

ผลการใช้ซีโอไลต์ธรรมชาติเสริมในอาหารไก่เนื้อและการใช้ซีโอไลต์ผสมในวัสดุรองพื้นคอกไก่
ต่อสมรรถภาพการผลิต และระดับแอมโมเนีย และไฮโดรเจนซัลไฟด์

Effect of a Natural Zeolite Supplementation in Broiler Feed and Bedding Material on Broiler
Performance and The level of Ammonia and Hydrogen Sulfide

อาภรณ์ ส่งแสง^{1*} อุษา อ้นทอง² วรณชัย พรหมเกิด³ รุ่งจวน อิศารักษ์⁴
Aporn Songsang^{1*} Usa Onthong² Wunchai Promgerd³ Runjuan Itsararak⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้ซีโอไลต์เสริมในอาหารไก่เนื้อและผสมในวัสดุรองพื้นคอกไก่ต่อสมรรถภาพการผลิต และการดูดซับและปลดปล่อยแอมโมเนียและไฮโดรเจนซัลไฟด์ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ใช้ไก่เนื้อสายพันธุ์การคำ อายุ 14 วัน คณะเพศ จำนวน 480 ตัว แบ่งไก่แบบสุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 4 ซ้ำ สุ่มให้ได้รับทริทเมนต์ ดังนี้ อาหารควบคุม อาหารควบคุมที่เสริมซีโอไลต์ 2% 4% 6% และอาหารควบคุมที่มีการเสริมซีโอไลต์ 16% ในวัสดุรองพื้นคอก พบว่าการเสริมซีโอไลต์ธรรมชาติในอาหารที่ระดับสูง 6% สามารถเพิ่มปริมาณการกินได้ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วงอายุ 2-3 สัปดาห์ ($P<0.05$) ระดับแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นคอกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่ระดับ การเสริม 6% การเสริมซีโอไลต์ในอาหารหรือในวัสดุรองพื้นคอกไม่มีผลต่อระดับแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ pH และความชื้นในวัสดุรองพื้น การเสริมซีโอไลต์ในสูตรอาหารมีผลต่อต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

คำสำคัญ : ซีโอไลต์ วัสดุรองพื้นคอก อาหารไก่เนื้อ แอมโมเนีย ไฮโดรเจนซัลไฟด์

Abstract

The objectives of this research were to investigate the effect of natural Zeolite supplementation in broiler feed or in bedding material on performance, ammonia and hydrogen sulfide absorption and the ammonia emission. Four hundred and eighty two-week-old chicks were randomly allocated to 5 groups consisting of 4 replications. The groups were assigned to receive the treatment as follows: control diet, control diet supplemented with

¹อ. ดร., สาขาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93110

²ผศ. ดร., ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93110

³ผศ., ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 80280

⁴อ., คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 90000

* Corresponding author : Email-asongsang@hotmail.com Tel. 074-693996 ext. 3001

2%, 4%, 6% zeolite, control diet and supplementation of zeolite at the level of 16% in the bedding material. The supplementation of natural zeolite at 6% increased feed intake, weight gain and FCR during 2-3 weeks ($P<0.05$). The ammonia level in bedding material increased significantly at 6% of zeolite supplementation ($P<0.05$). Supplementation of zeolite in feed or bedding material had no effect on level of hydrogen sulfide, pH and moisture content in bedding material. The feed cost per gain was increasing with the increasing zeolite supplementation in feed.

