

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
ขอบเขตการวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ข้าว และสถานการณ์ข้าวไทย.....	5
โครงสร้างภายในเมล็ดข้าว.....	7
องค์ประกอบทางเคมีภายในของเมล็ดข้าว.....	10
การงอกของเมล็ด.....	14
ข้าวกล้อง (Brown rice).....	19
ข้าวมันปู (Red rice).....	22
คุณภาพเมล็ดข้าว.....	23
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	35
วัตถุประสงค์.....	35
สารเคมีและอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทำวิจัย.....	35
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย.....	36
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย.....	37
4 ผลการทดลองและอภิปรายผล.....	44
ผลของสภาวะที่เหมาะสมในการงอกของข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวกล้องมันปู.....	44
การศึกษาผลของสภาวะการงอกที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การงอก ของข้าวกล้องหอมมะลิและข้าวกล้องมันปู.....	44

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

การศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของข้าวกล้องหอมมะลิและ ข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	48
การศึกษาคุณภาพการหุงต้มและการรับประทานของข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	71
การศึกษาทางจุลชีววิทยาของข้าวกล้องหอมมะลิและข้าวกล้องมันปูก่อน และหลังผ่านกระบวนการงอก.....	79
การศึกษาลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	81
การศึกษาสหสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเพาะในการงอกของ ข้าวกล้องหอมมะลิและข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก....	84
5 บทสรุป.....	89
การศึกษาผลของสภาวะที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การงอก.....	89
การศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	89
การศึกษาคุณภาพการหุงต้มและการรับประทานของข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวกล้องมันปูก่อน และหลังผ่านกระบวนการงอก.....	90
การศึกษาทางจุลชีววิทยาของข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวกล้องมันปูก่อน และหลังผ่านกระบวนการงอก.....	90
การศึกษาลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวกล้องมันปูก่อน และหลังผ่านกระบวนการงอก.....	90
การศึกษาสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างระยะเวลาการแช่ ในกระบวนการงอกข้าวกล้องหอมมะลิและข้าวกล้องมันปู.....	91
ข้อเสนอแนะ.....	91

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	92
ภาคผนวก.....	98
ประวัติผู้ทำวิจัย.....	139



สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

1 ปริมาณการส่งออกข้าวของโลกในปี พ.ศ. 2545 - 2549.....	6
2 ปริมาณวิตามินต่างๆ ในข้าวเปลือก และส่วนต่างๆ ที่ได้จากการสีข้าว.....	14
3 ปริมาณความชื้นที่เมล็ดพืชต้องการสำหรับการงอก.....	16
4 การเปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารระหว่างข้าวกล้องและข้าวขัดขาว.....	21
5 คุณค่าทางโภชนาการของข้าวมันปู ข้าวขาว และข้าวกล้องหอมมะลิ.....	23
6 ขนาดและรูปร่างของเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสาร.....	25
7 การแบ่งประเภทข้าวตามปริมาณอะไมโลส.....	28
8 การแบ่งประเภทข้าวเจ้าตามความคงตัวของแป้งสุก.....	30
9 สภาพะในการงอกข้าวกล้องหอมมะลิ.....	37
10 สภาพะในการงอกข้าวกล้องมันปู.....	38
11 เปอร์เซ็นต์การงอกแต่ละสภาวะการงอกของข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวกล้องมันปู.....	45
12 ผลของขนาดและรูปร่างเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวกล้องมันปู ก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	50
13 ปริมาณโปรตีน ความชื้น และเอนไซม์ α - อะไมเลส ของข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	57
14 ค่าการสลายตัวในต่างของเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิและข้าวกล้องมันปู ก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	68
15 สมบัติความเหนียวของแป้งข้าวกล้องหอมมะลิก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	69
16 สมบัติความเหนียวของแป้งข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	70
17 เปอร์เซ็นต์การขยายตัวด้านกว้าง และเปอร์เซ็นต์การขยายตัวด้านยาวของ ข้าวกล้องหอมมะลิและข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	72
18 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และราของข้าวกล้องหอมมะลิ และข้าวกล้องมันปูก่อน และหลังผ่านกระบวนการงอก.....	80
19 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างระยะเวลาการเพาะของข้าวกล้องหอมมะลิ งอกกับผลของการศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพ.....	85

