

สารบัญ

บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	i
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	x
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.6 สถานที่ดำเนินงานวิจัย	5
1.7 ระยะเวลาการดำเนินงาน	5
1.8 งบประมาณการดำเนินงานวิจัย	7
บทที่ 2 การสำรวจเอกสาร ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น	8
2.1 การสำรวจเอกสาร	8
2.1.1 การออกแบบและสร้างเครื่องสำอาง	8
2.1.2 การพัฒนาเครื่องสำอาง	8
2.1.3 งานวิจัยด้านการอุปโภคภัณฑ์ทางการเกษตร	9
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	10
2.2.1 การแปรรูปหมาก	12
2.2.2 ตลาดและการส่งออกหมาก	13
2.2.3 ทฤษฎีการออกแบบเครื่องจักร	16
2.2.4 ทฤษฎีอบแห้งและการถ่ายเทความร้อน	21
2.3 การสำรวจข้อมูลเบื้องต้น	25
2.3.1 ข้อมูลหมากใน จ.ระยอง	26
2.3.2 ข้อมูลหมากใน จ.ฉะเชิงเทรา	

บทที่ 3 การออกแบบเครื่องจักรเบื้องต้น	37
3.1 การวิเคราะห์และแนวคิดการสร้างเครื่องหันหมาก	37
3.1.1 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานระบบปอกเปลือก	38
3.1.2 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานระบบหันหมากทั้งเปลือก	48
3.2 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์สำหรับเครื่องหันหมากต้นแบบ	55
3.2.1 การประเมินรายได้จากการผลิตด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม	55
3.2.2 การประเมินรายได้จากการผลิตด้วยการใช้เครื่องหันหมากต้นแบบ	55
บทที่ 4 การออกแบบระบบการอบแห้งหมากแฉ่น	57
4.1 การวิเคราะห์ผลด้านกระบวนการอบแห้งหมาก	57
4.2 การออกแบบระบบหมากแห้ง	73
4.2.1 การคำนวณการถ่ายเทความร้อนระบบอบ	73
4.2.2 แบบระบบการอบเบื้องต้น	76
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย	80
บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก ก.	ก-1
ภาคผนวก ข.	ข-1
ภาคผนวก ค.	ค-1

สารบัญรูป

รูปที่ 1.1 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องหันและอบแห้งหมากต้นแบบ	4
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างหมากสด และหมากแห้ง	12
รูปที่ 2.2 ผลึกภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปหมาก	12
รูปที่ 2.3 ทลายหมากสด	14
รูปที่ 2.4 ผังการจำหน่ายหมาก	15
รูปที่ 2.5 เครื่องหมายของงานและความร้อน	23
รูปที่ 2.6 พื้นที่แหล่งเพาะปลูกหมาก	27
รูปที่ 2.7 การผ่าเปลือกหมาก	27
รูปที่ 2.8 เนื้อของหมากที่ได้จากการผ่า	28
รูปที่ 2.9 วิธีการไสหมากให้เป็นแว่น	28
รูปที่ 2.10 เครื่องมือในการไสหมาก	29
รูปที่ 2.11 หมากที่ทำกรไสแล้ว	29
รูปที่ 2.12 หมากแว่นที่แห้งแล้ว	29
รูปที่ 2.13 ลักษณะของหมากรมควันที่วางบนเตาอย่างหมาก	30
รูปที่ 2.14 ลักษณะของเตาอย่างหมาก	30
รูปที่ 2.15 หมากรมควันที่ออกจากเตาอย่างแล้วนำมาผึ่งแดด	31
รูปที่ 2.16 ผลึกภัณฑ์หมากแห้งและหมากแห้งทั้งเมล็ด (แสดงดั่งลูกศร)	31
รูปที่ 2.17 ลักษณะสีของหมากรมควันถ้ายังดำยั้งดี	33
รูปที่ 2.18 ลักษณะของสวนหมากที่มีการปลูกผักแซมด้วย	34
รูปที่ 2.19 ลักษณะการตากแดดของหมากแว่น	35
รูปที่ 2.20 หมากแว่นที่พร้อมขายแล้ว	35
รูปที่ 2.21 หมากกลีบส้มที่พร้อมขายแล้ว	36
รูปที่ 3.1 หมากผ่าซีก	38
รูปที่ 3.2 หมากตัดหัวท้ายแล้ว	39
รูปที่ 3.3 ลักษณะของรอยกรีด(ดั่งลูกศร)	39
รูปที่ 3.4 ลักษณะเปลือกหมากและเนื้อหมากที่ได้จากการแกะเปลือก	40
รูปที่ 3.5 หมากลักษณะเป็นแว่นที่ได้จากการวิ่งผ่านใบมีด	40
รูปที่ 3.6 ลักษณะหมากสด	42
รูปที่ 3.7 ลักษณะของรางวัลเลียงหมาก	42

