



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูผักคะน้า  
 A STUDY ON APPROPRIATE TIME OF USING NEEM EXTRACTS TO PREVENT AND  
 EXTERMINATE PESTS OF CHINESE KALE.

โดย

นางสาว กนกวรรณ มหาสวัสดิ์



T096102

เสนอ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนการเกษตร)

ปีพ.

พ.ศ. 2545

ก125ก

2545

ตขทญ.....

36102

ลงทะเบียน.....

2 JUN 2009

วันเดือนปี.....

2 JUN 2009

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคนิคเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

เรื่อง

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูผักคะน้า  
A STUDY ON APPROPRIATE TIME OF USING NEEM EXTRACTS TO PREVENT AND  
EXTERMINATE PESTS OF CHINESE KALE.

โดย

นางสาว กนกวรรณ มหาสวัสดิ์

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

วท.บ. (พัฒนากการเกษตร)

เมื่อวันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๕

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ

พิ. ๒ ก. ๒

11, 10, 45

( อาจารย์ พิรัชย์ กุลชัย )

กรรมการปัญหาพิเศษ

Om

11, 10, 45

( อาจารย์ เอนก บุญยีน )

หัวหน้าภาควิชา

st

11, 10, 45

( อาจารย์ สุขุมภรณ์ ชันธิศรี )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูผักคะน้า

โดย : นางสาว กนกวรรณ มหาสวัสดิ์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนนาการเกษตร)

สาขาวิชาเอก : พัฒนาการเกษตร

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ : .....  


(อาจารย์ พีรชัย กุลชัย)

..... 11 / 1๗๘ / 45 .....

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูคะน้า โดยทำการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) เพื่อศึกษาผลและช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดา แบ่งการทดลองออกเป็น 4 วิธีการ (Treatment) คือ วิธีการไม่ฉีดสารสกัดสะเดา (T1) ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) ทุกๆ 7 วัน (T3) และฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) มี 4 ซ้ำ (replication) ซ้ำละ 1 ต้น ทำการทดลองที่แปลงกสิกรรมยั่งยืน ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยทำการปลูกคะน้าลงในกระถางพลาสติกขนาด 12 นิ้ว ทำการฉีดสารสกัดสะเดาเมื่อคะน้ามีอายุ 7 วันและฉีดตามระยะเวลาที่กำหนด เก็บผลการทดลองเมื่อคะน้ามีอายุครบ 45 วัน โดยวัดความสูงของคะน้า วัดคุณภาพพืชรวม และชั่งน้ำหนักสดของคะน้า ผลการทดลองสรุปได้ว่าการฉีดสารสกัดสะเดาในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ได้แก่ ไม่ฉีดสารสกัดสะเดา (T1) ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 10 วัน (T4) มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อนำความสูง น้ำหนักสด และคุณภาพพืชรวม มาเปรียบเทียบแบบ LSD พบว่า การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน และ 7 วันให้ผลในการป้องกันและกำจัดศัตรูคะน้าไม่แตกต่างกันแต่แตกต่างกับการฉีดทุกๆ 10 วัน และไม่ฉีดสารสกัดสะเดา ดังนั้น เมื่อพิจารณาทั้งความสูง คุณภาพพืชรวม และน้ำหนักสดของคะน้า สรุปได้ว่า การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูคะน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยาม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับการสนับสนุน และความช่วยเหลือจากบุคคลหลายๆท่านที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะ อาจารย์พีรชัย กุลชัย ซึ่งเป็นประธานกรรมการปัญหาพิเศษ และอาจารย์เอนก บุญยีน ซึ่งเป็นประธานกรรมการปัญหาพิเศษโดยให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนในความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษมาโดยตลอด และขอขอบคุณภาควิชาเทคนิคเกษตรที่เอื้อเฟื้อสถานที่ทำการทดลองจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

คุณความดีของปัญหาพิเศษฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอมอบแด่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ ที่คอยอบรมสั่งสอนนับจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน หากปัญหาพิเศษฉบับนี้เกิดความผิดพลาดประการใดนั้นเป็นเพราะความบกพร่องของผู้ศึกษาเอง

