

การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของไข่โดยการเสริม ไบหม่อนและไนอะซินในอาหารไก่ไข่

Increase Egg Production and Quality by Supplementing *Morus alba* Leaves and Niacin in Layer Diets

ไพโชค ปัญจะ* และดรณี ศรีชนะ

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Paichok Panja* and Darunee Srichana

Department of Agricultural Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University,
Rangsit Centre, Klong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการเสริมไนอะซินและไบชาหม่อนในระดับต่าง ๆ ในอาหารไก่ไข่ต่อการผลิตไข่และคุณภาพของไข่ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ใช้สูตรอาหารทางการค้าเป็นอาหารควบคุม (A) และอาหารควบคุมที่เสริมไบชาหม่อน 1.5 % (B) ไนอะซิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (C) ไนอะซิน 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (D) ไบชาหม่อน 1.5 % ผสมไนอะซิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (E) และไบชาหม่อน 1.5 % ผสมไนอะซิน 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (F) การทดลองในไก่ไข่พันธุ์ชบาขาวอายุ 22 สัปดาห์ จำนวน 150 ตัว สุ่มออกมาเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 ตัว จำนวน 30 กลุ่ม อาหารทดลองทุกสูตรมีโปรตีนและพลังงานเท่ากัน จากการศึกษาพบว่าไก่ไข่ที่ได้รับสูตรอาหารควบคุมและสูตรอาหารที่มีการเสริมไนอะซินและไบชาหม่อนในระดับต่าง ๆ ทำให้ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ ประสิทธิภาพการใช้อาหารต่อไข่ 1 กิโลกรัม มวลไข่ น้ำหนักไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว ความสูงไข่ขาว ความหนาเปลือกไข่ ความแข็งเปลือกไข่ สีเปลือกไข่ สีไข่แดง และค่าฮอฟฟิวนิต (Haugh unit) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) นอกจากนี้ยังไม่มีความแตกต่างของปริมาณโคเลสเตอรอลในเลือดแม้จะมีแนวโน้มลดลงก็ตาม

คำสำคัญ : หม่อน, ไนอะซิน, อาหารไก่ไข่

Abstract

The experiment was conducted to study the effect of supplementation of niacin and mulberry leaves in laying hen diets on production and quality of eggs. This experiment was designed as CRD (completely randomized design). The experimental diet was formulated as NRC recommendation (A),

then supplemented with mulberry leaves at 1.5 % (B), niacin 500 milligram/kilogram (C), niacin 1,000 milligram/kilogram (D), mulberry leaves at 1.5 % with niacin 500 milligram/kilogram (E) and mulberry leaves at 1.5 % with niacin 1,000 milligram/kilogram (F). One hundred and fifty layers (Isa Brown) at 22 weeks of age were divided into 6 treatments, each with 5 replications (5 birds/replication). All diets were isonitrogenous and isocaloric. The results demonstrated that feed intake, egg production, feed conversion per 1 kilogram of egg, egg mass, egg weight, shell weight, yolk weight, albumin weight, albumin height, shell thickness, shell strength, shell color, yolk color and Haugh unit were not significantly different among treatments ($P>0.05$). Blood cholesterol tend to be decreased, although significant was not observed.

Keywords: *Morus alba*, niacin, layer diet

1. คำนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตไข่ไก่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว มีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์จนได้สายพันธุ์ที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูง รวมถึงการพัฒนาทางด้านอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพ ประกอบกับระบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพและทันสมัย จึงทำให้มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง ซึ่งต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่เป็นค่าอาหารสัตว์ นอกจากปัจจัยดังกล่าวแล้วยังมีสารเคมีที่นำมาใช้ในการผสมอาหารสัตว์ เพื่อลดอัตราการตายและเพิ่มผลผลิตได้แก่ พวกสารปฏิชีวนะต่าง ๆ ซึ่งหากใช้ไม่ระวังจะตกค้างในผลิตภัณฑ์ อันจะส่งผลถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค ดังนั้นจึงมีแนวคิดในการนำพืชสมุนไพรที่มีผลทางยา และวิตามินมาใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยให้ปราศจากสารตกค้างในผลิตภัณฑ์สัตว์ หรืออาจช่วยให้มีสารตกค้างน้อยลง ประหยัดรายจ่ายและเพิ่มรายได้

