



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

### ภาคผนวก ก.

การวิเคราะห์ปริมาณอะฟลาทอกซินด้วยวิธี Immuno-affinity column ตามวิธีการของ AOAC (1995)<sup>11</sup>

#### □ หลักการ

Immuno-affinity เป็นวิธีใหม่ที่ใช้คอลัมน์ซึ่งบรรจุด้วยโมโนโคลนอลแอนติบอดี เมื่อผ่านตัวอย่างที่ละลายใน solvent ลงไป แอนติบอดีจะจับ (มี affinity) กับแอนติเจน (aflatoxin) ที่สนใจเท่านั้น จากนั้นทำการไล่ (elute) เอา aflatoxin หรือ antigen ออกไปวิเคราะห์ ด้วยเทคนิคต่างๆ

#### □ สารเคมีและอุปกรณ์

1. เมทานอล
2. 80% เมทานอล (เตรียมโดยผสมเมทานอลกับน้ำ อัตราส่วน 4:1)
3. โซเดียมคลอไรด์ (NaCl)
4. น้ำกลั่น (deionize)
5. 0.003% developer (เตรียมโดยผสม developer กับน้ำกลั่น, 1:9)
6. โถปั่น (bender jar), เครื่องปั่น
7. กระดาษกรอง Whatman<sup>®</sup> เบอร์ 4, กระดาษกรองละเอียด (glass micro fiber)
8. ไชลิ่งขนาด 10 มล., แท่นยึด ไชลิ่ง
9. ทิวเวท (tube), เครื่อง vortex mixer
10. Immuno column ชนิด Aflatest<sup>®</sup> P-column
11. เครื่อง Spectrofluorometer ยี่ห้อ Vicam สำหรับอ่านปริมาณสารอะฟลาทอกซิน

#### □ วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 25.0 ก. และ NaCl 5 ก. ใส่ลงในโถปั่น
2. เติม 80% เมทานอลปริมาตร 100 มล.
3. ปั่นตัวอย่าง 3 นาที โดยปั่นเป็นเวลา 1 นาที แล้วหยุดพัก 0.5 นาที (3 ครั้ง)
4. กรองตัวอย่างด้วยกระดาษกรอง เบอร์ 4 จะได้สารละลายใส (ใส่หลอดปิดฝา)
5. ดูดสารละลายมา 10 มล. ใส่บีกเกอร์ เติมน้ำกลั่น 40 มล. (สารละลายจะขุ่น)
6. กรองด้วย glass microfiber จะได้สารละลายใส (ขั้นนี้ให้รีบทำต่อ เพราะถ้าทิ้งไว้นานจะขุ่น กรณีตัวอย่างที่มีแป้งมากๆ)
7. ทำการต่อคอลัมน์เข้ากับไชลิ่ง แล้วดันบัฟเฟอร์ที่อยู่ในคอลัมน์ออกให้หมด

<sup>11</sup> กระทำที่ห้องปฏิบัติการเชื้อรา สำนักงานตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ จังหวัดปทุมธานี

8. คูดสารละลายข้อ 6 มา 4.0 มล. เทใส่ไซลิงค์ แล้วค่อยๆ ดันให้สารละลายผ่านคอลัมน์ให้หมด (สารที่อยู่ในคอลัมน์จะคูดสารอะฟลาทอกซินไว้)
9. ล้างคอลัมน์ด้วยน้ำกลั่นชนิด deionize 10 มล. 2 ครั้ง (น้ำกลั่นจะล้างสารอื่นที่ไม่ใช่อะฟลาทอกซินออก)
- \* ข้อควรระวังเวลาดึงก้านไซลิงค์ออก จะต้องถอดคอลัมน์ออกจากปลายไซลิงค์ทุกครั้ง เพื่อไม่ให้สารที่บรรจุอยู่ในคอลัมน์หลุดขึ้นมาตามแรงดึงได้
10. ชะ (elute) อะฟลาทอกซินด้วยเมทานอล 1 มล. ใช้หลอดควิวเวทรวงด้านล่างคอลัมน์
11. นำสารละลายที่ได้จากการชะอะฟลาทอกซิน มาผสมกับ developer 1 มล. เขย่า พร้อมทั้งทำ blank (เมทานอล 1 มล. ผสมกับ developer 1 มล.)
12. นำ blank และตัวอย่าง ไปวัดหาปริมาณอะฟลาทอกซินด้วย Spectrofluorometer (Vicam)
13. การใช้เครื่อง Spectrofluorometer  
เปิดเครื่อง/ calibrate/ ตั้งค่า standard ด้วยสารสำหรับหาอะฟลาทอกซิน ประกอบด้วยหลอดสีแดง ตั้งค่า 110; หลอดสีเขียว ตั้งค่า -2 และเมื่อนำหลอด standard (ขวดเหลือง) วัดจะได้ค่า เท่ากับ 55 แล้วใช้ blank ปรับเป็นศูนย์
14. นำตัวอย่างที่ได้ไปวัด แล้วอ่านค่าสารพิษ บันทึกผล (หน่วยเป็น ppb)



การวิเคราะห์ปริมาณอะฟลาทอกซินในอาหารสัตว์ด้วย RIDASCREEN<sup>®</sup> FAST Aflatoxin<sup>2/</sup>

#### □ สารเคมีและอุปกรณ์

1. สารเคมีชุดตรวจประกอบด้วย

- Microtiter plate 1 แผ่น (มี 6 แถวๆ 8 หลุม)
- สารละลายมาตรฐานอะฟลาทอกซิน 5 ขวดๆ ละ 1.3 มล. ประกอบด้วย 0, 1.7, 5, 15 และ 45 ppb อยู่ในสารละลาย (เมทานอล/น้ำ)
- Anti-aflatoxin antibody 1 ขวด (3 มล.) ฝาสีดำ
- Peroxidase conjugated aflatoxin 1 ขวด (3 มล.) ฝาสีแดง

<sup>2/</sup> เป็น Competitive enzyme immunoassay สำหรับวิเคราะห์ปริมาณของอะฟลาทอกซิน, R-biocharm AG, Damstadt, Germany

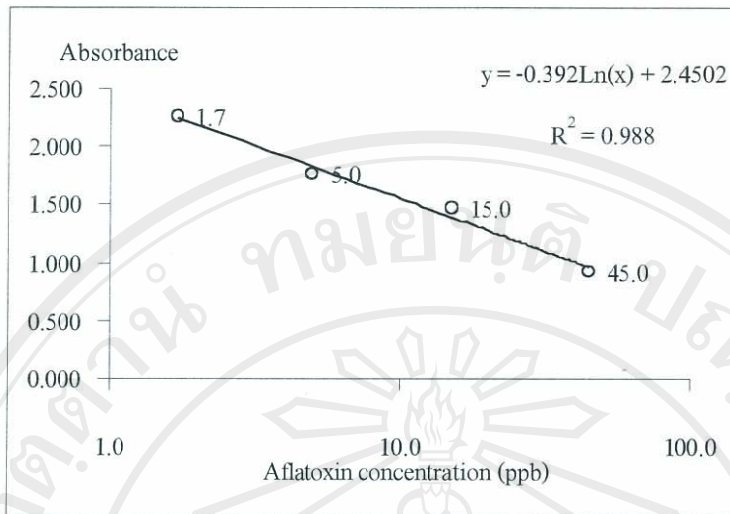
- Substrate/chromogen 1 ขวด stained red (6 มล.) หลอดหยดสีขาว
- Stop reagent 1 ขวด (6 มล.) มี 1 N กรดซัลฟูริก หลอดหยดสีเหลือง
- 2. เมทานอล
- 3. 70% เมทานอล (เตรียมโดยผสมเมทานอลกับน้ำ อัตราส่วน 7:3)
- 4. น้ำกลั่น (deionize)
- 5. Microtiter plate สำหรับ spectrophotometer (450 nm)
- 6. ไมโครปิเปตขนาด 50, 100, 1,000 มล. และ multichannel พร้อมหัวทึบ
- 7. กระบอกตวง 100 มล.
- 8. กรวยกรองและขวดรูปชมพู่ขนาด 50 มล.
- 9. เครื่องเขย่า
- 10. เครื่อง ELISA Reader
- 11. กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1

#### □ การเตรียมตัวอย่าง

1. ชั่งตัวอย่าง 5.0 ก. ลงในขวดรูปชมพู่ เติม 70% เมทานอล 25 มล.
2. ปิดด้วยกระดาษฟอยด์ นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า 30 นาที
3. กรองตัวอย่างด้วยกระดาษกรอง เบอร์ 1 จะได้สารละลายใส
4. ทำการเจือจางโดยดูดสารละลายที่ได้ 1 มล. และน้ำกลั่น 1 มล. ผสมกันในหลอดทดลองใหม่ปิดฝา (สารละลายที่ได้ใช้ในการตรวจหุลุมละ 50 มคล.)

#### □ วิธีการ

1. นับจำนวนหลุมที่จะใช้ (นับรวมทั้งสารละลายมาตรฐานและตัวอย่าง) วางลงที่จับ microwell โดยให้สัญลักษณ์และหมายเลขในแต่ละหลุม
2. ปิเปตสารละลายมาตรฐานและตัวอย่างที่เตรียมไว้ลงในหลุมๆ ละ 50 มคล. (ควรใช้ทึบใหม่ทุกครั้ง)
3. เติมสารละลายขดฟ้าสีแดงหลุมละ 50 มคล.
4. เติมสารละลายขดฟ้าสีดำหลุมละ 50 มคล. ทำการผสมโดยการเขย่าเพลทเบาๆ บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที (+/- 1 นาที)
5. เทสารละลายในแต่ละหลุมทิ้งให้หมด แล้วล้างแต่ละหลุมด้วยน้ำกลั่น โดยใช้ปิเปต multichannel หลุมละ 250 มคล. 2 ครั้ง โดยแต่ละครั้งทำการซับให้แห้ง
6. เติมสารละลายหลอดหยดสีขาวยหลุมละ 2 หยด แล้วทำการผสมโดยการเขย่าเพลทเบาๆ บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 นาที (+/- 0.5 นาที) ในที่มืด
7. เติมสารละลายหลอดหยดสีเหลืองหลุมละ 2 หยด ทำการเขย่าเพลทเบาๆ แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 420 nm ด้วยเครื่อง ELISA Reader (ควรทำการอ่านภายใน 10 นาที)



การวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน โดยวิธีกลั่นด้วยไอน้ำ (APHA-AWWA-WPCE, 1981)

#### □ หลักการ

แอมโมเนียไนโตรเจนที่ถูกกลั่นออกมาจะรวมตัวกับกรดบอริกเกิดเป็นแอมโมเนียไอออน ( $\text{NH}_4^+$ ) และ บอริกไอออน ( $\text{H}_2\text{BO}_3^-$ ) แล้วนำมาไตเตรทด้วยกรดแก่ ซึ่ง  $\text{H}^+$  จะรวมตัวกับ  $\text{H}_2\text{BO}_3^-$  เกิดเป็น  $\text{H}_3\text{BO}_3$  และ pH ของ สารจะลดลงจนเท่าค่าเริ่มต้น ดังนั้นปริมาณกรดแก่ที่เติมลงไปให้สมดุลกับปริมาณแอมโมเนียจะมีจุดยุติ (end point) สังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์จากสีเขียวเป็นสีชมพู

#### □ สารเคมีและอุปกรณ์

1. กรดซัลฟิวริกเข้มข้น ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  conc.)
2. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (40% NaOH)
3. สารละลายกรดบอริก (4%  $\text{H}_3\text{BO}_3$ )
4. สารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (0.1 N HCl)
5. สารละลายอินดิเคเตอร์ผสม (mixed indicator) เตรียมโดย

ซึ่ง methyl red 0.625 ก., methylene blue ใน ethyl alcohol เข้มข้น 95% หรือ methyl red เข้มข้น 0.1% ใน ethyl alcohol เข้มข้น 95% จำนวน 1 ส่วน ผสมกับ bromocresol green เข้มข้น 0.1% ใน ethyl alcohol เข้มข้น 95% จำนวน 5 ส่วน

6. ชุดกลั่นใน โตรเจน (Distillation unit, Büchi)
7. ชุดไตเตรท ประกอบด้วย burette และ clamp holder
8. ขวดรูปหมพู่ขนาด 250 มล.
9. บิวเรตขนาด 50 มล.
10. ปิเปต

#### □ วิธีการ

1. ใส่ตัวอย่าง 20 มล. ลงในหลอดกลั่น เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 25 มล. (เพื่อให้ pH ต่ำกว่า 2)
2. เติมกรดบอริก 50 มล. ลงในขวดรูปหมพู่ขนาด 250 มล. ใส่อินดิเคเตอร์ลงไป 0.5-1.0 มล. หรือ 2-3 หยด (มีสีม่วง)
3. นำหลอดกลั่นที่ใส่ตัวอย่าง และขวดรูปหมพู่ต่อเข้ากับเครื่องกลั่น เติม 40% NaOH ปริมาตร 50-80 มล. ลงในหลอดกลั่น ทำการกลั่นให้ได้ปริมาตรไม่น้อยกว่า 200 มล. (สารละลายในขวดรูปหมพู่ เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเขียวอ่อน)
4. นำสารละลายที่กลั่นได้ มาไตเตรทกับสารละลายมาตรฐาน 0.1 N HCl จนมีจุดยุติ (เปลี่ยนจากสีเขียวอ่อนเป็นสีชมพู) พร้อมทั้งทำ blank (น้ำกลั่น) ด้วย บันทึกปริมาณกรดที่ใช้และนำมาคำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มก./ล.)} = \frac{(a - b) \times N \times 14,000}{W}$$

เมื่อ

a = ปริมาตรของ 0.1 N HCl ที่ใช้ไตเตรทน้ำตัวอย่าง

b = ปริมาตรของ 0.1 N HCl ที่ใช้ไตเตรท blank

W = ปริมาณตัวอย่าง (มล.)