กนกวรรณ มหาสวัสดิ์

มีนาคม 2545

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
คำนิยม	(ข)
สารบัญ	(ค)
สารบัญตาราง	(จ)
สารบัญภาพ	(ฉ)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา	2
นิยามศัพท์	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
สะเดา	4
- ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	4
- ความแตกต่างของสะเดาแต่ละชนิด	5
- ประโยชน์ของสะเดา	8
- วิธีการสกัดสะเดา	12
- วิธีการใช้สารสกัดสะเดาป้องกันกำจัดแมลง	13
- ผลของการสกัดสะเดา	14
- ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของการใช้สารสกัดสะเดา	15
คะน้า	16
- พันธุ์คะน้า	16
- วิธีการปลูก	17
ศัตรูที่สำคัญของผักคะน้า	18
- แมลง	18
- โรค	20
ผลงานที่วิจัยที่เกี่ยวข้อง	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	22
อุปกรณ์	22
วิธีการศึกษา	22
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	25
สถานที่และระยะเวลาในการทำการทดลอง	27
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	29
ผลการทดลอง	29
วิจารณ์	49
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	52
สรุปผลการทดลอง	52
ข้อเสนอแนะ	53
เอกสารอ้างอิง	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญัตราสาร

ตารางที่	หน้า
1. ความแตกต่างของลักษณะลำต้น ใบ ดอก และผลของสะเดา 3 ชนิดที่มีอยู่ในประเทศไทย	6
2. สันฐานวิทยาภายนอกและสันฐานภายในของสะเดาไทยและสะเดาอินเดีย	7
3. ปริมาณเมล็ดสะเดา ( กรัมต่อลิตร) ที่เหมาะสมในการผลิตสารสกัดสะเดาป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช	11
4. โครงร่างตารางวิเคราะห์ข้อมูลของแผนการทดลองแบบ CRD	25
5. การดำเนินงาน	28
6. ความสูงของคะน้ำที่อายุ 14 วัน (เซนติเมตร)	30
7. ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) ความสูงเฉลี่ยของคะน้ำที่อายุ 14 วัน	30
8. เปรียบเทียบค่า LSD ความสูงเฉลี่ยของคะน้ำที่อายุ 14 วัน	31
9. ความสูงของคะน้ำที่อายุ 21 วัน (เซนติเมตร)	32
10. ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) ความสูงเฉลี่ยของคะน้ำที่อายุ 21 วัน	32
11. เปรียบเทียบค่า LSD ความสูงของคะน้ำที่อายุ 21 วัน	33
12. ความสูงเฉลี่ยของคะน้ำที่อายุ 28 วัน (เซนติเมตร)	34
13. ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) ความสูงเฉลี่ยของคะน้ำที่อายุ 28 วัน	34
14. เปรียบเทียบค่า LSD ความสูงเฉลี่ยของคะน้ำที่อายุ 28 วัน	35
15. ความสูงของคะน้ำที่อายุ 35 วัน (เซนติเมตร)	36
16. ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) ความสูงเฉลี่ยของคะน้ำที่อายุ 35 วัน	36
17. เปรียบเทียบค่า LSD ความสูงเฉลี่ยของคะน้ำที่อายุ 35 วัน	37
18. ความสูงของคะน้ำที่อายุ 45 วัน (เซนติเมตร)	38
19. ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) ความสูงเฉลี่ยของคะน้ำที่อายุ 45 วัน	38
20. เปรียบเทียบค่า LSD ความสูงเฉลี่ยของคะน้ำที่อายุ 45 วัน	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
21. คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 21 วัน	40
22. ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 21 วัน	40
23. เปรียบเทียบค่า LSD คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 21 วัน	41
24. คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 28 วัน	42
25. ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 28 วัน	42
26. เปรียบเทียบค่า LSD คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 28 วัน	43
27. คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 35 วัน	44
28. ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 35 วัน	44
29. เปรียบเทียบค่า LSD คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 35 วัน	45
30. คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 45 วัน	46
31. ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 45 วัน	46
32. เปรียบเทียบค่า LSD คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 45 วัน	47
33. น้ำหนักสดของคะน้าที่อายุ 45 วัน	48
34. ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักสดของคะน้าที่อายุ 45 วัน	48
35. เปรียบเทียบค่า LSD น้ำหนักสดของคะน้าที่อายุ 45 วัน	49

### สารบัญภาพ

1. แสดงลักษณะการวางกระถางในการทดลอง	23
-------------------------------------	----

## บทที่ 1

### บทนำ

( Introduction )