สารบัญรูป

รูปที่ 3.8 ลักษณะของกล่องตัดหัวท้าย	43
รูปที่ 3.9 ลักษณะการวางกล่องบนสายพาน	43
รูปที่ 3.10 หลักการตัดหัวหมาก	44
รูปที่ 3.11 แบบจำลองระบบตัดหัวท้าย	44
รูปที่ 3.12 หมากที่ผ่านการตัดหัวท้าย	45
รูปที่ 3.13 ลักษณะของอุปกรณ์ปอกเปลือกหมาก	45
รูปที่ 3.14 วิธีการปอกเปลือกหมาก	46
รูปที่ 3.15 แบบจำลองระบบปอกเปลือก	46
รูปที่ 3.16 ระบบปอกเปลือกต้นแบบที่มีการสร้างเพื่อทดลองการทำงาน	47
รูปที่ 3.17 ผังระบบการหั่นเนื้อหมาก	48
รูปที่ 3.18 การทำงานของกระบวนการหั่นเนื้อหมากด้วยระบบนิวเมติก	48
รูปที่ 3.19 การทำงานของระบบสายพาน	49
รูปที่ 3.20 การทำงานของระบบเฟืองทด	50
รูปที่ 3.21 การทำงานของระบบหั่นเนื้อหมาก	51
รูปที่ 3.22 แบบจำลองระบบตัดเฉียง	52
รูปที่ 3.23 เครื่องหั่นหมากต้นแบบที่ได้ทำการสร้างในงานวิจัย	54
รูปที่ 3.24 หมากแฉ่นที่ได้จากการหั่นของเครื่องจักรต้นแบบ	54
รูปที่ 4.1 ผังการทดลองหาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งหมาก	58
รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบหมากอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 °C การทดลองครั้งที่ 2 ณ เวลาต่างๆ (จากซ้าย 10,20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ)	60
รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบหมากอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 °C การทดลองครั้งที่ 2 ณ เวลาต่างๆ (จากซ้าย 10,20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ)	60
รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบหมากอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 150 °C การทดลองครั้งที่ 2 ณ เวลาต่างๆ (จากซ้าย 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ)	61
รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบหมากอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 200 °C การทดลองครั้งที่ 1 ณ เวลาต่างๆ (จากซ้าย หมากธรรมชาติ 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ)	61
รูปที่ 4.6 การเปรียบเทียบหมากอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 250 °C ณ เวลาต่างๆ (จากซ้าย 10,20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ)	62

