

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฏ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	2
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
3.1 การทดสอบยืนยันฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากค้ำควาดำและคิปลี	13
3.1.1 การเตรียมสารสกัดหยาบจากค้ำควาดำและคิปลี	13
3.1.2 การเตรียมหนอนกระทุ้ฝักเพื่อใช้ในการทดลอง	13
3.1.3 การทดสอบยืนยันฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากค้ำควาดำและคิปลี	14
3.2 การแยกสารกึ่งบริสุทธิ์จากสารสกัดหยาบที่ได้จากค้ำควาดำและคิปลี	16
3.2.1 การแยกสารกึ่งบริสุทธิ์จากสารสกัดหยาบที่ได้จากค้ำควาดำและคิปลี โดยการทำให้โครมาโทกราฟีฝิวบาง	16
3.2.2 การตรวจสอบหาสารออกฤทธิ์โดยวิธี insect feeding bioassay	16
3.2.3 การทำให้โครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์	16
3.2.4 การแยกสารกึ่งบริสุทธิ์จากสารสกัดหยาบที่ได้จากค้ำควาดำ โดยวิธี solvent / solvent precipitation	16
3.3 การทดสอบยืนยันฤทธิ์ของสารสกัดหยาบกึ่งบริสุทธิ์ในระดับห้องปฏิบัติการ โดยวิธีเลือกกิน	18

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.4 การทดสอบประสิทธิภาพและผลกระทบของสารสกัดหยาบจากค้ำควาดำและคิปลีในสภาพแปลงปลูก	19
บทที่ 4 ผลการทดลอง	22
4.1 การทดสอบยืนยันฤทธิ์ของสารสกัดหยาบจากค้ำควาดำและคิปลี	22
4.1.1 ลักษณะของสารสกัดหยาบจากค้ำควาดำและคิปลี	22
4.1.2 การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการกินของสารสกัดหยาบ	23
4.2 การแยกสารสกัดกึ่งบริสุทธิ์จากสารสกัดหยาบที่ได้จากค้ำควาดำและคิปลี	24
4.2.1 การแยกสารกึ่งบริสุทธิ์จากสารสกัดหยาบที่ได้จากค้ำควาดำและคิปลีโดยการทำให้โครมาโทกราฟีผิวบาง	24
4.2.2 การตรวจสอบหาสารออกฤทธิ์ โดยวิธี insect feeding bioassay	27
4.2.3 การทำโครมาโทกราฟีแบบคอลัมน์	29
4.2.4 การแยกสารกึ่งบริสุทธิ์จากสารสกัดหยาบที่ได้จากค้ำควาดำโดยวิธี solvent / solvent precipitation	30
4.3 การทดสอบยืนยันฤทธิ์ของสารสกัดหยาบกึ่งบริสุทธิ์จากค้ำควาดำและคิปลีในระดับห้องปฏิบัติการ โดยวิธีเลือกกิน	31
4.3.1 การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการกินของสารสกัดหยาบกึ่งบริสุทธิ์จากค้ำควาดำและคิปลีโดยวิธีเลือกกิน	31
4.3.2 การทดสอบฤทธิ์ควบคุมการเจริญเติบโตของหนอนกระทู้ผัก	35
4.4 การทดสอบประสิทธิภาพและผลกระทบของสารสกัดจากค้ำควาดำและคิปลีในสภาพแปลงปลูก	43
4.4.1 ผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้า	43
4.4.2 ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดแมลง	44
4.4.3 ผลต่อปริมาณผลผลิตคะน้า	47
4.4.4 ผลต่อสรีรวิทยาคะน้า	49

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 วิจัยผลลัพธ์การทดลอง	53
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	58
เอกสารอ้างอิง	59
ภาคผนวก	64
ประวัติผู้เขียน	76

