

ผลการเสริมมนาโนซีลีเนียมต่อภูมิคุ้มกันของไก่เนื้อ

(Effect of Nano-selenium supplementation on immune responses in broiler)

ณัฐธินิชา ก้องอนันต์พงศ์

Natthanicha Kongananpong

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของนาโนซีลีเนียมต่อภูมิคุ้มกันของไก่เนื้อ ได้ทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 7 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2554 ถึงปี พ.ศ. 2563 ซึ่งมีการเสริมมนาโนซีลีเนียมในสูตรอาหาร 0.3 - 2.0 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร พบว่าการเสริมมนาโนซีลีเนียมมีผลต่อภูมิคุ้มกัน กล่าวคือทำให้ปริมาณ IgM, IgG และ IL-10 เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริม แต่ขนาดของ CBH น้ำหนักของ Bursa, Thymus Spleen และปริมาณ IgA เท่ากันกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริม และปริมาณ IL-6 และ TNF- α จะน้อยกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริม ส่วนประสิทธิภาพในการเจริญเติบโต พบว่าไม่มีผลต่อการกินได้ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเปลี่ยนอาหารต่อน้ำหนักตัว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสามารถใช้นาโนซีลีเนียมเสริมในสูตรอาหารไก่เนื้อได้ เนื่องจากทำให้ไก่เนื้อมีภูมิคุ้มกันที่ดีขึ้น

คำสำคัญ: นาโนซีลีเนียม ระบบภูมิคุ้มกัน ไก่เนื้อ

บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตไก่เนื้อในรูปแบบไก่แช่แข็งและเนื้อไก่แปรรูปของไทยมีแนวโน้มเติบโตเพิ่มขึ้นตามความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผู้ผลิตไก่เนื้อมีการพัฒนาการผลิตเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ แต่การผลิตไก่เพื่อการค้ายังมีปัญหาในหลายๆด้าน เช่น อาหาร การจัดการ และ โรค เป็นต้น ซึ่งโรคมีความเสี่ยงทำให้มีการตายสูงเนื่องมาจากไก่มีภูมิคุ้มกันที่ต่ำ ผู้ผลิตจึงหาวิธีการต่างๆเพื่อเพิ่มภูมิคุ้มกันของไก่เนื้อไม่ว่าจะเป็นการใช้สารเสริมเพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกันหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพ และการเพิ่มแร่ธาตุที่ทำหน้าที่ส่งเสริมภูมิคุ้มกันของไก่เนื้อ เช่น Zinc (Zn), Copper (Cu) และ Selenium (Se) ในอาหาร ซึ่งแร่ธาตุเหล่านี้จะช่วยเสริมสร้างการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันและกระตุ้นให้ระบบภูมิคุ้มกันทำงานได้ดีขึ้น และแร่ธาตุที่น่าสนใจคือ ซีลีเนียม (Selenium) โดยซีลีเนียมจะช่วยเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันการก่อโรคในสัตว์ปีก ซึ่งจะกระตุ้นการทำงานของเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน เช่น เซลล์เม็ดเลือดขาว และ ต่อมไทมัส (Invernizzi et al., 2013 อ้างโดย Shabani et al., 2019) ให้มีประสิทธิภาพในการต่อสู้กับเชื้อโรคได้ดีขึ้น และหากใช้ซีลีเนียมร่วมกับวิตามินอีจะช่วยป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ โดยการทำงานของกลูตาไธโอนที่มีซีลีเนียมเป็นองค์ประกอบจะลดการเกิดอนุมูลอิสระและลดความเสี่ยงในการเป็นมะเร็ง (Beck, 2001; Lu et al., 2005 อ้างโดย Miezeliene et al., 2011) ซึ่งซีลีเนียมมีหลายรูปแบบ ได้แก่ ซีลีเนียมอินทรีย์ ซีลีเนียมอนินทรีย์ และนาโนซีลีเนียม โดยปัจจุบันรูปแบบของนาโนซีลีเนียมได้รับความสนใจมากขึ้น เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการเร่งปฏิกิริยา มีความสามารถในการดูดซึมที่ดี และสามารถลดการก่อพิษได้ดีกว่าซีลีเนียมรูปแบบอื่น (Wang et al., 2007; Zhang et al., 2008 อ้างโดย Ahmadi et al., 2018) นอกจากนี้ยังสามารถช่วยเพิ่มการสร้างเม็ดเลือด การสร้างแอนติบอดีและลดการติดเชื้อต่างๆได้ดีกว่าอีกด้วย นานาโนซีลีเนียมจึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอาหารของสัตว์ปีก อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการใช้นาโนซีลีเนียมในสัตว์ปีกจะช่วยทำให้ภูมิคุ้มกันดีขึ้น แต่ในไก่เนื้อยังไม่มีรายงานที่ชัดเจนว่านาโนซีลีเนียมช่วยเรื่องภูมิคุ้มกันได้หรือไม่ ดังนั้นสมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมนาโนซีลีเนียมต่อภูมิคุ้มกันของไก่เนื้อ

