



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

ผลของ avizyme 1520 ที่ระดับ 500 ppm ต่อสมรรถภาพการผลิตเป็ดเนื้อ

Effect of Avizyme 1520 at Level 500 ppm on Productive Performance of Meat Ducks

โดย

นางสาวอรณี บัวรัตน์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย
อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร.รณชัย สิทธิไกรพงษ์)

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร.รณชัย สิทธิไกรพงษ์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 20 เดือน พ.ค. ปี 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยานิพนธ์กลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง



T100616

ผลของ Avizyme 1520 ที่ระดับ 500 ppm ต่อสมรรถภาพการผลิตเป็ดเนื้อ
Effect of Avizyme 1520 at Level 500 ppm on Productive Performance of Meat Ducks

โดย

นางสาวอรณี บัวรัตน์

ปพ.

0322๗

๒545

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....100616

วัน,เดือน,ปี.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร

พ.ศ.2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้จะไม่ประสบผลสำเร็จถ้าไม่ได้รับความร่วมมือจากหลายๆ ฝ่าย ในขณะเดียวกันข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ รณชัย สิริทริภังค์ ที่กรุณาเป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาโดยตลอด อาจารย์ประจำห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ และเจ้าหน้าที่ดูแลคอกทดลอง ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร อีกรั้วพี่ และเพื่อนร่วมปัญหาพิเศษ ผู้เขียนตำรา หนังสือ เอกสาร งานวิจัยทุกเล่มที่ข้าพเจ้าได้ค้นคว้าและอ้างอิง ขอขอบคุณปัญหาอุปสรรค ทุกอย่างที่ก่อความให้ข้าพเจ้าได้ฝ่าฟันจนแก้ปัญหาได้ รวมทั้งบิดามารดาญาติพี่น้องที่คอยให้กำลังใจ ให้คำแนะนำเสมอมา

นางสาวอรณี บัณฑิตน์

21 มีนาคม 2545



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ผลของ Avizyme 1520 ที่ระดับ 500 ppm ต่อสมรรถภาพการผลิตเป็ดเนื้อ

Effect of Avizyme 1520 at Level 500 ppm on Productive Performance of Meat Ducks

ผลของ Avizyme ที่ระดับ 500 ppm ต่อสมรรถภาพการผลิตเป็ดเนื้อ ทำการสุ่มลูกเป็ดเนื้อ พันธุ์เซอร์รี วอลเลย์ อายุ 1 วัน จำนวน 576 ตัว จัดการทดลองแบบ 2x2 แฟคทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (2x2 Factorial in completely randomized desing) ปัจจัยแรกคือสูตรอาหาร 2 สูตร (อาหารควบคุมและอาหารเสริม Avizyme 0.5 ppm ลดพลังงาน 3%) ปัจจัยที่สองคือเพศ (เพศผู้และเพศเมีย) แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 4 ซ้ำ ๆ ละ 36 ตัว ทำการให้อาหารตามระยะเวลาเจริญเติบโตคือ ระยะ 0-3 สัปดาห์, ระยะ 3-6 สัปดาห์ และระยะ 6-8 สัปดาห์ ตามลำดับศึกษาตามช่วงอายุที่ระยะ 0-3 สัปดาห์, 3-6 สัปดาห์, 0-6 สัปดาห์, 6-8 สัปดาห์ และ 0-8 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า ปัจจัยระหว่างเพศส่วนที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) คือ น้ำหนักตัวที่เพิ่ม อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ปริมาณการกินอาหาร ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ปัจจัยสูตรอาหาร ส่วนที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) คือประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหาร ปริมาณการกินอาหาร ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ในระยะอายุ 3-6 และ 0-6 สัปดาห์ ค่าดัชนีสมรรถภาพการผลิตเป็ดเพศผู้มีสมรรถภาพการผลิตที่ดีกว่าเป็ดเพศเมีย และอาหารควบคุมให้ดัชนีสมรรถภาพการผลิตที่ดีกว่าอาหารเสริมเอนไซม์

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญตารางผนวก	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	15
วิจารณ์	21
สรุป	23
ข้อเสนอแนะ	24
เอกสารอ้างอิง	25
ภาคผนวก	26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

1 แสดงจำนวนเบ็ดเป็นรายภาค ปี 2543

3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ส่วนประกอบสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงเปิดเนื้อระยะ 0-3,3-6 และ3-6 สัปดาห์	10
2	น้ำหนักเริ่มทดลอง, น้ำหนักเพิ่ม, อัตราการเจริญเติบโต, ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร	17
3	ปริมาณอาหารที่กิน, ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม, อัตราการเลี้ยงรอด, ดัชนีสมรรถภาพการผลิต	19



สารบัญตารางผนวก .

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของปริมาณโภชนะในอาหารทดลอง	27
2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละสัปดาห์การทดลอง	27
3 ความชื้นแกลบในช่วงระยะ 0-3, 3-6 และ 6-8 สัปดาห์	28
4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักเริ่มทดลอง	28
5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักเพิ่ม (กรัม) ในเบ็ดระยะอายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์	29
6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโตในเบ็ดระยะอายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์	31
7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารในเบ็ดระยะอายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์	33
8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินในเบ็ดระยะอายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์	35
9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม) ในเบ็ดระยะอายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์	37
10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเลี้ยงรอดในเบ็ดระยะอายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์	39
11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของดัชนีสมรรถภาพการผลิตในเบ็ดระยะอายุ 0-8 สัปดาห์	40

ผลของ Avizyme 1520 ที่ระดับ 500 ppm ต่อสมรรถภาพการผลิตเป็ดเนื้อ

Effect of Avizyme 1520 at Level 500 ppm on Productive Performance of Meat Ducks

คำนำ

อาชีพการเลี้ยงเป็ดในประเทศไทยมีมานาน ทั้งการเลี้ยงระดับชาวบ้านและเป็นอุตสาหกรรม กระจายไปทั่วทุกภาคของประเทศไทย พันธุ์ที่เลี้ยงมี พันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ต่างประเทศ ในระดับชาวบ้านเลี้ยงเพื่อเอาไข่และเนื้อบริโภคภายในครัวเรือนที่เหลือก็จำหน่าย อาหารที่เลี้ยงเป็น กุ้ง ปู ปลา ตามหนอง คลอง บึง และสิ่งเหลือใช้จากการเกษตร เมล็ดข้าวที่ตกหล่นหลังการเก็บเกี่ยว การเลี้ยงเป็ดอุตสาหกรรมใช้อาหารผสมหรือ ปลาเป็ด พันธุ์ที่เลี้ยงในประเทศไทยมีทั้งพันธุ์ไข่และพันธุ์เนื้อ พันธุ์ไข่ เช่น เป็ดปากน้ำ เป็ดนครปฐม เป็ดกาก็แคมป์เบลล์ เป็ดลูกผสมกาก็แคมป์เบลล์กับเป็ดพื้นเมือง พันธุ์เนื้อ เช่น เป็ดปักกิ่ง เป็ดเทศ เป็ดบัวฉาย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาการใช้เอนไซม์ avizyme1520 ที่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตเนื้อของเป็ดเนื้อ เพื่อการเลี้ยงในแบบอุตสาหกรรมอีกทั้งยังสามารถปรับใช้ในการเลี้ยงแบบระดับชาวบ้านได้

วัตถุประสงค์

เพื่อทำการศึกษาผลของระดับ avizyme1520 ที่ระดับ 500 ppm ที่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตของเป็ดเนื้อ

การตรวจเอกสาร

การเลี้ยงเบ็ดในประเทศไทย

พินิจ (2531) ได้กล่าวว่าในประเทศไทยมีการเลี้ยงเบ็ดมานานแล้ว เบ็ดพันธุ์พื้นเมืองของไทย ได้แก่ พันธุ์ปากน้ำ และพันธุ์นครปฐม ซึ่งจะมีขนสีน้ำตาลอมดำไปจนถึงปลอด เบ็ดพันธุ์ที่ใช้บริโภคไข่และเนื้อ ต่อมาเมื่อทางราชการได้นำพันธุ์จากต่างประเทศมาปรับปรุงพันธุ์ ทำให้ได้พันธุ์เป็นที่ให้ผลผลิตไข่ดีขึ้น และนิยมเลี้ยงเพื่อการบริโภคไข่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะเบ็ดลูกผสมกาก็แคมป์เบลล์ แหล่งที่มีการเลี้ยงเบ็ดกันมากได้แก่ แถบชายทะเลในภาคกลาง เพราะเป็นแหล่งที่มีอาหารของเบ็ดอุดมสมบูรณ์ เช่น ปลาเบ็ด ปลาป่น รำ ปลาขี้ขาว ในปัจจุบันถึงแม้จะมีการกระจายออกไปทั่วประเทศ แต่แหล่งที่เลี้ยงเบ็ดมากที่สุดก็ยังคงอยู่ที่เดิมได้แก่ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา นครปฐม ราชบุรี และสุราษฎร์ธานี 75 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนเบ็ดทั่วประเทศยังอยู่ในบริเวณภาคกลาง ดังแสดงในภาพที่ 1 ส่วนเบ็ดเนื้อนั้น หลังจากปี 2519 ที่เอกชนได้นำเบ็ดพันธุ์ปักกิ่งเซอร์วิวัลเลย์มาเลี้ยง ทำให้เกิดการพัฒนาดลาดเบ็ดเนื้อไปอย่างมากมาย มีการซื้อขายเบ็ดน้ำหนักแทนที่จะซื้อเป็นตัวเหมือนสมัยก่อน เบ็ดเนื้อมีคุณภาพดีขึ้นจนเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในปัจจุบัน เบ็ดไข่ตัวผู้ เบ็ดลูกร้อยหรือปักกิ่งพื้นเมืองเริ่มถูกแบ่งตลาดกันออกไปอย่างเห็นได้ชัด