Keywords : Zeolite, Bedding Material, Broiler Feed, Ammonia, Hydrogen Sulfide

บทนำ

ซีโอไลต์ (Zeolite) เป็นสารประกอบอะลูมิโนซิลิเกต (aluminosilicates) มีโครงสร้างพื้นฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมสี่หน้า (tetrahedron) ซีโอไลต์เป็นผลึกแข็ง มีขนาดตั้งแต่ 2-10 อังสตรอม มีโครงสร้างที่มีเป็นรูพรุนจำนวนมาก จึงทำให้มีคุณสมบัติเป็นตัวดูดซับและแลกเปลี่ยนไอออน มีคุณสมบัติดูดน้ำได้ดี ช่วยทำให้ดินมีความสามารถอุ้มน้ำได้สูงขึ้น เมื่ออยู่ในสารละลายซีโอไลต์จะแสดงประจุลบ จับกับสารที่มีประจุบวกที่ละลายอยู่ในสารละลาย เช่น แอมโมเนียและสารประกอบซัลไฟด์ รวมทั้งมีความสามารถในการดูดซับโมเลกุลสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์หลายชนิด และสารพิษต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดภาวะปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อมจากคุณสมบัติดังกล่าวได้มีการนำซีโอไลต์มาประยุกต์ใช้ในการกำจัดแอมโมเนียในน้ำทิ้ง และกำจัดโลหะหนักเช่น ตะกั่ว เหล็ก ปรีท แมงกานีส [1] โดยพบว่า การเติม ซีโอไลต์ในน้ำทิ้งจากโรงงานสามารถปรับ pH ของน้ำทิ้งให้สูงขึ้น โดยเมื่อเพิ่มระยะเวลาของการดูดซับจะทำให้แอมโมเนียถูกดูดซับได้มากขึ้น และความสามารถในการดูดซับแอมโมเนียจะขึ้นกับปริมาณซีโอไลต์ที่เติมลงในน้ำทิ้ง [2] ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับรายงานของ อุษา และคณะ [3] ซึ่งทำการบำบัดแอมโมเนียในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งด้วยซีโอไลต์ ซีโอไลต์สามารถดูดซับซัลไฟด์ได้ถึง 74.77 % เมื่อมีการใช้ซีโอไลต์ 150 กรัมต่อน้ำตัวอย่าง 500 มิลลิลิตร ใช้เวลาในการดูดซับ 12 ชั่วโมง ซึ่งความสามารถในการดูดซับจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและชนิดของซีโอไลต์ [4] ในปัจจุบันได้มีแนวคิดในการนำซีโอไลต์มาประยุกต์ใช้ในการดูดซับแก๊สแอมโมเนียและไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เกิดจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ ซึ่งซีโอไลต์ส่วนใหญ่เป็นซีโอไลต์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และความสามารถในการดูดซับของซีโอไลต์จะขึ้นกับชนิดและวิธีการผลิตในประเทศไทยพบว่าในแถบพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราชมีซีโอไลต์ธรรมชาติที่มีคุณสมบัติในการดูดซับแก๊สทั้งสองชนิดได้ดี ดังนั้นการศึกษากการใช้ซีโอไลต์ที่มีในท้องถิ่นมาประยุกต์ในการเลี้ยงสัตว์เพื่อลดระดับแอมโมเนียจึงเป็นแนวทาง ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเพิ่มสมรรถภาพการผลิตสัตว์ เพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้เลี้ยงสัตว์เป็นการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์และลดการพึ่งพาจากต่างประเทศ การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษากการใช้ซีโอไลต์ธรรมชาติเพื่อดูดซับแอมโมเนีย และไฮโดรเจนซัลไฟด์ เพื่อลดระดับการสร้างและปลดปล่อยแอมโมเนียและไฮโดรเจนซัลไฟด์ในการเลี้ยงไก่เนื้อ รวมทั้งผลของการเสริมซีโอไลต์ในอาหารและวัสดุรองพื้นคอกต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ

วิธีการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design (CRD) โดยใช้ ไก่เนื้อสายพันธุ์การคำอายุ 14 วัน คณะเพศ จำนวน 480 ตัว แบ่งไก่แบบสุ่มออกเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 4 ซ้ำๆ ละ 24 ตัว สุ่มให้กลุ่มทดลองได้รับอาหาร ทดลองดังนี้ กลุ่มที่ 1 อาหารควบคุม (T1) กลุ่มที่ 2 อาหารควบคุม + ซีโอไลต์ 2 % (T2) กลุ่มที่อาหารควบคุม