ไนอะซินเป็นวิตามินที่ละลายในน้ำ มีความทนทานต่อความร้อน แสงสว่าง กรด-ด่าง ไนอะซินเป็นวิตามินที่ร่างกายสังเคราะห์ได้จากกรดอะมิโนคือ ทริปโตเฟน (tryptophan) ไนอะซินที่พบในธรรมชาติอยู่ในรูปไมเอิสระเกาะอยู่กับตัวอื่นจึงนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อย นอกจากนี้ ไนอะซินยังมี

ผลต่อการเพิ่มของ HDL (high density lipoprotein) และการลดลงของ LDL (low density lipoprotein) โดยจะลดโคเลสเตอรอลและปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในเลือด (เอมอร, 2550)

หม่อน (*Morus alba*) เป็นพืชที่ปลูกมากในประเทศเพื่อใช้ในการเลี้ยงไหม และผลิตชาจากใบหม่อน เนื่องจากมีโปรตีนและแร่ธาตุต่าง ๆ สูง (ประทีป และคณะ, 2528) ในประเทศญี่ปุ่น ชาจากใบหม่อนได้นำมาเป็นเครื่องดื่มสุขภาพ (Shimizu และคณะ, 1992) Tsushida และคณะ (1987) ได้ตรวจพบสารกาบา (GABA, gamma amino butyric acid) ในชาที่ทำจากใบหม่อนซึ่งมีคุณสมบัติในการปรับระดับความดันโลหิตและลดอาการอักเสบในสมองของผู้ที่ได้รับอุบัติเหตุทางสมอง นอกจากนั้นยังพบ 1-deoxynojirimycin (DNJ) ในใบหม่อนที่สามารถลดปริมาณน้ำตาลในเลือดของหนู (Chen และคณะ, 1995)

2. วัตถุประสงค์

ศึกษาผลการเสริมไนอะซินและใบชาหม่อนในสูตรอาหารไก่ไข่ต่อการผลิตและคุณภาพของไข่

3. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 แผนการทดลอง

ใช้แบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) โดยเปรียบเทียบสูตรอาหารแต่ละสูตร สูตรละ 5 ซ้ำ ใช้ไก่ไข่ซัลละ 5 ตัว

3.2 การจัดการไก่และอาหารทดลอง

ใช้ไก่ไข่พันธุ์ชบาขาวอายุ 22 สัปดาห์ จำนวน 150 ตัว โดยการสุ่มออกมาเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 ตัว จำนวน 30 กลุ่ม เลี้ยงบนกรงตับ กรงละ 1 ตัว เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีน พลังงาน และโภชนาเพียงพอความต้องการของไก่ไข่ (NRC, 1994) (ตารางที่ 1) และเสริมไบซาหมอนและไนอะซิน โดยเสริมลงในสูตรอาหารทั้ง 6 สูตร ดังนี้

A : สูตรอาหารควบคุม

B : สูตรอาหารควบคุม + ไบซาหมอน 1.5 %

C : สูตรอาหารควบคุม + ไนอะซิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

D : สูตรอาหารควบคุม + ไนอะซิน 1000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

E : สูตรอาหารควบคุม + ไบซาหมอน 1.5 % + ไนอะซิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

F : สูตรอาหารควบคุม + ไบซาหมอน 1.5 % + ไนอะซิน 1000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

อาหารในแต่ละสูตรจะถูกสุ่มให้ในแต่ละกลุ่ม มีการให้อาหารและน้ำดื่มอย่างเต็มที่ (ad libitum) ตลอดการทดลอง โดยทดลองทั้งหมด 8 สัปดาห์