N = 6.25

การหาฮีมาโตคริต (hematocrit) หรือ packed cell volume (PCV) โดยใช้เครื่องปั่นแยกเม็ดเลือด

ฮีมาโตคริต คือ ค่าที่บอกปริมาณเม็ดเลือดแดงต่อปริมาณเลือดทั้งหมด โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ปัจจุบันใช้ capillary tube ซึ่งสะดวกและใช้ปริมาณเลือดน้อย รวมทั้งได้ค่าเชื่อถือ

#### □ อุปกรณ์

1. เครื่องปั่นแยกเม็ดเลือด (Microhematocrit centrifuge)

2. Capillary tube
3. ดินน้ำมัน

#### □ วิธีการ

1. ผสมเลือดเบาๆ ให้เข้ากัน แล้วเอียงขวดให้เลือดมาอยู่ที่ปากขวด ใช้หลอด capillary ตะปากขวด ให้เลือดไหลเข้าสู่หลอดประมาณ 2 ใน 3 ของความยาวหลอด (ทำ 2 ซ้ำ)
2. เช็ดปลายที่จุ่มเลือดให้สะอาด แล้วปิดปลายที่จุ่มเลือดด้วยดินน้ำมัน
3. นำหลอดทั้ง 2 ไปวางบนจานเครื่องปั่น ซึ่งเป็นเครื่องเฉพาะที่ใช้หาฮีมาโตคริตที่เรียกว่า Microhematocrit centrifuge โดยวาง capillary tube ให้อยู่ตรงกันข้ามกัน หันปลายที่เปิดเข้าสู่ศูนย์กลางของเครื่อง ทำได้หลายตัวอย่างพร้อมกันแล้วปิดฝาเครื่อง ปั่นที่ความเร็ว 9,000-12,000 rpm เป็นเวลา 5 นาที (จะเห็นเม็ดเลือดตกอยู่ที่ก้นหลอด ส่วนบนใสคือพลาสมา)
4. วัดความยาวของ capillary ที่มีเม็ดเลือดแดงหารด้วยความยาวของส่วนที่เป็นเลือดทั้งหมด แล้วคูณด้วย 100 หรือนำไปอ่านกับกราฟมาตรฐานก็ได้ มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

#### การหาโปรตีนรวมในพลาสมา

#### □ อุปกรณ์

1. เครื่อง Serum-protein (total) Refractometer SPR-NE, ATAGO, Japan  
(ความละเอียดที่อ่านได้ 0.2 ก./ดล.)
2. น้ำกลั่น

#### □ วิธีการ

1. ทำการ calibrate เครื่องก่อนใช้ โดยหยดน้ำกลั่นลงด้านสีฟ้า (ดังภาพ) ปิดฝารอบให้น้ำกลั่นมีการกระจายตัวทั่วพื้นที่สีเหลี่ยมผืนผ้า โดยไม่เกิดฟองอากาศ (ถ้ามีควรเช็ดให้แห้งแล้วทำใหม่)
2. ทำการส่องด้วยตา โดยหันไปด้านที่มีแสง ใช้ไขควงปรับให้มีค่าเป็น 0 แล้วจึงขีดออก
3. นำส่วนใส (พลาสมา) ของเลือดตัวอย่างจากการทำฮีมาโตคริต มาหยดลงบนด้านสีฟ้า ปิดฝารอบ (ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ) แล้วส่องไปยังด้านที่มีแสง อ่านค่าที่สเกลแล้วบันทึกผล (หน่วยเป็น ก./ดล.; ทำ 2 ซ้ำ)



## การหาฮีโมโกลบินในเลือด

### □ อุปกรณ์

1. ชุด Sahil Haemometer, Western Germany (ความละเอียดที่อ่านได้ 0.2 ก./ดล.) ประกอบด้วย
  - แท่นสำหรับใส่หลอดอ่าน ที่มีหลอด standard บรรจุอยู่
  - หลอดอ่านค่า
  - แท่งแก้วสำหรับผสม
2. Micropipette ขนาด 20 ไมโครลิตร พร้อม tip และ dropper
3. 0.1 N HCl
4. น้ำกลั่น

### □ วิธีการ

1. ใช้ dropper หยดสารละลาย 0.1 N HCl ใส่หลอดอ่านที่ตั้งอยู่ระหว่างหลอด standard 2-3 หยดตรงกันหลอด (เพื่อใช้เป็นตัวแยกฮีโมโกลบิน)
2. ทำการผสมเลือดเบาๆ ให้เข้ากัน คูณมา 20 ไมโครลิตร ใส่หลอดอ่าน แล้วใช้แท่งแก้วคนเบาๆ
3. หยดน้ำกลั่นหยดใส่หลอดอ่าน แล้วใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน โดยปรับให้มีความสูงเท่ากับหลอดมาตรฐาน อ่านค่าที่สเกลแล้วบันทึกผล (หน่วยเป็น ก./ดล.; ทำ 2 ซ้ำ)



## การวิเคราะห์ไขมันในตับโดยใช้เครื่อง Soxtec manual extraction unit

### □ หลักการ

การสกัดด้วยเครื่องนี้ ใช้ solvent ทำการสกัด 2 ขั้นตอน คือ 1) จุ่มตัวอย่างลงใน solvent ที่กำลังเดือด เพื่อสกัดสารที่ละลายได้ใน solvent ให้ออกมามากที่สุด และ 2) ตัวอย่างจะถูกยกขึ้นให้พื้นผิวหน้าของ solvent ทำการระเหยตัวอย่างด้วย solvent บริสุทธิ์ จากนั้นทำการกลั่น solvent ออก ส่วนที่เหลือคือ ไขมัน

### □ สารเคมีและอุปกรณ์

1. ไคคลอโรมีเทน (AR grade)
2. กระดาษกรองน้ำตาล Whatman® เบอร์ 91



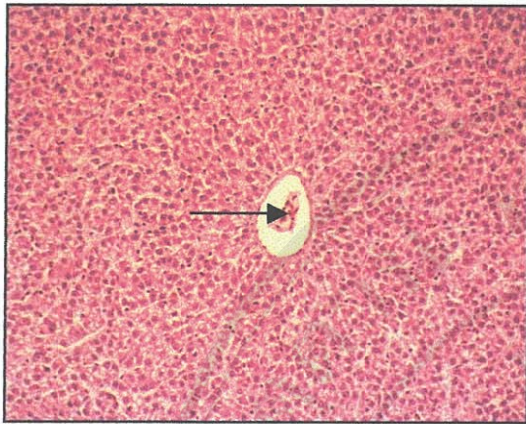
3. Thimble Ø 33.0 มม.
4. เครื่องทำน้ำเย็น (Eyela cool ace CA-1110)
5. ส่วนควบคุม, SOXTEC system HT, 1046 service unit, FOSS TECATOR, Höganäs, Sweden
6. ส่วนสกัด, SOXTEC AVANTI, 2058 soxtec, Manual extraction unit, FOSS TECATOR, Höganäs, Sweden
7. ถ้วยหาไขมัน (cup)

#### □ วิธีการ

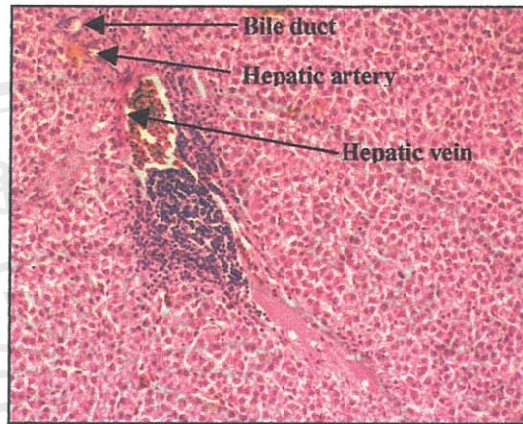
1. เตรียมตัวอย่าง (นำตัวอย่างมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ออบในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 45°C จนแห้ง แล้วบดให้ละเอียดด้วยโกร่ง)
2. เปิดเครื่องทำน้ำเย็นก่อนใช้เครื่อง โดยตั้งให้มีอุณหภูมิไม่เกิน 20°C และอัตราการไหลของน้ำ 2 ลิตร/นาที
3. เปิดส่วนควบคุมเพื่อให้ hot plate ทำงาน (อุณหภูมิ 85°C)
4. การสกัด
  - ชั่งตัวอย่าง 1-3 ก. ใส่กระดาษกรองม้วนลงใน thimble
  - เลื่อน condenser ไปไว้ตำแหน่ง load โดยดันคั่นโยกขวามือให้อยู่ตำแหน่งบนสุด
  - ดันคั่นโยกซ้ายมือให้อยู่ตำแหน่งต่ำสุด (ตำแหน่ง boiling) แล้วใส่ thimble ที่ extraction unit จากนั้นดันคั่นโยกซ้ายมือไปไว้ตำแหน่งบนสุด
  - เตรียมถ้วยหาไขมัน (อบ 100°C > 3 ชม. แล้วทิ้งให้เย็น พร้อมชั่ง น.น.) ใส่ลงในที่จับ (มี 6 อัน) แล้วเติมโคคลอโรมีเทนด้วยละ 100 มล. นำไปใส่ extraction unit
  - ดันคั่นโยกขวามือไปตำแหน่งกลาง (ตำแหน่ง rinsing) เพื่อเป็นการต่อถ้วยเข้ากับ condenser แล้วดันคั่นโยกซ้ายมือไปอยู่ตำแหน่งกลางเพื่อเปิดวาล์ว สำหรับใส่ solvent (กรณีที่ต้องเติม solvent ด้านบนของเครื่อง) แล้วดันคั่นโยกซ้ายและขวามือลงตำแหน่งต่ำสุด (ขณะนี้ถ้วยได้ต่อกับ condenser และ hot plate แล้ว)
  - เมื่อ solvent เดือดทำการจับเวลาประมาณ 45 นาที โดยเมื่อครบ 30 นาที ให้ดันคั่นโยกซ้ายมือไปอยู่ตำแหน่งกลาง เพื่อให้ 15 นาทีสุดท้าย ตัวอย่างถูกชะด้วย solvent บริสุทธิ์
5. การทำ solvent recovery, ถอด thimble และถ้วยสกัด
  - เมื่อครบเวลา rinsing ดันคั่นโยกซ้ายมือไปตำแหน่ง recovery
  - ทำการระเหย solvent โดยกดปุ่ม Air ที่ส่วนควบคุม (ส่วนของ solvent ที่ได้จากการทำ recovery จะเก็บไว้ใน collection vessel) จนถ้วยสกัดแห้ง
  - ดันคั่นโยกขวามือไปตำแหน่งบนสุด นำถ้วยสกัดออก แล้วอบให้แห้งชั่งน้ำหนัก
6. นำน้ำหนักตัวอย่าง ด้วยก่อนสกัดและหลังสกัดนำมาคำนวณโดยใช้สูตร

$$\% \text{ไขมันในตัวอย่าง} = \frac{(\text{น.น.ถ้วยหลังสกัด} - \text{น.น.ถ้วยก่อนสกัด}) \times 100}{\text{น.น.ตัวอย่าง}}$$