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 22 ปี 2555

+ซีโอไลต์ 4 % (T3) กลุ่มที่ 4 อาหารควบคุม + ซีโอไลต์ 6 % (T4) กลุ่มที่ 5 อาหารควบคุม และ เสริมซีโอไลต์ในวัสดุรองพื้นคอก(16% ของน้ำหนัก) (T5)ทำการปรับโภชนะในสูตรอาหารที่ใช้ในการทดลองให้มีโภชนะใกล้เคียงกัน ให้อาหารไก่แบบเต็มที และใช้เกลบเป็นวัสดุรองพื้นคอกทำการเสริมซีโอไลต์ในวัสดุรองพื้นคอกโดยทำการผสมซีโอไลต์เข้ากับเกลบในระดับ 16% ของน้ำหนักวัสดุปูพื้น ก่อนใช้ปูพื้นคอกซีโอไลต์ที่ใช้เป็นซีโอไลต์ธรรมชาติที่จำหน่ายในท้องถิ่นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพื้นที่ในภาคใต้ ซึ่งได้มีการทดสอบค่าอัตราการแลกเปลี่ยนประจุ (Cation exchange capacity; C.E.C) เท่ากับ 79.60 cmol/kg ทำการบันทึกน้ำหนักเริ่มต้น และน้ำหนักสุดท้ายของไก่ ระหว่างการทดลองทำการบันทึกน้ำหนัก และน้ำหนักอาหารที่ให้ ทุก ๆ 2 สัปดาห์ เพื่อนำไปคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารต้นทุนค่าอาหาร ค่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กิโลกรัม เก็บตัวอย่าง วัสดุปูพื้นคอกทุก ๆ สัปดาห์ เพื่อวิเคราะห์ระดับแอมโมเนียตามวิธีของ Strickland and Parsons (1972) [20] และไฮโดรเจนซัลไฟด์โดยวิธี Iodometric ตามคำแนะนำของ มั่นสิน (2543) [5] วัดระดับแอมโมเนียที่ปลดปล่อยจากวัสดุรองพื้นคอกของสัตว์ทดลองแต่ละกลุ่มที่สัปดาห์ที่ 6 ของการเลี้ยง โดยใช้ภาชนะครอบไว้ที่จุดต่างๆ ในคอกประมาณ 20 นาที แล้วทำการวัดระดับแอมโมเนีย (เพื่อเป็นตัวแทนของระดับแอมโมเนียที่ปลดปล่อยออกสู่สภาพแวดล้อมเนื่องจากคอกเป็นระบบเปิดมีการระบายอากาศค่อนข้างดี ทำให้ระดับแอมโมเนียในคอก เจือจางมาก) โดยใช้เครื่องวัดระดับความเข้มข้นแอมโมเนียในอากาศชนิด Colorimetric gas detection tube ของบริษัท RAE System บันทึกสุขภาพ อัตราการตาย ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดย Duncan's multiple range test.

ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

ผลการเสริมซีโอไลต์ต่อมรรภาพการผลิตของไก่เนื้อ

สมรรถภาพการผลิต และต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ของไก่ที่ได้รับการเสริมซีโอไลต์ธรรมชาติในอาหารและผสมในวัสดุรองพื้นคอกแสดงในตารางที่ 1 เนื่องจากการทดลองในครั้งนี้ได้มีการปรับระดับโภชนะของอาหารทดลองทุกกลุ่มให้มีปริมาณใกล้เคียงกัน ดังนั้นเมื่อพิจารณาสมรรถภาพการผลิตในภาพรวมตลอดการ ทดลองในช่วงอายุ 2-6 สัปดาห์ จึงพบว่าการเสริมซีโอไลต์โดยการเสริมในอาหารและการเสริมในวัสดุรองพื้นไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราแลกเนื้อ อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าในช่วงอายุ 2-3 สัปดาห์พบว่ากลุ่มที่ได้รับซีโอไลต์ในอาหารที่ระดับ 6% มีปริมาณการกินได้สูงสุดส่งผลให้ไก่ในกลุ่มนี้มีน้ำหนักตัวเพิ่มสูงสุดและมีอัตราแลกเนื้อดีที่สุดและมีแนวโน้มที่จะมีน้ำหนักตัวเพิ่ม และอัตราแลกเนื้อดีกว่ากลุ่มอื่นๆ เมื่อพิจารณาตลอดช่วงการทดลอง นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่าการเสริมซีโอไลต์ในสูตรอาหารในสัตว์อายุน้อยไม่มีผลต่อระบบทางเดินอาหาร และยังอาจช่วยเสริมสมรรถภาพการผลิตในช่วงที่ทางเดินอาหารยังไม่พัฒนาเต็มที่ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับ Willis et al. [7] ที่พบว่าการเสริมซีโอไลต์ในอาหาร สามารถเพิ่ม น้ำหนักตัว และประสิทธิภาพการใช้อาหารเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีการเสริมซีโอไลต์ การเสริมซีโอไลต์ในวัสดุรองพื้นคอกไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเมื่อเทียบกับกลุ่มเปรียบเทียบและกลุ่มที่เสริมซีโอไลต์ในอาหารที่ระดับ 4% และ 6% แต่มีปริมาณ การกินได้สูงกว่าไก่ในกลุ่มที่ได้รับการเสริมซีโอไลต์ที่ระดับ 2% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในขณะที่น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เสริมซีโอไลต์ในอาหารที่ระดับ 0% และ 4% แต่จะมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเสริมซีโอไลต์ในอาหารที่ระดับ 2% ($P < 0.05$) และมีค่าต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับซีโอไลต์ในอาหาร 6% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($P < 0.05$) ซึ่งการที่กลุ่มที่ได้รับซีโอไลต์ 6% มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่ากลุ่มที่ได้รับซีโอไลต์เสริมในวัสดุรองพื้นทั้งที่มีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากความสามารถในการดูดซับสารพิษอะฟลาทอกซินที่อาจปนเปื้อนมาในอาหารสัตว์ ซึ่งการเสริมซีโอไลต์ที่ระดับสูง 6% อาจช่วยลดซับและลดความเป็นพิษของอะฟลาทอกซินซึ่งในสัตว์เล็กจะมีความไวต่อพิษมากกว่าสัตว์โตอย่างไรก็ตามในการทดลองครั้งนี้ไม่ได้ทำการตรวจสอบการปนเปื้อนของสารพิษอะฟลาทอกซินที่อาจปนเปื้อนในอาหารทดลอง นอกจากนี้ผลทางบวกของการเสริมซีโอไลต์ในอาหารที่ระดับ 6% ต่อการเจริญเจริญเติบโตของไก่อาจเป็นผลมาจากคุณสมบัติของซีโอไลต์ ในการจับแอมโมเนียที่ถูกผลิตขึ้นโดยจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารของสัตว์ และผลของซีโอไลต์ต่อการลดอัตราการเคลื่อนที่ของอาหารในทางเดินอาหาร ซึ่งมีผลช่วยเพิ่มการใช้ประโยชน์จากอาหาร [8]