สารบัญรูป

รูปที่ 4.7 การเปรียบเทียบหมากอบแห้งที่อุณหภูมิ 100 °C ณ เวลาต่างๆ (จากซ้าย 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ)	62
รูปที่ 4.8 การเปรียบเทียบหมากอบแห้งด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 150 °C ณ เวลา (จากซ้าย 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ)	63
รูปที่ 4.9 การเปรียบเทียบหมากอบแห้งด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 200 °C ที่เวลาต่างๆ (จากซ้าย 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ)	63
รูปที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบหมากอบแห้งที่อุณหภูมิ 125 °C ครั้งที่ 1 ณ เวลาต่างๆ (จากซ้าย 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ)	64
รูปที่ 4.11 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิต่างๆและการเปรียบเทียบลักษณะเนื้อหมาก	65
รูปที่ 4.12 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งที่ลดอุณหภูมิจาก 150 เป็น 125 °C ณ เวลาต่างๆ	66
รูปที่ 4.13 กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่อุณหภูมิ 100, 150 และ 200 °C	67
รูปที่ 4.14 กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่อุณหภูมิ 100 , 125 และ 150 °C	68
รูปที่ 4.15 กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่อุณหภูมিরะหว่าง 150-100 °C และ 150-125 °C	69
รูปที่ 4.16 กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นการอบด้วยความร้อนอุณหภูมิ 100 150 และ 200 °C	70
รูปที่ 4.17 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นระหว่างการอบด้วยความร้อน(ฮีทเตอร์) และการอบด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 °C	71
รูปที่ 4.18 เครื่องอบแห้งหมาก	77
รูปที่ 4.19 ลักษณะของตู้อบแห้งหมาก	78
รูปที่ 4.20 ชุดตะแกรงเครื่องอบหมาก	78
รูปที่ 4.21 แบบจำลองตู้อบแห้งหมาก	79
รูปที่ ก.1 แผ่นผังสำหรับเลือกขนาดหน้าตัดของสายพานวีแบบมาตรฐานที่เหมาะสมสำหรับใช้งาน	ก-6
รูปที่ ข.1 อุปกรณ์และลักษณะชุดโม่มีด	ข-4
รูปที่ ข.2 ลักษณะการจัดวางอุปกรณ์และชุดโม่มีด	ข-4
รูปที่ ข.3 ลักษณะการคั้นเนื้อหมากให้ผ่านชุดโม่มีด	ข-5

สารบัญรูป

รูปที่ ข.4 ลักษณะการวางตำแหน่งของเนื้อหมาก	ข-5
รูปที่ ข.5 อุปกรณ์และลักษณะชุดใบมีด	ข-6
รูปที่ ข.6 ลักษณะการจัดวางอุปกรณ์และชุดใบมีด	ข-6
รูปที่ ข.7 ลักษณะการคั่นชุดใบมีดเข้าหาเนื้อหมาก	ข-7
รูปที่ ข.8 ลักษณะของเนื้อหมากที่ได้จากการวิ่งผ่านชุดใบมีด	ข-7
รูปที่ ข.9 ลักษณะเนื้อหมากที่ได้จากการทดลอง	ข-8
รูปที่ ข.10 เครื่องทดสอบแรงดึงของวัสดุ	ข-9
รูปที่ ข.11 ลักษณะของชุดใบมีดกรีด	ข-10
รูปที่ ข.12 ลักษณะของชุดใบมีดหัน	ข-10
รูปที่ ข.13 ลักษณะการจัดวางอุปกรณ์ของชุดใบมีดกรีด	ข-11
รูปที่ ข.14 ลักษณะการวัดแรงของเครื่องวัด	ข-11
รูปที่ ข.15 หมากลูกที่ 1 ที่คั่นผ่านการคั่นผ่านชุดใบมีด	ข-14
รูปที่ ข.16 ลักษณะการแตกของลูกหมากลูกที่ 2 ที่คั่นผ่านใบมีดซึ่งมีหมากลูกที่ 1 ติดอยู่กับชุดใบมีด	ข-14
รูปที่ ข.17 ลักษณะลูกหมากลูกที่ 2 ที่คั่นผ่านใบมีดซึ่งมีหมากลูกที่ 1 ติดอยู่	ข-14
รูปที่ ข.18 ลักษณะของหมากลูกที่ 1 ที่ได้จากการคั่นผ่านชุดใบมีดจะแตกบางส่วน	ข-15
รูปที่ ข.19 การแช่หมากสดที่ผ่านการหันแล้วในน้ำ	ข-17
รูปที่ ข.20 การแช่หมากแฉ่นที่ทิ้งไว้ 5 วัน ในน้ำ	ข-17
รูปที่ ข.21 หมากสดหันทั้งเปลือก	ข-19
รูปที่ ข.22 หมากทิ้งไว้ 5 วันหันทั้งเปลือก	ข-20
รูปที่ ข.23 หมากที่ผ่านการอบแล้วหันทั้งเปลือก	ข-21
รูปที่ ข.24 ลักษณะเนื้อหมากและเปลือกหมากที่ได้จากการหัน	ข-22
รูปที่ ข.25 ลักษณะเศษเปลือกหมากและเนื้อหมากที่แตก	ข-23
รูปที่ ข.26 ลักษณะเนื้อหมากที่ได้จากการตัดแยก	ข-23
รูปที่ ข.27 ลักษณะเปลือกหมากที่ได้จากการตัดแยก	ข-23
รูปที่ ค.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก	ค-2
รูปที่ ค.2 ตัวปรับอุณหภูมิของคู่อบและคู่อบ	ค-3
รูปที่ ค.3 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแล้ว	ค-3
รูปที่ ค.4 การจัดเรียงหมากในเครื่องอบ	ค-5
รูปที่ ค.5 การวัดความชื้นของหมาก	ค-6