#### ความสำคัญและที่มาของปัญหา ( Statement of the problem )

ปัจจุบันนี้สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงได้เข้ามามีบทบาทและความสำคัญในการทำ การเกษตรเพิ่มขึ้นทุกที เนื่องจากแมลงศัตรูพืชทำให้ผลผลิตเสียหายเป็นจำนวนมากจึงจำเป็นต้อง ใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงแต่สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงนั้นมีทั้งประโยชน์และโทษไปพร้อม กัน ประโยชน์ของการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลง คือ ได้ผลแน่นอนและสะดวกในการใช้แต่โทษ จากการใช้สารเคมีนั้นมีผลร้ายแรงและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่สำคัญประการหนึ่ง คือ สารพิษที่เกิดจากการใช้สารเคมีนั้นจะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้อีกด้วย จึงได้มีการนำเอาสมุนไพรไทยที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดแมลงมาใช้มาทดแทนการ ใช้สารเคมีที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แต่การนำเอาสมุนไพรมาใช้ในการกำจัดแมลงนั้นยังไม่เป็นที่ แพร่หลายกันมากนัก เนื่องมาจากข้อจำกัดหลายประการ เช่นไม่สามารถหาได้ในท้องถิ่น สมุนไพรที่สามารถนำมาใช้ในการกำจัดแมลงมีอยู่หลายชนิด เช่น ยาสูบ น้อยหน่า สะเดา เป็น ต้น แต่ที่นิยมและมีประสิทธิภาพคือ สารสกัดสะเดา ปัจจุบันได้มีผู้นิยมนำสารสกัดสะเดามาใช้ ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชกันมากเนื่องจากสารสกัดที่ได้จากสะเดาสามารถกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ หลายชนิด และสารสกัดสะเดายังเป็นสารสกัดที่ได้จากสมุนไพรไม่มีพิษตกค้างเหมือนกับสารเคมี ทั่วไป อีกทั้งสะเดายังเป็นพืชที่ปลูกได้ทั่วประเทศ การนำเอาสารสกัดสะเดามาใช้ ในการกำจัดแมลงนั้นอาจต้องใช้สารสกัดสะเดาในปริมาณที่มากกว่าสารเคมีที่เคยให้ใช้ทั่วไปทำ ให้เกษตรกรต้องใช้สารสกัดสะเดาเป็นจำนวนมากและระยะเวลาในการใช้จะมีช่วงระยะเวลาที่ แตกต่างกันกับการใช้สารเคมี โดยจะสั้นกว่า ดังนั้นการศึกษาถึงระยะเวลาในการใช้สารสกัด สะเดาทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการกำจัดแมลงและไม่ทำให้เกิดการสูญเสียโดยเปล่า ประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา (Objective of the Study)

1. เพื่อศึกษาช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาในการป้องกันและกำจัดแมลงที่เป็นศัตรูในการปลูกคะน้า
2. เพื่อทราบผลในการใช้สารสกัดสะเดาในการป้องกันและกำจัดแมลงที่เป็นศัตรูในการปลูกคะน้า

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Significance of the Study)

1. ทราบถึงระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาป้องกันและกำจัดศัตรูคะน้า
2. ทราบถึงผลของสารสกัดสะเดาที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูคะน้า
3. สามารถนำผลการทดลองในครั้งนี้ไปใช้กับพืชชนิดอื่นและเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทำ

วิจัยสำหรับผู้สนใจ

### ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา (Scope and limitation)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักคะน้า โดยทำการฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4,7 และ 10 วัน ตามลำดับ เมื่อคะน้ามีอายุ 1 สัปดาห์ ทำการปลูกคะน้าในกระถางขนาด 12 นิ้ว ที่แปลงกสิกรรมยั่งยืนภาควิชาเทคนิคเกษตร

### นิยามศัพท์ (Operational Definition of Terms)

การป้องกัน หมายถึง การหาเปอร์เซ็นต์พื้นที่ที่แมลงเข้าทำลายบนใบคะน้าหลังการฉีดพ่นสารสกัดสะเดา

การกำจัด หมายถึง การเปรียบเทียบจำนวนหนอนและแมลงกับพื้นที่ใบคะน้าหลังการฉีดพ่นสารสกัดสะเดา

สารสกัดสะเดา หมายถึง สารกำจัดแมลงสะเดาไทยหมายเลข 111

ระยะเวลาที่เหมาะสม หมายถึง การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4,7 และ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร (Review of Related Literature)

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาเพื่อป้องกันและกำจัดแมลงศัตรู  
ผักคะน้าประกอบด้วยเนื้อหาต่างๆดังต่อไปนี้

#### 1. สะเดา

- 1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์
- 1.2 ความแตกต่างของสะเดาแต่ละชนิด
- 1.3 ประโยชน์ของสะเดา
- 1.4 วิธีการสกัดสารสะเดา
- 1.5 วิธีการใช้สารสกัดสะเดาป้องกันกำจัดแมลง
- 1.6 ผลของสารสกัดสะเดา
- 1.7 ข้อได้เปรียบและเสียเปรียบของการใช้สารสกัดสะเดา