3.3 การบันทึกข้อมูลในการทดลอง

มีการบันทึกข้อมูลเป็น 2 ส่วน

3.3.1 การเก็บข้อมูลด้านผลผลิต ได้แก่ (1) บันทึกปริมาณไข่ที่ได้ในแต่ละสัปดาห์ และ (2) บันทึกปริมาณอาหารที่กินทุกสัปดาห์และทุกเช้า จากนั้นนำ

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ส่วนประกอบของสูตรอาหาร และโภชนาต่าง ๆ ในสูตรอาหารทดลองไก่ไข่

วัตถุดิบอาหารสัตว์	เปอร์เซ็นต์
ข้าวโพด	45.81
รำข้าว	20.00
ใบกระถิน	3.50
corn gluten	3.00
กากถั่วเหลือง	12.65
ปลาป่น	4.05
calcium carbonate	9.40
mono-dicalcium phosphate	0.78
เกลือ	0.20
DL-methionine	0.51
vitamin & mineral premix	0.10
รวม	100.00
การวิเคราะห์โดยการคำนวณ	
โปรตีน (%)	16.00
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/อาหาร 1 กิโลกรัม)	2,750.00
ไขมัน (%)	5.40
เยื่อใย (%)	4.50
แคลเซียม (%)	4.20
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ (%)	0.45
ไลซีน (%)	0.78
เมทไธโอนีน + ซีสทีน (%)	0.63
ทริปโตเฟน (%)	0.16

ไปคำนวณเป็นประสิทธิภาพต่อการใช้อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม

3.3.2 การเก็บข้อมูลด้านคุณภาพไข่ โดยสุ่มตัวอย่างไข่จากทุกเช้า ซัลละ 2 ฟอง/สัปดาห์ ในระหว่างทดลองเพื่อตรวจวัดคุณภาพไข่ทั้งภายใน

และภายนอก ได้แก่ น้ำหนักไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ สีเปลือกไข่ ความหนาของเปลือกไข่ ความสูงของไข่ขาว สีและน้ำหนักของไข่แดง

3.3.3 การวิเคราะห์โคเลสเตอรอลในเลือด เมื่อสิ้นสุดการทดลองจะเก็บตัวอย่างเลือดจากเส้นเลือดดำใต้ปีก (wing vein) จำนวนข้างละ 1 ตัว เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณโคเลสเตอรอลในเลือด

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสูตรอาหาร โดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (2004)

3.5 สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรียนเลี้ยงไก่ไข่และห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

4. ผลการวิจัยและวิจารณ์

4.1 สมรรถนะในการให้ผลผลิต

ปริมาณการกิน การให้ผลผลิตไข่ ประสิทธิภาพการใช้อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัมมวลไข่ และน้ำหนักไข่ของไก่ที่ได้รับสูตรอาหารควบคุม (A) และสูตรอาหารที่เสริมในอะซินและไบซาหมอน (B, C, D, E และ F) มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 2)

อาหารที่ใช้ในการทดลองนี้มีโปรตีนและพลังงานใกล้เคียงกัน การเสริมไบซาหมอนเพียง 1.5 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้โปรตีนและพลังงานเปลี่ยนแปลงไป จึงทำให้ปริมาณการกินอาหารไม่แตกต่างกัน (Tan และคณะ, 1988) และยังสอดคล้อง

กับการทดลองของสำราญ (2544) พบว่าปริมาณอาหารที่กินของไก่ไข่ที่เสริมไบซาหมอน 2.5-5.0 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ไพโชค (2549) ยังพบว่าปริมาณอาหารที่กินของไก่ไข่ที่เสริมไบซาหมอน 0.5-2.0 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติด้วยเช่นกัน และยังแสดงให้เห็นว่าปริมาณไนอะซิน 500-1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ Gungor และคณะ (2003)