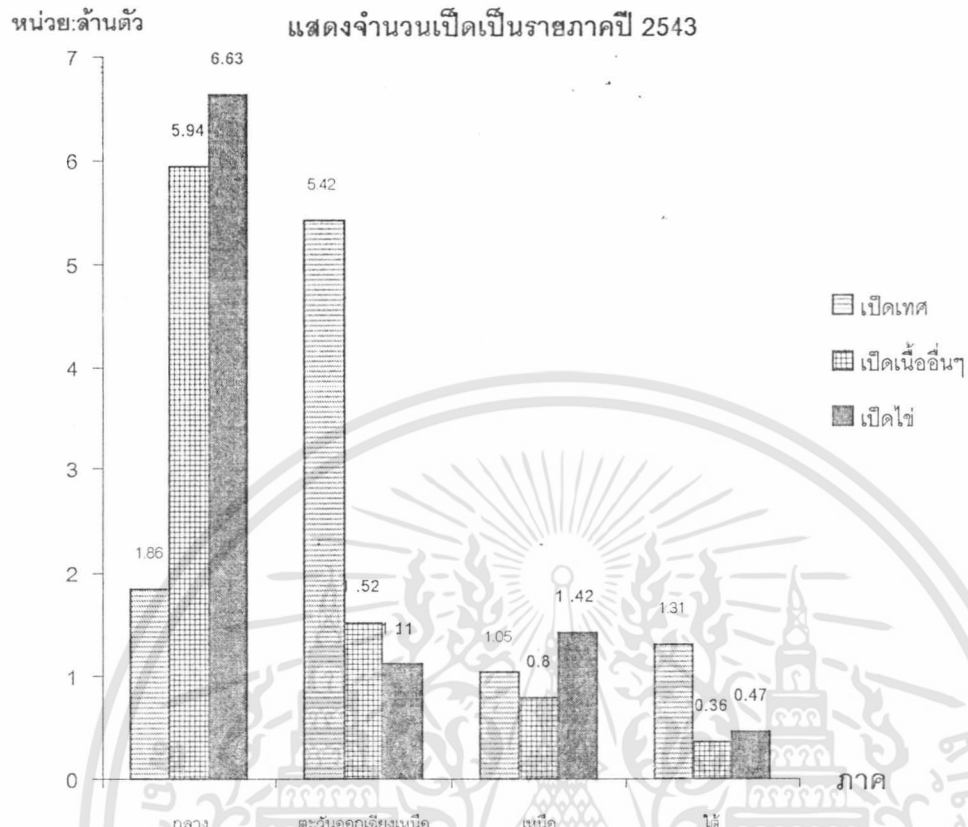
โถม (2530) กล่าวว่า เบ็ดเซอร์วิวัลเลย์ เป็นเบ็ดที่ผลิตขึ้นมาจาก บริษัท Chreey Valley Farms ตั้งอยู่ที่เมือง Rothwell ใกล้กับเมือง Lincoln ในประเทศอังกฤษเป็นบริษัทแม่ เบ็ดเซอร์วิวัลเลย์ เป็นเบ็ดพันธุ์ซึ่งได้มาจากการผสมข้ามพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพที่สุดเท่าที่มีในขณะนี้ บริษัท Chreey Valley Farms มีเบ็ด 6 พันธุ์ เป็นพันธุ์ไข่ 1 พันธุ์ และพันธุ์เนื้อ 5 พันธุ์ จำนวน 1 พันธุ์เป็นสีลาย อีก 4 พันธุ์เป็นสีขาว เบ็ดเซอร์วิวัลเลย์สีขาว ได้ถูกปรับปรุงเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดเพื่อนำไปบริโภคมีน้ำหนักตัวเมื่อนำไปฆ่าประมาณ 1.39 – 2.15 กิโลกรัม

รูปแบบของการเลี้ยงเบ็ดเนื้อในประเทศไทย

พินิจ (2531) กล่าวถึงการเลี้ยงเบ็ดเนื้อในประเทศไทยดังนี้

1. เพื่อการบริโภคในครัวเรือน เป็นการเลี้ยงแบบงานอดิเรกไม่มีการคิดกำไรขาดทุน ส่วนใหญ่จะเลี้ยงเบ็ดพื้นเมืองเป็นหลัก เช่น เบ็ดไข่ เบ็ดไข่ตัวผู้ เบ็ดลูกร้อย เบ็ดเทศและเบ็ดบัวไข่ เป็นต้น การเลี้ยงดูใช้เศษอาหารในครัวเรือน หรือวัตถุดิบพื้นบ้านที่หาได้ง่าย เช่น ข้าวเปลือก รำ เบ็ดพื้นเมืองตอบสนองต่อการเลี้ยงดูวิธีนี้ได้ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงจำนวนเปิดเป็นรายภาค ปี 2543 (กรมประมง, 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเลี้ยงเปิดเนื้อเป็นการค้า ซึ่งจะต้องเลี้ยงในปริมาณมาก ต้องมีการลงทุนในการจัดหาพันธุ์เปิดอาหารและการจัดการเลี้ยงดู

2.1 เปิดเนื้อไล่ทุ่ง (Nomadic System) เป็นวิธีการเลี้ยงเปิดเนื้อที่มีมานานในเมืองไทย โดยการไล่ฝูงเปิดไปตามแหล่งที่มีอาหาร เช่น ในนาที่เพิ่งเก็บเกี่ยวเสร็จ หรือตามหนองบึงแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีสัตว์น้ำพวกลูกปลา ปู กุ้ง หอยอยู่มาก เขตที่มีการเลี้ยงเปิดวิธีนี้มาก ได้แก่ ที่ราบลุ่มภาคกลางที่มีการปลูกข้าวเป็นหลัก การเลี้ยงแบบนี้มักใช้เปิดพันธุ์พื้นเมือง ที่มีความแข็งแรงทนต่อสภาพที่จะต้องหากินตามธรรมชาติ ข้าวเปลือกในนาข้าวหลังการเก็บเกี่ยวจะมีหกหล่นอยู่ประมาณ 5-8 เปอร์เซ็นต์ ผู้เลี้ยงเปิดไล่ทุ่งมักจะทำการกกลูกเปิดให้แข็งแรงก่อนที่จะนำไปปล่อยให้หากินในสภาพธรรมชาติ อาจมีอาหารเสริมให้ในตอนเช้าหรือตอนเย็นวันละ 1 มื้อ เปิดไล่ทุ่งได้มีอายุที่ประมาณ 3 - 4 ½ เดือน อาจจะมีการขุนด้วยปลายข้าว หรืออาหารข้นประมาณ 1-2 สัปดาห์ก่อนการส่งไปฆ่าแหละ

2.2 เปิดเนื้อพันธุ์ต่างประเทศ เปิดปักกิ่ง ลูกผสมปักกิ่งที่มีการปรับปรุงพันธุ์จนมีศักยภาพในการผลิตเป็นเปิดเนื้อดีกว่าเปิดพันธุ์อื่น ถูกนำมาเข้ามาขยายพันธุ์ในประเทศไทยโดยฝ่ายเอกชน ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตที่เร็วมาก ระยะเวลาในการเลี้ยงเพียง 56 วัน ก็สามารถส่งตลาดได้ ข้อควรคำนึงในการเลี้ยงเปิดเนื้อเพื่อการค้า

1. มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี ใช้เวลาในการเลี้ยงเพื่อส่งตลาดในระยะเวลาอันสั้น
2. ประสิทธิภาพการใช้อาหารเพื่อการเจริญเติบโตดี ใช้อาหารจำนวนน้อย แต่ปริมาณน้ำหนักตัวสูง
3. มีความแข็งแรงทนทาน อัตราการตายต่ำ

ความหมายของเอนไซม์

ชรินทร์ (2539) ได้ให้ความหมายของเอนไซม์ไว้ว่า เอนไซม์มีลักษณะและคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นสารที่สร้างขึ้นจากสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ เช่น จุลินทรีย์ และจากตัวสัตว์เอง
2. เป็นโปรตีนซึ่งมีความไวสูงในการเกินปฏิกิริยา
3. เป็นตัวกระตุ้นทางธรรมชาติ (catalysts) เร่งการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีในร่างกายโดยไม่เสียสภาพสามารถกลับคืนมาทำงานใหม่ได้
4. มีความจำเพาะสูงต่อ substrate ที่จะเกิดปฏิกิริยาเท่านั้น

บุญล้อม (2535) ให้ความหมายของเอนไซม์ไว้ว่าเป็นโปรตีนชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติพิเศษคือสามารถควบคุมปฏิกิริยาเคมีในร่างกายได้ เอนไซม์ทุกชนิดเป็นผลผลิตโดยธรรมชาติที่ถูกสร้างขึ้นในร่างกายของสัตว์และพืช สัตว์และพืชทุกชนิดจะใช้เอนไซม์เป็นตัวทำให้เมแทบอลิซึมของร่างกายดำเนินไปได้อย่างปกติ