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

15	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างระยะเวลาการเพาะของข้าวกล้องมันปู งอกกับผลของการศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพ.....	86
16	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างระยะเวลาการเพาะของข้าวกล้องหอมมะลิ งอกกับผลของการศึกษาคุณภาพการหุงต้มและการรับประทาน.....	87
17	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างระยะเวลาการเพาะของข้าวกล้องมันปู งอกกับผลของการศึกษาคุณภาพการหุงต้มและการรับประทาน.....	88
18	ปริมาณของ stock solution ที่ใช้เพื่อเตรียมสารละลายน้ำตาลความเข้มข้น ระดับต่าง ๆ กัน.....	122
19	ปริมาณของ stock solution ที่ใช้เพื่อเตรียมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ กัน.....	123
20	ปริมาณของ stock solution ที่ใช้เพื่อเตรียมสารละลายกรดซิตริกความ เข้มข้นระดับต่าง ๆ กัน.....	124
21	ปริมาณของ stock solution ที่ใช้เพื่อเตรียมสารละลายคาเฟอีน (กาแฟ) ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ กัน.....	125
22	คุณลักษณะ คำอธิบาย และตัวอย่างมาตรฐานสำหรับการทดสอบทางด้าน ประสาทสัมผัสข้าวกล้องหอมมะลิก่อนและหลังผ่านการงอก.....	127
23	คุณลักษณะ คำอธิบาย และตัวอย่างมาตรฐานสำหรับการทดสอบทางด้าน ประสาทสัมผัสข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่านการงอก.....	129
24	อัตราส่วนข้าว : น้ำที่เหมาะสมสำหรับหุงข้าวกล้องหอมมะลิและข้าวกล้องมันปู ก่อนและหลังผ่านการงอกแต่ละสภาวะด้วยการหุงแบบหม้อหุงข้าวไฟฟ้า.....	131

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ปริมาณการส่งออกข้าวเปลือกทั่วโลกตั้งแต่ปี 1985 – 2010.....	1
2 โครงสร้างภายในเมล็ดข้าว.....	7
3 ภาพตัดขวางของแกลบ.....	8
4 ภาพตัดขวางตามยาวของคัพภะของเมล็ดข้าว.....	9
5 โครงสร้างอะไมโลส.....	11
6 การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในเมล็ดข้าวระหว่างการงอก.....	19
7 กระบวนการเตรียมข้าวงอก.....	39
8 ข้าวกล้องหอมมะลิถึงอกแต่ละสภาวะ.....	46
9 ข้าวกล้องมันปูงอกแต่ละสภาวะ.....	47
10 ค่าสีของเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	51
11 ค่าสีของเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	52
12 ค่าความแข็งของเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิ (หุงสุก) ก่อนและหลังผ่าน กระบวนการงอก.....	53
13 ค่าความแข็งของเมล็ดข้าวกล้องมันปู (หุงสุก) ก่อนและหลังผ่าน กระบวนการงอก.....	54
14 น้ำหนักของเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ดของเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิก่อน และหลังผ่านกระบวนการงอก.....	58
15 น้ำหนักของเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ดของเมล็ดข้าวกล้องมันปูก่อน และหลังผ่านกระบวนการงอก.....	59
16 ปริมาณอะไมโลสของเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิก่อนและหลังผ่าน กระบวนการงอก.....	61
17 ปริมาณอะไมโลสของเมล็ดข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่าน กระบวนการงอก.....	62
18 ความจุของเมล็ด ข้าวกล้องหอมมะลิก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	63
19 ความจุของเมล็ดข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	64

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
20 ความคงตัวของแป้งสุกของข้าวกล้องหอมมะลิก่อนและหลังผ่าน กระบวนการงอก.....	68
21 ความคงตัวของแป้งสุกของข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่าน กระบวนการงอก.....	66
22 ระยะเวลาในการหุงสุกของข้าวกล้องหอมมะลิก่อนและหลังผ่าน กระบวนการงอก.....	73
23 ระยะเวลาในการหุงสุกของข้าวกล้องมันปูก่อนและหลังผ่าน กระบวนการงอก.....	74
24 เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของเมล็ดหลังการหุงสุกของข้าวกล้องหอมมะลิ ก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	75
25 เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำของเมล็ดหลังการหุงสุกของข้าวกล้องมันปู ก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	76
26 เปอร์เซ็นต์การขยายปริมาตรเมล็ดหลังการหุงสุกของข้าวกล้องหอมมะลิ ก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	77
27 เปอร์เซ็นต์การขยายปริมาตรเมล็ดหลังการหุงสุกของข้าวกล้องมันปู ก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	78
28 ผลการศึกษาทางด้านประสาทสัมผัสของข้าวกล้องหอมมะลิกอก.....	83
29 ผลการศึกษาทางด้านประสาทสัมผัสของข้าวกล้องมันปูงอกหุงสุก.....	84
30 ข้าวกล้องหอมมะลิ (หุงสุก) ก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	141
31 ข้าวกล้องมันปู (หุงสุก) ก่อนและหลังผ่านกระบวนการงอก.....	142