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ลักษณะและปริมาณของสารสกัดหยาบจากค้ำควาคำและคิปลี	22
2	ค่า AFI ของสารสกัดหยาบจากค้ำควาคำที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	23
3	ค่า AFI ของสารสกัดหยาบจากคิปลีที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	23
4	ค่า R_f ของ spots ที่แยกได้จากการทดสอบหาอัตราส่วนตัวทำละลายที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแยกองค์ประกอบของสารสกัดหยาบจากคิปลี	25
5	ค่า R_f ของ spots ที่แยกได้จากการทดสอบหาอัตราส่วนตัวทำละลายที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแยกองค์ประกอบของสารสกัดหยาบจากค้ำควาคำ	26
6	ค่า R_f ของ แลบบสารที่แยกได้จากส่วนสกัดหยาบของคิปลี ภายใต้ระบบตัวทำละลายเคลื่อนที่ เฮกเซน: เอทิลอะซิเตท: เมทานอล ในอัตราส่วน 80: 20: 5 ที่ออบด้วยไอของ ไอ โอดีน	27
7	ลักษณะและปริมาณผลผลิตสารสกัดกึ่งบริสุทธิ์ของคิปลี	29
8	ลักษณะและปริมาณของสารสกัดกึ่งบริสุทธิ์จากค้ำควาคำ	30
9	ค่า AFI ของสารสกัดกึ่งบริสุทธิ์ จากลำต้นไค้คินค้ำควาคำ	32
10	ค่า AFI ของสารสกัดกึ่งบริสุทธิ์ จากคิปลี	33
11	ค่า AFI ของส่วนผสมจากค้ำควาคำและคิปลีที่อัตราส่วนต่าง ๆ กัน	34
12	เปอร์เซ็นต์ตายของหนอนกระทู้ผักที่ 2, 24 และ 48 ชั่วโมง , ดักแด้ผิดปกติและผีเสื้อผิดปกติเนื่องจากฤทธิ์ของสารสกัดหยาบและกึ่งบริสุทธิ์จากค้ำควาคำ	35
13	เปอร์เซ็นต์ตายของหนอนกระทู้ผักที่ 2, 24 และ 48 ชั่วโมง , ดักแด้ผิดปกติและผีเสื้อผิดปกติเนื่องจากฤทธิ์ของสารสกัดหยาบและกึ่งบริสุทธิ์จากคิปลี	37
14	เปอร์เซ็นต์ตายของหนอนกระทู้ผักที่ 2, 24 และ 48 ชั่วโมง , ดักแด้ผิดปกติและผีเสื้อผิดปกติเนื่องจากฤทธิ์ของสารผสมระหว่างค้ำควาคำและคิปลีในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน	38
15	ค่า oral LC_{50} และ oral LC_{90} ของสารสกัดหยาบจากคิปลี, สารสกัดกึ่งบริสุทธิ์ D3 และสารผสมระหว่างค้ำควาคำและคิปลีในอัตราส่วน 1:1 ที่ 24 ชั่วโมง	39

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง(ต่อ)	หน้า
16 จำนวนหนอนกระทู้ผัก, เพลี้ยอ่อน และหนอนชอนใบ ตลอดฤดูการ	46
17 ผลผลิตสดของต้นคะน้าหลังเก็บเกี่ยว เปรียบเทียบระหว่างเมื่อได้รับ สารสกัดหยาบผสมจากคีปรีและค้ำควาคำ 2 สูตร สารสกัดสมุนไพรรวม สาร azadirachtin และ สาร permethrin กับคะน้าที่ไม่ได้รับสารทดลอง (แปลงควบคุม)	47
18 ผลผลิตแห้งของต้นคะน้า เปรียบเทียบระหว่างเมื่อได้รับ สารสกัดหยาบผสม จากคีปรีและค้ำควาคำ 2 สูตร สารสกัดสมุนไพรรวม สาร azadirachtin และ สาร permethrin กับคะน้าที่ไม่ได้รับสารทดลอง(แปลงควบคุม)	48
19 ผลของสารสกัดหยาบผสมจากคีปรีและค้ำควาคำ 2 สูตร สารสกัดสมุนไพรรวม สาร azadirachtin และ สาร permethrin และ คะน้าที่ไม่ได้รับสารทดลอง (แปลงควบคุม)ที่มีต่อปริมาณคลอโรฟิลล์รวมและปริมาณ total nonstructural carbohydrate ในใบคะน้าเมื่อเก็บเกี่ยว (อายุ 60 วันหลังจากเพาะเมล็ด)	52
ตารางภาคผนวก	
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงคะน้าอายุ 31 วัน หลังจากเพาะเมล็ด	65
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงคะน้าอายุ 38 วัน หลังจากเพาะเมล็ด	65
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงคะน้าอายุ 45 วัน หลังจากเพาะเมล็ด	65
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงคะน้าอายุ 52 วัน หลังจากเพาะเมล็ด	66
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสดส่วนเหนือดินคะน้าอายุ 60 วัน หลังจากเพาะเมล็ด	66
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักสดรากคะน้าอายุ 60 วัน หลังจากเพาะเมล็ด	66
7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักส่วนที่บริโภคได้ของคะน้า อายุ 60 วัน หลังจากเพาะเมล็ด	67

สารบัญตาราง(ต่อ)

	หน้า
ตารางภาคผนวก(ต่อ)	
8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งส่วนเนื้อดินคละน้ำ อายุ 60 วัน หลังจากเพาะเมล็ด	67
9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งรากคละน้ำอายุ 60วัน หลังจากเพาะเมล็ด	67
10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณคลอโรฟิลล์รวมของใบคละน้ำ อายุ 60 วัน หลังจากเพาะเมล็ด	68
11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณ total nonstructural carbohydrate ในใบคละน้ำอายุ 60 วัน หลังจากเพาะเมล็ด	68