การให้ผลผลิตของสัตว์ปีกมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณโปรตีนและพลังงานที่ได้รับจากอาหาร (Tan และคณะ, 1998) เพราะว่าการอาหารทุกสูตรในการทดลองนี้มีโปรตีนและพลังงานใกล้เคียงกัน อีกทั้งปริมาณอาหารที่กินได้ของไก่ไข่ยังไม่แตกต่างกัน จึงมีผลทำให้ผลผลิตไข่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทาง ซึ่งสอดคล้องกับสำราญ (2544) และไพโชค (2549) ยิ่งไปกว่านั้น สุวรรณ (2522) รายงานว่าผลผลิตไข่มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณอาหารที่กิน แต่ยังขัดแย้งกับ Leeson และคณะ (1911) รายงานว่าการเสริมไนอะซิน 66-132 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ทำให้ผลผลิตไข่มากกว่าการเสริมไนอะซิน 22 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร นอกจากนี้ Gungor และคณะ (2003) รายงานว่าการเสริมไนอะซินที่ระดับ 500 และ 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ทำให้ผลผลิตไข่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ประสิทธิภาพการใช้อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ได้จากการคำนวณจากปริมาณอาหารที่กินและน้ำหนักไข่ เนื่องจากปริมาณอาหารที่กินและน้ำหนักไข่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) จึงทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับไพโชค (2549) และ Al-kirshi และคณะ (2010)

ตารางที่ 2 ผลของระดับไนอะซินและไบชาหม่อนในสูตรอาหารต่อการให้ผลผลิตไข่

ข้อมูลพื้นฐานที่ก	ระดับไนอะซินและไบชาหม่อนในสูตรอาหาร						P-value	C.V.	F-test
	A	B	C	D	E	F			
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว/วัน)	106.57	105.57	106.36	106.50	105.64	105.71	0.12	0.79	NS
ผลผลิตไข่ (%)	91.14	89.43	90.00	91.21	89.64	89.93	0.30	1.76	NS
ประสิทธิภาพการใช้ อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม	2.01	2.06	2.03	2.00	2.04	2.03	0.67	3.70	NS
มวลไข่ (กรัม/วัน/ตัว)	53.03	51.36	52.57	53.34	51.78	52.30	0.44	4.10	NS
น้ำหนักไข่ (กรัม/ฟอง)	58.18	57.41	58.38	58.46	57.77	58.12	0.52	2.58	NS

หมายเหตุ A คือ สูตรอาหารควบคุม, B คือ สูตรอาหารควบคุม + ไบชาหม่อน 1.5 %, C คือ สูตรอาหารควบคุม + ไนอะซิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, D คือ สูตรอาหารควบคุม + ไนอะซิน 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, E คือ สูตรอาหารควบคุม + ไบชาหม่อน 1.5 % + ไนอะซิน 500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, F คือ สูตรอาหารควบคุม + ไบชาหม่อน 1.5 % + ไนอะซิน 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

NS คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 3 ผลของระดับไนอะซินและไบชาหม่อนในสูตรอาหารต่อคุณภาพของไข่ไก่

ข้อมูลพื้นฐานที่ก	ระดับไนอะซินและไบชาหม่อนในสูตรอาหาร						P-value	C.V.	F-test
	A	B	C	D	E	F			
น้ำหนักเปลือกไข่ (กรัม/ฟอง)	7.54	7.58	7.54	7.77	7.61	7.53	0.34	2.88	NS
น้ำหนักไข่แดง (กรัม/ฟอง)	13.17	12.57	13.81	14.09	13.64	14.09	0.27	1.96	NS
น้ำหนักไข่ขาว (กรัม/ฟอง)	37.47	37.26	37.03	36.60	36.52	36.50	0.75	2.54	NS
ความหนาเปลือกไข่ (มิลลิเมตร)	0.384	0.378	0.372	0.372	0.376	0.372	0.42	2.36	NS
ความสูงไข่ขาว (มิลลิเมตร)	9.57	9.88	9.65	9.54	9.89	9.71	0.90	5.94	NS
สีไข่แดง	11.64	11.68	11.55	11.66	11.74	11.74	0.11	1.15	NS
สีเปลือกไข่	29.09	28.16	28.14	28.32	28.24	30.22	0.61	6.22	NS
ความแข็งเปลือกไข่ (นิวตัน)	38.95	39.85	44.83	40.21	41.63	42.03	0.24	10.28	NS
Haugh unit	97.75	99.45	98.28	97.56	99.43	98.75	0.82	2.53	NS