กลไกการทำงานของเอนไซม์

พจนี และคณะ (2543) ได้กล่าวว่าในปี ค.ศ. 1888 Arrhenius นักเคมีชาวสวีเดน ได้อธิบายถึงกลไกการทำงานของตัวเร่งอนินทรีย์ทั่วไปว่า การที่ตัวเร่งสามารถเร่งปฏิกิริยาโดยลดพลังงานก่าระกระตุ้นนั้นเนื่องจากตัวเร่งสามารถรวมกับสารตั้งต้นได้ แล้วทำให้สารตั้งต้นเข้าสู่สภาพแปรเปลี่ยนได้เร็วขึ้น แต่ตัวเร่งจะไม่เปลี่ยนแปลงไปอย่างถาวร กล่าวคือหลังจากปฏิกิริยาลิ้นสุดลง ตัวเร่งไม่สูญหายไปไหนและกลับสู่สภาพเดิมได้ ต่อมาปี ค.ศ. 1902 นักวิทยาศาสตร์ชื่อ Brown ได้อธิบายกลไกการทำงานของเอนไซม์ว่า เอนไซม์มีการทำงานเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการจับรวมตัวระหว่างโมเลกุลของเอนไซม์กับซับสเตรต เกิดเป็นโมเลกุลเชิงซ้อนระหว่างเอนไซม์กับซับสเตรต (ES) ซึ่งไม่เสถียร แล้วในขั้นตอนที่ 2 จึงจะเปลี่ยนแปลงต่อไปเป็นผลิตภัณฑ์ (product) และเอนไซม์อิสระ ซึ่งสามารถกลับไปทำงานเร่งปฏิกิริยาได้อีก

กุศล (2539) กล่าวว่ากระบวนการทำงานของเอนไซม์อย่างแท้จริงยังไม่ทราบแน่ชัด พบว่าเอนไซม์ที่ผสมลงในธัญพืชมีผลช่วยลดความหนืดข้นของอาหารในระบบทางเดินอาหารจากสารประกอบที่ไม่ใช่แป้ง และคาดว่าเอนไซม์จะช่วยขจัดสารบางจำพวกที่ทำหน้าที่ขัดขวางการใช้ประโยชน์ของโภชนะ หรือคุณค่าทางอาหารโดยเอนไซม์จะช่วยย่อยผนังเซลล์ โภชนะภายในถูกปลดปล่อยนำไปใช้ประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น

Hotten (1992) กล่าวว่าวัตถุดิบที่ใช้เป็นอาหารสัตว์บางชนิดมีข้อจำกัดในการใช้ เช่น เยื่อใยที่เป็น nonstarch polysaccharides ซึ่งเป็นตัวขัดขวางที่สำคัญของการใช้ประโยชน์ได้ของอาหาร โดยทั่วไปวัตถุดิบอาหารสัตว์จะพบเยื่อใยในเมล็ดธัญพืชมากกว่าวัตถุดิบอื่น ๆ เช่น cellulose arabinoxycans และ mixed linked-glucans ซึ่งสัตว์ไม่สามารถผลิตเอนไซม์มาย่อยสารเหล่านี้ได้ นอกจากนี้การทำงานของจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหารโดยในสัตว์กระเพาะรวมจุลินทรีย์ที่ช่วยย่อยจะอยู่ส่วนต้นของระบบทางเดินอาหาร ในขณะที่สัตว์กระเพาะเดี่ยวจะอยู่บริเวณส่วนปลายทางเดินอาหาร ซึ่งจุลินทรีย์จะช่วยย่อยได้ไม่มากนักในสัตว์กระเพาะเดี่ยว เพราะฉะนั้นหากมีการเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอนไซม์ในสัตว์กระเพาะเดี่ยวนี้ ผนังเซลล์พืชหรือ เยื่อใยจะสามารถถูกย่อยในส่วนของทางเดินอาหารเหมือนกับการเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบทางเดินอาหารของสัตว์กระเพาะรวม ทำให้ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ได้ของอาหารให้ดีขึ้น

ขอบเขตของการใช้เอนไซม์

มนตรีและคณะ (2542) ยังได้กล่าวถึงอัตราเร็วในปฏิกิริยาของเอนไซม์และการนำเอนไซม์ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งอัตราเร็วของปฏิกิริยาที่ถูกเร่งโดยเอนไซม์ขึ้นอยู่กับ

1. การวัดอัตราเร็วของปฏิกิริยา ทำได้โดยวัดความเข้มข้นของสับสเตรท หรือ ของปริมาณผลิตภัณฑ์ในเวลาต่าง ๆ ปฏิกิริยาที่ถูกเร่งด้วยเอนไซม์พบว่าในระยะแรก ๆ ปฏิกิริยาเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ แต่ในระยะหลังการเพิ่มของปริมาณผลิตภัณฑ์จะค่อย ๆ ช้าลงและในที่สุดอาจจะหยุด
2. ความเข้มข้นของสับสเตรท ทำให้อัตราเร็วเริ่มต้นของปฏิกิริยาที่ถูกเร่งโดยเอนไซม์เปลี่ยนแปลง ซึ่งการเพิ่มความเข้มข้นของสับสเตรทจะทำให้อัตราความเร็วเริ่มต้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วแต่จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ช้าลงในช่วงที่ความเข้มข้นของสับสเตรทสูง และในที่สุดอัตราเร็วเริ่มต้นจะไม่เพิ่มขึ้นอีก
3. pH เอนไซม์แต่ละตัวจะมีค่า pH ที่ทำงานได้ดีที่สุดค่า pH นี้เรียกว่า Optimum pH และส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง pH5 – pH9 แต่เอนไซม์บางตัวอาจจะมี Optimum pH ที่ต่ำมาก หรือสูงมากก็ได้เพราะว่าความสามารถของเอนไซม์ในการจับกับสับสเตรท และในการเร่งปฏิกิริยาอาจขึ้นอยู่กับประจุของเอนไซม์ หรือของสับสเตรท ที่ pH ต่ำ หรือสูงไปมักทำให้ประจุเปลี่ยนไปจนไม่เหมาะสมที่จะทำปฏิกิริยากัน นอกจากนี้ pH สูงมากหรือต่ำมาก อาจทำให้โครงสร้างของเอนไซม์เสียสภาพธรรมชาติไปด้วย
4. อุณหภูมิ สำหรับปฏิกิริยาเอนไซม์การเพิ่มอุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้เอนไซม์เสียสภาพธรรมชาติ อัตราเร็วจะลดลงทันที
5. ปริมาณเอนไซม์ เมื่อมีการเพิ่มปริมาณเอนไซม์ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นก็เร็วขึ้น

เอนไซม์มีความจำเพาะต่อปฏิกิริยา คือ เอนไซม์แต่ละตัวจะสามารถเร่งปฏิกิริยาได้ตัวเดียว และจะมีความจำเพาะต่อสับสเตรทชนิดเดียว หรือไม่ก็ชนิดเท่านั้น ความจำเพาะทั้ง 2 ประเภทนี้มีประโยชน์ในการจำแนกชนิดของเอนไซม์

ชรินทร์ (2539) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของเอนไซม์ที่ใช้ในอาหารสัตว์ว่าเอนไซม์ที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีความคงสภาพไม่เสื่อมคุณภาพเมื่อถูกเก็บไว้นาน
2. มีความคงทนต่อน้ำย่อยในระบบย่อยอาหาร
3. สามารถรวมเข้ากันได้ดีกับแร่ธาตุ วิตามิน และสารอาหารที่มีในปริมาณน้อย
4. สามารถทำงานได้ปกติในสภาพ pH ของระบบทางเดินอาหารของสัตว์โดยเฉพาะความเป็นกรดของ HCl ในกระเพาะอาหาร ซึ่งเอนไซม์สามารถทำงานได้ดีในช่วง pH 2.5 – 7.5

ผลจากการเสริมเอนไซม์ในอาหารสัตว์

กุตล (2539) กล่าวว่า ในสัตว์ปีกการเสริมเอนไซม์จะช่วยให้ลำไส้ย่อยอาหารได้เร็วขึ้นเนื่องจากปริมาณของเอนไซม์เพิ่มขึ้น จึงทำให้มีการดูดซึมโภชนะในส่วนลำไส้เล็กตอนต้นเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังมีโภชนะที่ตกค้างในลำไส้เล็กตอนปลายน้อยลง ทำให้การเจริญและการหมักของจุลินทรีย์ลดลง

Rotter *et al.* (1989) ได้ทดลองเสริมเอนไซม์เซลลูเลสลงในอาหารพบว่า การย่อยได้ของโปรตีนมีค่าเพิ่มขึ้นในไก่เล็กแต่ไม่เพิ่มขึ้นในไก่โต ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Potter *et al.* (1965) ที่พบว่า การเสริมเอนไซม์ทำให้พลังงานใช้ประโยชน์ได้ การย่อยได้ของโปรตีนและไขมันเพิ่มขึ้น การเสริมเอนไซม์ส่วนใหญ่ให้ผลดีขึ้นในไก่ระยะเล็กมากกว่าไก่โต

