ผลของการเสริมโซเดียมบิวทิเรตต่ออัตราการเจริญเติบโต และอาการท้องร่วงของลูกสุกรหย่านม
(Effect of Sodium Butyrate Supplementation on Growth Performance and Diarrhea Incidence in Weaning Pig)

วรางคณา รักษา

Warangkana raksa

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมโซเดียมบิวทิเรตต่ออัตราการเจริญเติบโต และอาการท้องร่วงของลูกสุกรหย่านม ได้ทำการรวบรวม และศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 4 ฉบับ ในลูกสุกรหย่านมที่มีอายุ 21 และ28 วัน ซึ่งการศึกษาการเสริมโซเดียมบิวทิเรตตั้งแต่ระดับ 500 – 3000 มก./กก. อาหาร พบว่าการเสริมโซเดียมบิวทิเรตมีผลต่อการเจริญเติบโตกล่าวคือ การเสริมที่ระดับ 500 1000 1500 2000 และ 3000 มก./กก.อาหาร มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน และน้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กินเพิ่มขึ้น นอกจากนี้อาการท้องร่วงของลูกสุกรหย่านมลดลงเมื่อเสริมโซเดียมบิวทิเรตที่ระดับ 1000 และ 2000 มก./กก.อาหาร ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการเสริมโซเดียมบิวทิเรตในอาหารเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโต และลดอัตราการท้องร่วงของลูกสุกรหย่านม ที่ระดับ 1000 มก./กก.อาหาร เป็นระดับที่เหมาะสม

คำสำคัญ : โซเดียมบิวทิเรต การท้องร่วง ลูกสุกรหย่านม

บทนำ

อุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกรปัจจุบันมุ่งเน้นที่ผลผลิตสำคัญ เพื่อให้ได้กำไรสูงและเกิดการสูญเสียที่น้อยที่สุด ในภาวะที่ต้นทุนการผลิตสุกรมีแนวโน้มปรับสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะต้นทุนอาหารสัตว์ที่แปรผันตามราคาวัตถุดิบ ประกอบกับต้นทุนค่าแรงงาน ค่าสาธารณูปโภคต่างๆ ที่ผู้เลี้ยงควบคุมไม่ได้ เช่นเดียวกับราคาสุกรมีชีวิตหน้าฟาร์มที่ปรับขึ้นลงตามตลาด ดังนั้น เกษตรกรจึงต้องให้ความสำคัญกับการทำให้ประสิทธิภาพการผลิตที่ดีที่สุด ด้วยการจัดการดูแลสุขภาพสุกรป้องกันความเสียหายจากโรคต่างๆ เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน มีศักยภาพในการแข่งขันและได้รับผลตอบแทนที่คุ้มค่า (กิจจา, 2559)

โซเดียมบิวทิเรต (Sodium butyrate) เป็นกรดไขมันสายสั้น เป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายของการหมักจุลินทรีย์ในลำไส้ซึ่งส่วนใหญ่เป็นใยอาหาร เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญสำหรับเซลล์เยื่อบุผิวในลำไส้ เซลล์เหล่านี้อาศัยกรดไขมันนี้เป็นเชื้อเพลิงหลักเพื่อสนับสนุนการทำงานของระบบเผาผลาญและรักษาสุขภาพของลำไส้ (Xu et al., 2016) โซเดียมบิวทิเรตมีบทบาทในการปรับปรุงการดูดซึมและการแพร่กระจายของสารอาหารและส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ ทั่วเยื่อบุลำไส้ ช่วยให้ร่างกายดูดซึมและใช้ประโยชน์จากสารอาหารได้ดีขึ้น นอกจากนี้ โซเดียมบิวทิเรตยังมีผลในด้านมะเร็งและลดการอักเสบภายในลำไส้ มีการศึกษาถึงศักยภาพในการต่อสู้กับมะเร็งลำไส้บางประเภทและลดการตอบสนองต่อการอักเสบในลำไส้ ซึ่งคุณสมบัติต้านการอักเสบจะช่วยบรรเทาอาการที่นำไปสู่การอุดตันในลำไส้หรือขัดขวางการผ่านของสารผ่านลำไส้ (Huang et al., 2015)

โซเดียมบิวทิเรตถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์เนื่องจากมีคุณสมบัติต้านแบคทีเรีย และแสดงให้เห็นว่าการเสริมโซเดียมบิวทิเรตในอาหารช่วยเพิ่มน้ำหนักตัว การกินได้ และองค์ประกอบของจุลินทรีย์ในลำไส้สุกรขุน (Xu et al., 2016) นอกจากนี้ มีการศึกษาเพื่อประเมินผลการเสริมโซเดียมบิวทิเรตในอาหารต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและการพัฒนาของระบบทางเดินอาหารในไก่เนื้อ โดยการเสริมโซเดียมบิวทิเรต 0.6 กรัม/กิโลกรัมอาหาร พบว่าไก่เนื้อมีอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน (ADG) มากกว่าไก่เนื้อกลุ่มที่เลี้ยงด้วยกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุม และการเสริมโซเดียมบิวทิเรตในอาหารช่วยปรับปรุงการพัฒนาระบบทางเดินอาหาร ส่งผลให้น้ำหนักของไก่เนื้อเพิ่มขึ้น (Rui et al., 2020) การศึกษาการเสริมโซเดียมบิวทิเรตในอาหารโคนมก่อนหย่านม โดยเสริมโซเดียมบิวทิเรตที่ระดับ 45 กรัม/วัน ช่วยเพิ่มการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการให้อาหารและการทำงานของสารต้านอนุมูลอิสระ(Wenhui et al., 2021) เช่นเดียวกับการเสริมโซเดียมบิวทิเรตในอาหารเหลวของโคนม 4 กรัม/วัน ช่วยให้ฟื้นตัวจากการท้องร่วง และลดการเกิดโรคในช่วงก่อนหย่านม และช่วยเพิ่มการพัฒนาระบบทางเดินอาหาร (Nicola et al., 2023)

การหย่านมของลูกสุกรต้องเผชิญกับความเครียดต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบอาหาร ความเครียดจากสิ่งแวดล้อม และความเครียดจากการจัดกลุ่มสุกร ส่งผลให้การบริโภคอาหารลดลง ลำไส้อักเสบโดยมีลักษณะฝ่อในเนื้อร้าย การหลั่งเอนไซม์ย่อยอาหารลดลง น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นลดลง และมีอาการท้องร่วงหลังหย่านม (Rodas, 2010) แต่ยังไม่มีข้อสรุปในเรื่องของระดับการเสริมที่เหมาะสม

ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการเสริมโซเดียมบิวทิเรตต่ออัตราการเจริญเติบโตและอาการท้องร่วงของลูกสุกรหย่านม

ผลของการเสริมโซเดียมบิวทิเรตต่ออัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน (ADG)

Feng et al. (2018) ทำการศึกษาผลของการเสริมโซเดียมบิวทิเรตที่ระดับ 2000 มก/กก.อาหาร เป็นระยะเวลา 21 วัน (Table 1) พบว่ากลุ่มที่มีการเสริมโซเดียมบิวทิเรตในช่วงการทดลอง ระยะ Phase I (D 1 to7) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) มีอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันเพิ่มขึ้น เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานของ Upadhaya et al. (2020) การเสริมโซเดียมบิวทิเรตระดับ 500, 1500 และ 3000 มก./กก.อาหาร (Table 2) ทำให้อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันเพิ่มขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.05$) และงานของ Lu et al. (2008) การเสริมโซเดียมบิวทิเรตระดับ 1000 มก./กก.อาหาร มีอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันเพิ่มขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม (Table 3) ทั้งนี้การเสริมโซเดียมบิวทิเรตมีบทบาทในการปรับปรุงการดูดซึมและการแพร่กระจายของสารอาหารและส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ ทั่วเยื่อบุลำไส้ ช่วยให้ร่างกายดูดซึมและใช้ประโยชน์จากสารอาหารได้ดีขึ้น (Huang et al., 2015) แต่การเสริมโซเดียมบิวทิเรตในปริมาณที่มากเกินไปอาจมีผลต่อการกินได้ของสุกร เนื่องจากโซเดียมบิวทิเรตมีกลิ่นฉุน ดังนั้นการเสริมโซเดียมบิวทิเรตในปริมาณที่มากอาจทำให้สุกรกินได้ลดลง และโซเดียมบิวทิเรตจะถูกย่อยในอาหารทันทีก่อนจะไปถึงลำไส้ จึงทำให้มีการกำจัดการใช้โซเดียมบิวทิเรตในระบบทางเดินอาหาร (Humeet al., 1993)