หมายเหตุ A, B, C, D, E และ F แสดงในตารางที่ 2

NS คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

มวลไข่ได้จากการคำนวณระหว่างน้ำหนักไข่และผลผลิตไข่ เนื่องจากน้ำหนักไข่และผลผลิตไข่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) จึงเป็นผลให้มวลไข่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับสำราญ (2544) โพโชค (2549) และ Al-kirshi และคณะ (2010)

น้ำหนักของไข่ส่วนใหญ่เป็นพวกไข่แดงและไข่ขาว (โพโชคและสมลักษณ์, 2543) ซึ่งทั้งสองส่วนนี้มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงส่งผลทำให้น้ำหนักไข่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับสำราญ (2544) โพโชค (2549) และ Al-kirshi และคณะ (2010) นอกจากนี้ Koushandeh (2005) รายงานว่าการเสริมในอะซิน 50-540 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ไม่มีผลต่อน้ำหนักไข่ มวลไข่ ผลผลิตไข่ ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร เช่นเดียวกับ Gungor และคณะ (2003) รายงานว่าการเสริมในอะซิน 0-1,500 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ทำให้น้ำหนักไข่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

4.2 คุณภาพไข่

น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว น้ำหนักเปลือกไข่ ความสูงไข่ขาว สีไข่แดง สีเปลือกไข่ ความแข็งเปลือกไข่ และค่าฮอฟฟิยูนิตของไข่ไก่ของไก่ที่ได้รับสูตรอาหารควบคุม (A) และสูตรอาหารที่เสริมในอะซินและไบซาหม่อน (B, C, D, E และ F) มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 3)

น้ำหนักไข่ส่วนใหญ่จะมาจากส่วนของไข่ขาวและไข่แดง (สุวรรณ, 2522) ดังนั้นเมื่อน้ำหนักไข่ น้ำหนักไข่แดง และน้ำหนักไข่ขาวไม่แตกต่างกัน จึงทำให้น้ำหนักเปลือกไข่ไม่แตกต่างกันด้วย ซึ่งสอดคล้องกับโพโชค (2549) ที่พบว่า การเสริมซาไบหม่อน 0.5-2.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อคุณภาพทั้งภายนอกและภายในของไข่

องค์ประกอบหลักของเปลือกไข่ คือ แคลเซียมคาร์บอเนต (North และ Bell, 1990) และในอาหารทุกสูตรได้คำนวณระดับของแคลเซียมเท่ากัน จึงส่งผลให้ความหนาของเปลือกไข่ทุกกลุ่มไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าน้ำหนักเปลือกไข่ยังมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) ซึ่งเปลือกไข่เป็นส่วนหนึ่งของน้ำหนักไข่ (Tan และคณะ, 1988) เมื่อน้ำหนักไข่ขาวและน้ำหนักไข่แดงไม่มีความแตกต่างกัน ย่อมทำให้น้ำหนักเปลือกไข่ไม่มีความแตกต่างกันด้วย แต่รายงานของ Gungor และคณะ (2003) พบว่าการเสริมในอะซินที่ระดับ 500 และ 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ให้ความหนาของเปลือกไข่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เสริม