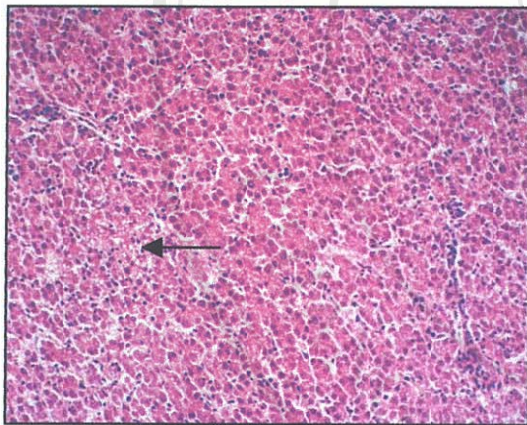
ภาพถ่ายเซลล์ตับปกติและ score การเกิด fatty changes ต่างๆ กำลังขยายต่ำ (10 x 0.25)



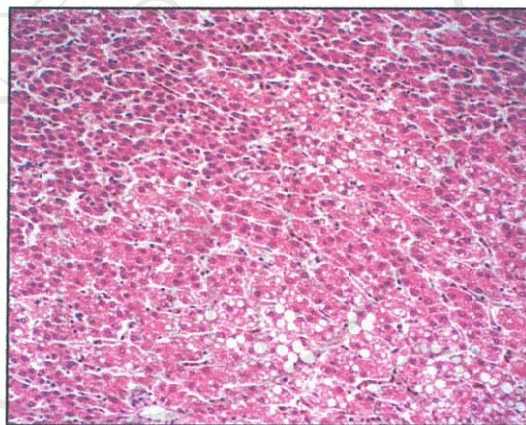
ก) Central vein (สภาพปกติ)



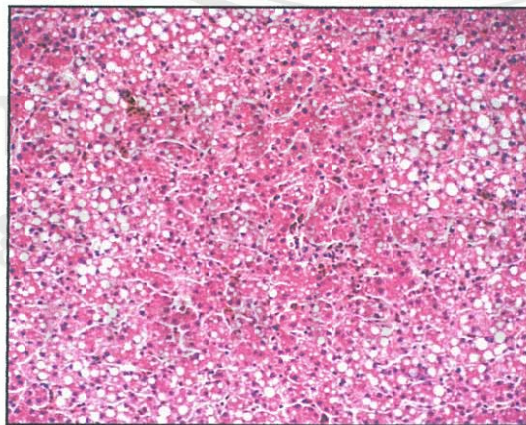
ข) Portal tract (สภาพปกติ)



ค) Fatty changes 1+  
(สังเกตได้จากก้อนไขมันแทรกที่เกิดขึ้น)



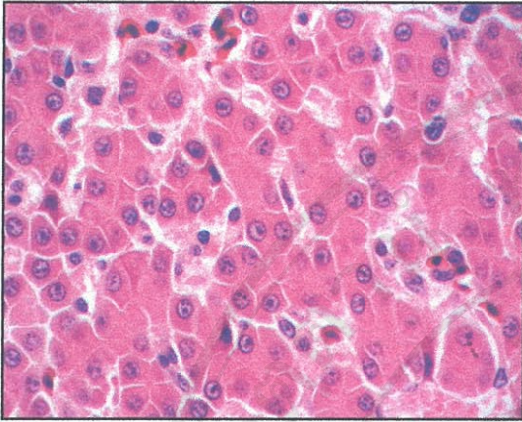
ง) Fatty changes 2+



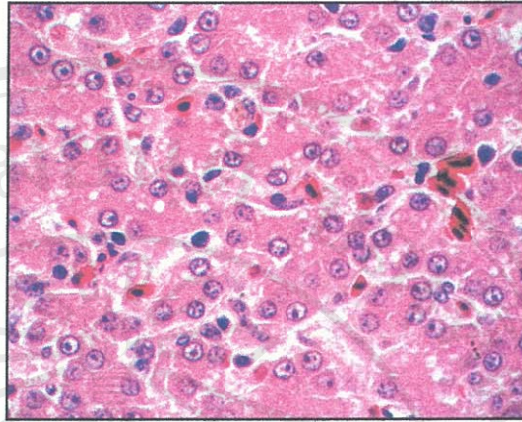
จ) Fatty changes 3+

ลิขสิทธิ์ © ค่ายเชียงใหม่  
Copyright © Mai University  
All rights reserved

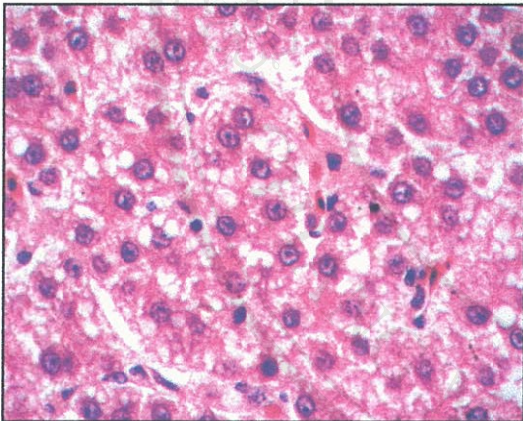
ภาพถ่ายเซลล์ตับปกติและ score การเกิด fatty changes ต่างๆ กำลังขยายสูง (40 x 0.65)



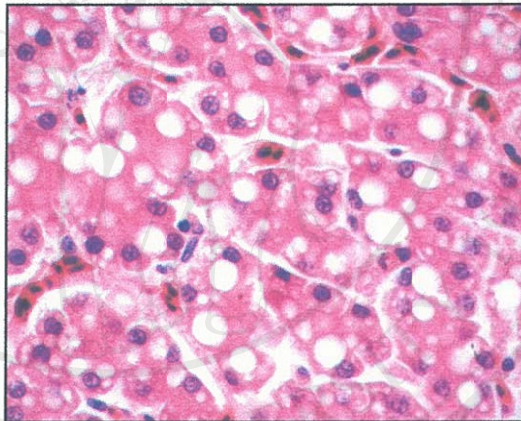
ก) เซลล์ตับสภาพปกติ



ข) Fatty changes 1+



ค) Fatty changes 2+



ง) Fatty changes 3+

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## การผสมเทียมไก่ (Artificial Insemination, A.I.)

### □ อุปกรณ์

1. ชุดผสมเทียม ประกอบด้วย บีกเกอร์ขนาด 50 มล. (สำหรับรองรับน้ำเชื้อไก่เพศผู้) ไซลิงค์พลาสติก ขนาด 1.0 มล. และน้ำเกลือ (ความเข้มข้น 0.9%) รวมทั้งผ้าสะอาด
2. คนจำนวน 2 คน

### □ วิธีการผสมเทียม

#### การเตรียมไก่พ่อพันธุ์และการเก็บน้ำเชื้อ

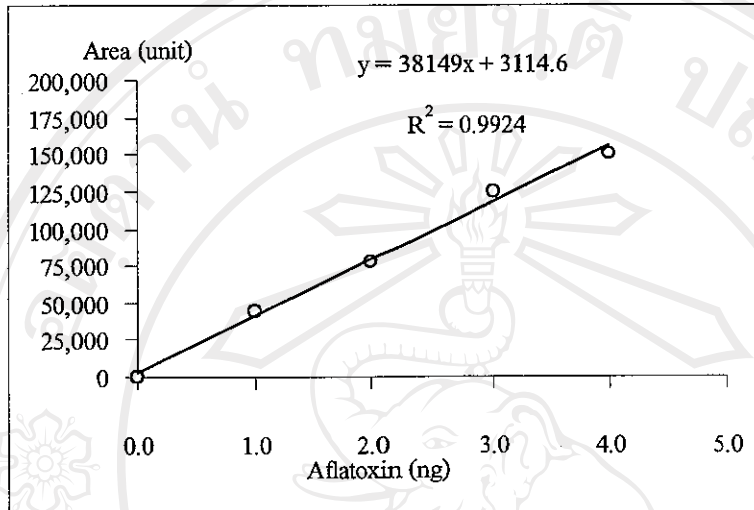
1. ก่อนทำการผสมเทียม 1-2 สัปดาห์ ให้ตัดขนรอบๆ บริเวณก้นของไก่ให้สั้น ทั้งนี้เพื่อความรวดเร็ว ในการรีดน้ำเชื้อ และได้น้ำเชื้อที่สะอาด
2. สร้างความคุ้นเคยโดยนำมารีดน้ำเชื้อทุกวัน
3. สำหรับการเก็บน้ำเชื้อ คนจับไก่จะเอามือซ้ายถือไก่ ให้ขาทั้งสองข้างของไก่อยู่ระหว่างนิ้วของฝ่า มือที่รองอกไก่อยู่ คนเก็บน้ำเชื้อจะเป็นคนกระตุ้นไก่ให้เกิดความรู้สึก โดยทำการลูบจากหัวปีกมายัง โคนหาง โดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้กดลงไปพร้อมๆ กับลูบ เมื่อไก่เกิดความรู้สึกกระดกปลายหาง ขึ้น ให้เอามือจับที่โคนหางไว้ พร้อมกับเอามือบีบเบาๆ ที่ก้น (cloaca) เอาการงอรับน้ำเชื้อ
4. น้ำเชื้อที่รีดได้รับนำไปผสมกับน้ำเกลือ (ความเข้มข้น 0.9%) ในอัตราส่วน 1:1 แล้วนำไปฉีดใส่ตัวเมียปริมาณ 0.3 มล./ตัว

#### การฉีดน้ำเชื้อใส่แม่ไก่

1. คนจับไก่เป็นคนกระตุ้น วิธีการกระตุ้นเช่นเดียวกับการกระตุ้นไก่ตัวผู้ เมื่อไก่เกิดความรู้สึกแล้วเอามือที่กระตุ้นรวบโคนหางดึงไปไว้ด้านหลัง พร้อมกับเอามือที่ซ่อนใต้อกไก่ดันที่ท้องน้อย ขณะนี้ cloaca ของไก่จะยื่นออกมาให้เห็นรูเปิด 2 รู รูทางซ้ายมือของตัวไก่เป็นรูที่มาจากลำไส้ ส่วนรูทางขวามือมาจากรังไข่ ขณะเดียวกันอีกคนหนึ่งทำหน้าที่ฉีดน้ำเชื้อ
  2. การฉีดน้ำเชื้อ ทำโดยสอดไซลิงค์ (ขนาด 1 มล.) แงงให้ลึกเข้าไปตามแนวขนานกับกระดูกสันหลัง (ก่อนเข้าไปทางซ้าย) ประมาณครึ่งหนึ่งของไซลิงค์
  3. ให้คนจับคลายมือ ปล่อยให้ปากท่อหน้าไข่หดคืนเข้าไปข้างใน แล้วจึงทำการฉีดน้ำเชื้อเข้าไป โดยฉีดให้ค่อนข้างแรง
- \* ข้อควรระวัง ในการฉีดน้ำเชื้อบางครั้งรู้สึกว่ามีเปลือกอ่อนอยู่ข้างใน ให้ฉีดเหนือขึ้นไปบนฟองไข่ แต่ถ้ารู้สึกว่ามีเปลือกแข็งก็ไม่ควรผสม

## ภาคผนวก ข.

การทดสอบการดูดซับอะฟลาทอกซิน B<sub>1</sub> ในหลอดทดลอง



กราฟมาตรฐานอะฟลาทอกซิน B<sub>1</sub> ที่ใช้ในการคำนวณ *in vitro*

□ Chromatogram

C-R7A CHROMATOPAC



\*\* CALCULATION REPORT \*\*

Rep.	PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	CONC
<b>เมทานอล, ถัด 10 มล. (ไม่ปรากฏ peak ใดๆ)</b>					
1	0	0	0	0	0
<b>หลอดควบคุม, ถัด 7.5 มล.</b>					
1	1	4.661	285836	11784	100
2	1	4.654	271805	11720	100
3	1	4.662	269616	11679	100
<b>หลอดพัมมิช (ส่วนใส), ถัด 20.0 มล.</b>					
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0

## \*\* CALCULATION REPORT \*\* (ต่อ)

Rep.	PKNO	TIME	AREA	HEIGHT	CONC
หลุดพัมมิช (ส่วนที่สกัดจากเมล็ดสารดูดซับ), ถีต 20.0 มคล.					
1	1	4.585	286334	11693	100
2	1	4.595	288454	11719	100
3	1	4.602	285840	11707	100
หลุดอะโซไมท์® (ส่วนใส), ถีต 20.0 มคล.					
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
หลุดอะโซไมท์® (ส่วนที่สกัดจากเมล็ดสารดูดซับ), ถีต 20.0 มคล.					
1	1	4.522	161415	8998	100
2	1	4.517	168387	9261	100
3	1	4.519	166347	9236	100