Krishna *et al.* (1998) กล่าวถึงประโยชน์ของเอนไซม์ที่ใช้ในอาหารสัตว์

1. เพิ่มความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะ
2. เพิ่มการย่อยได้ของ non-starch polysaccharides
3. ช่วยกำจัดตัวยับยั้งสารอาหาร (antinutrition factor)
4. ช่วยให้สัตว์มีสุขภาพแข็งแรงและเพิ่มความต้านทานโรค
5. เพิ่มผลผลิต อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพในการใช้อาหารดีขึ้น
6. ส่งเสริมการผลิตเอนไซม์ในลูกสัตว์เกิดใหม่
7. ช่วยลดมีเทนและมลภาวะในสิ่งแวดล้อม
8. ลดเวลาในการเลี้ยงสัตว์ให้ถึงโรงฆ่าได้เร็ว ทำให้ต้นทุนการเลี้ยงน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ลูกเปิดเนื้อพันธุ์เซอวีร์ วอลเลย์ เพศผู้อายุ 1 วัน จำนวน 288 ตัว และเพศเมียอายุ 1 วันจำนวน 288 ตัว
2. คอกทดลองจำนวน 24 คอก
3. เครื่องกกแก๊สและผ้าฆ่ากันลม
4. อุปกรณ์ให้อาหาร
 - 4.1 ถาดอาหารจำนวน 32 ถาด
 - 4.2 ถังอาหารจำนวน 32 ถัง
 - 4.3 ถังเก็บอาหารพร้อมฝาปิดจำนวน 16 ถัง
5. อาหารทดลองแบ่งออกเป็น 2 สูตร
 - สูตร 1 อาหารควบคุม
 - สูตร 2 อาหารที่มีการผสม Avizyme1520 โดยอาหาร 1 ตันมีความเข้มข้นของ Avizyme 500 ppm
6. อุปกรณ์ให้น้ำ
 - 6.1 กระติกให้น้ำ จำนวน 32 ใบ
 - 6.2 รางน้ำอัตโนมัติจำนวน 16 ราง
7. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
8. วัคซีนป้องกันโรคอหิวาต์ และกาฬโรคเปิด
9. เครื่องชั่งน้ำหนักขนาด 35 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง
10. เครื่องชั่งน้ำหนักขนาด 7 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง
11. แกลบ ซึ่งใช้เป็นวัสดุรองพื้น
12. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์หาโภชนะทางเคมีในอาหารทดลอง

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

จัดการทดลองแบบ 2x2 แฟคทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (2x2 Factorial in completely randomized desing) โดยปัจจัยที่ 1 คืออาหารทดลอง แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ อาหารควบคุมและอาหารควบคุมผสม Avizyme1520 ที่ระดับ 500 กรัมต่ออาหาร 1 ตัน และลดพลังงานในอาหาร 3 เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยที่ 2 คือเพศ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม (เพศผู้และเพศเมีย) การทดลองแบ่งออกเป็น 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ลูกเปิดอายุ 1 วันจำนวน 36 ตัว

รายละเอียดส่วนประกอบของอาหารแสดงในตารางที่ 1 อาหารทดลอง แบ่งออกเป็น 3 ระยะตามอายุของเปิด คือ ระยะ 0-3 สัปดาห์, 3-6 สัปดาห์ และ 6-8 สัปดาห์

2. วิธีการทดลอง

เลี้ยงเปิดตั้งแต่อายุ 1 วันภายในคอกใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้น ก่อนเข้าโรงเรือนจะมีอ่างน้ำใส่น้ำยาฆ่าเชื้อเพื่อจุ่มเท้าก่อนที่จะเข้ามาภายในโรงเรือนเป็นการฆ่าเชื้อโรคและป้องกันการเกิดโรคภายในโรงเรือน มีการให้น้ำและอาหารตลอดเวลา โดยจะทำการเปลี่ยนน้ำวันละ 2 ครั้ง ในเวลาประมาณ 07.00 น.และเวลา 15.30 น. การใช้อาหารในระยะแรกจะให้อาหารในถาด โดยจะให้ครั้งละน้อย ๆ แต่บ่อยครั้งเพื่อป้องกันการสูญเสียอาหารเนื่องจากการตกหล่น ระยะสัปดาห์แรกมีการให้แสงสว่างประกอบกับการกกลูกเปิดด้วยเครื่องกกแก๊ส และใช้ผ้าม่านคลุมบริเวณโรงเรือนเพื่อให้ความอบอุ่นลูกเปิด ป้องกันการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่เร็วเกินไป และยังป้องกันลมที่จะเข้ามาภายในโรงเรือน

การให้ยาปฏิชีวนะและวิตามิน โดยการผสมลงไปใ้ในน้ำกินในช่วงระยะ 1-3 วันแรกที่นำลูกเปิดมา และช่วงการทำวัคซีน เพื่อเป็นการลดความเครียด ในการละลายน้ำให้กินจะต้องทำการอดน้ำเปิดก่อน เมื่อเปิดอายุ 1-4 สัปดาห์ทำวัคซีนโรคคหิวหวัด และกาฬโรคเปิด

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงเปิดเนื้อระยะ 0-3, 3-6 และ 6-8 สัปดาห์

วัตถุดิบ	สูตรอาหาร					
	ระยะ 0-3 สัปดาห์		ระยะ 3-6 สัปดาห์		ระยะ 6-8 สัปดาห์	
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 1	สูตร 2
กากถั่วเหลือง	27.11	25.15	20.33	17.82	22.41	20.85
มันสำปะหลัง	20.01	20.00	37.47	33.28	40.10	35.08
ข้าวฟ่าง	-	-	-	-	23.76	29.82
ปลายข้าว	16.61	10.07	-	-	-	-
รำหยาบ	12.81	22.4	-	-	-	-
รำละเอียด	10.00	10.00	29.98	30.03	-	-
รำข้าวสาลี	-	-	1.70	8.51	1.90	3.41
ขนไก่ป่น	4.00	4.00	4.99	5.00	5.00	5.01
ปลาป่น	3.00	3.00	-	-	-	-
ไขมันสัตว์	2.86	1.79	1.27	1.01	-	-
น้ำมันมะพร้าว	-	-	-	-	2.69	1.28
โดแคลเซียมฟอสเฟต	-	-	2.10	1.98	2.22	2.19
PCS	1.33	1.24	-	-	-	-
หินปูน	1.03	1.08	0.74	0.84	0.73	1.05
เกลือ	0.37	0.36	0.37	0.36	0.40	0.41
ไลซีน	0.32	0.35	0.29	0.33	0.20	0.24
ดีแอล-เมทไทโอนีน	0.23	0.25	0.28	0.29	0.20	0.20
ทรีโอนีน	0.10	0.11	0.14	0.15	0.15	0.16
แร่ธาตุ 1719	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
คลอรีนคลอไรด์	0.07	0.07	0.18	0.2	0.16	0.17
วิตามิน 1719	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
FOD	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
เซอร์แมค	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
CTC	0.15	0.15	0.15	0.15	-	-
แมงกานีส	0.01	0.01	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัตถุดิบ	สูตรอาหาร					
	ระยะ 0-3 สัปดาห์		ระยะ 3-6 สัปดาห์		ระยะ 6-8 สัปดาห์	
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 1	สูตร 2
แอนดีทีออก	0.25	0.25	0.20	0.2	-	-
วิตามินอี	-	-	-	-	0.01	0.02
Avizyme 1520	-	0.05	-	0.05	-	0.05
รวม	100.425	100.795	100.355	100.365	100.095	100.105
ราคา (บาท/ กิโลกรัม)	7.75	7.76	6.09	6.17	6.13	6.20
ปริมาณโภชนะจากการคำนวณ						
โปรตีน (%)	21.50	21.50	18.00	18.00	17.00	17.00
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (Kcal/kg)	2950	2861.5	3000	2935	3050	2958
แคลเซียม (%)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ฟอสฟอรัส ที่ใช้ประโยชน์ได้ (%)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
ไลซีน (%)	1.30	1.30	10	10	0.90	0.90
เมทไธโอนีนและซิสตีน	0.91	0.91	0.83	0.83	0.75	0.75

หมายเหตุ

สูตร 1 = อาหารควบคุม

สูตร 2 = อาหารผสม Avizyme 1520 ในอัตรา 500 กรัม/ตันและลดพลังงานใน
อาหารลง 3 เปอร์เซ็นต์

3. การวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

สุ่มอาหารทดลองของเปิดทั้ง 2 กลุ่มทุกระยะอายุ นำไปวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี (Proximate analysis) ที่แนะนำโดย ศรีสกุล (2528)

4. การบันทึกข้อมูล

- 4.1 บันทึกปริมาณอาหารที่กินของเปิดทุกสัปดาห์ ตลอดระยะเวลาการทดลอง
- 4.2 บันทึกน้ำหนักเริ่มต้น และชั่งน้ำหนักเปิดทุกสัปดาห์ ตลอดระยะเวลาการทดลอง
- 4.3 บันทึกเปิดที่ตาย ตลอดระยะเวลาการทดลอง
- 4.4 บันทึกอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนเวลาเช้าและเย็น

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5.1 นำข้อมูลที่เก็บได้ในข้อ 4 มาคำนวณค่าต่าง ๆ ดังนี้

5.1.1 ปริมาณการกินอาหารต่อตัวต่อวัน คำนวณได้โดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณการกินอาหารต่อตัวต่อวัน} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กิน}}{\text{จำนวนวัน} \times \text{จำนวนเปิด}}$$

5.1.2 อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน คำนวณได้โดยใช้สูตร

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน} = \frac{\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น}}{\text{จำนวนวัน} \times \text{จำนวนเปิด}}$$

5.1.3 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก 1 หน่วย คำนวณได้โดยสูตร

$$\text{ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่กิน}}{\text{น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4 ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตเบ็ด 1 กิโลกรัม คำนวณได้โดยใช้สูตร

ต้นทุนค่าอาหารในการผลิต = ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร x ราคาอาหารต่อกิโลกรัม

5.1.5 อัตราการเลี้ยงรอด คำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{อัตราการเลี้ยงรอด (\%)} = \frac{\text{จำนวนเบ็ดทั้งหมด} - \text{จำนวนเบ็ดที่ตาย}}{\text{จำนวนเบ็ดทั้งหมด}} \times 100$$