ตารางที่ 1 การเสริมซีโอไลต์ธรรมชาติในอาหารและผสมในวัสดุรองพื้นคอกต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อ และต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

สมรรถภาพการ	ชีวิตเริ่มต้น					CV
ผลิต	T1	T2	T3	T4	T5	(%)
ปริมาณอาหารที่กิน, กรัม/ตัว						
2-3 สัปดาห์	473.34 ^{bc}	458.16 ^c	473.86 ^{bc}	505.86 ^a	486.66 ^{ab}	4.00
3-6 สัปดาห์	2485.52	2400.56	2370.36	2475.52	2388.00	3.70
2-6 สัปดาห์	2958.86	2858.72	2844.22	2981.38	2874.66	3.27
น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น,กรัม/ตัว						
2-3 สัปดาห์	296.66 ^b	276.16 ^c	293.48 ^{bc}	327.02 ^a	304.34 ^b	4.77
3-6 สัปดาห์	1015.28	998.34	966.38	983.54	963.50	6.09
2-6 สัปดาห์	1311.94	1274.50	1259.86	1310.56	1267.84	5.12
อัตราแลกเนื้อ (feed conversion ratio)						
2-3 สัปดาห์	1.60 ^{ab}	1.66 ^a	1.62 ^a	1.55 ^b	1.60 ^{ab}	2.89
3-6 สัปดาห์	2.41	2.37	2.41	2.40	2.37	5.68
2-6 สัปดาห์	2.25	2.25	2.26	2.27	2.27	4.07
อัตราการเลี้ยงรอด (%)						
2-3 สัปดาห์	100	100	100	100	100	
3-6 สัปดาห์	99.17	98.83	99.17	95.83	100	2.81
ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว (บาท/กก.)						
2-6 สัปดาห์	26.55	26.98	27.66	27.71	27.71	26.55

ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 22 ปี 2555

ผลการทดลองในช่วงอายุ 2-3 สัปดาห์ของผลการทดลองในครั้งนี้ขัดแย้งกับนิคม ที่รายงานว่า การเสริมฟอสฟอรัสที่ระดับ 2% และ 4% ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายชีโอไลต์ในการดูดซับแอมโมเนีย ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวเพิ่ม และอัตราแลกเนื้อ แต่เมื่อพิจารณาในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ และตลอดช่วงการทดลอง (2-6 สัปดาห์) พบว่าผลการทดลองเป็นไปในทางเดียวกันกับรายงานของ นิคม [9] และรายงานของสมศักดิ์ และคณะ [10] ที่ไม่พบผลต่ออัตราแลกเนื้อในไก่ช่วง 1-42 วัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ และ 2-6 สัปดาห์ ที่พบว่า การเสริมชีโอไลต์ทั้งในอาหารและการเสริมในวัสดุรองพื้นไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิต ผลการวิจัยยังมีข้อขัดแย้งกันในเรื่องของสมรรถภาพการผลิต ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเสริมชีโอไลต์ในสูตรอาหาร หากไม่ได้มีการปรับสูตรอาหารก็จะทำให้ความเข้มข้นของโภชนะลดลง ซึ่งส่งผลต่อสมรรถภาพการผลิต นอกจากนี้ คุณสมบัติและส่วนประกอบทางเคมีของชีโอไลต์แต่ละชนิดรวมทั้งระดับในการเสริมในการทดลองก็แตกต่างกันไป ทำให้ผลที่ได้มีความแตกต่างกัน [11] สำหรับอัตราการเลี้ยงรอดนั้นพบว่า กลุ่มที่ได้รับการเสริมชีโอไลต์ในอาหาร ที่ระดับ 6% มีอัตราการตายสูงสุดคือ 4% ซึ่งจากการตายพบว่าไม่มีอาการผิดปกติที่อาจเกิดโรคหรืออาหาร ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงปริมาณการกินได้และอัตราการเจริญเติบโตที่มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อาจเป็นสาเหตุให้ไก่ที่มีเมแทบอลิซึมสูง มีความไวต่อสภาพความเครียดทำให้มีอัตราการตายสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ในขณะที่ กลุ่มที่ได้รับการเสริมชีโอไลต์ในวัสดุรองพื้นมีอัตราการเลี้ยงรอดสูงถึง 100%

