

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	20
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	42
การทดลองที่ 1 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของกะหล่ำปลีอินทรีย์	42
การทดลองที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารและปริมาณ โปรตีนของกะหล่ำปลีอินทรีย์	66
การทดลองที่ 3 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของกะหล่ำปลีอินทรีย์	72
หั่นชิ้น	72
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	98
เอกสารอ้างอิง	99
ภาคผนวก	109
ประวัติผู้เขียน	144

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ความแตกต่างระหว่างผักอินทรีย์กับผักประเภทต่าง ๆ	7
2 การสูญเสียน้ำหนักสด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณวิตามินซีของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้ว เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 4 วัน	47
3 ค่า L*, chroma และ hue angle ของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 4 วัน	48
4 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวมของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 4 วัน	56
5 น้ำตาลรีดิวซ์ แป้ง และอัตราการหายใจของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 4 วัน	57
6 ปริมาณสารประกอบฟีนอล และเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 4 วัน	63
7 อายุการเก็บรักษาของกะหล่ำปลีที่ผลิต ในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์	64

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
8 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และ โบรอน ของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 0 วัน	69
9 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และ โบรอน ของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 4 วัน	70
10 ปริมาณโปรตีนทั้งหมดของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25±2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์	71
11 การสูญเสียน้ำหนักสด ของแข็งที่ละลายน้ำได้ และวิตามินซีของกะหล่ำปลีหั่นจั่นที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีหั่นจั่นที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 3 วัน	78
12 ค่า L* ค่า chroma และค่า hue angle ของกะหล่ำปลีหั่นจั่นที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีหั่นจั่นที่ผลิตในระบบปกติ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 3 วัน	79
13 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวม ของกะหล่ำปลีหั่นจั่นที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีหั่นจั่นที่ผลิตในระบบปกติ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 3 วัน	86

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14 การเกิดสารประกอบสีน้ำตาลบริเวณรอยตัด การเกิดกลิ่นผิดปกติ และความกรอบ ของกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบอินทรีย์และกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบปกติ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 3 วัน	87
15 ปริมาณสารประกอบฟีนอลรวม และปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบปกติ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 3 วัน	95
16 อายุการเก็บรักษาของกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์	96

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนภาพของสีที่อ่านค่าเป็นค่า $L^*$ , $a^*$ และ $b^*$	22
2 ค่าความอิ่มตัว (chroma) และความสว่าง (Lightness) ของสี	22
3 ชุดแผนควบคุมการไหลของอากาศ	23
4 ชุดวัดอัตราการไหลของอากาศ	24
5 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลรวม	33
6 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และปริมาณแป้ง	36
7 การสูญเสียน้ำหนักสด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณวิตามินซีของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ( $25 \pm 2$ องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 18 วัน	49
8 ค่า $L^*$ , chroma และ hue angle ของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ( $25 \pm 2$ องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 18 วัน	50
9 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวมของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ( $25 \pm 2$ องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 18 วัน	58
10 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ แป้ง และอัตราการหายใจของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ( $25 \pm 2$ องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 18 วัน	59

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
11 ปริมาณสารประกอบฟีนอล และเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ( $25\pm 2$ องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 18 วัน	65
12 อายุการเก็บรักษาของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4, 8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ( $25\pm 2$ องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์	65
13 ปริมาณธาตุใน ไตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็กและโบรอนของกะหล่ำปลีอินทรีย์และกะหล่ำปลีปกติ ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ( $25\pm 2$ องศาเซลเซียส) นาน 0 วัน	69
14 ปริมาณธาตุใน ไตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็กและโบรอนของกะหล่ำปลีอินทรีย์และกะหล่ำปลีปกติ ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ( $25\pm 2$ องศาเซลเซียส) นาน 4 วัน	70
15 ปริมาณโปรตีนทั้งหมด (มิลลิกรัม/กรัมน้ำหนักสด) ของกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ( $25\pm 2$ องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์	71
16 การสูญเสียน้ำหนักสด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณวิตามินซีของกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบอินทรีย์และกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบปกติ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 วัน	80
17 ค่า $L^*$ , ค่า chroma และค่า hue angle ของกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบอินทรีย์และกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบปกติ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 วัน	81
18 กะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบปกติ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน	85



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
19 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวม ของกะหล่ำปลีหั่นชิ้น ที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบปกติ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 วัน	88
20 คะแนนการเกิดสารประกอบสีน้ำตาลที่รอยตัด การเกิดกลิ่นผิดปกติ และการสูญเสีย ความกรอบของกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีหั่นชิ้น ที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 วัน	89
21 แสดงจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ในกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบปกติ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน	94
22 ปริมาณสารประกอบฟีนอล และปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิต ในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์ นาน 3 วัน	97
23 อายุการเก็บรักษาของกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ผลิตในระบบอินทรีย์ และกะหล่ำปลีหั่นชิ้นที่ ผลิตในระบบปกติแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์	97