น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน (Gain : feed)

Upadhaya et al. (2020) ทำการศึกษาผลของโซเดียมบิวทิเรตในอาหารสุกรหย่านม เสริมโซเดียมบิวทิเรต ระดับ 500, 1500 และ 3000 มก/กก.อาหาร พบว่ากลุ่มที่มีการเสริมโซเดียมบิวทิเรต ให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน (Gain : feed) เพิ่มขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม($P<0.05$) ในช่วงการทดลองวันที่ 1- 21 ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานของ Lu et al. (2008) และ Feng et al. (2018) ที่มีการเสริมโซเดียมบิวทิเรตที่ระดับ 1000 มก./กก.อาหาร ให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน (Gain : feed) เพิ่มมากขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.05$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเสริมโซเดียมบิวทิเรตมีบทบาทในการปรับปรุงการดูดซึมและการแพร่กระจายของสารอาหารและส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ ทั่วเยื่อบุลำไส้ ช่วยให้ร่างกายดูดซึมและใช้ประโยชน์จากสารอาหารได้ดีขึ้น (Huang et al., 2015)

Table 1 Performance in weaned piglets fed with or without adding 2000 mg/kg sodium butyrate in standard formula for 21 days (n=12, *P<0.05, **P<0.01)

Items	Control	2000 mg/kg sodium butyrate	P-Value
Phase I (d 1to7)			
ADFI (kg)	0.28 ± 0.02	0.18 ± 0.01	0.1508
ADG (kg)	0.01 ± 0.00	0.02 ± 0.00*	0.0349
F: G	25.82 ± 0.30	8.52 ± 0.15*	0.0259
Phase I (d 8 to 14)			
ADFI (kg)	0.34 ± 0.30	0.37 ± 0.52	0.0763
ADG (kg)	0.14 ± 0.08	0.19 ± 0.23	0.1893
F: G	2.39 ± 0.88	1.65 ± 0.46	0.4333
Phase I (d 15 to 21)			
ADFI (kg)	0.44 ± 0.59	1.65 ± 0.46	0.7576
ADG (kg)	0.31 ± 0.47	0.29 ± 0.11	0.1146
F: G	1.41 ± 0.29	1.17 ± 0.34	0.6136
Overall (d 1 to 21)			
ADFI (kg)	0.39 ± 0.05	0.36 ± 0.03	0.0941
ADG (kg)	0.16 ± 0.03	0.16 ± 0.03	0.6147
F: G	2.50 ± 0.23	2.20 ± 0.29	0.4336

* Means within a row with no common superscripts differ significantly (P<0.05)

ADG = average daily gain,

ADFI = average daily feed intake,

F: G = gain: feed ratio

* = significantly

Source: Feng et al. (2018)

Table 2 Effects of supplementing the diet offered to weaner pigs with different doses of coated sodium butyrate on growth performance [a]

Items	CON	Coated sodium butyrate (mg/kg)			SEM[b]	P-value	
		500	1,500	3,000		Linear	Quadratic
Body weight							
Initial	7.03	7.04	7.04	7.04	0.006	0.763	0.219
Final	25.09	26.26	26.25	26.25	0.276	0.037	0.018
1-21 day							
ADG, g	265.80	294.50	301.60	301.60	10.690	0.073	0.098
ADFI, g	408.10	431.40	420.40	420.40	16.780	0.673	0.535
G: F	0.69	0.73	0.76	0.76	0.012	0.005	0.040
22-42 day							
ADG, g	590	619	613	613	11.500	0.233	0.219
ADFI, g	954	1001	991	991	14.800	0.053	0.249
G: F	0.618	0.618	0.619	0.619	0.008	0.609	0.631
1-42 day							
ADG, g	429	456	456	456	6.500	0.035	0.018
ADFI, g	640.130	669.870	661.870	661.870	9.090	0.062	0.237
G: F	0.670	0.680	0.690	0.690	0.007	0.533	0.046