ตารางที่ 2 ปริมาณแก๊สแอมโมเนียที่ปลดปล่อยจากวัสดุรองพื้นคอก ปริมาณแก๊สแอมโมเนีย ไฮโดรเจนซัลไฟด์ pH และความชื้น ในวัสดุรองพื้น

ค่าที่ศึกษา	ทรีดเมนต์					CV (%)
	T1	T2	T3	T4	T5	
ปริมาณแก๊สแอมโมเนียที่ปลดปล่อยจากวัสดุรองพื้นคอก (ppm)						
5-6 สัปดาห์	5.00 ^a	4.90 ^a	2.13 ^b	3.30 ^{ab}	5.00 ^a	42.93
ปริมาณแก๊สแอมโมเนียในวัสดุรองพื้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)						
2-3 สัปดาห์	2.85 ^b	3.10 ^{ab}	3.09 ^{ab}	3.58 ^a	3.02 ^{ab}	15.33
3-4 สัปดาห์	1.89 ^b	2.13 ^{ab}	2.21 ^{ab}	2.37 ^a	1.93 ^{ab}	15.14
4-5 สัปดาห์	3.70 ^b	3.85 ^b	3.45 ^b	5.38 ^a	5.77 ^a	17.91
5-6 สัปดาห์	3.94	3.85	4.90	3.29	3.74	52.34
ปริมาณแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ในวัสดุรองพื้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)						
2-3 สัปดาห์	0.83	0.77	0.67	0.80	0.69	21.86
3-4 สัปดาห์	0.37	0.56	0.56	0.45	0.56	35.88
4-5 สัปดาห์	0.43	0.53	0.64	0.48	0.51	38.92

ตารางที่ 2 (ต่อ) ปริมาณแก๊สแอมโมเนียที่ปลดปล่อยจากวัสดุรองพื้นคอก ปริมาณแก๊สแอมโมเนียไฮโดรเจนซัลไฟด์ pH และความชื้น ในวัสดุรองพื้น

pH ในสารละลายวัสดุรองพื้นคอก						
2-3 สัปดาห์	7.82 ^a	7.79 ^a	7.89 ^a	7.72 ^a	7.36 ^b	2.29
3-4 สัปดาห์	8.00 ^{ab}	8.09 ^a	7.81 ^{bc}	7.71 ^c	7.81 ^{bc}	2.19
4-5 สัปดาห์	7.87	7.85	7.79	7.75	7.79	4.16
5-6 สัปดาห์	7.42 ^{ab}	7.19 ^b	7.29 ^{ab}	7.36 ^{ab}	7.64 ^a	4.04
ความชื้นในวัสดุรองพื้น(%)						
5-6 สัปดาห์	49.14	41.83	44.82	42.79	48.32	11.16

ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกันแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ผลการเสริมชีโวลต์ต่อปริมาณการดูดซับแอมโมเนีย ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ระดับ pH และความชื้นในวัสดุรองพื้นคอก