ผลของการเสริมนาโนซีลีเนียมต่อระบบภูมิคุ้มกันของไก่เนื้อ

จาก Table 1 จะเห็นได้ว่าการเสริมนาโนซีลีเนียมที่ระดับ 0.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ทำให้มีขนาดของ CBH (Cutaneous basophil hypersensitivity) ที่ผิวหนังเท่ากับกับกลุ่มที่ไม่มีการเสริม แต่เมื่อทดสอบฉีดสาร Ptyohemagglutinin เข้าไปเพื่อกระตุ้น CBH และตรวจวัดขนาดของ CBH พบว่าการฉีดในวันที่ 21 กลุ่มที่เสริมนาโนซีลีเนียมมีขนาดของ CBH เล็กกว่ากลุ่มที่ไม่มีการเสริมและการเสริมในรูปแบบอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนาโนซีลีเนียมช่วยสร้างเม็ดเลือดขาวเพื่อไม่ให้เกิดการอักเสบและบวม ในขณะที่การฉีดสารพิษในวันที่ 42 พบว่ากลุ่มนาโนซีลีเนียมมีขนาดของ CBH ใหญ่กว่ากลุ่มที่ไม่มีการเสริมและการเสริมใน

รูปแบบอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเมื่อเสริมนาโนซีลีเนียมเป็นเวลานานอาจทำให้ประสิทธิภาพในการควบคุม ภูมิคุ้มกันน้อยลงหรือเชื่ออาจมีการพัฒนาเพิ่มขึ้น ในส่วนของ IgM (Immunoglobulin M) ในเลือดพบว่ามี ปริมาณเท่ากับกับกลุ่มที่ไม่มีการเสริมและเสริมในรูปแบบอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเสริมนาโนซีลีเนียมใน ปริมาณที่น้อยเกินไป ดังนั้นจึงไม่ส่งผลต่อการกระตุ้นปริมาณ IgM ในเลือดให้เพิ่มขึ้นได้

Table 1 Effect of Nano-selenium supplementation on immune responses in broiler.

Treatment ¹	Item			
	CBH (mm)	CBH (mm)	CBH (mm)	IgM (g/l)
		21 days	42 days	
Control	0.902	0.795 ^a	1.47 ^b	2.88
Nano-Se 0.3mg/kg	0.855	0.612 ^b	1.99 ^a	3.04
Inorganic 0.3 mg/kg	0.750	0.822 ^a	1.47 ^b	2.67
Organic Se 0.3 mg/kg	0.657	0.735 ^a	1.93 ^a	3.08
SEM	0.046	0.052	0.078	0.163

^{a-d} Within Column, vales with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

CBH: Cutaneous basophil hypersensitivity reaction

Source: Boostani et al. (2015)