5.1.6 ดัชนีสมรรถภาพการผลิต (EEFI=European Efficiency Factor Index)

คำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{EEFI} = \frac{\text{อัตราการรอดชีวิต (\%)} \times \text{น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)}}{\text{ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร} \times \text{อายุ (วัน)}} \times 100$$

5.2 นำข้อมูลที่ได้ในข้อ 5.1 มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ตามวิธีการจัดกลุ่มทดลองแบบแฟคทอเรียลภายใต้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองโดยวิธี Duncan's new multiple range test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (อาวูธ 2542)

6. สถานที่ทำการทดลอง

6.1 สถานที่เลี้ยงเบ็ดเนื้อ

ฟาร์มทดลองสัตว์ปีก ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

6.2 สถานที่วิเคราะห์คุณค่าทางเคมีของโภชนะในอาหารเบ็ดทดลอง

ห้องปฏิบัติการโภชนะศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

7. ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการเลี้ยงเปิดทดลอง 22 มิถุนายน 2544

สิ้นสุดทำการเลี้ยงเปิดทดลอง 18 สิงหาคม 2544

ระยะเวลาในการเลี้ยงเปิดเนื้อ 57 วัน

เวลาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโภชนศาสตร์สัตว์ 28 วัน

รวมระยะเวลาทั้งหมด 85 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การศึกษาการเสริม avizyme 1520 ในระดับ 500 ppm และลดพลังงานในอาหารลง 3 เปอร์เซ็นต์ ในเบ็ดเนื้อแบ่งอาหารออกเป็น 2 สูตร คือ

สูตรที่ 1 อาหารควบคุม

สูตรที่ 2 อาหารควบคุมโดยเสริม avizyme 1520 0.5 กิโลกรัม/ตันและลดพลังงานในอาหารลง 3 เปอร์เซ็นต์

ทำการเลี้ยงเบ็ดเนื้อตั้งแต่อายุแรกเกิดจนกระทั่งอายุ 57 วัน ได้ผลการทดลองดังนี้

น้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง

ผลการศึกษาน้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งเบ็ดทั้งสองกลุ่มนั้นมีค่าน้ำหนักตัวเป็น 51.00, 51.75, 51.25 และ 51.50 กรัม ตามเพศผู้ เพศเมีย อาหารควบคุม อาหารเสริมเอนไซม์ ตามลำดับดังตารางที่ 2

น้ำหนักตัวที่เพิ่ม

ผลการศึกษาน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของเบ็ดในกลุ่มอาหาร ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เบ็ดที่ได้รับอาหารควบคุม และอาหารควบคุมเสริมเอนไซม์ให้น้ำหนักที่ใกล้เคียงกันแต่แนวโน้มของอาหารควบคุมให้น้ำหนักเพิ่มที่มากกว่าเบ็ดที่ได้รับอาหารเสริมเอนไซม์ ระหว่างเพศผลการทดลองปรากฏว่าในช่วงอายุ 0-3, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ช่วงอายุ 3-6 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งเบ็ดเพศผู้มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมากกว่าเบ็ดเพศเมียอย่างเห็นได้ชัด อิทธิพลร่วมระหว่างอาหารทดลองและเพศของเบ็ดเนื้อนั้นมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 2

อัตราการเจริญเติบโต

ผลการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตในอาหารผลปรากฏว่าทุกช่วงอายุไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่แนวโน้มของเบ็ดที่ได้รับอาหารควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าเบ็ดที่ได้รับอาหารเสริมเอนไซม์ ระหว่างเพศผลการทดลองปรากฏว่าช่วงอายุ 0-3, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ช่วงอายุ 3-6 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เบ็ดเพศผู้มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าเบ็ดเพศเมีย อิทธิพลร่วมระหว่างอาหารทดลองและเพศของเบ็ดเนื้อนั้นมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณอาหารที่กิน

ผลการศึกษาปรากฏว่าในปัจจุบันอาหารช่วงระยะเวลาอายุ-3-6 และ 0-6 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยระยะเวลาอายุ 0-3, 3-6 และ 0-6 สัปดาห์ เบ็ดที่ได้รับอาหารเสริม เอนไซม์มีแนวโน้มการกินอาหารเพิ่มมากกว่าเบ็ดที่ได้รับอาหารควบคุม ช่วงระยะเวลาอายุ 6-8 และ 0-8 สัปดาห์ เบ็ดที่ได้รับอาหารควบคุมมีแนวโน้มการกินอาหารเพิ่มมากกว่าเบ็ดที่ได้รับอาหารเสริม เอนไซม์ ระหว่างเพศผลปรากฏว่าในช่วงระยะเวลาอายุ 0-3 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ปริมาณอาหารที่กินของเบ็ดเพศผู้มีแนวโน้มการกินอาหารที่เพิ่มมากกว่าเบ็ดเพศเมีย อิทธิพลร่วมระหว่างอาหารทดลองและเพศของเบ็ดเนื้อนั้นมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตารางที่ 2

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร จากปัจจัยอาหารผลปรากฏว่าในช่วงระยะเวลาอายุ 3-6 และ 0-6 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ระยะเวลาอายุ 0-8 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) อาหารควบคุมมีแนวโน้มของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารที่ดีกว่าอาหารเสริมเอนไซม์ ระหว่างเพศผลปรากฏว่าในช่วงระยะเวลาอายุ 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) เพศผู้มีแนวโน้มของประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่าเพศเมีย อิทธิพลร่วมระหว่างอาหารทดลองและเพศของเบ็ดเนื้อนั้นมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตารางที่ 3

ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

ผลการศึกษาปรากฏว่าระยะเวลาอายุ 3-6 และ 0-6 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยที่ต้นทุนของอาหารควบคุมมีแนวโน้มของต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมราคาถูกกว่าอาหารเสริมเอนไซม์ ระหว่างเพศผลปรากฏว่าช่วงระยะเวลาอายุ 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) เบ็ดเพศผู้มีแนวโน้มของต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมราคาถูกกว่าเบ็ดเพศเมีย อิทธิพลร่วมระหว่างอาหารทดลองและเพศของเบ็ดเนื้อนั้นมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตารางที่ 3

อัตราการเลี้ยงรอด

ผลการศึกษาปรากฏว่าทั้งสองปัจจัยคือ อาหารทดลอง และเพศของเบ็ด ให้ผลการทดลองที่มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ในทุกระยะของการทดลองคือ 0-3, 3-6, 0-6,

6-8 และ 0-8 สัปดาห์ แนวโน้มของเปิดที่เลี้ยงด้วยอาหารควบคุมมีอัตราการเลี้ยงรอดมากกว่าเปิดที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมเอนไซม์ ระหว่างเพศเปิดเพศผู้มีอัตราการเลี้ยงรอดมากกว่าเปิดเพศเมีย อิทธิพลร่วมระหว่างอาหารทดลองและเพศของเปิดเนื้อนั้นมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตารางที่ 3

ดัชนีสมรรถภาพการผลิต (EEFI)

ผลการศึกษานี้ปรากฏว่าปัจจัยอาหารทดลองมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เปิดที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมเอนไซม์ให้ค่าดัชนีสมรรถภาพการผลิตที่ดีกว่าเปิดที่ได้รับอาหารควบคุม (ระยะ 0-8 สัปดาห์) ระหว่างเพศปรากฏว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งเปิดเพศผู้มีค่าดัชนีสมรรถภาพการผลิตที่ดีกว่าเปิดเพศเมีย อิทธิพลร่วมระหว่างอาหารทดลองและเพศของเปิดเนื้อนั้นมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 น้ำหนักเริ่มต้นทดลอง, น้ำหนักเพิ่ม, อัตราการเจริญเติบโต, ปริมาณอาหารที่กิน

ลักษณะศึกษา	สูตรอาหาร		เพศ		ระดับความแตกต่างทางสถิติ		
	ควบคุม	เสริมเอนไซม์	เพศผู้	เพศเมีย	เอนไซม์	เพศ	เอนไซม์xเพศ
น้ำหนักเริ่มต้นทดลอง (กรัม)							
อายุ 1 วัน	51.25	51.50	51.00	51.75	0.77	0.39	0.17
น้ำหนักเพิ่ม (กรัม)							
อายุ 0-3 สัปดาห์	1178.88	1169.63	1206.25 ^a	1142.25 ^a	0.509	0.0005 ^{**}	0.760
อายุ 3-6 สัปดาห์	1386.13	1395.00	1439.00 ^a	1342.13 ^a	0.791	0.012 [*]	0.168
อายุ 0-6 สัปดาห์	2565.00	2564.23	2645.25 ^a	2484.38 ^a	0.992	0.001 ^{**}	0.258
อายุ 6-8 สัปดาห์	410.00	371.25	457.50 ^a	323.75 ^a	0.208	0.001 ^{**}	0.104
อายุ 0-8 สัปดาห์	2975.00	2935.88	3102.75 ^a	2808.13 ^a	0.410	0.000 ^{**}	0.875