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ดอกค้ำควาคำและต้นค้ำควาคำ	4
2 ต้นคิปลีและผลคิปลีแห้ง	5
3 กลุ่มหนอนวัยที่ 1	13
4 หนอนวัยที่ 5	13
5 หนอนวัยที่ 3	14
6 การวางใบค้ำควาลงใน petridish	15
7 การปล่อยหนอนลงใน petridish	15
8 ใคอะแกรมแสดงการแยกสารสกัดหยาบจากค้ำควาคำด้วย วิธี solvent/solvent precipitation	17
9 แปลงปลุกค้ำควา	20
10 ลักษณะของสารสกัดหยาบจากคิปลีและค้ำควาคำ	22
11 แยกสารที่แยกได้ของส่วนสกัดหยาบค้ำควาคำและคิปลี หลังจากการอบค้ำควา ไอของไอโอดีน	24
12 แผ่น TLC ควบคุมที่ฉาบอาหารเทียมหนอนก่อนและหลังทดสอบ	27
13 แผ่น TLC สารสกัดหยาบจากคิปลี ที่ฉาบอาหารเทียมหนอนก่อนและหลังทดสอบ	28
14 แผ่น TLC สารสกัดหยาบจากค้ำควาคำที่ฉาบอาหารเทียมหนอนก่อนและหลัง ทดสอบ	28
15 ลักษณะของสารสกัดหยาบจากคิปลีและสารสกัดกิ่งบริสุทธ์ทั้ง 4 ส่วน	29
16 ลักษณะการแยกชั้นของสารสกัดจากค้ำควาคำที่ค้ำควาละลายต่าง ๆ กัน	30
17 ค่า oral LC ₅₀ และ oral LC ₉₀ ของสารสกัดหยาบจากคิปลีที่เวลา 24 ชั่วโมง เมื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Logit PC	40
18 ค่า oral LC ₅₀ และ oral LC ₉₀ ของสารสกัดหยาบจากคิปลีที่เวลา 24 ชั่วโมง เมื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Logit PC	41

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ(ต่อ)		หน้า
19	ค่า oral LC ₅₀ และ oral LC ₉₀ ของสารสกัดหยาบจากคิปลีเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Logit PC	42
20	ความสูงของต้นคะน้ำเมื่ออายุ 24-60 วัน เปรียบเทียบระหว่างเมื่อได้รับ สารสกัดหยาบจากคิปลีและค้ำควาคำ 2 สูตร สารสกัดสมุนไพรรวม สาร azadirachtin และสาร permethrin กับคะน้ำที่ไม่ได้รับสารทดลอง (แปลงควบคุม)	43
21	จำนวนหนอนกระพุ่มกั เปรียบเทียบระหว่างเมื่อได้รับ สารสกัดหยาบจาก คิปลีผสมค้ำควาคำ 2 สูตร สารสกัดสมุนไพรรวม สาร azadirachtin และ สาร permethrin กับคะน้ำที่ไม่ได้รับสารทดลอง(แปลงควบคุม)	44
22	จำนวนเพลี้ยอ่อน เปรียบเทียบระหว่างเมื่อ ได้รับ สารสกัดหยาบจากคิปลีผสม ค้ำควาคำ 2 สูตร สารสกัดสมุนไพรรวม สาร azadirachtin และสาร permethrin กับคะน้ำที่ไม่ได้รับสารทดลอง(แปลงควบคุม)	45
23	จำนวนหนอนขนอนใบ เปรียบเทียบระหว่างเมื่อได้รับ สารสกัดหยาบจากคิปลีผสม ค้ำควาคำ 2 สูตร สารสกัดสมุนไพรรวม สาร azadirachtin และสาร permethrin กับคะน้ำที่ไม่ได้รับสารทดลอง(แปลงควบคุม)	46
24	อัตราการสังเคราะห์แสง เปรียบเทียบระหว่างเมื่อได้รับ สารสกัดหยาบจากคิปลี ผสมค้ำควาคำ 2 สูตร สารสกัดสมุนไพรรวม สาร azadirachtin และ สาร permethrin กับคะน้ำที่ไม่ได้รับสารทดลอง(แปลงควบคุม)	49
25	ผลกระทบต่อค่าความต้านทานปากใบ เปรียบเทียบระหว่างเมื่อได้รับ สารสกัดหยาบ จากคิปลีผสมค้ำควาคำ 2 สูตร สารสกัดสมุนไพรรวม สาร azadirachtin และสาร permethrin กับคะน้ำที่ไม่ได้รับสารทดลอง(แปลงควบคุม)	50

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ(ต่อ)		หน้า
26	ผลกระทบต่ออัตราการคายน้ำ เปรียบเทียบระหว่างเมื่อได้รับสารสกัดหยาบจากคิปติ ผสมคังคาวคำ 2 สูตร สารสกัดสมุนไพรรวม สาร azadirachtin และสาร permethrin กับคະน้ำที่ไม่ได้รับสารทดลอง (แปลงควบคุม)	51