จาก Table 2 จะเห็นได้ว่าเมื่อเสริมนาโนซีลีเนียมในอาหารไก่เนื้อให้ไก่กิน หลังจากนั้นวัดปริมาณ อิมมูโนโกลบูลิน (Immunoglobulin) คือ IgG, IgM และ IgA ในเลือด โดยพบว่าในวันที่ 21 มีปริมาณ IgG, IgM และ IgA เท่ากันกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริมและเสริมในระดับอื่น แสดงให้เห็นว่าการตอบสนองของภูมิคุ้มกันอาจ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการสะสมนาโนซีลีเนียมไว้ในร่างกาย ส่วนในวันที่ 42 กลับพบว่าการเสริมนาโนซีลีเนียม ในทุกระดับไม่มีผลต่อ IgA น้ำหนักเบอร์ซา น้ำหนักไทมัส และน้ำหนักม้าม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนาโนซีลีเนียม ไม่ได้ก่อพิษที่ทำให้อวัยวะภายในเกิดการอักเสบหรือบวมขึ้น แต่มีผลทำให้ปริมาณ IgG มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ เสริมและเสริมชนิดอื่น อาจเนื่องมาจากนาโนซีลีเนียมกระตุ้นให้เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ต่อต้านสิ่ง แปลกปลอมหรือแอนติเจน และยังทำให้ปริมาณ IgM มากกว่าที่ไม่ได้เสริมและเสริมในระดับอื่นๆ ทั้งนี้อาจเป็น เพราะนาโนซีลีเนียมช่วยกระตุ้นการทำงานของต่อมเบอร์ดชาและการเสริมนาโนซีลีเนียมในระดับที่ 0.3 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหารทำให้เกิดการกระตุ้นการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาวและต่อมเบอร์ดชาเพิ่มขึ้นเพื่อ ผลิตแอนติบอดีชนิด IgM และ IgG ทำให้มีภูมิคุ้มกันเพิ่มขึ้น ซึ่งขัดแย้งกับงานของ Boostani et al. (2015) ที่ พบว่าการเสริมนาโนซีลีเนียมไม่มีผลต่อ IgM ทั้งนี้อาจเป็นเพราะงานทดลองของ Boostani et al. (2015) มี การขังเลี้ยง 18 ตัวต่อ 1 กรง ซึ่งมากกว่างานทดลองของ Cai et al. (2012) ที่ขังเพียง 10 ตัวต่อ 1 กรง ซึ่ง หนาแน่นกว่า จึงส่งผลให้เกิดความเครียดใกกว่า และทำให้มีการตอบสนองของภูมิคุ้มกันน้อยกว่า แสดงให้เห็น ว่าการเสริมนาโนซีลีเนียมในระดับที่ต่ำอาจไม่ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันได้หากไก่มีความเครียด

Table 2 Effect of Nano-selenium supplementation on immune responses in broiler.

ITEM	Level of nano-Se (mg/kg)					SEM
	0.00	0.30	0.50	1.00	2.00	
Age 21 days						
IgG(g/L)	3.64	3.93	3.72	3.76	4.17	0.18
IgM(g/L)	1.79	1.93	2.06	2.15	2.25	0.14
IgA(g/L)	1.16	1.09	1.24	1.02	1.30	0.08
Age 42 days						
IgG(g/L)	3.58 ^a	4.74 ^b	3.44 ^a	3.53 ^a	3.64 ^a	0.25
IgM(g/L)	1.39 ^a	2.00 ^c	1.74 ^b	1.67 ^b	1.30 ^a	0.12
IgA(g/L)	1.19	1.25	1.18	1.21	1.23	0.07
Bursa index(g/kg)	1.24	1.33	1.36	1.30	1.31	0.04
thymus index (g/kg)	2.06	2.10	2.35	2.21	2.56	0.22
Spleen index (g/kg)	0.95	1.02	1.10	0.98	1.02	0.10

^{a-c} Means within a row with different superscripts are significantly different ($P<0.05$).

Values are the means of 6 replicates of 3 chickens.

IgG, IgM and IgA levels are for serum. The organ index is expressed as the weight of the organ as a percentage of total BW.

Source: Cai et al. (2012)

Table 3 Effect of Nano-selenium supplementation on immune responses in broiler.

Parameter	Group				P value
	Control	Sodium Selenite 0.3 mg/kg	Seleno methionine 0.3 mg/kg	Nano-selenium 0.3 mg/kg	
IL-6(pg/ml)	37.20±0.17 ^a	35.13±0.28 ^b	33.93±0.21 ^c	33.50±0.25 ^c	0.0001
IL-10(pg/ml)	7.70±6.63 ^d	10.43±9.87 ^c	12.74±12.29 ^b	15.51±14.93 ^a	0.0001
TNF- α (pg/ml)	40.93±0.21 ^a	38.05±0.29 ^b	36.49±0.17 ^c	34.40±0.24 ^d	0.0001

Values are mean±standard error(SE)

Values in the same row with different superscript are significantly different at $P<0.05$