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะศึกษา	สูตรอาหาร		เพศ		ระดับความแตกต่างทางสถิติ		
	ควบคุม	เสริม เอนไซม์	เพศผู้	เพศเมีย	เอนไซม์	เพศ	เอนไซม์x เพศ
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)							
อายุ 0-3 สัปดาห์	53.58	53.16	54.83 ⁿ	51.92 ⁿ	0.509	0.0005**	0.757
อายุ 3-6 สัปดาห์	66.00	66.43	68.53 ⁿ	63.91 ⁿ	0.792	0.012*	0.167
อายุ 0-6 สัปดาห์	59.65	59.64	61.52 ⁿ	57.78 ⁿ	0.991	0.0009**	0.256
อายุ 6-8 สัปดาห์	29.29	26.52	32.68 ⁿ	23.13 ⁿ	0.207	0.0006**	0.103
อายุ 0-8 สัปดาห์	52.19	51.51	54.43 ⁿ	49.27 ⁿ	0.409	0.0001**	0.875
ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว)							
อายุ 0-3 สัปดาห์	1745.13	1756.88	1787.75 ⁿ	1714.25 ⁿ	0.691	0.026*	0.952
อายุ 3-6 สัปดาห์	3433.88 ⁿ	3648.25 ⁿ	3588.88	3493.25	0.023*	0.269	0.568
อายุ 0-6 สัปดาห์	5179.00 ⁿ	5405.13 ⁿ	5376.63	5207.50	0.039*	0.110	0.643
อายุ 6-8 สัปดาห์	2512.10	2459.60	2580.60	2391.10	0.683	0.157	0.927
อายุ 0-8 สัปดาห์	7691.10	7864.80	7957.30	7598.60	0.397	0.095	0.773

หมายเหตุ อักษรที่ต่างกันในแนวนอนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร, ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม, อัตราการเลี้ยงรอด (%), ดัชนีสมรรถภาพการผลิต

ลักษณะศึกษา	สูตรอาหาร		เพศ		ระดับความแตกต่างทางสถิติ		
	ควบคุม	เสริม เอนไซม์	เพศผู้	เพศเมีย	เอนไซม์	เพศ	เอนไซม์x เพศ
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร							
อายุ 0-3 สัปดาห์	1.48	1.50	1.48	1.50	0.201	0.313	0.883
อายุ 3-6 สัปดาห์	2.48 ⁿ	2.62 ^s	2.49 ⁿ	2.60 ^s	0.0004**	0.003**	0.071
อายุ 0-6 สัปดาห์	2.02 ⁿ	2.11 ^s	2.03 ⁿ	2.10 ^s	0.0001**	0.002**	0.232
อายุ 6-8 สัปดาห์	6.51	6.78	5.72 ⁿ	7.50 ^s	0.636	0.009**	0.107
อายุ 0-8 สัปดาห์	2.59 ⁿ	2.68 ^s	2.56 ⁿ	2.70 ^s	0.046*	0.005**	0.574
ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม)							
อายุ 0-3 สัปดาห์	11.47	11.66	11.49	11.64	0.179	0.293	0.820
อายุ 3-6 สัปดาห์	15.09 ⁿ	16.17 ^s	15.29 ⁿ	15.97 ^s	0.0001**	0.003**	0.066
อายุ 0-6 สัปดาห์	26.56 ⁿ	27.82 ^s	26.78 ⁿ	27.61 ^s	0.0001**	0.0019**	0.134
อายุ 6-8 สัปดาห์	39.91	42.04	35.73 ⁿ	46.21 ^s	0.546	0.009**	0.109
อายุ 0-8 สัปดาห์	66.45	69.82	62.47 ⁿ	73.80 ^s	0.347	0.006**	0.132
อัตราการเลี้ยงรอด (%)							
อายุ 0-3 สัปดาห์	95.48	93.40	94.97	94.09	0.323	0.737	0.999
อายุ 3-6 สัปดาห์	97.77	96.64	97.04	97.37	0.500	0.846	0.452
อายุ 0-6 สัปดาห์	93.40	90.27	92.01	91.67	0.288	0.904	0.718
อายุ 6-8 สัปดาห์	94.04	94.94	94.33	94.66	0.669	0.877	0.206
อายุ 0-8 สัปดาห์	87.85	86.38	87.42	86.81	0.674	0.857	0.250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลักษณะศึกษา	สูตรอาหาร		เพศ		ระดับความแตกต่างทางสถิติ		
	ควบคุม	เสริม เอนไซม์	เพศผู้	เพศเมีย	เอนไซม์	เพศ	เอนไซม์x เพศ
ดัชนีสมรรถภาพการผลิต (EEFI)							
อายุ 0-8 สัปดาห์	68.09	68.61	80.43 ⁿ	56.27 ⁿ	0.954	0.018*	0.382

หมายเหตุ อักษรที่ต่างกันในแนวนอนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)



วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการศึกษาการใช้ Avizyme 1520 ที่ระดับ 500 ppm และลดพลังงานลง 3 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารเบ็ดเนื้อ เริ่มทดลองตั้งแต่เบ็ดมีอายุ 1 วัน จนกระทั่งเบ็ดมีอายุ 8 สัปดาห์ ผลการทดลองดังนี้

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเจริญเติบโต

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเจริญเติบโตของเบ็ดที่ได้รับอาหารควบคุมและอาหารเสริมเอนไซม์ ให้ค่าแตกต่างกันอย่างไม่นัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งแนวโน้มของเบ็ดช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ที่ได้รับอาหารเสริมเอนไซม์ มีแนวโน้มน้ำหนักตัวเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าเบ็ดที่ได้รับอาหารควบคุม แต่เบ็ดระยะ 0-3 และ 6-8 สัปดาห์ ที่ได้รับอาหารควบคุมมีแนวโน้มของน้ำหนักตัวเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าเบ็ดที่ได้รับอาหารเสริมเอนไซม์ อาจเนื่องมาจากคุณภาพของอาหารทดลองที่เบ็ดได้รับ ซึ่งเบ็ดระยะ 6-8 สัปดาห์เป็นช่วงที่อยู่ในระยะขุนเพื่อออกจำหน่าย เบ็ดช่วงนี้มีความต้องการโปรตีนน้อยกว่า แต่ต้องการพลังงานมากกว่า นอกจากนั้นระยะเจริญเติบโต 3-6 สัปดาห์ อาหารเสริมเอนไซม์มีเยื่อใยสูงกว่าอาหารควบคุมทำให้การย่อยและการใช้ประโยชน์ได้ของอาหารเสริมเอนไซม์มีน้อยกว่าอาหารควบคุม ในอาหารทดลองช่วงอายุ 6-8 สัปดาห์ อาหารควบคุมมีปริมาณไขมันที่มากกว่าอาหารเสริมเอนไซม์จึงทำให้พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของอาหารควบคุมมีมากกว่า อีกทั้งในอาหารเสริมเอนไซม์มีการลดพลังงานลงอีก 3 เปอร์เซ็นต์ของอาหาร ดังตารางผนวกที่ 1

ปริมาณอาหารที่กิน

ระหว่างอาหารทดลอง เบ็ดในระยะอายุ 3-6 และ 0-6 สัปดาห์ ที่ได้รับอาหารทดลองมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งแนวโน้มเบ็ดที่ได้รับอาหารเสริมเอนไซม์มีปริมาณการกินอาหารที่มากกว่าเบ็ดที่ได้รับอาหารควบคุม เนื่องจากเบ็ดจะกินอาหารตามค่า ME ที่ต้องการแต่สูตรอาหารเสริมเอนไซม์มีค่า ME ต่ำกว่าอาหารควบคุม เพราะฉะนั้นเบ็ดจึงกินอาหารเสริมเอนไซม์มากกว่าอาหารควบคุม อีกทั้งเบ็ดที่กินอาหารเสริมเอนไซม์จะกินอาหารมากและถ่ายมูลมากทำให้ความขึ้นในแกลบมากกว่าเบ็ดที่ได้รับอาหารควบคุม ในระหว่างเพศระยะอายุ 0-3 สัปดาห์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งเบ็ดเพศผู้มีความขึ้นมากกว่าเบ็ดเพศเมีย ความขึ้นแกลบในเบ็ดเพศผู้มีความขึ้นมากกว่าเบ็ดเพศเมีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

1. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง เบ็ดมีอายุ 8 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ทำให้การจับเพื่อการจำหน่าย ปัจจัยทางด้านของอาหารทดลองที่ทำการทดลองโดยมีอาหารควบคุม และอาหารเสริม Avizyme 1520 ระดับ 500 พีพีเอ็มและลดพลังงานในอาหารลง 3 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินอาหาร ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม อัตราการเลี้ยงรอด และดัชนีสมรรถภาพการผลิต มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม อัตราการเลี้ยงรอด แนวโน้มของอาหารควบคุมจะดีกว่าอาหารเสริมเอนไซม์ ส่วนปริมาณอาหารที่กินและดัชนีสมรรถภาพการผลิตของอาหารเสริมเอนไซม์สูงกว่าอาหารควบคุม
2. ปัจจัยระหว่างเพศ เมื่อสิ้นสุดการทดลองที่เปิดระยะเวลาอายุ 8 สัปดาห์ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม และดัชนีสมรรถภาพการผลิต มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณอาหารที่กินและอัตราการเลี้ยงรอด มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งทุกกรณีแนวโน้มของเพศผู้จะให้ค่าที่ดีกว่าเพศเมีย
3. จากทั้งสองปัจจัยคือ เพศ และอาหารทดลอง ทำให้ทราบว่า การทดลองครั้งนี้ ไม่มีอิทธิพลร่วมกันระหว่างเพศและอาหารทดลองต่อสมรรถภาพการผลิตของเบ็ดเนื้อ
4. เอนไซม์ที่เสริมลงในอาหารและลดพลังงานในอาหารลง 3 เปอร์เซ็นต์ไม่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพการผลิตในเบ็ดเนื้อ
5. จากการทดลองศึกษาการเสริมเอนไซม์ Avizyme 1520 ในอาหารเบ็ดเนื้อทำให้ทราบว่า ไม่ว่าจะเลี้ยงแบบอุตสาหกรรมหรือเลี้ยงแบบเกษตรรายย่อยไม่ควรที่จะเลี้ยงเบ็ดโดยมีการเสริมเอนไซม์ เพราะไม่ว่าจะมีการเสริมเอนไซม์หรือไม่มีการเสริมเอนไซม์ก็ตามไม่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตของเบ็ดเนื้อแต่อย่างใด แต่การเลี้ยงแบบแยกเพศนั้นให้ผลการผลิตที่ดีแต่จะเสียเวลาในการคัดแยกเพศ ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ฉะนั้นการเลี้ยงเบ็ดเนื้อนั้นไม่จำเป็นต้องมีการเสริมเอนไซม์ในอาหารให้สิ้นเปลืองต้นทุนแต่อย่างใด