ความสูงไข่ขาวนั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการเก็บไข่ โดยพบว่า pH ของไข่ขาวจะสูงขึ้นเมื่อไข่มีอายุเก็บนาน ส่งผลให้ไข่ขาวมีลักษณะเหลว เนื่องจากพันธะระหว่างโปรตีน ovomucin และโปรตีน lysozyme อ่อนแอลง (เกียรติศักดิ์, 2545) ดังนั้นความสูงไข่ขาวจึงไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากการเก็บไข่ในการทดลองนั้นเก็บในระยะเวลาเดียวกัน สอดคล้องกับ Gungor และคณะ (2003)

สารแคโรทีนที่เป็นสารสีรงควัตถุที่มีอยู่ในไบซาหม่อน (เอมอร์, 2543) ปริมาณน้อยมาก ซึ่งเมื่อเสริมลงไปในการอาหารจึงไม่มีผลทำให้สีไข่แดงแตกต่างกันมากนัก นอกจากนี้ยังพบว่าในอะซินไม่มีผลต่อสีไข่แดง เนื่องจากสีไข่แดงนั้นเป็นสารสีที่เรียกว่า xanthophyll ที่พบในข้าวโพด ใบมันสำปะหลัง ดอกดาวเรือง เป็นต้น ซึ่งนิยมผสมในอาหารสัตว์ (สุวรรณ และคณะ, 2542) แต่ในการวิจัยครั้งนี้ใช้อาหารควบคุม และเสริมในอะซินและไบซาหม่อนเท่านั้น จึงทำให้สีไข่แดงไม่มีความแตกต่างกัน

โดยสปีลือกไข่จะควบคุมด้วยพันธุกรรมของไก่ สปีลือกไข่จะสร้างขึ้นในส่วน uterus ในประเทศไทยนั้นไก่ส่วนใหญ่ให้เปลือกไข่สีน้ำตาล (วรวิทย์, 2531) ซึ่งในการทดลองนี้ได้ใช้ไก่พันธุ์เดียวกันมีพันธุกรรมที่ใกล้เคียงกัน จึงทำให้ความเข้มสีของเปลือกไข่มีความใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันมาก สปีลือกไข่จึงไม่มีความแตกต่างกัน

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความแข็งของเปลือกไข่ ได้แก่ พันธุกรรม อุณหภูมิ ความชื้น อายุไก่ โรคภัย และอาหาร (อาวูธ, 2540) และความแข็งของเปลือกไข่ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความหนาของเปลือกไข่ทั้งหมด แต่ขึ้นอยู่กับความหนาของเปลือกไข่ชั้นนอกในเปลือกไข่ชั้นในว่ามากน้อยแค่ไหน ถ้าฝึกลงไปลึกมาก ความแข็งของเปลือกไข่ก็มีมาก (ปฐม, 2540) ทั้งนี้ Bain (2005) ได้รายงานว่าความแข็งของเปลือกไข่เป็นผลจากปัจจัยหลายปัจจัย เช่น ความหนาเปลือกไข่ ขนาดไข่ รูปร่างไข่ เยื่อหุ้มไข่ cuticle และ organic matric

ฮอฟฟิวนิตได้มาจากการคำนวณค่าความสูงไข่ขาวเฉลี่ยและค่าน้ำหนักไข่เฉลี่ย ซึ่งทั้ง 2 ค่า นี้มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) จึงส่งผลให้ค่าฮอฟฟิวนิตมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติด้วยเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Gungor และคณะ (2003) และไพโชค (2549)