สารบัญรูป

รูปที่ ค.6 การเปรียบเทียบหมากอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 °C การทดลองครั้งที่ 1 (แถวบนคือ หมากที่ยังไม่ผ่านการอบแห้ง : แถวล่างด้านซ้าย ณ เวลาที่ 60 50 40 30 และ 20 นาที ตามลำดับ)	ค-7
รูปที่ ค.7 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 °C การทดลองครั้งที่ 2	ค-9
รูปที่ ค.8 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 °C การทดลองครั้งที่ 1	ค-11
รูปที่ ค.9 การเปรียบเทียบหมากอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 °C การทดลองครั้งที่ 1 ณ เวลาต่างๆ (จากซ้าย 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที ตามลำดับ)	ค-12
รูปที่ ค.10 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 °C การทดลองครั้งที่ 2	ค-14
รูปที่ ค.11 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 150 °C การทดลองครั้งที่ 1	ค-16
รูปที่ ค.12 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 150 °C ที่เวลาต่างๆ การ ทดลองครั้งที่ 2	ค-18
รูปที่ ค.13 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 200 °C การทดลองครั้งที่ 1	ค-20
รูปที่ ค.14 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 250 °C	ค-22
รูปที่ ค.15 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 100 °C ที่เวลาต่างๆ	ค-24
รูปที่ ค.16 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 150 °C ณ เวลาต่างๆ	ค-26
รูปที่ ค.17 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 200 °C ที่เวลาต่างๆ	ค-28
รูปที่ ค.18 การจัดเรียงหมากในเครื่องอบ	ค-30
รูปที่ ค.19 เนื้อหมากที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 125 °C	ค-33
รูปที่ ค.20 การอบลูกหมากสดด้วยเครื่องอบด้วยลมร้อน	ค-36
รูปที่ ค.21 ลักษณะลูกหมากที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 100 °C	ค-37
รูปที่ ค.22 ลักษณะลูกหมากที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 150 °C	ค-38
รูปที่ ค.23 ลักษณะลูกหมากที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 200 °C	ค-38
รูปที่ ค.24 ลักษณะหมากที่ผ่านการอบแห้ง	ค-40
รูปที่ ค.25 ลักษณะหมากผ่านการแช่น้ำแล้วทำการอบ	ค-40