□ การคำนวณการดูดซับ AFB<sub>1</sub> จริงของพัมมิชและอะโซไมท์

ซ้ำที่	หลุดควบคุม (Ci)		ส่วนใส (Cb)		ส่วนที่สกัดจากเมล็ดสารดูดซับ (ส่วนที่ถูกดูดซับไม่จริง, Cd)			การดูดซับ AFB <sub>1</sub> ได้จริง (%)
	Area (unit)	* AFB <sub>1</sub> (ng)	Area	AFB <sub>1</sub> (ng)	Area	AFB <sub>1</sub> (ng)	(%)	
<b>พัมมิช</b>								
1	285836	988.00	-	0	286334	371.20	37.57	62.43
2	271805	938.67	-	0	288454	373.98	39.84	60.16
3	269616	932.00	-	0	285840	370.55	39.76	60.24
								เฉลี่ย±S.D. 60.94 ± 1.29
<b>อะโซไมท์®</b>								
1	285836	988.00	-	0	161415	207.50	21.00	79.00
2	271805	938.67	-	0	168387	216.61	23.08	76.92
3	269616	932.00	-	0	166347	213.94	22.96	77.04
								เฉลี่ย±S.D. 77.65 ± 1.17

\* คำนวณจากสมการ  $y = 38149x + 3114.6$

ตารางภาคผนวก ข. ที่ 1 สมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ เมื่อเลี้ยงไก่ไข่ด้วยอาหารมีอะฟลาทอกซิน (AF) ระดับต่างๆ เสริมด้วยสารดูดซับชนิดพัมมิชในช่วงไก่อายุ 65-76 สัปดาห์ (3 ช่วงการทดลอง; การทดลองที่ 2.1)

AF (ppb)	-	50	100	150	50	100	150	100	150
พัมมิช (%)	-	-	-	-	2	2	2	4	4
<b>ผลผลิตไข่ (%)</b>									
P 1	83.33	80.10	83.75	79.25	85.32	81.75	82.74	81.00	80.36
P 2	83.93	80.36	82.44	82.28	84.53	81.80	80.54	81.50	79.82
P 3	82.02	80.75	78.36	80.02	82.67	81.79	81.89	81.04	82.51
<b>เฉลี่ย</b>	<b>83.09</b>	<b>80.40</b>	<b>81.52</b>	<b>80.52</b>	<b>84.17</b>	<b>81.78</b>	<b>81.72</b>	<b>81.18</b>	<b>80.90</b>
<b>ปริมาณอาหารที่กิน (ก./วัน)</b>									
P 1	104.76	105.11	104.96	103.09	104.86	106.35	104.76	107.94	102.78
P 2	104.17	103.77	100.79	105.11	103.37	102.29	101.98	102.34	104.37
P 3	101.26	101.69	101.45	104.17	101.29	102.37	102.64	106.00	104.48
<b>เฉลี่ย</b>	<b>103.40</b>	<b>103.52</b>	<b>102.40</b>	<b>104.12</b>	<b>103.17</b>	<b>103.67</b>	<b>103.13</b>	<b>105.43</b>	<b>103.88</b>
<b>อาหาร (กก.) / ไข่ 1 โหล</b>									
P 1	1.51	1.54	1.54	1.50	1.48	1.56	1.52	1.58	1.53
P 2	1.49	1.55	1.56	1.55	1.50	1.57	1.47	1.53	1.59
P 3	1.48	1.52	1.56	1.75	1.56	1.52	1.59	1.69	1.75
<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.49</b>	<b>1.54</b>	<b>1.55</b>	<b>1.60</b>	<b>1.51</b>	<b>1.55</b>	<b>1.53</b>	<b>1.60</b>	<b>1.62</b>
<b>อาหาร (กก.) / ไข่ 1 กก.</b>									
P 1	2.06	2.11	2.11	2.09	2.02	2.17	2.09	2.12	2.07
P 2	2.04	2.14	2.13	2.16	2.06	2.10	2.00	2.04	2.13
P 3	1.92	2.08	2.11	2.39	2.10	2.06	2.12	2.24	2.28
<b>เฉลี่ย</b>	<b>2.01</b>	<b>2.11</b>	<b>2.12</b>	<b>2.22</b>	<b>2.06</b>	<b>2.11</b>	<b>2.07</b>	<b>2.13</b>	<b>2.16</b>
<b>น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก.)</b>									
P 1	60.0	108.3	0.0	73.3	82.0	80.0	140.0	182.0	158.3
P 2	175.0	10.0	118.3	65.0	90.0	22.0	116.0	196.7	90.0
P 3	143.3	63.3	55.0	56.7	104.0	142.0	140.0	216.0	188.3
<b>เฉลี่ย</b>	<b>126.1<sup>ns</sup></b>	<b>60.6<sup>*</sup></b>	<b>57.8<sup>*</sup></b>	<b>65.0<sup>*</sup></b>	<b>92.0<sup>*</sup></b>	<b>81.3<sup>*</sup></b>	<b>132.0<sup>ns</sup></b>	<b>198.2<sup>o</sup></b>	<b>145.6<sup>ns</sup></b>

ตารางภาคผนวก ข. ที่ 1 (ต่อ) สมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ เมื่อเลี้ยงไก่ไข่ด้วยอาหารมีอะฟลาทอกซิน (AF) ระดับต่างๆ เสริมด้วยสารดูดซับชนิดพัมมิช ในช่วงไก่อายุ 65-76 สัปดาห์ (3 ช่วง การทดลอง; การทดลองที่ 2.1)

AF (ppb)	-	50	100	150	50	100	150	100	150
พัมมิช (%)	-	-	-	-	2	2	2	4	4
<b>น้ำหนักไข่ (ก.)</b>									
P 1	61.19	60.73	60.76	59.59	60.84	60.03	60.71	62.13	61.80
P 2	60.81 <sup>uv</sup>	60.49 <sup>uv</sup>	60.72 <sup>uv</sup>	59.89 <sup>uv</sup>	60.82 <sup>uv</sup>	62.43 <sup>n</sup>	61.18 <sup>uv</sup>	62.38 <sup>n</sup>	62.29 <sup>n</sup>
P 3	61.02 <sup>n</sup>	61.10 <sup>n</sup>	61.50 <sup>uvn</sup>	60.92 <sup>n</sup>	61.94 <sup>uvn</sup>	61.54 <sup>uvn</sup>	62.60 <sup>uvn</sup>	63.05 <sup>uvn</sup>	63.96 <sup>n</sup>
เฉลี่ย	61.01 <sup>n</sup>	60.77 <sup>n</sup>	60.99 <sup>n</sup>	60.13 <sup>n</sup>	61.20 <sup>uvn</sup>	61.33 <sup>uvn</sup>	61.50 <sup>uvn</sup>	62.52 <sup>uvn</sup>	62.68 <sup>n</sup>
<b>ค่า Haugh unit</b>									
P 1	80.1	81.8	80.1	82.9	81.1	80.2	80.1	81.9	81.0
P 2	78.9 <sup>uv</sup>	81.3 <sup>uv</sup>	80.7 <sup>uv</sup>	79.5 <sup>uv</sup>	80.7 <sup>n</sup>	79.7 <sup>uv</sup>	79.5 <sup>uv</sup>	82.9 <sup>n</sup>	80.7 <sup>uv</sup>
P 3	81.3 <sup>uvn</sup>	83.9 <sup>uv</sup>	81.7 <sup>uvn</sup>	80.7 <sup>n</sup>	82.5 <sup>uvn</sup>	81.8 <sup>uvn</sup>	80.6 <sup>n</sup>	84.0 <sup>n</sup>	82.9 <sup>uvn</sup>
เฉลี่ย	80.1	82.4	80.8	81.0	81.4	80.6	80.1	82.9	81.5
<b>ความหนาเปลือก (มม.)</b>									
P 1	0.348	0.347	0.346	0.345	0.339	0.340	0.339	0.341	0.337
P 2	0.346 <sup>n</sup>	0.334 <sup>n</sup>	0.345 <sup>uv</sup>	0.346 <sup>n</sup>	0.334 <sup>n</sup>	0.332 <sup>n</sup>	0.333 <sup>n</sup>	0.329 <sup>n</sup>	0.335 <sup>uvn</sup>
P 3	0.332 <sup>uv</sup>	0.331 <sup>uv</sup>	0.341 <sup>n</sup>	0.341 <sup>n</sup>	0.336 <sup>uv</sup>	0.334 <sup>uv</sup>	0.323 <sup>uv</sup>	0.323 <sup>uv</sup>	0.336 <sup>uvn</sup>
เฉลี่ย	0.342	0.337	0.344	0.344	0.336	0.335	0.331	0.331	0.336
<b>สีไข่แดง (คะแนน)</b>									
P 1	7.0 <sup>uv</sup>	7.2 <sup>n</sup>	7.0 <sup>uv</sup>	7.1 <sup>uv</sup>	7.0 <sup>uv</sup>	7.0 <sup>uv</sup>	7.0 <sup>uv</sup>	6.7 <sup>n</sup>	6.7 <sup>n</sup>
P 2	7.0 <sup>n</sup>	7.0 <sup>n</sup>	7.0 <sup>uvn</sup>	7.0 <sup>uv</sup>	6.8 <sup>n</sup>	6.9 <sup>uvn</sup>	6.8 <sup>uv</sup>	6.4 <sup>o</sup>	6.4 <sup>o</sup>
P 3	7.0 <sup>n</sup>	7.0 <sup>n</sup>	7.1 <sup>n</sup>	7.1 <sup>n</sup>	7.0 <sup>uv</sup>	7.0 <sup>n</sup>	6.8 <sup>uv</sup>	6.5 <sup>n</sup>	6.6 <sup>uvn</sup>
เฉลี่ย	7.0 <sup>n</sup>	7.1 <sup>n</sup>	7.0 <sup>n</sup>	7.0 <sup>n</sup>	6.9 <sup>n</sup>	7.0 <sup>n</sup>	6.8 <sup>n</sup>	6.5 <sup>uv</sup>	6.6 <sup>uv</sup>



ตารางภาคผนวก ข. ที่ 2 เปรอร์เซ็นต์ไขมันเนื้อ และอัตราการฟักออกเป็นตัวของไข่เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารมีอะฟลาทอกซิน (AF) ระดับต่างๆ เสริมด้วยสารดูดซับชนิดพัมมิช ช่วงอายุ 77-80 สัปดาห์ (3 ชุดการฟัก; การทดลองที่ 2.2)

AF (ppb)	-	50	100	150	50	100	150	100	150
พัมมิช (%)	-	-	-	-	2	2	2	4	4
<b>เปอร์เซ็นต์ไขมันเนื้อ</b>									
P 1	66.2	65.4	65.2	66.7	72.1	74.1	70.1	68.3	73.0
P 2	62.5	60.7	65.2	60.4	58.7	65.0	63.5	63.0	75.5
P 3	65.2	52.6	69.2	55.1	60.8	60.6	56.5	51.2	63.8
<b>เฉลี่ย</b>	<b>64.6</b>	<b>59.6</b>	<b>66.5</b>	<b>60.7</b>	<b>63.9</b>	<b>66.6</b>	<b>63.4</b>	<b>60.8</b>	<b>70.8</b>
<b>อัตราการฟักออกเป็นตัว (%)</b>									
P 1	53.8	38.5	47.0	50.0	55.9	57.4	49.4	48.3	44.4
P 2	44.6	31.1	60.9	49.1	47.6	42.5	38.1	45.7	42.9
P 3	50.0	31.6	53.8	38.8	49.0	45.5	41.9	39.5	48.9
<b>เฉลี่ย</b>	<b>49.5<sup>กข</sup></b>	<b>33.7<sup>ก</sup></b>	<b>53.9<sup>ก</sup></b>	<b>45.9<sup>กข</sup></b>	<b>50.8<sup>กข</sup></b>	<b>48.5<sup>กข</sup></b>	<b>43.1<sup>กข</sup></b>	<b>44.5<sup>กข</sup></b>	<b>45.4<sup>กข</sup></b>
<b>อัตราการฟักออกเป็นตัว (% ไขมันเนื้อ)</b>									
P 1	81.4	58.8	72.1	75.0	77.6	77.5	70.4	70.7	60.9
P 2	71.4	51.4	93.3	81.3	81.1	65.4	60.0	72.4	56.8
P 3	76.7	60.0	77.8	70.4	80.6	75.0	74.3	77.3	76.7
<b>เฉลี่ย</b>	<b>76.5<sup>กข</sup></b>	<b>56.7<sup>ก</sup></b>	<b>81.1<sup>ก</sup></b>	<b>75.5<sup>กข</sup></b>	<b>79.8<sup>ก</sup></b>	<b>72.6<sup>กข</sup></b>	<b>68.2<sup>กข</sup></b>	<b>73.5<sup>กข</sup></b>	<b>64.8<sup>กข</sup></b>
<b>ตัวอ่อนตายช่วงวันที่ 1-7 (% ไขมันเนื้อ)</b>									
P 1	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	5.0	9.3	0.0	0.0
P 2	5.7	5.4	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0
P 3	2.3	3.3	3.7	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>เฉลี่ย</b>	<b>2.7</b>	<b>4.9</b>	<b>2.3</b>	<b>1.2</b>	<b>0.0</b>	<b>1.7</b>	<b>3.1</b>	<b>2.3</b>	<b>0.0</b>
<b>ตัวอ่อนตายช่วงวันที่ 8-14 (% ไขมันเนื้อ)</b>									
P 1	2.3	7.8	2.3	0.0	0.0	5.0	7.4	0.0	2.2
P 2	2.9	8.1	3.3	3.1	5.4	0.0	10.0	3.4	2.7
P 3	2.3	3.3	11.1	3.7	3.2	5.0	5.7	9.1	0.0
<b>เฉลี่ย</b>	<b>2.5</b>	<b>6.4</b>	<b>5.6</b>	<b>2.3</b>	<b>2.9</b>	<b>3.3</b>	<b>7.7</b>	<b>4.2</b>	<b>1.6</b>