จากการทดลองพบว่าผลการเสริมชีโวลต์ต่อปริมาณแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นคอกในช่วง 2-5 สัปดาห์เป็นไปในทางเดียวกัน (ตารางที่ 2) คือปริมาณแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นคอกไก่ที่ได้รับอาหารที่เสริมชีโวลต์ที่ระดับ 6% จะมีระดับสูงสุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับไก่ที่ได้รับอาหารที่ไม่เสริมชีโวลต์ ในขณะที่ในช่วง 5-6 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างของปริมาณแก๊สแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นในแต่ละกลุ่มทดลอง โดยพบว่าในช่วง 2-5 สัปดาห์แรกการเสริมชีโวลต์ให้ไก่ไม่ว่าจะโดยวิธีการเสริมในอาหาร หรือการเสริมในวัสดุรองพื้นคอกมีแนวโน้มที่จะทำให้ระดับแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นคอกสูงขึ้นผลจากการทดลองในครั้งนี้พบว่าขัดแย้งกับการศึกษาของ Karamanlis et al. [12] ที่พบว่าการเสริมชีโวลต์ในอาหารมีผลลดระดับแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นและการเสริมชีโวลต์ในอาหารร่วมกับการเสริมชีโวลต์ในวัสดุรองพื้นคอกจะช่วยลดความเข้มข้นของแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นคอกได้ดีกว่าการใช้ชีโวลต์เสริมในอาหารอย่างเดียว ระดับแอมโมเนียที่วัดได้นั้นเป็นแอมโมเนียที่ไม่ได้ถูกจับอยู่กับชีโวลต์เป็นแอมโมเนียที่พร้อมจะถูกปลดปล่อยออกสู่บรรยากาศโดยได้อธิบายว่าผลการลดระดับแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นนี้เกิดจากการที่แอมโมเนียส่วนใหญ่ถูกดูดซับไว้โดยชีโวลต์ อย่างไรก็ตามการจากผลการทดลองในครั้งนี้ที่พบว่าการเสริมชีโวลต์ในอาหารที่ระดับ 6% มีผลทำให้มีการค่าแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นคอกสูงกว่ากลุ่มควบคุมโดยเฉพาะในช่วง 2-3 สัปดาห์อาจเป็นผลมาจากการที่การเสริมชีโวลต์ทำให้ไก่มีปริมาณการกินได้ที่สูงขึ้น ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่ได้รับสูงขึ้น และชีโวลต์ยังมีผลต่อการใช้ประโยชน์ของอาหารโดยอาหารมีการย่อยได้สูงขึ้น ดังนั้นเมื่อมีการดูดซึมไปใช้ประโยชน์มากขึ้นก็จะมีไนโตรเจนที่ถูกขับทิ้งจากกระบวนการใช้ประโยชน์ในรูปยูริก ซึ่งจะถูกขับออกมาในปัสสาวะซึ่งยูริกจะถูกปลดปล่อยออกไปสู่บรรยากาศได้ในอัตราสูง เมื่อเทียบกับไนโตรเจนที่เป็นส่วนประกอบของโปรตีนที่ไม่ได้ถูกย่อยและดูดซึม ซึ่งจะถูกขับออกมาในอุจจาระ [12]

ผลการวัดระดับแก๊สแอมโมเนียที่ปลดปล่อยออกมาจากวัสดุรองพื้นคอกในคอกไก่ที่อายุ 5-6 สัปดาห์ พบว่าระดับแก๊สแอมโมเนียในคอกไก่ที่ได้รับอาหารที่เสริมชีโวลต์ที่ระดับ 4% แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับไก่ที่ได้รับอาหารที่เสริมชีโวลต์ที่ระดับ 0%, 2% และกลุ่มที่เสริมชีโวลต์ในพื้นคอก ซึ่งผลการทดลอง