IL-6: interleukin-6, IL-10: interleukin-10, TNF- α : tumor necrosis factor alpha

Source: Alian et al. (2020)

จาก Table 3 จะเห็นได้ว่าไก่ที่กินอาหารที่มีการเสริมนาโนซีลีเนียมทำให้มีปริมาณอินเตอร์ลิวคิน 6 (IL-6) มีปริมาณน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมและกลุ่มที่เสริมโซเดียมซีลีโนท์แสดงให้เห็นว่านาโนซีลีเนียมยับยั้งการผลิต IL-6 ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการอักเสบแบบเฉียบพลัน ส่วนปริมาณอินเตอร์ลิวคิน 10 (IL-10) พบว่ากลุ่มที่เสริมนาโนซีลีเนียมมีปริมาณมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมและกลุ่มการเสริมรูปแบบอื่นอาจเป็นเพราะนาโนซีลีเนียมช่วยเพิ่มปริมาณ IL-10 ซึ่งทำหน้าที่คล้ายกันกับ IgM ที่ช่วยลดการติดเชื้อ และต้านการหลั่งปริมาณไซโตไคน์ (TNF- α) ที่ทำให้เกิดการอักเสบ ดังนั้นจึงมีการหลั่ง TNF- α ที่น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมและกลุ่มอื่นๆ ซึ่งให้ผลไปในทิศทางเดียวกันกับงานของ Cai et al. (2012) ที่พบว่าปริมาณ IgM เพิ่มขึ้นเมื่อมีการเสริมนาโนซีลีเนียม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทั้งสองงานมีรูปแบบการเลี้ยงที่เหมือนกัน ไก่ไม่มีความเครียดจึงทำให้ภูมิคุ้มกันดีขึ้นเหมือนกัน ซึ่งขัดแย้งกับงานของ Boostani et al. (2015) ที่พบว่านาโนซีลีเนียมไม่มีผลต่อภูมิคุ้มกันอาจเป็นเพราะในงานทดลองของ Boostani et al. (2015) ไก่มีความเครียดจากสภาวะความเป็นอยู่ที่คับแคบ การให้อาหารในระดับ 0.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหารจึงอาจน้อยเกินไปในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันไก่เนื้อ

ผลของนาโนซีลีเนียมต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ

จาก Table 4 จะเห็นได้ว่าการเสริมนาโนซีลีเนียมในอาหารไก่เนื้อ ทำให้ไก่มีอัตราการกินได้ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากันกับการไม่เสริมและการเสริมชนิดอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนาโนซีลีเนียมไม่ได้มีผลโดยตรงต่อการกินได้และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ซึ่งไปในทิศทางเดียวกันกับงานทดลองของ Cai et al. (2012) (Table 5) แต่ขัดแย้งกับงานทดลองของ Alian et al. (2020) (Table 6) ที่พบว่า การเสริมนาโนซีลีเนียมทำให้ไก่เนื้อมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมและกลุ่มที่เสริมในรูปแบบอื่น ในส่วนของการกินได้พบว่าน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมแต่เท่ากันกับกลุ่มที่เสริมรูปแบบอื่น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีกว่าทุกกลุ่ม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะงานทดลองของ Alian et al. (2020) มีการเปิดไฟในโรงเรือนตลอดทั้งวันซึ่งแสงจากการเปิดไฟทำให้มีการตอบสนองต่อภูมิคุ้มกันที่ดีขึ้น (Blatchford et al., 2009 อ้างโดย Mousa-Balabel et al., 2017) ดังนั้นเมื่อมีภูมิคุ้มกันที่ดีขึ้นจึงทำให้ไก่มีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นตามไปด้วย

Table 4 Effect of Nano-selenium supplementation on growth performance in broiler.

	Feed intake(g)	Weight gain(g)	FCR
Control	3549	2329	1.52
Nano-Selenium 0.3 mg/kg	3582	2274	1.57
Inorganic Selenium 0.3 mg/kg	3536	2220	1.59
Organic Selenium 0.3 mg/kg	3575	2212	1.62
SEM	59.64	75.73	0.058

There were no different between treatment ($P > 0.05$)

Source: Boostani et al. (2015)

Table 5 Effect of Nano-selenium supplementation on growth performance in broiler.