ตารางภาคผนวก ข. ที่ 2 (ต่อ) เปรอร์เซ็นต์ไขมีเชื้อ และอัตราการฟักออกเป็นตัวของไข่ไก่เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารมี  
อะฟลาทอกซิน (AF) ระดับต่างๆ เสริมด้วยสารดูดซับชนิดฟัมมิซ ช่วงอายุ 77-80  
สัปดาห์ (3 ชุดการฟัก; การทดลองที่ 2.2)

AF (ppb)	-	50	100	150	50	100	150	100	150
ฟัมมิซ (%)	-	-	-	-	2	2	2	4	4
<b>ตัวอ่อนตายช่วงวันที่ 15-21 (% ไขมีเชื้อ)</b>									
P 1	14.0	19.6	16.3	14.6	12.2	10.0	9.3	29.3	30.4
P 2	5.7	24.3	6.7	15.6	10.8	19.2	22.5	6.9	21.6
P 3	14.0	30.0	7.4	18.5	12.9	15.0	17.1	9.1	16.7
เฉลี่ย	11.2	24.6	10.1	16.2	12.0	14.7	16.3	15.1	22.9
<b>ตัวอ่อนตายตลอดการฟัก (% ไขมีเชื้อ)</b>									
P 1	16.3	33.3	18.6	14.6	12.2	20.0	25.9	29.3	32.6
P 2	14.3	37.8	13.3	18.8	16.2	19.2	32.5	17.2	24.3
P 3	18.6	36.7	22.2	25.9	16.1	20.0	22.9	18.2	16.7
เฉลี่ย	16.4 <sup>ก</sup>	35.9 <sup>ก</sup>	18.1 <sup>ก</sup>	19.8 <sup>ข</sup>	14.8 <sup>ค</sup>	19.7 <sup>ข</sup>	27.1 <sup>ข</sup>	21.6 <sup>ข</sup>	24.5 <sup>ข</sup>
<b>ตัวอ่อนพิการ (% ไขมีเชื้อ)</b>									
P 1	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0
P 2	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P 3	0.0	10.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เฉลี่ย	0.0	4.9	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0

ตารางภาคผนวก ข. ที่ 3 สมรรถภาพการผลิตของลูกไก่ช่วงอายุ 0-4 สัปดาห์ที่เกิดจากการฟัก เมื่อเลี้ยงแม่ไก่ด้วยอาหารมีอะฟลาทอกซิน (AF) ระดับต่างๆ เสริมด้วยสารดูดซับชนิดพัมมิช ช่วงอายุ 77-80 สัปดาห์ (3 ชุดการทดลอง; การทดลองที่ 2.2)

AF (ppb)	-	50	100	150	50	100	150	100	150
พัมมิช (%)	-	-	-	-	2	2	2	4	4
<b>น้ำหนักลูกไก่แรกเกิด (ก.)</b>									
P 1	34.85	33.93	37.9	37.14	38.19	39.17	38.16	38.89	38.46
P 2	38.08	41.61	39.89	39.31	40.40	40.53	41.96	41.52	41.52
P 3	36.06	38.17	39.09	37.84	40.84	39.07	38.54	42.65	38.39
เฉลี่ย	36.33	37.90	38.96	38.10	39.81	39.59	39.55	41.02	39.46
<b>น้ำหนักลูกไก่แรกเกิด (% น.น.ฟองไข่)</b>									
P 1	57.78	57.73	62.64	61.86	63.46	64.45	62.76	61.36	61.81
P 2	63.62	66.44	63.93	65.04	65.93	64.63	67.75	65.52	66.04
P 3	60.37	63.09	62.57	62.30	65.75	64.08	63.74	66.68	63.14
เฉลี่ย	60.59	62.42	63.05	63.07	65.05	64.39	64.75	64.52	63.67
<b>น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก.)</b>									
P 1	144.18	143.85	141.13	140.64	148.57	148.33	140.22	140.28	146.73
P 2	135.92	149.51	144.73	139.54	144.38	156.53	137.59	142.57	140.62
P 3	149.42	131.27	141.86	141.11	136.24	139.50	133.46	145.59	147.97
เฉลี่ย	143.17	141.54	142.57	140.43	143.06	148.12	137.09	142.81	145.11
<b>ปริมาณอาหารที่กิน (ก.)</b>									
P 1	495.0	588.6	535.5	443.1	483.7	527.1	500.5	570.1	558.5
P 2	401.4	441.6	390.8	390.4	418.5	493.5	389.1	446.9	434.4
P 3	496.6	538.9	533.3	571.1	432.7	566.2	465.5	547.1	581.3
เฉลี่ย	464.3	523.0	486.5	468.2	445.0	528.9	451.7	521.4	524.7
<b>อัตราแลกน้ำหนัก</b>									
P 1	3.43	4.09	3.79	3.15	3.26	3.55	3.57	4.06	3.81
P 2	2.95	2.95	2.70	2.80	2.90	3.15	2.83	3.13	3.09
P 3	3.32	4.11	3.76	4.05	3.18	4.06	3.49	3.76	3.93
เฉลี่ย	3.23	3.72	3.42	3.33	3.11	3.59	3.30	3.65	3.61
<b>อัตราการตาย (%)</b>									
P 1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	7.1	3.6
P 2	3.6	10.5	3.6	0.0	16.7	0.0	4.2	0.0	8.0
P 3	8.8	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0
เฉลี่ย	5.1	3.5	1.2	1.6	5.6	1.1	2.7	2.4	3.9

ตารางภาคผนวก ข. ที่ 4 สมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารมีอะฟลาทอกซินระดับต่างๆ ที่เสริมและไม่เสริมพืชมัช ในช่วงไก่อายุ 22-42 และ 43-49 วัน (การทดลองที่ 3)<sup>1</sup>

ระดับอะฟลาทอกซิน (ppb)	ระดับพืชมัช (%)	น้ำหนักตัวเพิ่ม (กก.)	อาหารที่กิน (กก.)	อัตราแลก น้ำหนัก	อัตรายาย (ตัว)
<b>ช่วงสัปดาห์ที่ 4-6 (21 วัน)</b>					
0	0	1.22	2.81	2.30	0
100	0	1.22	2.80	2.28	0
200	0	1.13	2.77	2.55	0.5
300	0	0.97	2.67	2.73	0
100	4	1.20	2.99	2.44	0.5
200	4	1.26	2.86	2.31	0
300	4	1.29	3.16	2.44	0
<b>ช่วงสัปดาห์ที่ 7 (7 วัน)</b>					
0	0	0.31	0.99	3.22	0.5
100	0	0.29	1.07	3.75	0
200	0	0.27	0.99	3.68	0
300	0	0.23	0.90	3.91	0
100	4	0.31	1.01	3.28	0
200	4	0.29	0.90	3.18	1.0
300	4	0.28	1.07	3.83	0.5

<sup>1</sup> ในสัปดาห์ที่ 3 ไก่มีน้ำหนักตัวเพิ่มและปริมาณอาหารที่กิน เท่ากับ 789.3 และ 920 ก. ตามลำดับ (ซึ่งไม่นำมาคิด)

ตารางภาคผนวก ข. ที่ 5 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของผู้ฟักและตู้เกิด (การทดลองที่ 2.2)

ชุดการฟักที่	ตู้ฟัก (วันที่ 1-18)*		ตู้เกิด (วันที่ 19-21)*	
	อุณหภูมิ (°ซ)	RH (%)	อุณหภูมิ (°ซ)	RH (%)
1	36.6	69.4	37.0	61.8
2	36.4	69.5	37.2	58.3
3	36.3	67.4	37.4	58.5
<b>เฉลี่ย</b>	<b>36.4</b>	<b>68.8</b>	<b>37.2</b>	<b>59.5</b>

ทดลองช่วงระหว่างวันที่ 7 ก.ย. - 13 ต.ค. 46

\* เฉลี่ยจาก 4 เวลา คือ 07.00, 10.00, 13.00 และ 16.00 น.

ตารางภาคผนวก ข. ที่ 6 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยในแต่ละสัปดาห์ตลอดระยะเวลาทดลอง

ช่วงทดลอง (สัปดาห์ที่)	ต่ำสุด (°ซ)	สูงสุด (°ซ)
<b>การทดลองที่ 1, 15 เม.ย. – 12 พ.ค. 46</b>		
1	22.6	36.1
2	22.6	36.4
3	21.9	36.3
4	22.4	36.9
<b>เฉลี่ย</b>	<b>22.4</b>	<b>36.4</b>
<b>การทดลองที่ 2.1, 2 มิ.ย. – 24 ส.ค. 46</b>		
1	22.4	33.3
2	23.4	32.4
3	23.6	33.6
4	22.4	32.9
5	22.9	32.9
6	23.9	33.4
7	24.0	34.7
8	23.4	33.1
9	22.9	33.4
10	23.7	34.4
11	23.3	31.7
12	23.1	31.3
<b>เฉลี่ย</b>	<b>23.3</b>	<b>33.1</b>
<b>การทดลองที่ 3, 31 พ.ค. – 18 ก.ค. 46</b>		
1-3	24.0	33.0
4	22.9	33.3
5	22.4	32.0
6	23.6	34.3
7	24.1	34.0
<b>เฉลี่ย</b>	<b>23.3</b>	<b>33.4</b>

## ภาคผนวก ค.

## ส่วนที่ 1: การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 1 T-test: การดูดซับอะฟลาทอกซิน B<sub>1</sub> ในหลอดทดลองของสารดูดซับ

Adsorbent	n	Mean	S.D.	S.E.M.	Variances	T	df	Pr>T
พืชมิมิซ	3	60.93	1.27	0.733	Unequal	16.86	4.0	0.0001
อะโซไมท์®	3	77.67	1.17	0.669	Equal	16.86	4.0	0.0001

For H0: Variances are equal, F' = 1.20 DF = (2,2) Prob&gt;F' = 0.9087

## ส่วนที่ 2: การศึกษาในฟาร์มเลี้ยงสัตว์

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 2 ANOVA: ผลการเสริมพืชมิมิซต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณแอมโมเนีย (การทดลองที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>ผลผลิตไข่ (%)</b>							
Treatment	4	9.01764000	2.25441000	0.24 <sup>NS</sup>	0.9123	3.98	0.780
Error	10	95.91760000	9.59176000				
Total	14	104.93524000					
<b>ปริมาณอาหารที่กิน (ก./วัน)</b>							
Treatment	4	22.17946667	5.54486667	0.49 <sup>NS</sup>	0.7465	3.54	0.873
Error	10	114.18926667	11.41892667				
Total	14	136.36873333					
<b>อาหาร (กก.)/ไข่ 1 ไก่</b>							
Treatment	4	0.00677333	0.00169333	1.01 <sup>NS</sup>	0.4480	2.78	0.011
Error	10	0.01680000	0.00168000				
Total	14	0.02357333					
<b>อาหาร (กก.)/ไข่ 1 กก.</b>							
Treatment	4	0.01446667	0.00361667	1.04 <sup>NS</sup>	0.4323	2.92	0.015
Error	10	0.03466667	0.00346667				
Total	14	0.04913333					