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1	แผนภูมิแกนต์ที่แสดงขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงาน	6
ตารางที่ 2.1	แหล่งเพาะปลูกหมาก 10 อันดับแรกของไทย	11
ตารางที่ 3.1	การเปรียบเทียบการเอาเนื้อหมากออกแต่ละวิธี	41
ตารางที่ 3.2	ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของระบบต่างๆ	51
ตารางที่ 4.1	ตารางเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่อุณหภูมิ 100, 150 และ 200 °C	67
ตารางที่ 4.2	ตารางเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่อุณหภูมิ 100 , 125 และ 150 °C	68
ตารางที่ 4.3	ตารางเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่อุณหภูมิตั้งแต่ 150-100 °C และ 150-125 °C	69
ตารางที่ 4.4	ตารางเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นการอบด้วยความร้อนอุณหภูมิ 100 150 และ 200	70
ตารางที่ 4.5	ตารางการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นระหว่างการอบด้วยความร้อนและการอบด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 °C	71
ตาราง ก.1	ปริมาณการส่งออกหมากสดของประเทศไทย	ก-2
ตาราง ก.2	ปริมาณการส่งออกหมากแห้งของประเทศไทย	ก-3
ตาราง ก.3	ปริมาณและมูลค่าการส่งออกหมากสด / หมากแห้งของประเทศไทย	ก-4
ตาราง ก.4	แสดงค่าตัวประกอบการใช้งานสำหรับการส่งกำลังด้วยสายพานวีแบบมาตรฐาน	ก-5
ตาราง ก.5	แสดงค่าอัตรากำลังสายพาน "A"	ก-7
ตาราง ก.6	แสดงค่ามาตรฐานของสายพานวีมาตรฐานและค่าตัวประกอบความยาวสายพาน (C _L)	ก-9
ตาราง ก.7	แสดงค่าตัวประกอบมุมสัมผัส (Arc of contact correction factor, C _A)	ก-10
ตาราง ข.1	ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งของหมากกับความร้อนที่หมากได้รับ	ข-3
ตาราง ข.2	ผลการทดลองคั้นลูกหมากผ่านชุดใบมีด	ข-9
ตาราง ข.3	การเปรียบเทียบการลอยน้ำของเปลือกหมากและเนื้อหมากทั้ง 2 วิธี	ข-18
ตาราง ข.4	การเปรียบเทียบลักษณะของการหั่นลูกหมาก	ข-21
ตาราง ข.5	รายการค่าใช้จ่ายระบบลำเลียงหมากเข้าสู่ระบบป้อน	ข-25
ตาราง ข.6	รายการค่าใช้จ่ายระบบป้อนหมากเข้าสู่ระบบหั่นทีละลูก	ข-26
ตาราง ข.7	รายการค่าใช้จ่ายระบบหั่นหมาก	ข-27
ตาราง ข.8	รายการค่าใช้จ่ายอุปกรณ์การควบคุม	ข-28

สารบัญตาราง

ตาราง ข.9 รายการค่าใช้จ่ายวัสดุรวม	ข-28
ตาราง ค.1 น้ำหนักของเนื้อหมากที่เวลาต่างๆ	ค-4
ตาราง ค.2 ผลที่ได้จากการทดลองอบด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 °C การทดลองครั้งที่ 1	ค-9
ตาราง ค.3 ผลที่ได้จากการทดลองอบด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 °C การทดลองครั้งที่ 2	ค-8
ตาราง ค.4 ผลที่ได้จากการทดลองอบด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 °C การทดลองครั้งที่ 1	ค-10
ตาราง ค.5 ผลที่ได้จากการทดลองอบด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 °C การทดลองครั้งที่ 2	ค-13
ตาราง ค.6 ผลที่ได้จากการทดลองอบด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 150 °C การทดลองครั้งที่ 1	ค-15
ตาราง ค.7 แสดงผลการทดลองอบด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 150 °C การทดลองครั้งที่ 2	ค-17
ตาราง ค.8 ผลที่ได้จากการทดลองอบด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 200 °C การทดลองครั้งที่ 1	ค-19
ตาราง ค. 9 ผลที่ได้จากการทดลองอบด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 250 °C	ค-21
ตาราง ค.10 ผลการทดลองอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 100 °C	ค-23
ตาราง ค.11 แสดงผลการทดลองอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 150 °C	ค-25
ตาราง ค.12 ผลการทดลองอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 200 °C	ค-27
ตาราง ค.13 ผลที่ได้จากการทดลองอบที่อุณหภูมิ 125 °C	ค-32
ตาราง ค.14 ผลที่ได้จากการทดลองลดอุณหภูมิจาก 150 °C เป็น 100 °C	ค-34
ตาราง ค.15 ผลที่ได้จากการทดลองลดอุณหภูมิจาก 150 เป็น 125 °C	ค-35
ตาราง ค.16 ผลการทดลองการอบลูกหมากทั้งเปลือก	ค-39
ตาราง ค.17 ผลการอบแห้งหมากแวนที่หั่นทั้งเปลือกและการอบแห้งหมากแวนที่หั่นทั้งเปลือกที่ผ่านการแช่น้ำแล้ว	ค-41