgM มีค่าแตกต่างกับกลุ่มควบคุมโดยมีค่ามากกว่า ซึ่งระดับการเสริมครอสทริเดียมที่เหมาะสมของงานทดลองนี้คือ 50 หรือ 100 $\times 10^7$ cfu/kg diet ในช่วงอายุ 21-42 วัน (Table3) ซึ่งในขณะที่ Yang et al.(2012) มีการเสริม C. Butyricum ที่ระดับ 1 2 3 $\times 10^7$ cfu/kg diet ของอาหารที่ได้รับการเสริมซีรั่ม IgA, IgG, และ IgM เทียบกับกลุ่มควบคุมในไก่เนื้อที่ช่วงอายุ 3,5,7,14,21,42 วันพบว่าซีรั่ม IgA ในช่วงอายุ 3 วันพบว่ากลุ่มที่เสริมที่ระดับ 1,2 ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม ส่วนที่ระดับ 3 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมโดยมีค่ามากกว่า ในช่วงอายุ 5-7 วันกลุ่มที่เสริมไม่มีความแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม ช่วงอายุ 14,21,42 วัน พบว่ากลุ่มที่เสริมมีความแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมโดยมีค่ามากกว่า ซีรั่ม IgG ในช่วงอายุ 3,5,7,วัน กลุ่มที่เสริมไม่มีความแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม ช่วงอายุ 14 วัน พบว่า กลุ่มที่เสริมที่ระดับ 1 ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม ส่วนระดับที่ 2,3 แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมโดยมีค่ามากกว่า ช่วงอายุ 21,42 วันพบว่า กลุ่มที่เสริมมีความแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมโดยมีค่ามากกว่า ซีรั่ม IgM ช่วงอายุ 3,5,7,14 กลุ่มที่เสริมไม่มีความแตกต่างกันจากกลุ่มควบคุม ช่วงอายุ 21 วันกลุ่มที่เสริมแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม โดยมีค่ามากกว่า ช่วงอายุ 42 วันกลุ่มที่เสริมที่ระดับ 1 ไม่มีความแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม ส่วนในระดับที่ 2,3 มีความแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุมโดยมีค่ามากกว่าระดับการเสริม *C. Butyricum* ที่เหมาะสมของงานทดลองนี้คือ 2 หรือ 3 $\times 10^7$ cfu/kg diet ส่วนงานของ Zhang et al.(2016) ไม่ปรากฏข้อมูล ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเสริม *C. Butyricum* ทำให้ระบบภูมิคุ้มกันในไก่เนื้อดีขึ้น (Table4)

Table 1 Effects of C. Butyricum on ADG in broilers

Age (d)	Control		Suppl level of *C. Butyricum* $\times 10^7$ cfu./Kg diet						Antibiotic	SEM	P-Value	Reference
	Nc	Pc	1	2	3	25	50	100				
3-7*	12.36[b]	8.54[c]	-	15.12[a]	-	-	-	-	-	0.651	<0.01	Zhang et al.
7-14*	49.45[a]	42.14[b]	-	53.16[a]	-	-	-	-	-	1.117	<0.01	(2016)
14-21*	76.60	59.40	-	70.13	-	-	-	-	-	2.831	0.089	
3-21*	51.76[a]	41.38[b]	-	51.30[a]	-	-	-	-	-	1.365	<0.01	
1-21	36.0[b]	-	-	-	-	37.5[a]	37.9[a]	37.7[a]	37.2[a,b]	0.01	0.0320	
22-42	76.0	-	-	-	-	78.8[b,c]	83.9[a]	81.4[a,b,c]	82.7[a,b]	1.8	0.0343	Liao et al.
1-7	7.5[b]	-	8.2[a]	8.4[a]	8.2[a]	-	-	-	8.5[a]	0.11	0.002	(2015)
7-14	15.1	-	15.0	16.2	16.0	-	-	-	16.1	0.19	0.066	
14-21	26.0	-	26.4	27.2	27.8	-	-	-	28.0	0.29	0.134	Yang et al.
21-42	45.1[b]	-	45.2[b]	46.8[a]	46.8[a]	-	-	-	48.2[a]	0.35	0.002	(2012)
1-42	30.7[b]	-	30.8[b]	32.0[a]	32.0[a]	-	-	-	32.9[a]	0.23	0.001	

[a,b,c] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนของการทดลอง

(post-ch)[*] =ระยะเวลาหลังการได้รับเชื้อ Escherichia coli k88 ของไก่เนื้อ NC = ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารโดยไม่ได้รับเชื้อ E.coli k88

PC = ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารโดยได้รับเชื้อ E.coli k88

Table 2 Effects of *C. Butyricum* on ADFI , FCR in broilers

Age (d)	Control	Suppl level *C. Butyricum* $\times 10^7$ cfu./Kg diet			Antibiotic	SEM	P-Value	Reference
		25	50	100				
1-21								
ADFI (g/d)	51.0	52.2	52.9	53.1	52.8	0.5	0.1166	
FCR	1.42	1.39	1.40	1.41	1.43	0.01	0.0817	Liao et al.(2015)
22-42								
ADFI (g/d)	146	150	156	153	149	3	0.1886	
FCR	1.95	1.90	1.89	1.91	1.85	0.05	0.6524	

SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนของการทดลอง

Table 3 Effects of C. Butyricum on immune system

Immune system response	Age (d)	Control	Suppl level of *C.Butyricum* $\times 10^7$ (cfu./Kg diet)			Antibiotic	SEM	P-Value	Reference
			25	50	100				
IgA (ng/ml)	21	83.5	75.0	72.2	76.3	3.3	3.3	0.1157	
	42	83.9	82.8	82.8	86.5	79.3	3.2	0.5737	
IgG (ng/ml)	21	396	425	424	410	431	15	0.4476	Liao et al.(2015)
	42	399	430	438	437	422	13	0.2110	
IgM (ng/ml	21	29.7^{b}	33.6^{a}	36.4^{a}	36.5^{a}	33.5^{a}	1.4	0.0068	
	42	28.2^{b}	32.0^{a}	35.3^{a}	34.8^{a}	$31.4^{a,b}$	1.2	0.0068	

^{a,b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนของการทดลอง

Table 4 Effects of C. Butyricum on immune system

Immune system response	Age (d)	Control	Suppl level *C. Butyricum* $\times 10^7$ cfu./Kg diet			Antibiotic	SEM	P-Value	Reference
			1	2	3				
IgA ng/ml	3	0.056^{b}	0.059^{ab}	0.053^{b}	0.065^{a}	0.060^{ab}	0.001	0.038	
	5	0.061	0.064	0.061	0.063	0.060	0.001	0.936	
	7	0.066	0.063	0.067	0.068	0.064	0.001	0.867	
	14	0.114^{c}	0.140^{b}	0.143^{ab}	0.147^{a}	0.141^{b}	0.002	0.001	
	21	0.764^{d}	0.771^{bc}	0.774^{b}	0.780^{a}	0.770^{c}	0.001	0.001	
	42	0.395^{d}	0.454^{c}	0.473^{b}	0.490^{a}	0.455^{c}	0.006	0.001	
IgG ng/ml	3	0.141	0.141	0.142	0.145	0.141	0.001	0.316	Yang et al. (2012)
	5	0.185	0.187	0.190	0.191	0.264	0.016	0.461	
	7	0.280	0.282	0.283	0.286	0.282	0.001	0.095	
	14	0.326^{c}	0.330^{bc}	0.333^{ab}	0.336^{a}	0.328^{c}	0.001	0.001	
	21	0.432^{d}	0.451^{c}	0.460^{b}	0.476^{a}	0.449^{c}	0.003	0.001	
	42	0.683^{d}	0.711^{c}	0.732^{b}	0.767^{a}	0.711^{c}	0.005	0.001	
IgM µg/ml	3	0.334	0.332	0.333	0.336	0.333	0.001	0.293	
	5	0.339	0.337	0.338	0.339	0.337	0.001	0.730	
	7	0.392	0.389	0.393	0.390	0.364	0.005	0.426	
	14	0.550	0.551	0.555	0.556	0.551	0.002	0.801	
	21	0.764^{d}	0.771^{bc}	0.774^{b}	0.780^{a}	0.770^{c}	0.001	0.001	
	42	1.016^{d}	1.020^{cd}	1.034^{b}	1.040^{a}	1.022^{c}	0.002	0.001	

^{a,b,c,d} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) SEM = ค่าความคลาดเคลื่อนของการทดลอง

สรุป

จากการศึกษาพบว่าการเสริม *C. Butyricum* ไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ค่า($P>0.05$)

แต่การเสริม *C. Butyricum* ทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้นและการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันดีกว่ากลุ่มไม่เสริมดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการเสริม *C. Butyricum* ระดับ 2-100 $\times 10^7$ cfu./kg diet มีผลดีต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ

เอกสารอ้างอิง

วิมล ศรีศุข.(มปป).2553. 4ขั้นตอนการเลือกโปรไบโอติก. ภาควิชาอาหารเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. Bacteria in Food. แหล่งที่มา http://siweb.dss.go.th/repack/fulltext/IR19.pdf พฤษภาคม 2553

Ling Zhang, Ling Zhang, Lingling Zhang, Xiu'an Zhan, Xinfu Zeng, Lin Zhou, Guangtian Cao, An'guo Chen and Caimei Yang (2016) "Effects of dietary supplementation of probiotic,Clostridium butyricum, on growth performanceimmune response, intestinal barrier function, and digestive enzyme activity in broiler chickens challenged with Escherichia coli K88" " journal of animal science and biotechnology" 7(3): 1-9

Liao, G. Ma,1 J. Cai, Y. Fu, X. Y. Yan, X. B. Wei, and R. J. Zhang2 (2015) "Effects of Clostridium butyricum on growth performance antioxidation, and immune function Of broilers" 94: 662-667

Yang, G. T. Cao, P. R. Ferket , † T. T. Liu , L. Zhou , L. Zhang , Y. P. Xiao,and A. G. Chen1 (2012) "Effects of probiotic, Clostridium butyricum, on growth performance, immune function, and cecal microflora in broiler chickens" 91: 2121-2129