ตารางภาคผนวก ก. ที่ 2 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมฟั้มมิซต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณ  
แอมโมเนีย (การทดลองที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>น้ำหนักไข่ (ก.)</b>							
Treatment	4	13.64902667	3.41225667	9.43 **	0.0020	0.99	0.155
Error	10	3.61806667	0.36180667				
Total	14	17.26709333					
T5	T3	T4	T1	T2			
62.50	61.78	60.40	60.27	60.12			
ก _____							
<b>ความชื้นเฉพาะ</b>							
Treatment	4	0.00003667	0.00000917	0.79 <sup>NS</sup>	0.5599	0.31	0.001
Error	10	0.00011667	0.00001167				
Total	14	0.00015333					
<b>Haugh unit</b>							
Treatment	4	22.31333333	5.57833333	1.15 <sup>NS</sup>	0.3889	2.78	0.569
Error	10	48.58666667	4.85866667				
Total	14	70.90000000					
<b>ความหนาเปลือกไข่ (มม.)</b>							
Treatment	4	0.00030467	0.00007617	1.40 <sup>NS</sup>	0.3030	2.19	0.002
Error	10	0.00054467	0.00005447				
Total	14	0.00084933					
<b>สีไข่แดง (คะแนน)</b>							
Treatment	4	0.69333333	0.17333333	3.56 *	0.0470	3.02	0.057
Error	10	0.48666667	0.04866667				
Total	14	1.18000000					
T1	T2	T5	T3	T4			
7.5	7.5	7.4	7.1	7.0			
ก _____							
<b>ข _____</b>							

ตารางภาคผนวก ก. ที่ 2 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมิซต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณ  
แอมโมเนีย (การทดลองที่ 1)

<i>SOV</i>	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
เกรสไข่เบอร์ 0 (%)							
Treatment	4	261.38266667	65.34566667	6.24 **	0.0087	38.04	0.836
Error	10	104.70666667	10.47066667				
Total	14	366.08933333					
T3	T5	T2	T4	T1			
16.4	8.2	7.9	5.1	5.0			
ก	ข						
เกรสไข่เบอร์ 1 (%)							
Treatment	4	569.00933333	142.25233333	3.20 <sup>NS</sup>	0.0620	34.22	1.722
Error	10	445.04000000	44.50400000				
Total	14	1014.04933333					
เกรสไข่เบอร์ 2 (%)							
Treatment	4	175.71333333	43.92833333	0.57 <sup>NS</sup>	0.6911	31.04	2.268
Error	10	771.86666667	77.18666667				
Total	14	947.58000000					
เกรสไข่เบอร์ 3 (%)							
Treatment	4	745.82266667	186.45566666	3.59 *	0.0459	22.33	1.860
Error	10	518.75333333	51.87533333				
Total	14	1264.57600000					
T1	T4	T3	T2	T5			
43.7	34.3	33.0	27.6	22.7			
ก	ข						
เกรสไข่เบอร์ 4 (%)							
Treatment	4	509.43333333	127.35833333	6.97 **	0.0060	36.54	1.104
Error	10	182.80666667	18.28066667				
Total	14	692.24000000					
T2	T4	T1	T3	T5			
20.1	16.8	9.1	7.9	4.6			
ก	ข						
		ค					



ตารางภาคผนวก ค. ที่ 2 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมิมิซต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณ  
แอมโมเนีย (การทดลองที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
มูลไก่ (น้ำหนักสด, ก.)							
Treatment	4	323.25066667	80.81266667	1.01 <sup>NS</sup>	0.4463	9.75	2.308
Error	10	798.85333333	79.88533333				
Total	14	1122.10400000					
มูลไก่ (น้ำหนักแห้ง, ก.)							
Treatment	4	42.96122667	10.74030667	0.81 <sup>NS</sup>	0.5449	13.60	0.939
Error	10	132.12313333	13.21231333				
Total	14	175.08436000					
มูลไก่ (น้ำหนักแห้ง, %)							
Treatment	4	21.53729333	5.38432333	2.43 <sup>NS</sup>	0.1163	5.12	0.384
Error	10	22.16880000	2.21688000				
Total	14	43.70609333					
เนื้อ (ก.)							
Treatment	4	42.07317333	10.51829333	4.20 *	0.0298	18.68	0.408
Error	10	25.01846667	2.50184667				
Total	14	67.09164000					
T4	T3	T2	T5	T1			
11.24	8.93	8.62	7.22	6.33			
ก							
	ข						
เนื้อ (% วัตถุแห้ง)							
Treatment	4	244.01077333	61.00269333	6.09 **	0.0095	10.13	0.817
Error	10	100.22520000	10.02252000				
Total	14	344.23597333					
T4	T3	T2	T5	T1			
37.3	34.0	31.0	27.6	26.3			
ก							
	ข						
		ค					
ค่าประมาณมาตรฐาน ขั้วที่ขับออก (ก.)							
Treatment	4	45.73446700	11.43361700	1.48 <sup>NS</sup>	0.2800	125.07	0.717
Error	10	77.32766700	7.73276700				
Total	14	123.06213300					

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 2 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมิซต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณ  
แอมโมเนีย (การทดลองที่ 1)

SOF	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
แอมโมเนียในคอก (มูล 24 ชั่วโมง)							
Treatment	4	32.40000000	8.10000000	2.43 <sup>NS</sup>	0.1162	18.02	0.471
Error	10	33.33333333	3.33333333				
Total	14	65.73333333					
แอมโมเนียในคอก (มูล 2 วัน)							
Treatment	4	16.23333333	4.05833333	1.87 <sup>NS</sup>	0.1918	11.50	0.380
Error	10	21.66666667	2.16666667				
Total	14	37.90000000					
แอมโมเนียในคอก (มูล 4 วัน)							
Treatment	4	52.49333333	13.12333333	2.98 <sup>NS</sup>	0.0734	14.40	0.542
Error	10	44.02000000	4.40200000				
Total	14	96.51333333					
แอมโมเนียในคอก (มูล 6 วัน)							
Treatment	4	65.80400000	16.45100000	1.74 <sup>NS</sup>	0.2178	18.73	0.794
Error	10	94.62000000	9.46200000				
Total	14	160.42400000					
pH (มูล 24 ชั่วโมง)							
Treatment	4	0.00582667	0.00145667	0.03 <sup>NS</sup>	0.9974	2.96	0.053
Error	10	0.42553333	0.04255333				
Total	14	0.43136000					
pH (มูล 2 วัน)							
Treatment	4	0.04196000	0.01049000	0.05 <sup>NS</sup>	0.9938	6.12	0.114
Error	10	1.96393333	0.19639333				
Total	14	2.00589333					
pH (มูล 4 วัน)							
Treatment	4	0.10906667	0.02726667	0.33 <sup>NS</sup>	0.8521	3.95	0.074
Error	10	0.82813333	0.08281333				
Total	14	0.93720000					

ตารางภาคผนวก ก. ที่ 2 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมิซต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณ  
แอมโมเนีย (การทดลองที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
pH (จุด 6 วัน)							
Treatment	4	0.17136000	0.04284000	0.49 <sup>NS</sup>	0.7409	3.99	0.076
Error	10	0.86753333	0.08675333				
Total	14	1.03889333					
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (จุด 24 ชั่วโมง)							
Treatment	4	956238.26667	239059.5667	2.20 <sup>NS</sup>	0.1417	16.58	85.040
Error	10	1084729.33333	108472.9333				
Total	14	2040967.60000					
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (จุด 2 วัน)							
Treatment	4	750654.66667	187663.6667	1.48 <sup>NS</sup>	0.2784	13.56	91.810
Error	10	1264280.66667	126428.0667				
Total	14	2014935.33333					
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (จุด 4 วัน)							
Treatment	4	358582.00000	89645.5000	0.82 <sup>NS</sup>	0.5392	10.16	85.190
Error	10	1088584.00000	108858.4000				
Total	14	1447166.00000					
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (จุด 6 วัน)							
Treatment	4	2134224.40000	533556.1000	2.48 <sup>NS</sup>	0.1115	12.71	119.820
Error	10	2153354.00000	215335.4000				
Total	14	4287578.40000					
ความชื้นในมูล (จุด 24 ชั่วโมง)							
Treatment	4	21.53729333	5.38432333	2.43 <sup>NS</sup>	0.1163	2.10	0.384
Error	10	22.16880000	2.21688000				
Total	14	43.70609333					
ความชื้นในมูล (จุด 2 วัน)							
Treatment	4	141.62936000	35.40734000	2.11 <sup>NS</sup>	0.1545	6.69	1.058
Error	10	167.97053333	16.79705333				
Total	14	309.59989333					

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 2 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมฟั่มมิซต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณแอมโมเนีย (การทดลองที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>ความชื้นในมูล (มูล 4 วัน)</b>							
Treatment	4	219.03784000	54.75946000	9.29 **	0.0021	4.77	0.627
Error	10	58.96720000	5.89672000				
Total	14	278.00504000					
T1	T4	T2	T3	T5			
57.94	51.52	49.56	47.93	47.37			
ก							
	ข						
<b>ความชื้นในมูล (มูล 6 วัน)</b>							
Treatment	4	465.80117333	116.4502933	5.68 *	0.0119	10.31	1.169
Error	10	204.84740000	20.4847400				
Total	14	670.64857333					
T1	T2	T4	T3	T5			
52.70	47.34	43.07	38.48	37.91			
ก							
	ข						
		ค					
<b>แอมโมเนียในมูล (กลุ่มควบคุม)</b>							
Treatment	2	32.88888889	16.44444444	7.22 *	0.0253	9.00	0.503
Error	6	13.66666667	2.27777778				
Total	8	46.55555556					
D6	D4	D2					
19.0	17.0	14.3					
A							
	B						
<b>แอมโมเนียในมูล (ฟั่มมิซ 2%)</b>							
Treatment	2	11.16666667	5.58333333	1.93 <sup>NS</sup>	0.2250	11.59	0.567
Error	6	17.33333333	2.88888889				
Total	8	28.50000000					
<b>แอมโมเนียในมูล (ฟั่มมิซ 4%)</b>							
Treatment	2	21.50000000	10.75000000	2.43 <sup>NS</sup>	0.1683	15.57	0.701
Error	6	26.50000000	4.41666667				
Total	8	48.00000000					

ตารางภาคผนวก ก. ที่ 2 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมฟั้มิซต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณ  
แอมโมเนีย (การทดลองที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
แอมโมเนียในลอก (ฟั้มิซ 6%)							
Treatment	2	46.90666667	23.45333333	1.87 <sup>NS</sup>	0.2334	22.54	1.180
Error	6	75.15333333	12.52555556				
Total	8	122.06000000					
แอมโมเนียในลอก (อะใจไมท์)							
Treatment	2	9.62666667	4.81333333	1.04 <sup>NS</sup>	0.4081	17.41	0.716
Error	6	27.65333333	4.60888889				
Total	8	37.28000000					
pH (กลุ่มควบคุม)							
Treatment	2	0.19295556	0.09647778	1.08 <sup>NS</sup>	0.3986	4.04	0.010
Error	6	0.53773333	0.08962222				
Total	8	0.73068889					
pH (ฟั้มิซ 2%)							
Treatment	2	0.04506667	0.02253333	0.18 <sup>NS</sup>	0.8372	4.78	0.117
Error	6	0.73833333	0.12305556				
Total	8	0.78340000					
pH (ฟั้มิซ 4%)							
Treatment	2	0.03386667	0.01693333	0.19 <sup>NS</sup>	0.8295	4.07	0.099
Error	6	0.52673333	0.08778889				
Total	8	0.56060000					
pH (ฟั้มิซ 6%)							
Treatment	2	0.00215556	0.00107778	0.01 <sup>NS</sup>	0.9906	4.65	0.112
Error	6	0.68100000	0.11350000				
Total	8	0.68315556					
pH (อะใจไมท์)							
Treatment	2	0.05362222	0.02681111	0.14 <sup>NS</sup>	0.8748	6.09	0.148
Error	6	1.17580000	0.19596667				
Total	8	1.22942222					