4.3 ปริมาณโคเลสเตอรอลในเลือด

ปริมาณโคเลสเตอรอลในเลือดของไข่ไก่ที่ไก่ได้รับสูตรอาหารควบคุม (A) และสูตรอาหารที่เสริมในอะซินและไบซาหมอน (B, C, D, E และ F) มีค่าเท่ากับ 189.00, 182.00, 185.00, 165.67, 171.00 และ 175.00 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 4) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่จะเห็นได้ว่าปริมาณโคเลสเตอรอลมีแนวโน้มที่ลดลงในสูตรอาหาร B-F ทั้งนี้เนื่องจากว่าไบซาหมอนมีสาร sitosterol ซึ่งเป็น phytosterol ชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณโคเลสเตอรอล (วิโรจน์, 2539) โดยยับยั้งการดูดซึมโคเลสเตอรอลในลำไส้ ซึ่งสอดคล้องกับไพโชค (2549) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Kurtoglu (2004) ซึ่งพบว่าการเสริมในอะซินในอาหาร 50-300 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร มีแนวโน้มทำให้โคเลสเตอรอลในซีรัมลดลงในช่วง 30-60 วันของการทดลอง และไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อทดลองทั้ง 90 วัน พบว่าโคเลสเตอรอลในเลือดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยจะเห็นได้ชัดเมื่อเสริมในอะซินที่ระดับ 200-300 มิลลิกรัม/กิโลกรัมอาหาร ซึ่งในการทดลองนี้ทดลองเพียง 8 สัปดาห์ ความแตกต่างของโคเลสเตอรอลในเลือดจึงยังไม่ชัดเจนนัก

ตารางที่ 4 ผลของระดับในอะซินและไบซาหมอนในสูตรอาหารต่อปริมาณโคเลสเตอรอลในเลือด

ข้อมูลพื้นฐาน	ระดับในอะซินและไบซาหมอนในสูตรอาหาร						P-value	C.V.	F-Test
	A	B	C	D	E	F			
ปริมาณโคเลสเตอรอลในเลือด (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)	189.33	182.00	185.00	165.67	171.00	175.00	0.18	7.47	NS

หมายเหตุ A, B, C, D, E และ F แสดงในตารางที่ 2

NS คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

5. สรุป

การใช้สูตรอาหารควบคุม (A) และสูตรอาหารที่เสริมไนอะซินและไบซาหมอน (B, C, D, E และ F) ทำให้สมรรถภาพในการให้ผลผลิต ได้แก่ ปริมาณอาหารที่กิน ผลผลิตไข่ ประสิทธิภาพการใช้ อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม มวลไข่ และ น้ำหนักไข่ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) รวมทั้งคุณภาพไข่ ได้แก่ น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว ความหนาเปลือกไข่ ความสูงไข่ขาว สีไข่แดง สีเปลือกไข่ ความแข็งเปลือกไข่ และค่าฮอฟยูนิต ก็มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เช่นกัน อย่างไรก็ตาม การเสริมไนอะซิน และไบซาหมอนมีแนวโน้มทำให้ปริมาณโคเลสเตอรอลในเลือดลดลง แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. เอกสารอ้างอิง

เกียรติศักดิ์ สร้อยสุวรรณ, 2545, โภชนศาสตร์และการให้อาหารสัตว์ปีก, คณะสัตวศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, นครศรีธรรมราช, 110 น.

ปฐม เลหะเกษตร, 2540, การเลี้ยงสัตว์ปีก, พิมพ์ครั้งที่ 3, ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ, 323 น.

ประทีป มีศิลป์, ไพสิน เหล็กคง, บุญมา งามาม, จันท์ งามาม และณรงค์ ชบา, 2528, การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของไบหมอนพันธุ์ต่าง ๆ, น. 23-29, ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัย ปี 2528, สถาบันวิจัยหมอนใหม่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ไพโชค ปัญจะ และสมลักษณ์ เรืองสุทธินฤภาพ,

2543, อิทธิพลของการเสริมไขมันลงในอาหารไก่ต่อผลผลิตและคุณภาพไข่, ว.วิทยา ศาสตร์และเทคโนโลยี 8(2): 36-43.

ไพโชค ปัญจะ, 2549, ผลของการเสริมไบหมอนลงในอาหารไก่ต่อผลผลิต คุณภาพและปริมาณโคเลสเตอรอลของไข่, ว.พระจอมเกล้าลาดกระบัง 14(2): 33-39.