ADG = average daily gain,

ADFI = average daily feed intake

F: G = gain: feed ratio

Source: Upadhaya et al. (2020)

Table 3 Piglets growth performance (means ± SD) [(1)]

	Control	1000 mg/kg Sodium butyrate	SEM
Initial weight, kg	6.68	6.66	0.21
Final weight, kg	17.54[b]	19.59[a]	0.37
ADG, g	362.00[b]	431.00[a]	10.00
ADFI, g	510.00[b]	565.00[a]	18.00
Gain : feed	0.71[b]	0.76[a]	0.014

[1] Means within a row with different letters differ significantly (P<0.05)

ADG = average daily gain,

ADFI = average daily feed intake

Source: Lu et al. (2008)

ผลของการเสริมโซเดียมบิวทิเรตต่อการท้องร่วงของลูกสุกรหย่านม

ในงานของ Huang et al. (2015) การเสริมโซเดียมบิวทิเรตต่อการเจริญเติบโตและอัตราการท้องร่วงของลูกสุกรหย่านมสุกรในช่วงอายุ 28 วัน (Table 4) พบว่ากลุ่มที่มีการเสริมโซเดียมบิวทิเรต 1000 มก./กก.อาหาร และกลุ่มที่มีการใช้ยาปฏิชีวนะ มีผลทำให้อัตราการท้องร่วงลดลงกว่ากลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05) แต่กลุ่มที่มีการเสริมโซเดียมบิวทิเรต และกลุ่มที่ใช้ยาปฏิชีวนะให้อัตราการท้องร่วงที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับงานของ Feng et al. (2018) ที่มีการเสริมโซเดียมบิวทิเรตในอาหารลูกสุกรหย่านมอายุ 21 วัน (Table 5) เสริมที่ระดับ 2000 มก./กก.อาหาร พบว่ากลุ่มที่มีการเสริมโซเดียมบิวทิเรตมีผลทำให้อัตราการท้องร่วงของลูกสุกรหย่านมลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโซเดียมบิวทิเรตมีคุณสมบัติต้านแบคทีเรียสามารถเพิ่มปริมาณกรดแลคติก จุลินทรีแลคโตบาซิลลัส ลดจำนวนเชื้อ อี โคไล ซึ่งแลคโตบาซิลลัสคือแบคทีเรียที่สามารถพบได้ในระบบทางเดินอาหาร ลำไส้ เป็นโพรไบโอติค สามารลดความรุนแรงของการท้องร่วง (Xu et al., 2016)

Table 4 Performance and diarrhea incidence in weaned piglets fed corn-soybean meal without antibiotics (NC), corn-soybean meal with reduced antibiotics and sodium butyrate (ASB), or corn-soybean meal with antibiotics (PC) for 28 d[1]

Variable	NC	ASB	PC
Initial weight, kg	10.10 ± 0.36	10.20 ± 0.30	10.40 ± 0.39
Final weight, kg	23.40 ± 0.72	24.80 ± 0.65	25.10 ± 0.58
Weight gain, g/d	473.00 ± 17.00[b]	520.00 ± 15.30[a]	528.00 ± 12.20[a]
Feed intake, g/d	862.00 ± 56.80	865.00 ± 35.70	869.00 ± 21.30
Gain: feed, g:g	0.55 ± 0.02[a]	0.60 ± 0.01[b]	0.61 ± 0.02[b]
Diarrhea incidence[2], %	17.00[a]	11.30[b]	12.40[b]

[a,b] Means within a row with no common superscripts differ significantly (P<0.05)

NC = negative control

ASB = reduced antibiotics + 1000 mg/kg sodium butyrate

PC = positive control.