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 22 ปี 2555

ครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ [13] ที่พบว่าการเสริมซีโอไลต์ในอาหารไก่กระตังที่ระดับ 1.5 และ 2.5% สามารถลดระดับความเข้มข้นแอมโมเนียในโรงเรือนเป็น 17.25 และ 17.75 ppm เมื่อเทียบกับ 21.25 ppm ในกลุ่มที่ได้รับอาหารไม่เสริมซีโอไลต์ และ Nakae et al. [14] รายงานว่าการเสริม clinoptilolite ที่ระดับ 10% ในอาหารไก่กระตังสามารถลดความเข้มข้นของแอมโมเนียได้ถึง 8% นอกจากนี้ มนัญญา และมหิธร [15] ได้ศึกษาผลการเสริมซีโอไลต์ธรรมชาติในอาหารเป็ดเนื้อที่ระดับ 0, 1, 3 และ 5% พบว่ามีแนวโน้มที่จะลดระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียในคอกตามการเพิ่มขึ้นของซีโอไลต์ในอาหาร ในขณะที่ นิคม [9] พบว่าการเสริมฟัมมิชที่ระดับ 2 และ 4% ไม่มีผลต่อการลดระดับแอมโมเนีย จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าระดับของแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นคอก (ซึ่งเป็นแอมโมเนียที่ไม่ได้ถูกจับไว้โดยซีโอไลต์) กับระดับแอมโมเนียที่ปลดปล่อยออกมาจากวัสดุรองพื้นคอก ไม่ได้เป็นไปในทางเดียวกันซึ่งยังไม่สามารถอธิบายได้ นอกจากนี้ไม่พบว่ามีผลแตกต่างของปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในวัสดุรองพื้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ทำการวัดในทุกๆ ช่วงอายุของการเลี้ยง ในช่วงอายุ 2-3 สัปดาห์ pH ที่วัดได้จากสารละลายวัสดุรองพื้นคอกไก่ที่มีการเสริมซีโอไลต์ในพื้นที่คอกมีค่าต่ำสุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับกลุ่มอื่นๆ ในภาพรวมจะเห็นได้ว่าการเสริมซีโอไลต์ทั้งโดยวิธีการเสริมในอาหารและการเสริมในวัสดุรองพื้นคอกมีแนวโน้มที่จะลด pH ในวัสดุรองพื้นคอก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Pourreza et al. [16] ที่พบว่าเสริมซีโอไลต์มีผลต่อการลดระดับ pH ในวัสดุรองพื้นคอก ซึ่งการลดระดับ pH มีผลลดระดับการปลดปล่อยแก๊สแอมโมเนีย [17] ซึ่งจะเห็นได้ว่าแนวโน้มของการลดลงของ pH นี้เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการลดลงของระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียในคอกที่ได้จากการวัดในช่วง อายุ 5-6 สัปดาห์ จากการศึกษาวิเคราะห์ค่าความชื้นในวัสดุรองพื้นคอกที่อายุ 5-6 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ระหว่างกลุ่มทดลองรีดเม้นต์ สอดคล้องกับ Pourreza et al. [16] อย่างไรก็ตามกลุ่มที่ได้รับการเสริมซีโอไลต์ในอาหารทุกระดับ มีแนวโน้มที่จะมีระดับความชื้นในวัสดุรองพื้นคอกต่ำกว่ากลุ่มที่มีการเสริมซีโอไลต์ในวัสดุรองพื้นคอก และกลุ่มที่ไม่มีการเสริม ซีโอไลต์ในอาหารและไม่มีการเสริมซีโอไลต์ในวัสดุรองพื้นคอกตามลำดับ ซึ่งเป็นไปในทางเดียวกันกับการศึกษาของ Eleroglu and Yalcin [18] ที่พบการเสริมซีโอไลต์ในวัสดุรองพื้นคอกที่ระดับ 25, 50 และ 75% โดยปริมาตรสามารถลดระดับความชื้นในวัสดุรองพื้นคอกจากการเลี้ยงไก่เนื้อ จาก 36.2% ในกลุ่มควบคุม เป็น 25.2, 23.6 และ 21.8% ตามลำดับของการเสริมซีโอไลต์ที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Oliver [19] ที่รายงานว่าการเสริมซีโอไลต์ในอาหารไก่สามารถลดความชื้นในวัสดุรองพื้นคอกได้ จะเห็นได้ว่าการลดลงของแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นคอกในครั้งนี้ยืนยันว่าการลดระดับความชื้นในวัสดุรองพื้นคอกรวมทั้งการลดระดับ pH โดยการเสริมซีโอไลต์ในอาหารมีแนวโน้มที่จะลดระดับการปลดปล่อยแอมโมเนียในคอก

สรุปผลการวิจัย

การเสริมซีโอไลต์ธรรมชาติในอาหารที่ระดับสูง 6% สามารถเพิ่มปริมาณการกินได้ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วงอายุ 2-3 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ไก่กลุ่มที่มีการเสริมซีโอไลต์ในวัสดุรองพื้นคอกมีอัตราการเลี้ยงรอดสูงสุดคือ 100% ระดับแอมโมเนียในวัสดุรองพื้นคอกมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่มีการเสริมซีโอไลต์ในอาหาร หรือในวัสดุรองพื้นคอก โดยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ที่ระดับการเสริม 6% ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากปริมาณไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นจากปริมาณการกินได้ที่เพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพการใช้อาหารที่เพิ่มขึ้นซึ่งเห็นได้ชัดเจนในช่วงอายุ 2-3 สัปดาห์ ทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับของแอมโมเนีย

โดยซีโอไลต์ได้ชัดเจน อย่างไรก็ตามเมื่อวัดระดับแอมโมเนียที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากวัสดุรองพื้นคอก พบว่าการเสริมซีโอไลต์ในอาหารมีแนวโน้มที่จะลดระดับการปลดปล่อยแอมโมเนียในคอกได้ ในขณะที่การเสริมซีโอไลต์ในวัสดุรองพื้นคอกไม่มีผลกระทบต่อระดับแอมโมเนียที่ปลดปล่อยออกสู่สภาพแวดล้อม และการเสริมซีโอไลต์ในอาหารหรือในวัสดุรองพื้นคอกไม่มีผลต่อระดับแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ในวัสดุรองพื้นคอก