	Level of Nano-selenium					SEM
	(mg/kg)					
	0.00	0.30	0.50	1.00	2.00	
Feed intake(g/d)						
0-21days	32.3	31.5	32.3	35.0	32.8	1.12
22-42days	122.3	122.9	123.6	120.8	123.7	1.07
0-42days	77.3	77.2	77.9	77.9	78.2	0.69
Weight gain(g/d)						
0-21days	26.1	26.2	27.3	26.0	27.2	0.47
22-42days	68.5	70.0	69.1	69.7	70.5	1.02
0-42days	47.3	48.1	48.2	47.9	48.9	0.64
FCR						
0-21days	1.24	1.21	1.18	1.35	1.21	0.04
22-42days	1.79	1.76	1.79	1.73	1.75	0.02
0-42days	1.64	1.61	1.62	1.63	1.60	0.02

There were no different between treatment ($P > 0.05$)

Source: Cai et al. (2012)

Table 6 Effect of Nano-selenium supplementation on growth performance in broiler.

Group	Parameter		
	Weight gain (g)	Feed intake(g)	FCR
Control	1596.50±2.22 ^c	2931.82±30.63 ^a	1.83±0.019 ^a
Sodium selenite 0.3mg	1577.07±6.36 ^c	2855.52±3.9 ^{ab}	1.81±0.006 ^a
Seleno-methionine 0.3 mg	1642.42±19.65 ^b	2843.06±29.46 ^b	1.73±0.006 ^b
Nano-selenium 0.3mg	1703.21±8.83 ^a	2809.80±23.6 ^b	1.64±0.018 ^c
P value	0.0001	0.008	0.0001

Values are mean±standard error(SE)

Values in the same row with different superscript are significantly different at $P < 0.05$

Source: Alian et al. (2020)

สรุป

การเสริมมนาโนซีลีเนียมในสูตรอาหารไก่เนื้อ พบว่าการเสริมมนาโนซีลีเนียมในอาหารทำให้ไก่เนื้อมีผลทำให้ภูมิคุ้มกันที่ดีขึ้น แต่ไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสามารถเสริมมนาโนซีลีเนียมในสูตรอาหารเพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันของไก่เนื้อได้

เอกสารอ้างอิง

- A.A. Saleh and T.A. Ebeid. 2019. "Feeding sodium selenite and nano-selenium stimulates Growth and oxidation resistance in broilers". **South African Journal of Animal Science**. 49 (No.1).
- Ahmadi M., Ahmadian A. and Seidavi AR. 2018. "Effect of Different Levels of Nano-Selenium on Performance, Blood Parameter, Immunity and Carcass Characteristics of Broiler Chickens". **Poultry Science Journal**. 6(1):99-108.
- Aldona Meizeliene, Gitana Alencikiene, Romas Gruzauskas and Tautvydas Barstys. 2011. "The effect of dietary selenium supplementation on meat quality of broiler chickens". **Biotechnol.Argon.Soc.EnvIRON**. 15(S1), 61-69.
- Boostani A., Sadeghi A.A., Mousavi S.N., Chamani M. and Kashan N. 2015. (Effect of organic, inorganic and nano-selenium on growth performance, antioxidant capacity, cellular and humoral immune responses in broiler chickens exposed
- Heba A. Alian, Hayam M. Samy, Mohammed T. Ibrahim, Manal M. A. Mahmoud. 2020. "Nanoselenium effect on growth performance, carcass traits, antioxidant activity, and immune status of broilers". **Environmental Science and Pollution Research**. 27:38607-38616.
- to oxidative stress). **Livestock Science** 178:330-336.
- Mouse-Balabel T.M., R.A. Mohamed, M.M. Saleh. 2017. "Using different light color as a stress factor on broiler performance in Egypt". **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**. 11:165-170.
- Roosbeh Shabani, Jafar Fakhraei, Hossein Mansoori Yarahmadi and Alireza Seidavi. 2019. "Effect of different sources of selenium on performance and characteristics of Immune system of broiler chicken". **Brazillian Journal of Animal Science**.
- S. J. Cai, C.X. Wu, L. M. Gong, T. Song, H. Wu and L. Y. Zhang. 2012. "Effect of nano-selenium on performance, meat quality, immune function, oxidation resistance, and tissue selenium content in broilers". **Poultry Science Association Inc**. 2532-2539.