สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาคผนวก	ฎ
สารบัญรูปภาพ	ฑ
อักษรย่อ	ฒ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	3
การเพาะปลูกมะเขือเทศ	3
องค์ประกอบทางเคมีของผลมะเขือเทศ	6
กากมะเขือเทศ	8
แหล่งของสารสี	13
ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการให้สีของแคโรทีนอยด์	14
ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ของแคโรทีนอยด์ในสัตว์ปีก	16
การนำกากมะเขือเทศมาใช้เป็นอาหารสัตว์	20
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	23
อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา	23
วิธีการทดลอง	26
การหาค่า ME ของกากมะเขือเทศในไก่และเป็ด	26
การประเมินสมรรถภาพการผลิตในสัตว์ปีกประเภทต่างๆ	28
การวิเคราะห์ผลทางสถิติ	30

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง 36

องค์ประกอบทางเคมีของกากมะเขือเทศ 36

ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ของกากมะเขือเทศ 37

การใช้กากมะเขือเทศเป็นอาหารไก่เนื้อ 38

การใช้กากมะเขือเทศเป็นอาหารไก่ไข่ 43

การใช้กากมะเขือเทศเป็นอาหารเป็ดไข่ 47

บทที่ 5 วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง 54

วิจารณ์ผลการทดลอง 54

องค์ประกอบทางเคมีของกากมะเขือเทศ 54

ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ของกากมะเขือเทศ 54

การใช้กากมะเขือเทศเป็นอาหารไก่เนื้อ 56

การใช้กากมะเขือเทศเป็นอาหารไก่ไข่ 58

การใช้กากมะเขือเทศเป็นอาหารเป็ดไข่ 60

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 61

เอกสารอ้างอิง 63

ภาคผนวก 73

ประวัติผู้เขียน 96

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1.	ปริมาณการผลิตมะเขือเทศสดและส่งโรงงานของประเทศไทย ในปีเพาะปลูก 2536/2537	5
2.	พื้นที่เพาะปลูกและปริมาณการผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานในเขตภาคเหนือ ปีเพาะปลูก 2542/2543 ถึง 2544/2545	6
3.	คุณค่าทางโภชนะของมะเขือเทศเมื่อคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง	7
4.	ปริมาณรงควัตถุในมะเขือเทศระยะต่าง ๆ	8
5.	องค์ประกอบทางเคมีของกากมะเขือเทศชนิดเมล็ด ผิวเปลือกและ ผิวเปลือกปนเมล็ดเปรียบเทียบกับกากถั่วเหลือง	9
6.	ชนิดและปริมาณของแคโรทีนอยด์ที่มีในธรรมชาติ	14
7.	อิทธิพลของกรดไขมันประเภทสายสั้นและสายยาวต่อประสิทธิภาพ การดูดซึมของลิวเทอีนในพลาสมาของไก่	18
8.	ส่วนผสมและคุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลองไก่เนื้อช่วงอายุ 8-21 วัน.	31
9.	ส่วนผสมและคุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลองไก่เนื้อช่วงอายุ 22-42 วัน.	32
10.	ส่วนผสมและคุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลองไก่เนื้อช่วงอายุ 43-49 วัน.	33
11.	ส่วนผสมและคุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลองไก่ไข่ในช่วงอายุ 36-48 สัปดาห์.	34
12.	ส่วนผสมและคุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลองเป็ดไข่ในช่วงอายุ 96-112 สัปดาห์.	35
13.	องค์ประกอบทางโภชนะของกากมะเขือเทศตากแห้งเทียบกับกากถั่วเหลือง	36
14.	ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้แบบปรากฏและแท้จริง (AME และ TME) ของกากมะเขือเทศเมื่อศึกษาในไก่และเป็ด	37
15.	ค่า AME (kcal/g. DM) ของอาหารและกากมะเขือเทศที่ศึกษาในไก่เพศผู้จากวิธี การแทนที่ในอาหารฐานระดับต่างๆ เปรียบเทียบกับวิธีกรอกกากมะเขือเทศทางปาก	38
16.	สมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อที่อายุ 7 สัปดาห์ เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารที่มี กากมะเขือเทศระดับต่างๆ	39
17.	สมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อในแต่ละช่วงอายุ เมื่อเลี้ยงด้วยอาหาร ที่มีส่วนผสมของกากมะเขือเทศระดับต่างๆ	40