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้มีข้อควรพิจารณาสำหรับผู้ที่จะทำการศึกษาต่อไป ดังนี้

1. ลักษณะอาหารควรมีขนาดเม็ดที่เหมาะสมต่อระยะของเปิด เปิดระยะเล็กควรขบเม็ดให้มีขนาดเล็กเพื่ออาหารจะได้ไม่ติดคอถูกเปิดขณะกลืนอาหาร ส่วนระยะ 6-8 สัปดาห์ ควรทำการอัดเม็ดให้ดีเพราะหากการอัดเม็ดไม่ดีอาจทำให้อาหารอัดเม็ดแตกเป็นผง ซึ่งเปิดจะกินอาหารตกหล่นได้ เป็นการสิ้นเปลืองค่อนข้างสูง
2. การสูมเปิดลงแต่ละคอกควรมีการคละถูเปิดในแต่ละกล่องก่อนเพื่อลดความแปรปรวน
3. ในระหว่างการทดลองมีความแปรปรวนของสภาพอากาศมาก ทำให้เปิดอาจเกิดอาการเครียดได้
4. เปิดเป็นสัตว์ที่ชอบน้ำดังนั้นพื้นที่รองด้วยเกลือจึงเกิดความชื้นค่อนข้างเร็วควรมีการลดความชื้นแกลบบ่อย ๆ โดยการโรยเกลือใหม่ทับทุกสัปดาห์
5. ในระยะอายุ 10-21 วันเปิดจะมีอาการขาอ่อน นอนหายใจอืดไม่ขึ้น แล้วจะตายในที่สุด อาจเกิดจากสาเหตุของพันธุกรรม หรือลักษณะเก็บไข่ก่อนการเข้าพักไม่ดีพอ หรือเกี่ยวข้องกับอาหารของพ่อ-แม่พันธุ์เปิดที่ได้รับมีสารอาหารบางชนิดไม่เพียงพอ

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2543. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทย ปี 2543. ฝ่ายประมวลผลและสถิติ กองแผนงาน กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : 65 น.
- กุศล คำเพราะ. 2539. เอนไซม์ในสัตว์ปีก, สัตว์เศรษฐกิจ 13(293) : 43-46.
- โฉม บุญจันทร์. 2530. การศึกษาเปรียบเทียบการให้ผลผลิตของเปิดพันธุ์เนื้อในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชรินทร์ เขียวจรัญ. 2539. การใช้โปรตีนไบโอติกเอนไซม์ และกรดอินทรีย์ในอาหารสัตว์. วารสารสัตวบาล 6(32) : 23-40.
- บุญล้อม ชีวอิสระกุล. 2535. อาหารเสริมเอนไซม์. วารสารสัตวบาล 2(8) : 13-17.
- พจน์ ศรีบุญลือ, โสพิศ วงศ์คำ, พัชรี บุญศิริ และประดิษฐ์ สุคนธวารินทร์. 2543. ตำราชีวเคมี. ภาควิชาชีวเคมี. คณะแพทยศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น. 576น.
- พินิจ ลำดวลหอม. 2531. การเลี้ยงเบ็ด. ห้างหุ้นส่วนจำกัดอักษรบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร. 105 น.
- มนตรี จุฬาวัดมนทล, ชินณุสร สวัสดิวัฒน์, ยงยุทธ ยุทธวงศ์, ภิญโญ พานิชพันธ์, ประหยัด โกมารทัต, พิณทิพ รื่นวงษา, ธีรยศ วิทิตสุวรรณกุล, บุญชัย สอนยานนท์, สุมาลี ตั้งประดับกุล และ มรุรส พงษ์ลิขิตมงคล. 2542. ชีวเคมี. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพมหานคร. 589น.
- ศรีสกุล วรจันทร์. 2528. การคำนวณสูตรอาหารและเทคโนโลยีอาหารสัตว์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร. 82 น.
- อารุณ ตันโซ. 2542. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร. 347น.
- Hotten, P. 1992. Why consider enzymes as a feed additive?. Pigs Misset. 8:21-23.
- Krishna.N., D.V. G.H. Mohan and E.R. Rao. 1998. Biotechnoigy in livestock feeding. Indian.J.Anim.Sci. 68(8) : 837-842.
- Potter,L.M., M.W.Stutz and L.D.Matterson. 1965. Metabolizable energy and digestibility coefficients of barley of chick as influenced by water treatment to by presence of fungal enzyme. Poultry Sci. 44 :565-573.
- Rotter,B.A., R.R.Marguardt., W.Guenter,C.Biliaderis and C.W.Newman. 1989. *In vitro* viscosity measurments in chick fed barley-based diets supplemented with a fungal enzyme preparation.Can.J.Anim.Sci. 69 : 431-439.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของปริมาณโภชนะในอาหารทดลอง

ส่วนประกอบทาง โภชนะ	ปริมาณโภชนะ					
	0-3 สัปดาห์		3-6 สัปดาห์		6-8 สัปดาห์	
	ควบคุม	เสริม เอนไซม์	ควบคุม	เสริม เอนไซม์	ควบคุม	เสริม เอนไซม์
ความชื้น (%)	9.48	8.95	9.47	9.37	9.01	9.22
โปรตีน (%)	21.59	8.26	17.37	8.02	15.88	6.91
เยื่อใย (%)	4.14	9.18	3.64	7.33	3.97	5.57
ไขมัน (%)	8.11	22.61	6.46	18.45	5.8	16.59
ถั่ว (%)	7.82	4.74	7.84	4.23	7.16	4.01
แคลเซียม (%)	1.08	1.08	1.05	1.25	1.07	1.1
ฟอสฟอรัส (%)	0.8	0.85	0.79	0.87	0.58	0.57

ตารางผนวกที่ 2 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละสัปดาห์การทดลอง

สัปดาห์ที่	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
1	32	25	28.80	85	61	73.29
2	33	27	29.85	85	61	72.22
3	34	25	28.50	92	56	75.92
4	33	26	29.95	85	51	68.89
5	35	24	29.65	85	56	69.82
6	33	26	29.50	85	56	69.16
7	33	25	28.80	92	61	73.11
8	33	24	28.45	85	60	71.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ความชื้นแกลบในช่วงระยะ 0-3, 3-6 และ 6-8 สัปดาห์

ลักษณะ	ซ้ำที่	0-3 สัปดาห์		3-6 สัปดาห์		6-8 สัปดาห์	
		ควบคุม	เสริม เอนไซม์	ควบคุม	เสริม เอนไซม์	ควบคุม	เสริม เอนไซม์
เพศเมีย	1	23.15	31.27	24.74	32.00	26.33	35.68
	2	23.37	34.72	25.87	36.08	26.86	39.49
	3	31.63	40.62	32.13	42.88	35.78	43.62
	4	36.82	38.22	39.32	39.75	40.22	43.57
เฉลี่ย		28.74	36.21	30.52	37.68	32.29	40.59
เพศผู้	1	27.86	24.28	30.53	27.54	32.20	31.42
	2	28.86	38.16	31.06	39.29	32.41	42.36
	3	35.80	29.47	36.66	33.85	37.21	35.89
	4	29.47	40.88	31.17	41.25	32.05	44.57
เฉลี่ย		30.50	33.20	32.35	35.48	33.47	38.56

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในน้ำหนักเริ่มทดลอง

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
ENZYME	1	0.25	0.25	0.09	0.7747 ^{ns}
SEX	1	2.25	2.25	0.77	0.3970 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	6.25	6.25	2.14	0.1689 ^{ns}
Error	12	35.00	2.92		
Total	15	43.75			

^{ns} มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักเพิ่ม (กรัม) ในเปิดระยะอายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เปิดระยะ 0-3 สัปดาห์					
ENZYME	1	234.25	234.25	0.46	0.5090 ^{ns}
SEX	1	16384.00	16384.00	22.18	0.0005**
ENZYME*SEX	1	72.25	72.25	0.10	0.7598 ^{ns}
Error	12	51667.75	4305.65		
Total	15	98785.94			
เปิดระยะ 3-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	315.06	315.06	0.07	0.7914 ^{ns}
SEX	1	37539.06	37539.06	8.72	0.012*
ENZYME*SEX	1	9264.06	9264.06	2.15	0.1681 ^{ns}
Error	12	51667.75	4305.65		
Total	15	98785.94			
เปิดระยะ 0-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	0.5625	0.5625	0.00	0.9921 ^{ns}
SEX	1	103523.05	103523.05	18.97	0.0009**
ENZYME*SEX	1	7700.06	7700.06	1.41	0.2579 ^{ns}
Error	12	65484.75	5457.06		
Total	15	176708.4375			
เปิดระยะ 6-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	6006.25	6006.25	1.77	0.2076 ^{ns}
SEX	1	71556.25	71556.25	21.14	0.0006**
ENZYME*SEX	1	10506.25	10506.25	3.10	0.1036 ^{ns}
Error	12	40625.00	3385.42		
Total	15	128693.75			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เปิดระยะ 0-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	6123.06	6123.06	0.73	0.4104 ^{ns}
SEX	1	347215.56	347215.56	41.25	0.0001 ^{**}
ENZYME*SEX	1	217.56	217.56	0.03	0.8750 ^{ns}
Error	12	101009.75	8417.4792		
Total	15	454565.94			