Source: Huang et al. (2015)

Table 5 Diarrhea incidence in weaned piglets fed with or without adding 2000 mg/kg sodium butyrate in standard formula for 21 days (n=12, *P<0.05, **P<0.01)

Items	Control	2000 mg/kg sodium butyrate	P-Value
Diarrhea incidence (%)	64.00 ± 0.27	9.10 ± 0.10**	0.0033
Diarrhea frequency	13.36 ± 0.12	1.91 ± 0.05*	0.0132
Diarrhea index	1.820 ± 0.11	0.73 ± 0.06*	0.0418

Source: Feng et al. (2018)

สรุป

การเสริมโซเดียมบิวทิเรตในอาหารเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโต และลดอัตราการท้องร่วงของลูกสุกรหย่านม ที่ระดับ 1000 มก/กก.อาหาร เป็นระดับที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

กิจจา อุไรรงค์. 2559. “เพิ่มผลผลิต ลดการสูญเสีย”. **สัตว์เศรษฐกิจ**. 33(777): 16-19

Piva, A., Morlacchini, M., Casadei, G., Gatta, P.P., Biagi, G and Prandini, A., 2002. “Sodium butyrate improves growth performance of weaned piglets during the first period after weaning”. **Italian Journal of Animal Science.** 1: 35-41

Lan, R.X., Li, S.Q., Zhao, Z and An, L.L., 2021. “Sodium butyrate as an effective feed additive to improve growth performance and gastrointestinal development in broilers”. **Wiley Online Librasy**. 6: 491-499

Lui, W., La Teng Zhu La, L., Evans, A., Gao, S., Yu, Z., Bu, D and Ma, L., 2021. “Supplementation with sodium butyrate improves growth and antioxidant function in dairy calves before weaning”. **Journal of Animal Science and Biotechnology**. 12: 2

Feng, W., Wu, Y., Chen, G., Fu, S and Li, B., 2018. “Sodium Butyrete Attenuates Diarrhea in Weaned Piglets and Promotes Tight Junction Protein Expression in Colon in a GPR109A-Dependent Manner”.**Cellular Physiology and Biochemistry**. 47: 1617-1629

Huang, C., Song, P., Fan, P., Hou, C., Thacker, P and Ma, X., 2015. “Dietary Sodium Butyrate DecreasesPostweaning Diarrhea by Modulating Intestinal Permeability and Changing the BacterialCommunities in Weaned Piglets”. **The Journal of Nutrition Nutritional Immunology**. 145: 2774-2780

Hume, M. E., Corrier, D. E., Ambrus, S., Hinton Jr. A., and DeLoach, J. R. 1993. “Effectiveness of dietary propionic acid in controlling Salmonella typhimurium colonization in broiler chicks”. **Avian Dis**. 37:1051–1056.

Nicola, M.J., Kalb, A.L., Barbosa, A.A., Velasquez, B.E.S., Rincon, J.A.A., Feijo, J.O., Dellagostin, E.N., Martins, A.W.S., Blodorn, E.B., Domingues, W.B., Lopes, F., Quinteiro-Filho, W.M., Mondadori, R.G., Campos, V.F., Rabassa, V.R., Komninou, E.R., Delpino, F.A.B and Correa, M.N., 2023. “Butyrate supplementation in the liquid diet of dairy calves leads to a rapid recovery from diarrhea and reduces its occurrence and relapses in the preweaning period”. **Journal of Dairy Science**. 106: 7908-7923

Upadhaya, S.D., Jiao, Y., Kim, Y.M., Lee, K.Y and Kim, I.H., 2020. “Coated sodium butyrate supplementation to areduced nutrient diet enhanced the performance and positively impacted villus height and faecal and digesta bacterial composition in weaner pigs”. **Animal Feed Science and Technology**. 265: 114534

Xu, J., Chen, X., Yu, S., Su, Y and Zhu, W., 2016. “Effects of Early Intervention with Sodium butyrate on got microbiota and the Expression of inflammatory cytokines in neonatal piglets”. **Plos one**.11(9): 162461