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

18. เปอร์เซ็นต์ซาก น้ำหนักอวัยวะภายใน เนื้อหน้าอกและน่องของไก่เนื้อเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของกากมะเขือเทศระดับต่างๆ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ 41
19. ต้นทุนค่าอาหารในการผลิตไก่เนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมซึ่งมีกากมะเขือเทศที่ระดับต่างๆ ระหว่างช่วงอายุ 2-7 สัปดาห์ 43
20. สมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากมะเขือเทศที่ระดับต่างๆ ในช่วงไก่อายุ 36-48 สัปดาห์ 45
21. ต้นทุนการผลิตไข่ไก่เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารผสมกากมะเขือเทศที่ระดับต่างๆ ในช่วงไก่อายุ 36-48 สัปดาห์ 47
22. สมรรถภาพการผลิตของเป็ดไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมด้วยมะเขือเทศสดและกากมะเขือเทศตากแห้งที่ระดับต่างๆ ระหว่างช่วงอายุ 96-100 สัปดาห์ 49
23. สมรรถภาพการผลิตของเป็ดไข่ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมกากมะเขือเทศที่ระดับต่างๆ ในช่วงอายุ 96-112 สัปดาห์ โดยไม่มีกลุ่มที่ให้กินมะเขือเทศสด 50
24. ความเข้มของสีไข่แดงเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารผสมกากมะเขือเทศและมะเขือเทศสดในเป็ดไข่ช่วงอายุ 96–112 สัปดาห์ 52
25. ต้นทุนการผลิตไข่เป็ดเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารผสมกากมะเขือเทศตากแห้งระดับต่างๆ ในช่วงอายุ 96-112 สัปดาห์ 53
26. ปริมาณโภชนะที่ไก่เนื้อได้รับเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารที่มีกากมะเขือเทศระดับต่างๆ ในช่วงอายุ 2-7 สัปดาห์ 57
27. ปริมาณโภชนะที่ไก่ไข่ได้รับต่อวันเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารที่มีกากมะเขือเทศระดับต่างๆ ในช่วงอายุ 36-48 สัปดาห์ 59
28. ปริมาณโภชนะที่เป็ดไข่ได้รับต่อวันเมื่อเลี้ยงด้วยอาหารที่มีกากมะเขือเทศระดับต่างๆ ในช่วงอายุ 96-112 สัปดาห์ 61

สารบัญภาคผนวก

ตารางภาคผนวก		หน้า
ก. 1	ส่วนประกอบและคุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลองที่ใช้หาค่า ME สำหรับไก่เพศผู้	74
ก. 2	อาหารที่กิน สิ่งขับถ่าย ค่าพลังงานรวมในกากมะเขือเทศ และในสิ่งขับถ่ายของสัตว์ตัวที่ได้รับกากมะเขือเทศ และตัวที่อดอาหาร	75
ก. 3	การคำนวณค่า AME ของกากมะเขือเทศในไก่และเป็ดแต่ละตัวโดยวิธีกรอกกากมะเขือเทศเข้าทางปาก	76
ก. 4	การคำนวณค่า TME ของกากมะเขือเทศในไก่และเป็ดแต่ละตัวโดยวิธีกรอกกากมะเขือเทศเข้าทางปาก	77
ก. 5	ปริมาณอาหารที่กินและมูลที่ขับออกคิดเป็นน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของไก่ที่ได้รับอาหารมีกากมะเขือเทศแทนที่อาหารฐานระดับต่างๆ	79
ก. 6	การคำนวณค่า AME จากอาหารทดลองทั้ง4สูตรในช่วงเวลาต่างๆ	80
ข. 1	ANOVA: น้ำหนักตัวเพิ่มของไก่เนื้อในช่วงสัปดาห์ที่ 2-3	82
ข. 2	ANOVA: น้ำหนักตัวเพิ่มของไก่เนื้อในช่วงสัปดาห์ที่ 4-6	82
ข. 3	ANOVA: น้ำหนักตัวเพิ่มของไก่เนื้อในช่วงสัปดาห์ที่ 7	83
ข. 4	ANOVA: น้ำหนักตัวเพิ่มของไก่เนื้อในช่วงสัปดาห์ที่ 2-7	83
ข. 5	ANOVA: ปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อในช่วงสัปดาห์ที่ 2-3	83
ข. 6	ANOVA: ปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อในช่วงสัปดาห์ที่ 4-6	84
ข. 7	ANOVA: ปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อในช่วงสัปดาห์ที่ 7	84
ข. 8	ANOVA: ปริมาณอาหารที่กินของไก่เนื้อในช่วงสัปดาห์ที่ 2-7	84
ข. 9	ANOVA: อัตราการแลกน้ำหนักของไก่เนื้อช่วงสัปดาห์ที่ 2-3	85
ข. 10	ANOVA: อัตราการแลกน้ำหนักของไก่เนื้อช่วงสัปดาห์ที่ 4-6	85
ข. 11	ANOVA: อัตราการแลกน้ำหนักของไก่เนื้อช่วงสัปดาห์ที่ 7	85
ข. 12	ANOVA: อัตราการแลกน้ำหนักของไก่เนื้อช่วงสัปดาห์ที่ 2-7	86
ข. 13	ANOVA: เปอร์เซ็นต์ซากของไก่เนื้อ	86
ข. 14	ANOVA: ขนาดกึ๋นของไก่เนื้อ	86
ข. 15	ANOVA: เครื่องในรวมของไก่เนื้อ	87
ข. 16	ANOVA: เนื้อหน้าอกของไก่เนื้อ	87
ข. 17	ANOVA: ขนาดตับของไก่เนื้อ	88

สารบัญภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก		หน้า
ข. 18	ANOVA: น่องของไก่เนื้อ	88
ข. 19	ANOVA: น้ำหนักตัวเพิ่มของไก่ไข่	88
ข. 20	ANOVA: ค่า Haugh unit ของไก่ไข่	89
ข. 21	ANOVA: ความถ่วงจำเพาะของไข่ไก่	89
ข. 22	ANOVA: สีไข่แดงของไข่ไก่	89
ข. 23	ANOVA: ความหนาเปลือกไข่ของไข่ไก่	90
ข. 24	ANOVA: สัดส่วนไข่ไก่ที่มีน้ำหนักมากกว่า 70 ก.	90
ข. 25	ANOVA: สัดส่วนไข่ไก่ที่มีน้ำหนัก 66-70 ก.	90
ข. 26	ANOVA: สัดส่วนไข่ไก่ที่มีน้ำหนัก 61-65 ก.	91
ข. 27	ANOVA: สัดส่วนไข่ไก่ที่มีน้ำหนัก 55-60 ก.	91
ข. 28	ANOVA: ผลผลิตไข่ไก่	91
ข. 29	ANOVA: ค่า Haugh unit ของไข่เป็ด	92
ข. 30	ANOVA: ความถ่วงจำเพาะของไข่ไก่	92
ข. 31	ANOVA: สีไข่แดงของไข่เป็ด	92
ข. 32	ANOVA: ความหนาเปลือกไข่ของไข่เป็ด	93
ข. 33	ANOVA: สัดส่วนไข่เป็ดที่มีน้ำหนักมากกว่า 70 ก.	93
ข. 34	ANOVA: สัดส่วนไข่เป็ดที่มีน้ำหนัก 66-70 ก.	93
ข. 35	ANOVA: สัดส่วนไข่เป็ดที่มีน้ำหนัก 61-65 ก.	94
ข. 36	ANOVA: สัดส่วนไข่เป็ดที่มีน้ำหนัก 55-60 ก.	94
ข. 37	ANOVA: สัดส่วนไข่เป็ดที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 55 ก.	94
ข. 38	ANOVA: ผลผลิตไข่เป็ด	94
ข. 39	ANOVA: ปริมาณอาหารที่กินของเป็ดไข่	94
ข. 40	ANOVA: ปริมาณอาหารที่ใช้ในการผลิตไข่เป็ด 1 กก.	95
ข. 41	ANOVA: ปริมาณอาหารที่ใช้ในการผลิตไข่เป็ด 1 โหล	95
ข. 42	ANOVA: น้ำหนักไข่เป็ดเฉลี่ย	95

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1. กรรมวิธีผลิตน้ำและเนื้อมะเขือเทศ	6
2. แคโรทีนอยด์ชนิดต่างๆ และโครงสร้างของวิตามินเอ	11
3. ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของสีไข่แดงกับระดับการใช้กากมะเขือเทศในอาหารเป็ดไข่	52

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

คำย่อ

ก.	=	กรัม
กก.	=	กิโลกรัม
ตร. ม.	=	ตารางเมตร
ม.	=	เมตร
มก.	=	มิลลิกรัม
°ซ	=	องศาเซลเซียส
g	=	gram
kcal	=	kilocalorie
kg	=	kilogram
AD	=	air dry
DM	=	dry matter
NFE	=	nitrogen free extract
ME	=	metabolizable energy
AME	=	apparent metabolizable energy
TME	=	true metabolizable energy
SBM	=	soybean meal
TP	=	tomato pomace
vs.	=	versus
ANOVA	=	analysis of variance
C. V.	=	coefficient of variation
df	=	degree of freedom
MS	=	mean square
S. E. M.	=	standard error of mean
SOV	=	source of variation
SS	=	sum of square

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University