วรวิทย์ วณิชชาภิชาติ, 2531, ไข่และการฟักไข่, สำนักพิมพ์ริ้วเขียว, กรุงเทพฯ.

วิโรจน์ แก้วเรือง, 2539, มอนพีซสารพัดประโยชน์และผลิตภัณฑ์จากผลหมอน, สถาบันวิจัยหมอนใหม่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 29 น.

สำราญ สีเอง, 2544, การศึกษาการใช้ไบหมอนเป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนในอาหารไก่ไข่, สาขาวิชาสัตวบาล ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุวรรณ เกษตรสุวรรณ, 2522, ไข่และเนื้อไก่, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 382 น.

สุวรรณ แสนทวีสุข, อุทัย คันโธ, สุกัญญา จิตตพรพงษ์ และเสกสม อาตมางกูร, 2542, การศึกษาประสิทธิภาพของสารสีจากดอกดาวเรืองในอาหารไก่ไข่, รายงานวิจัย, ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

อาวุธ ต้นโซ, 2540, การผลิตสัตว์ปีก, ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ, 562 น.

เอมอร คชเสนี, 2550, วิตามินบี₃, นิตยสารชีวจิต, ฉบับวันที่ 1 พฤษภาคม 2550.

เอมอร โสมนะพันธุ์, 2543, จุลสารข้อมูลสมุนไพร, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

- Al-kirshi, R., Alimon, A.R., Zulkifli, I., Sazilli, A., Zahari, M.W. and Ivan, M., 2010, Utilization of mulberry leaf meal (*Morus alba*) as protein supplement in diets for laying hens, Ital. J. Anim. Sci. 9: 265-267.
- Bain, M.M., 2005, Recent advances in the assessment of eggshell quality and their future application, World's Poult. Sci. J. 61: 268-277.
- Chen, F., Nakashima, N., Kimura, I. and Kimura, M., 1995, Hypoglycemia activity and mechanisms of extracts from mulberry leaves (*Folium mori*) and cortex mori radices in streptozocin-induced diabetic mice, Yakugaku Zasshi, 115: 476-82.
- Gungor, T., Yigit, A.A. and Basalon, M., 2003, The Effect of supplemental niacin in laying hen diets on performance and egg quality characteristics, Revue Med. Vet. 154: 371-374.
- Koushandeh, A., Effect of different levels of niacin supplementation on performance of laying hen and yolk cholesterol content, Available Source: <http://tech.groups.yahoo.com/group/parcagroforum/message/1545>, February 3, 2005.
- Kurtoglu, F., Kurtoglu, V. and Nizamiliogu, M., 2004, Egg and serum cholesterol concentrations and zoo technical performance of laying hens fed with various levels of niacin, Reveu Med. Vet. 155: 393-400.
- Leeson, S., Caston, L.J. and Summer, J.D., 1991, Response of laying hen to supplemental niacin, Poult. Sci. 70: 1231-1235.
- North, M.O. and Bell, D.D., 1990, Commercial Chicken Production Manual, 4th Ed, Van Nostrand Reinhold, New York, 913 p.
- NRC, 1994, Nutrient Requirements of Poultry, National Academy Press, Washington, D.C.
- SAS, 2004, STAT User's Guide Release 9.1, SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Shimizu, T., Yazawa, M. and Takeda, N., 1992, Aromatic amino acid in the leaves of *Morus alba* and their possible medicinal value, Sericologia 32: 633-636.
- Tan, J.Z., Chen, H. and Zeng, A.Q., 1988, Energy and protein requirement of laying duck, Chinese J. Anim. Sci. 6: 3-8.
- Tsushida, T., Murai, O.M. and Okamoto, J., 1987, Production of a new type tea containing a high level of gamma amino-butyric acid, Nippon Nogeikagaxu Ksishi, 2: 817-822.