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุณีย์ ลาวัณยากุล. 2536. “ซีโอไลต์,” วารสารวิทยาศาสตร์. 41(131), 28-30.
- [2] จิตติมา เอี้ยวสกุล. (2542). การศึกษาการดูดซับแอมโมเนียในน้ำทิ้งโดยใช้ซีโอไลต์. โครงการงานเคมี วท.บ. : มหาวิทยาลัยทักษิณ
- [3] อุษา อันทอง นินนาท โชติบริบูรณ์ และ ธัญญา พันธุธรรมา. (2543) การบำบัดแอมโมเนียได้จากน้ำทิ้ง จากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งในจังหวัดสงขลาด้วยซีโอไลต์. รายงานการวิจัย : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- [4] จิราภรณ์ นิจจันทร์พันธ์. (2543). การศึกษาการดูดซับซัลไฟด์ในน้ำทิ้งด้วยซีโอไลต์. โครงการงานเคมี วท.บ.: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- [5] Strickland, J. D. H. and T. R. Parsons. (1972). A practical hand book of sea water analysis. **Bull. Fish. Res. Board Can.** 167, p. 310
- [6] มั่นสิน ต้นจูลเวศม์.(2543). **คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ**. (พิมพ์ครั้งที่4). โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. หน้า 41/2 - 41/11.
- [7] Willis, W.L., C.L. Quarles, D.J. Fagerberg and J.V. Shutze. (1982). Evaluation of zeolites fed to male broiler chickens. **Point. Sci.** 61, 438-442.
- [8] Shurson, G. C., P. K. Ku, E. R. Miller and M. T. Yokoyama. (1984). Effects of zeolite a or clinoptilolite in diets of growing swine. **J. Anim. Sci.** 59,1536-1545.
- [9] นิคม ชนะหาญ. (2545). การใช้พืชมิมเป็นสารดูดซับแอมโมเนียในการผลิตไก่เนื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 42 หน้า.
- [10] สมศักดิ์ ภักัญญะ, บุญฤทธิ์ ทองทรง, ธวัช เล็กดำรงศักดิ์, สมพร แวสูงเนิน และสุเทพ เรืองวิเศษ. 2547. ผลของการใช้หินภูเขาไฟเป็นวัสดุรองพื้นในโรงเรือนเลี้ยงไก่กระທ. **เวชสารสัตวแพทย์**, 34(4), 45-52.
- [11] Papaioannou, D., P. Katsoulos, N. Panousis and H. Karatzias. (2005). The role of natural and synthetic zeolites as feed additives on the prevention and/or the treatment of certain farm animal diseases : **A review. Microporous and Mesoporous.** 84, 161-170.
- [12] Karamanlis, X., P. Fortomaris, G. Arsenos, I. Dosis, D. Papaioannou, C. Batzios and A. Kamarianos. (2008). The effect of a natural zeolite on the performance of broiler chickens and the quality of their litter. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences.** 21(11), 1642-1650.
- [13] Cabuk, M., A. Alcicek, M. Bozkurt and S. Akkan. (2004). **Effect of Yucca schidigera and natural zeolite on broiler performance.** International of Poult Sci. 3 (10), 651-654.

- [14] Nakaue, H. S., J. K. Koeliker and M. L. Pierson. (1981). Studies with clinoptilolite in poultry: 2 . Effect of feeding broilers and the direct application of clinoptilolite zeolite on clean and reused broiler litter on broiler performance and house environment. **Poult Sci.** 60, 1221-1228.
- [15] มนูญญา ปรียวิษณุภักดีและมหิสร ประภาสะโนบล.(2545). สมรรถภาพการผลิตของเป็ดเนื้อที่ได้รับอาหารเสริมซีโอไลต์ธรรมชาติ. ในการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 40 สาขาสัตวและสัตวแพทยศาสตร์. หน้า 58-65. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- [16] Pourreza, J., M. A. Edriss, H. Khosravinia and A. Aghae. (2004). Effect of broiler chicken litter additives on litter chemical and physical properties. **J. Sci. & Technol. Agric. and Natur. Resour.** 3, 170. (Abstract)
- [17] Ritz, C. W., B. D. Fairchild and M. P. Laey. (2004). Implications of ammonia production and emissions from commercial poultry facilities: A Review. **J. Appl. Poult. Res.** 13, 684-692
- [18] Eleroglu, H. and H. H. Yalcin. (2005). Use of natural zeolite-supplemented litter increased broiler production. **South African Society of Animal Science.** 35(2), 90-97.
- [19] Oliver, M. D. (1997). Effect of feeding clinoptilolite (zeolite) on the performance of three strains of laying hens. **Br. Poult. Sci.** 38(2), 220-222.
- [20] Jacob MB. (1960) The chemical analysis of air pollutants. New York, USA: Interscience Publishers Inc, p. 430.
- [21] Pound, W. G., J. T. Yen, and V. H. Varel. (1988). Response of growing swine to dietary copper and clinoptilolite supplementation. **Nutr. Rep. Int.** 37, 795-803.