ตารางภาคผนวก ก. ที่ 2 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมิซต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณ  
แอมโมเนีย (การทดลองที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (กลุ่มควบคุม)</b>							
Treatment	2	3781844.22222	18909022.11	39.32 **	0.0004	6.33	73.100
Error	6	288577.333333	48096.22				
Total	8	4070421.55556					
D6	D4	D2					
4,270.0	3,441.7	2,682.7					
A	B	C					
<b>แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (พืชมิซ 2%)</b>							
Treatment	2	1254922.66667	627461.3333	2.57 <sup>NS</sup>	0.1564	14.77	164.760
Error	6	1465851.33333	244308.5556				
Total	8	2720774.00000					
<b>แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (พืชมิซ 4%)</b>							
Treatment	2	1349916.22222	674958.1111	2.97 <sup>NS</sup>	0.1267	16.84	158.810
Error	6	1361921.33333	226986.8889				
Total	8	2711837.55556					
<b>แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (พืชมิซ 6%)</b>							
Treatment	2	1299218.66667	649609.3333	10.94 *	0.0100	7.73	81.240
Error	6	356393.33333	59398.8889				
Total	8	1655612.00000					
D6	D4	D2					
3,535.0	3,287.7	2,634.3					
A	B						
<b>แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (ละอองไมท์)</b>							
Treatment	2	1410230.88889	705115.4444	4.09 <sup>NS</sup>	0.0756	13.50	138.340
Error	6	1033475.33333	172245.8889				
Total	8	2443706.22222					

ตารางภาคผนวก ก. ที่ 2 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมฟั้มมิซต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณ  
แอมโมเนีย (การทดลองที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>ความชื้นในมูล (กลุ่มควบคุม)</b>							
Treatment	2	310.95046667	155.47513333	7.26 *	0.0250	7.82	1.543
Error	6	128.51393333	21.41898889				
Total	8	439.46440000					
D2	D4	D6					
66.93	57.94	52.70					
A							
	B						
<b>ความชื้นในมูล (ฟั้มมิซ 2%)</b>							
Treatment	2	292.89575556	146.44787778	5.46 *	0.0446	9.88	1.727
Error	6	161.03506667	26.83917778				
Total	8	453.93082222					
D2	D4	D6					
60.40	49.56	47.34					
A							
	B						
<b>ความชื้นในมูล (ฟั้มมิซ 4%)</b>							
Treatment	2	669.14388889	334.57184444	40.99 **	0.0003	5.87	0.952
Error	6	48.97053333	8.16175556				
Total	8	718.11442222					
D2	D4	D6					
59.56	47.93	38.48					
A							
	B						
		C					
<b>ความชื้นในมูล (ฟั้มมิซ 6%)</b>							
Treatment	2	507.66286667	253.83143333	32.82 **	0.0006	5.35	0.927
Error	6	46.39953333	7.73325556				
Total	8	554.06240000					
D2	D4	D6					
61.45	51.52	43.07					
A							
	B						
		C					

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 2 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมิซต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพไข่ และปริมาณ  
แอมโมเนีย (การทดลองที่ 1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
ความชื้นในมูล (อะใจไม้ที่)							
Treatment	2	599.36948889	299.6847444	38.37 **	0.0004	5.86	0.932
Error	6	46.86606667	7.8110111				
Total	8	646.23555556					
D2	D4	D6					
57.89	47.37	37.91					
A	B	C					

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 3 ANOVA: ผลการเสริมพืชมิซในอาหารที่มีอะฟลาทอกซินในไก่ไข่: ผลที่มีต่อสมรรถภาพ  
การผลิตและคุณภาพไข่ (การทดลองที่ 2.1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
ผลผลิตไข่ (%)							
Treatment	8	36.28994074	4.53624259	2.46 <sup>NS</sup>	0.0541	1.66	0.262
Error	18	33.25706667	1.84761481				
Total	26	69.54700741					
ปริมาณอาหารที่กิน (ก./วัน)							
Treatment	8	16.72260741	2.09032593	0.58 <sup>NS</sup>	0.7784	1.83	0.364
Error	18	64.46306667	3.58128148				
Total	26	81.18567407					
อาหาร (กก.)/ไข่ 1 ใบ							
Treatment	8	0.04627407	0.00578426	1.19 <sup>NS</sup>	0.3585	4.49	0.013
Error	18	0.08760000	0.00486667				
Total	26	0.13387407					
อาหาร (กก.)/ไข่ 1 กก.							
Treatment	8	0.08560000	0.01070000	1.56 <sup>NS</sup>	0.2066	3.93	0.016
Error	18	0.12366667	0.00687037				
Total	26	0.20926667					



ตารางภาคผนวก ค. ที่ 3 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมัชในอาหารที่มีอะฟลาทอกซินในไก่ไข่: ผลที่มีต่อ  
สมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ (การทดลองที่ 2.1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.	
<b>น้ำหนักตัวเพิ่ม (ก.)</b>								
Treatment	8	52291.756282	6536.469535	3.42 *	0.0159	40.47	8.580	
Error	17	32538.013333	1914.000784					
Total	25	84829.769615						
T8	T9	T7	T1	T5	T6	T4	T2	T3
198.2	145.6	132.0	126.1	92.0	81.3	65.0	60.6	57.8
ก								
ข								
<b>น้ำหนักไข่ (ก.)</b>								
Treatment	8	15.74660000	1.96832500	3.43 *	0.0143	1.24	0.146	
Error	18	10.34006667	0.57444815					
Total	26	26.08666667						
T9	T8	T7	T6	T5	T1	T3	T2	T4
62.68	62.52	61.50	61.33	61.20	61.01	60.99	60.77	60.13
ก								
ข								
ค								
<b>Haugh unit</b>								
Treatment	8	22.53629630	2.81703704	2.13 <sup>NS</sup>	0.0870	1.42	0.221	
Error	18	23.79333333	1.32185185					
Total	26	46.32962963						
<b>ความหนาเปลือกไข่ (มม.)</b>								
Treatment	8	0.00056807	0.00007101	1.90 <sup>NS</sup>	0.1230	1.81	0.002	
Error	18	0.00067267	0.00003737					
Total	26	0.00124074						
<b>สีไข่แดง (คะแนน)</b>								
Treatment	8	1.00518519	0.12564815	11.70 **	0.0001	1.50	0.020	
Error	18	0.19333333	0.01074074					
Total	26	1.19851852						
T2	T1	T3	T4	T6	T5	T7	T9	T8
7.1	7.0	7.0	7.0	7.0	6.9	6.8	6.6	6.5
ก								
ข								

ตารางภาคผนวก ก. ที่ 3 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมัชในอาหารที่มีอะพลาทอกซินในไก่ไข่: ผลที่มีต่อ  
สมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ (การทดลองที่ 2.1)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.	
เกรดไข่เบอร์ 0 (%)								
Treatment	8	729.26051852	91.15756481	4.20 **	0.0055	38.01	0.897	
Error	18	391.13713333	21.72984074					
Total	26	1120.39765185						
T9	T5	T8	T3	T2	T1	T6	T7	T4
19.6	19.6	16.8	12.0	11.9	9.9	9.1	8.4	3.1
ก _____								
ข _____								
ค _____								
เกรดไข่เบอร์ 1 (%)								
Treatment	8	792.81045185	99.1013065	0.82 <sup>NS</sup>	0.5943	44.32	2.114	
Error	18	2171.61333333	120.6451852					
Total	26	2964.42378519						
เกรดไข่เบอร์ 2 (%)								
Treatment	8	821.30426667	102.6630333	1.53 <sup>NS</sup>	0.2144	29.51	1.575	
Error	18	1205.54760000	66.9748667					
Total	26	2026.85186667						
เกรดไข่เบอร์ 3 (%)								
Treatment	8	741.60000741	92.70000093	1.36 <sup>NS</sup>	0.2781	32.50	1.589	
Error	18	1226.64020000	68.14667778					
Total	26	1968.24020741						
เกรดไข่เบอร์ 4 (%)								
Treatment	8	497.23286667	62.15410833	4.10 **	0.0062	39.56	0.749	
Error	18	272.90700000	15.16150000					
Total	26	770.13986667						
T4	T2	T5	T1	T6	T3	T9	T8	T7
17.0	14.6	12.5	11.1	10.1	9.3	5.4	5.0	3.5
ก _____								
ข _____								
ค _____								
ง _____								
จ _____								

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 4 ANOVA: ผลการเสริมพืชมัชในอาหารที่มีอะฟลาทอกซินในไก่ไข่: ผลที่มีต่อความ  
สมบูรณ์พันธุ์ (การทดลองที่ 2.2)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.	
<b>เปอร์เซ็นต์ไข่ที่เชื้อ</b>								
Treatment	8	299.64962963	37.45620370	0.98 <sup>NS</sup>	0.4836	9.66	1.191	
Error	18	689.66000000	38.31444444					
Total	26	989.30962963						
<b>อัตราการฟักออกเป็นตัว (%)</b>								
Treatment	8	794.86666667	99.35833333	3.30 *	0.0167	11.88	1.055	
Error	18	541.22000000	30.06777778					
Total	26	1336.08666667						
T3	T5	T1	T6	T4	T9	T8	T7	T2
53.9	50.8	49.5	48.5	45.9	45.4	44.5	43.1	33.7
ก _____								
ข _____								
ค _____								
<b>อัตราการฟักออกเป็นตัว (% ของไข่ที่มีเชื้อ)</b>								
Treatment	8	1431.2474074	178.9059259	3.85 **	0.0084	9.46	1.312	
Error	18	836.42666667	46.4681481					
Total	26	2267.6740741						
T3	T5	T1	T4	T8	T6	T7	T9	T2
81.1	79.8	76.5	75.5	73.5	72.6	68.2	64.8	56.7
ก _____								
ข _____								
ค _____								
<b>การตายของตัวอ่อนในช่วงฟัก วันที่ 1-7 (% ไข่มีเชื้อ)</b>								
Treatment	8	56.30740741	7.03842593	0.88 <sup>NS</sup>	0.5500	139.97	0.544	
Error	18	143.69333333	7.98296296					
Total	26	200.00074074						
<b>การตายของตัวอ่อนในช่วงฟัก วันที่ 8-14 (% ไข่มีเชื้อ)</b>								
Treatment	8	103.48740741	12.93592593	1.49 <sup>NS</sup>	0.2286	72.77	0.567	
Error	18	156.22000000	8.67888889					
Total	26	259.70740741						

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 4 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมัชในอาหารที่มีอะพลาทอกซินในไก่ไข่: ผลที่มีต่อความ  
สมบูรณ์พันธุ์ (การทดลองที่ 2.2)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.	
การตายของตัวอ่อนในช่วงพัก วรรณะ 15-21 (% ไข่มีเชื้อ)								
Treatment	8	594.13407407	74.26675926	1.91 <sup>NS</sup>	0.1211	39.18	1.200	
Error	18	699.72000000	38.87333333					
Total	26	1293.85407407						
การตายของตัวอ่อนตลอดการไข่ (% ไข่มีเชื้อ)								
Treatment	8	1006.00000000	125.75000000	5.64 <sup>**</sup>	0.0011	21.47	0.909	
Error	18	401.36666667	22.2981482					
Total	26	1407.36666667						
T2	T7	T9	T8	T4	T6	T3	T1	T5
35.9	27.1	24.5	21.6	19.8	19.7	18.0	16.4	14.8
ก								
ข								
	ค							
		ง						
น้ำหนักลูกไก่แรกเกิด (ก.)								
Treatment	8	44.21940000	5.52742500	1.48 <sup>NS</sup>	0.2331	4.96	0.372	
Error	18	67.33866667	3.74103704					
Total	26	111.55806667						
น้ำหนักลูกไก่ (% ของน้ำหนักไข่)								
Treatment	8	47.50713333	5.93839167	1.01 <sup>NS</sup>	0.4622	3.82	0.467	
Error	18	105.77993333	5.87666296					
Total	26	153.28706667						
น้ำหนักตัวเพิ่ม ช่วงอายุแรกเกิด-4 สัปดาห์ (ก.)								
Treatment	8	220.49896296	27.56237037	0.87 <sup>NS</sup>	0.5555	3.94	1.081	
Error	18	567.58300000	31.53238889					
Total	26	788.08196296						
ปริมาณอาหารที่กิน ช่วงอายุแรกเกิด-4 สัปดาห์ (ก.)								
Treatment	8	28309.800000	3538.725000	0.79 <sup>NS</sup>	0.6187	13.65	12.887	
Error	18	80717.366667	4484.298148					
Total	26	109027.166667						