^{ns} มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเจริญเติบโต ในเปิดระยะเวลาอายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เปิดระยะเวลา 0-3 สัปดาห์					
ENZYME	1	0.71	0.71	0.46	0.5090 ^{ns}
SEX	1	33.81	33.81	22.2	0.0005**
ENZYME*SEX	1	0.15	0.15	0.10	0.7574 ^{ns}
Error	12	18.28	1.52		
Total	15	52.95			
เปิดระยะเวลา 3-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	0.71	0.71	0.07	0.7926 ^{ns}
SEX	1	85.19	85.19	8.73	0.0120*
ENZYME*SEX	1	21.07	21.07	2.16	0.1675 ^{ns}
Error	12	117.13	9.76		
Total	15	224.10			
เปิดระยะเวลา 0-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	0.00	0.00	0.00	0.9909 ^{ns}
SEX	1	56.03	56.03	18.99	0.0009**
ENZYME*SEX	1	4.18	4.18	1.42	0.2569 ^{ns}
Error	12	35.41	2.95		
Total	15	95.62			
เปิดระยะเวลา 6-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	30.66	30.66	1.78	0.2074 ^{ns}
SEX	1	365.10	365.10	21.14	0.0006**
ENZYME*SEX	1	53.69	53.69	3.11	0.1033 ^{ns}
Error	12	207.23	17.27		
Total	15	656.69			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เปิดระยะ 0-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	1.90	1.90	0.73	0.4088 ^{ns}
SEX	1	106.86	106.86	41.27	0.0001 ^{**}
ENZYME*SEX	1	0.07	0.07	0.03	0.8755 ^{ns}
Error	12	31.07	2.59		
Total	15	139.90			

^{ns} มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงอาหาร ในเป็ดระยะ อายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์ .

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เป็ดระยะ 0-3 สัปดาห์					
ENZYME	1	0.002	0.002	1.83	0.2014 ^{ns}
SEX	1	0.001	0.001	1.11	0.3138 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	0.000	0.000	0.02	0.8831 ^{ns}
Error	12	0.013	0.001		
Total	15	0.017			
เป็ดระยะ 3-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	0.083	0.083	23.32	0.0004**
SEX	1	0.047	0.047	13.35	0.0033**
ENZYME*SEX	1	0.014	0.014	3.90	0.0719 ^{ns}
Error	12	0.042	0.003		
Total	15	0.186			
เป็ดระยะ 0-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	0.030	0.030	30.25	0.0001**
SEX	1	0.016	0.016	15.43	0.0020**
ENZYME*SEX	1	0.002	0.002	1.58	0.2326 ^{ns}
Error	12	0.012	0.001		
Total	15	0.060			
เป็ดระยะ 6-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	0.292	0.292	0.23	0.6366 ^{ns}
SEX	1	11.662	11.662	9.40	0.0098**
ENZYME*SEX	1	3.764	3.764	3.03	0.1072 ^{ns}
Error	12	14.90	1.241		
Total	15	30.613			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เปิดระยะ 0-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	0.033	0.033	4.92	0.0466*
SEX	1	0.077	0.077	11.38	0.0055**
ENZYME*SEX	1	0.002	0.002	0.33	0.5744 ^{ns}
Error	12	0.081	0.007		
Total	15	0.194			

^{ns} มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กิน ในเปิดระยะเวลาอายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เปิดระยะเวลา 0-3 สัปดาห์					
ENZYME	1	552.25	552.25	0.16	0.6919 ^{ns}
SEX	1	21609.00	21609.00	6.45	0.0260 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	12.25	12.25	0.00	0.9528 ^{ns}
Error	12	40216.50	3351.37		
Total	15	62390.00			
เปิดระยะเวลา 3-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	183826.56	183826.56	6.75	0.0233*
SEX	1	36576.56	36576.56	1.34	0.2690 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	9360.56	9360.56	0.34	0.5685 ^{ns}
Error	12	326689.25	27224.10		
Total	15	556452.93			
เปิดระยะเวลา 0-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	204530.0625	204530.06	5.31	0.0398*
SEX	1	114413.06	114413.06	2.97	0.1103 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	8695.56	8695.56	0.23	0.6431 ^{ns}
Error	12	461856.25	38488.02		
Total	15	789494.94			
เปิดระยะเวลา 6-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	11025.00	11025.00	0.17	0.6836 ^{ns}
SEX	1	143641.00	143641.00	2.27	0.1575 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	552.25	552.25	0.01	0.9271 ^{ns}
Error	12	758379.50	63198.29		
Total	15	913597.75			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เปิดระยะ 0-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	120582.56	120582.56	0.77	0.3977 ^{ns}
SEX	1	514447.56	514447.56	3.28	0.0952 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	13630.56	13630.56	0.09	0.7732 ^{ns}
Error	12	1881696.25	156808.02		
Total	15	2530356.93			

^{ns} มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม (บาท/กิโลกรัม) ในเปิดระยะเวลาอายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เปิดระยะ 0-3 สัปดาห์					
ENZYME	1	0.1369	0.1369	2.04	0.1790 ^{ns}
SEX	1	0.0812	0.0812	1.21	0.2932 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	0.0036	0.0036	0.05	0.8209 ^{ns}
Error	12	0.8064	0.0672		
Total	15	1.0281			
เปิดระยะ 3-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	4.5903	4.5903	34.97	0.0001 ^{**}
SEX	1	1.87	1.87	14.25	0.0026 ^{**}
ENZYME*SEX	1	0.5365	0.5365	4.09	0.0661 ^{ns}
Error	12	1.5751	0.1313		
Total	15	8.5720			
เปิดระยะ 0-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	6.363	6.363	36.23	0.0001 ^{**}
SEX	1	2.747	2.747	15.64	0.0019 ^{**}
ENZYME*SEX	1	0.452	0.452	2.58	0.1345 ^{ns}
Error	12	2.1076	0.1756		
Total	15	11.6701			
เปิดระยะ 6-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	18.147	18.147	0.39	0.5461 ^{ns}
SEX	1	439.95	439.95	9.35	0.0099 ^{**}
ENZYME*SEX	1	140.30	140.30	2.98	0.1098 ^{ns}
Error	12	564.483	47.010		
Total	15	1162.88			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เบ็ดระยะ 0-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	45.562	45.562	0.96	0.3476 ^{ns}
SEX	1	513.02	513.02	10.76	0.0066 ^{**}
ENZYME*SEX	1	124.32	124.32	2.61	0.1323 ^{ns}
Error	12	572.17	47.68		
Total	15	1255.07			

^{ns} มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการผลิต ในเปิดระยะเวลาอายุ 0-3, 3-6, 0-6, 6-8 และ 0-8 สัปดาห์

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เปิดระยะเวลา 0-3 สัปดาห์					
ENZYME	1	17.368	17.368	1.06	0.3236 ^{ns}
SEX	1	1.939	1.939	0.12	0.7368 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	0.000	0.000	0.000	0.9995 ^{ns}
Error	12	196.69	16.39		
Total	15	216.00			
เปิดระยะเวลา 3-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	5.107	5.107	0.48	0.5002 ^{ns}
SEX	1	0.416	0.416	0.04	0.846 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	6.10	6.10	0.58	0.462 ^{ns}
Error	12	126.81	10.56		
Total	15	138.43			
เปิดระยะเวลา 0-6 สัปดาห์					
ENZYME	1	39.06	39.06	1.23	0.2884 ^{ns}
SEX	1	0.483	0.483	0.02	0.9037 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	4.32	4.32	0.14	0.7180 ^{ns}
Error	12	379.84	31.65		
Total	15	423.71			
เปิดระยะเวลา 6-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	3.285	3.285	0.19	0.6692 ^{ns}
SEX	1	0.425	0.425	0.02	0.8773 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	30.55	30.55	1.78	0.2064 ^{ns}
Error	12	205.50	17.12		
Total	15	239.76			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เปิดระยะ 0-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	8.511	8.511	0.19	0.6746 ^{ns}
SEX	1	1.556	1.556	0.03	0.8571 ^{ns}
ENZYME*SEX	1	67.11	67.11	1.46	0.2502 ^{ns}
Error	12	551.70	45.97		
Total	15	628.88			

^{ns} มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$)

ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของดัชนีสมรรถภาพการผลิต ในเปิดระยะอายุ 0-8 สัปดาห์

Source	DF	SS	Mean Square	F value	Pr > F
เปิดระยะ 0-8 สัปดาห์					
ENZYME	1	1.05	1.05	0.00	0.9545 ^{ns}
SEX	1	2334.17	2332.17	7.55	0.0177*
ENZYME*SEX	1	254.51	254.51	0.82	0.3820 ^{ns}
Error	12	3708.23	309.02		
Total	15	6297.96			

^{ns} มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้