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 4 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมิกซ์ในอาหารที่มีอะพลาทอกซินในไก่ไข่: ผลที่มีต่อความสมบูรณ์พันธุ์ (การทดลองที่ 2.2)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>อัตราส่วนน้ำหนัก ช่วงอายุแรกเกิด-4 สัปดาห์</b>							
Treatment	8	1.05882963	0.13235370	0.56 <sup>NS</sup>	0.8001	14.20	0.094
Error	18	4.29166667	0.23842593				
Total	26	5.35049630					
<b>อัตราการตาย ช่วงอายุแรกเกิด-4 สัปดาห์ (%)</b>							
Treatment	8	64.38666667	8.04833333	0.37 <sup>NS</sup>	0.9209	154.66	0.893
Error	18	387.49333333	21.52740741				
Total	26	451.88000000					
<b>อิมโมบิลิตี (%)</b>							
Treatment	8	14.30074074	1.78759259	0.49 <sup>NS</sup>	0.8501	6.98	0.369
Error	18	66.14666667	3.67481481				
Total	26	80.44740741					
<b>อีโมโกลบิน (ก./คค.)</b>							
Treatment	8	2.16000000	0.27000000	0.39 <sup>NS</sup>	0.9141	8.02	0.161
Error	18	12.58666667	0.69925926				
Total	26	14.74666667					
<b>พลาสมาโปรตีน (ก./คค.)</b>							
Treatment	8	0.27629630	0.03453704	0.07 <sup>NS</sup>	0.9997	16.96	0.135
Error	18	8.86666667	0.49259259				
Total	26	9.14296296					
<b>ไขมันในตับ (% น.น.แห้ง)</b>							
Treatment	8	121.47889630	15.18486204	2.27 <sup>NS</sup>	0.0706	11.84	0.497
Error	18	120.27480000	6.68193333				
Total	26	241.75369630					
<b>ไขมันในตับ fatty changes</b>							
Treatment	8	13.33333333	1.66666667	1.96 <sup>NS</sup>	0.1130	103.83	0.178
Error	18	15.33333333	0.85185185				
Total	26	28.66666667					

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 4 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมัชในอาหารที่มีอะฟลาทอกซินในไก่ไข่: ผลที่มีต่อความ  
สมบูรณ์พันธุ์ (การทดลองที่ 2.2)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>เปอร์เซ็นต์ซาก</b>							
Treatment	8	5.67286667	0.70910833	0.17 <sup>NS</sup>	0.9926	2.74	0.395
Error	18	75.77853333	4.20991852				
Total	26	81.45140000					
<b>เครื่องในรวม</b>							
Treatment	8	26.64371852	3.33046481	2.03 <sup>NS</sup>	0.1008	9.06	0.246
Error	18	29.49080000	1.63837778				
Total	26	56.13451852					
<b>หัวใจ</b>							
Treatment	8	0.02031852	0.00253981	0.35 <sup>NS</sup>	0.9327	16.32	0.016
Error	18	0.13006667	0.00722593				
Total	26	0.15038519					
<b>ตับ</b>							
Treatment	8	0.32698519	0.04087315	1.20 <sup>NS</sup>	0.3508	8.41	0.036
Error	18	0.61140000	0.03396667				
Total	26	0.93838519					
<b>ตับอ่อน</b>							
Treatment	8	0.00878519	0.00109815	1.19 <sup>NS</sup>	0.3598	16.37	0.006
Error	18	0.01666667	0.00092593				
Total	26	0.02545185					
<b>ไต</b>							
Treatment	8	0.15407407	0.01925926	1.80 <sup>NS</sup>	0.1425	8.42	0.020
Error	18	0.19233333	0.01068519				
Total	26	0.34640741					
<b>ปอด</b>							
Treatment	8	0.06387407	0.00798426	0.86 <sup>NS</sup>	0.5681	31.33	0.019
Error	18	0.16773333	0.00931852				
Total	26	0.23160741					

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 4 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมัชในอาหารที่มีอะฟลาทอกซินในไก่ไข่: ผลที่มีต่อความสมบูรณ์พันธุ์ (การทดลองที่ 2.2)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>ไขมันในคอกท้อง</b>							
Treatment	8	11.25002963	1.40625370	0.64 <sup>NS</sup>	0.7315	38.37	0.284
Error	18	39.29626667	2.18312593				
Total	26	50.54629630					
<b>เนื้อหมัก</b>							
Treatment	8	3.18393333	0.39799167	0.45 <sup>NS</sup>	0.8734	11.13	0.181
Error	18	15.84346667	0.88019259				
Total	26	19.02740000					
<b>เกลือ</b>							
Treatment	8	1.50522963	0.18815370	0.72 <sup>NS</sup>	0.6728	5.41	0.098
Error	18	4.70986667	0.26165926				
Total	26	6.21509630					

ตารางภาคผนวก ค. ที่ 5 ANOVA: ผลการเสริมพืชมัชในอาหารที่มีอะฟลาทอกซินในไก่เนื้อ (การทดลองที่ 3)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>น้ำหนักตัวเต็ม ช่วงอายุ 4-7 สัปดาห์ (กก.)</b>							
Treatment	6	0.21016371	0.03502729	5.32 *	0.0226	5.53	0.022
Error	7	0.04607600	0.00658229				
Total	13	0.25623971					
T7	T6	T1	T5	T2	T3	T4	
1.58	1.54	1.53	1.53	1.52	1.37	1.21	

ก

ข

<b>ปริมาณอาหารที่กิน ช่วงอายุ 4-7 สัปดาห์ (กก.)</b>							
Treatment	6	0.58204571	0.09700762	0.81 <sup>NS</sup>	0.5910	8.95	0.092
Error	7	0.83415950	0.11916564				
Total	13	1.41620521					
<b>อัตราแลกน้ำหนัก ช่วงอายุ 4-7 สัปดาห์</b>							
Treatment	6	0.47254286	0.07875714	3.24 <sup>NS</sup>	0.0750	5.91	0.042
Error	7	0.17035000	0.02433571				
Total	13	0.64289286					

ตารางภาคผนวก ก. ที่ 5 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมัช ในอาหารที่มีอะฟลาทอกซินในไก่เนื้อ (การทดลองที่ 3)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>เปอร์เซ็นต์ซาก</b>							
Treatment	6	44.08473571	7.34745595	1.69 <sup>NS</sup>	0.1443	2.63	0.279
Sex	1	6.21111607	6.21111607	1.43 <sup>NS</sup>	0.2381		
Error	48	208.90974643	4.35228638				
Total	55	259.20559821					
<b>เครื่องใช้รวม</b>							
Treatment	6	17.48600000	2.91433333	1.74 <sup>NS</sup>	0.1330	11.28	0.173
Sex	1	0.78021607	0.78021607	0.46 <sup>NS</sup>	0.4987		
Error	48	80.59169643	1.67899368				
Total	55	98.85791250					
<b>หัวใจ</b>							
Treatment	6	0.01804286	0.00300714	0.82 <sup>NS</sup>	0.5619	15.52	0.008
Sex	1	0.00501607	0.00501607	1.36 <sup>NS</sup>	0.2487		
Error	48	0.17659643	0.00367909				
Total	55	0.19965536					
<b>ตับ</b>							
Treatment	6	3.71902500	0.61983750	3.85 <sup>**</sup>	0.0032	18.64	0.054
Sex	1	0.02835000	0.02835000	0.18 <sup>NS</sup>	0.6766		
Error	48	7.72547500	0.16094740				
Total	55	11.47285000					
T4	T7	T3	T1	T2	T5	T6	
2.77	2.12	2.09	2.08	2.03	2.01	1.96	
<b>ไต</b>							
Treatment	6	1.45069286	0.24178214	3.88 <sup>**</sup>	0.0031	20.44	0.033
Sex	1	0.02361607	0.02361607	0.38 <sup>NS</sup>	0.5412		
Error	48	2.99284643	0.06235097				
Total	55	4.46715536					
T4	T3	T2	T1	T7	T6	T5	
1.52	1.32	1.30	1.18	1.13	1.12	0.99	



ตารางภาคผนวก ก. ที่ 5 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมวิตามินซีในอาหารที่มีอะฟลาทอกซินในไก่เนื้อ (การทดลองที่ 3)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>ไขมัน</b>							
Treatment	6	0.01298571	0.00216429	0.73 <sup>NS</sup>	0.6305	44.49	0.007
Sex	1	0.03550179	0.03550179	11.92 <sup>**</sup>	0.0012		
Error	48	0.14301071	0.00297939				
Total	55	0.19149821					
S2	S1						
0.15	0.10						
ก							
	ข						
<b>ไขมันในช่องท้อง</b>							
Treatment	6	0.66528571	0.11088095	0.37 <sup>NS</sup>	0.8918	27.82	0.073
Sex	1	0.43225714	0.43225714	1.46 <sup>NS</sup>	0.2330		
Error	48	14.22254286	0.29630298				
Total	55	15.32008571					
<b>เนื้อไขมันอก</b>							
Treatment	6	14.92629286	2.48771548	1.05 <sup>NS</sup>	0.4028	10.61	0.205
Sex	1	21.67545714	21.67545714	9.19 <sup>**</sup>	0.0039		
Error	48	113.24364286	2.35924256				
Total	55	149.84539286					
S2	S1						
15.1	13.9						
ก							
	ข						
<b>เนื้อท้อง</b>							
Treatment	6	2.38272143	0.39712024	0.73 <sup>NS</sup>	0.6272	7.03	0.099
Sex	1	3.56530179	3.56530179	6.56 <sup>*</sup>	0.0136		
Error	48	26.08586071	0.54345543				
Total	55	32.03388393					
S1	S2						
10.7	10.2						
ก							
	ข						

ตารางภาคผนวก ก. ที่ 5 (ต่อ) ANOVA: ผลการเสริมพืชมัชในอาหารที่มีอะพลาทอกซินในไก่เนื้อ (การทดลองที่ 3)

SOV	df	SS	MS	F-value	Pr > F	C.V. (%)	S.E.M.
<b>ไขมันไตรกลีเซอไรด์ (%)</b>							
Treatment	6	19.00000000	3.16666667	0.41 <sup>NS</sup>	0.8719	9.85	0.374
Sex	1	13.01785714	13.01785714	1.67 <sup>NS</sup>	0.2030		
Error	48	375.10714286	7.81473214				
Total	55	407.12500000					
<b>ไขมันโกลบิน (ก./คอก)</b>							
Treatment	6	1.11107143	0.18517857	0.35 <sup>NS</sup>	0.9055	8.77	0.097
Sex	1	0.27160714	0.27160714	0.52 <sup>NS</sup>	0.4762		
Error	48	25.28714286	0.52681548				
Total	55	26.66982143					
<b>พลาสมาโปรตีน (ก./คอก)</b>							
Treatment	6	1.72357143	0.28726190	0.79 <sup>NS</sup>	0.5826	14.54	0.081
Sex	1	1.17160714	1.17160714	3.22 <sup>NS</sup>	0.0790		
Error	48	17.46464286	0.36384673				
Total	55	20.35982143					
<b>ไขมันในตับ (% น.น.แห้ง)</b>							
Treatment	6	325.32774286	54.22129048	1.99 <sup>NS</sup>	0.1154	23.32	0.987
Sex	1	26.17088929	26.17088929	0.96 <sup>NS</sup>	0.3390		
Error	48	545.45123571	27.27256179				
Total	55	896.94986786					
<b>คอเลสเตอรอล fatty changes</b>							
Treatment	6	9.85714286	1.64285714	1.05 <sup>NS</sup>	0.4249	74.60	0.237
Sex	1	0.89285714	0.89285714	0.57 <sup>NS</sup>	0.4593		
Error	48	31.35714286	1.56785714				
Total	55	42.10714286					

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นิคม ชนะหาญ
วัน เดือน ปี เกิด	6 กรกฎาคม 2522
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมตอนต้น โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม กรุงเทพฯ ปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมตอนปลาย โรงเรียนมัธยมวัดหนองแขม กรุงเทพฯ ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชา สัตวศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์บางพระ วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา ปีการศึกษา 2543 (เกียรตินิยมอันดับ 1)
ผลงานทางวิชาการ	นิคม ชนะหาญ, สุชน ตั้งทวีวัฒน์ และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2546. การใช้พืชมิมิซเป็นสารดูดซับแอมโมเนียในไก่เนื้อ. รายงานการประชุมทาง วิชาการ ครั้งที่ 41 สาขาสัตว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 178-185. นิคม ชนะหาญ, สุชน ตั้งทวีวัฒน์ และ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2547. ประสิทธิภาพของพืชมิมิซในการลดความเป็นพิษของอะฟลาทอกซินใน อาหารไก่เนื้อ. ประชุมวิชาการเกษตรแห่งชาติ ประจำปี 2547. สาขาสัตว ศาสตร์ / สัตวบาล. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 362 -371.