#### 2. คะน้า

- 1.2 พันธุ์คะน้า
- 1.3 วิธีการปลูก

#### 3. ศัตรูที่สำคัญของผักคะน้า

##### 3.1 แมลง

- 3.1.1 หนอนใยผัก
- 3.1.2 หนอนกระทู้ผัก
- 3.1.3 ดัวงหมัดผัก
- 3.1.4 หนอนคืบกะหล่ำ

##### 3.2 โรค

- 3.2.1 โรคเน่าคอดิน
- 3.2.2 โรคราน้ำค้าง

#### 4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. สะเดา

โชคชัย (2537) รายงานว่า สะเดาเป็นพืชที่ให้ประโยชน์หลายอย่างแก่มนุษย์เริ่มตั้งแต่ช่วยปรับปรุงดินให้ดีขึ้นเพราะสามารถเจริญเติบโตได้ในที่แห้งแล้ง ดินเค็มหรือดินกรด ช่วยทำให้คุณสมบัติของดินดีขึ้น ปรับปรุงดินเป็นกรดให้เป็นกลาง ลำต้นนำไปใช้ก่อสร้างบ้าน ทำเสาเข็ม ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้อัด กิ่งนำไปเผาทำถ่าน ใบอ่อนและดอกนำไปใช้ทำอาหารของมนุษย์หรือใช้ใบสะเดาเป็นปุ๋ยพืชสดเพราะมีแร่ธาตุไนโตรเจน 5.5% ฟอสฟอรัส 1.1% และโพแทสเซียม 1.5% ชาวอินเดียใช้ใบสะเดารักษาโรคบางชนิด เช่นโรคนอนไม่หลับ อาหารไม่ย่อย ท้องผูก เบาหวาน และปวดท้อง เมล็ดสะเดาสามารถนำไปใช้ประโยชน์หลายอย่าง เช่นน้ำมันสะเดานำไปใช้ทำยาสีฟัน น้ำมันจุดไฟ ยารักษาโรคเช่น เบาหวานและเป็นยาคุมกำเนิด และเป็นสารฆ่าแมลงสารสกัดสะเดาภายหลังที่สกัดเอาน้ำมันออก แล้วนำแอลกอฮอล์สกัดไปสกัดต่อจะได้สารสกัดสะเดาที่ออกฤทธิ์ในการฆ่าแมลงได้สูงและยังมีผลในการฆ่าเชื้อราและไส้เดือนฝอยบางชนิด กากสะเดาเป็นส่วนสุดท้ายที่เหลือจากการใช้แอลกอฮอล์สกัดนำไปตากแห้งเป็นปุ๋ยและสารฆ่าแมลง หรือใช้เป็นอาหารสัตว์โดยใช้น้ำร้อนชะล้างสารบางอย่างออกจากกากสะเดาเสียก่อนแล้วเติมน้ำตาลลงไปหรือใช้ผสมกับปุ๋ยยูเรียจะได้ปุ๋ยละลายช้านอกจากนั้นยังใช้ผงสะเดาที่บดจากเมล็ดสะเดานำไปหว่านในดินเป็นปุ๋ยและเป็นสารฆ่าหนอนในดินและไส้เดือนฝอยบางชนิดหรือนำไปโรยที่ยอดข้าวโพดเพื่อป้องกันหนอนเจาะลำต้น

### 1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ขวัญชัย (2540) รายงานว่า สะเดาเป็นพืชยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่เป็นต้นไม้โตเร็ว ทางอนุกรมวิธานจัดอยู่ในวงศ์ Meliaceae ซึ่งประกอบด้วย 40 สกุลและมีมากกว่า 600 ชนิด เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชียใต้ปัจจุบันพืชวงศ์นี้มีเขตแพร่กระจายทั่วไปในเขตร้อน มีเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้นที่พบในเขตกึ่งร้อนและเขตอบอุ่น ในประเทศไทยพันธุ์ไม้ในสกุลสะเดามี 3 ชนิด ได้แก่ สะเดาไทย สะเดาอินเดีย และไม้เทียม

1.1.1 สะเดาไทย หรือสะเดาบ้าน มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Azadirachta indica* Var. *siamensis* Valuton เป็นชนิดที่พบเห็นได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย เป็นชนิดที่นิยมนำยอดอ่อนและดอกมาใช้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.2 สะเดาอินเดีย ชื่อวิทยาศาสตร์ *Azadirachta indica* A. Juss. เป็นพันธุ์ไม้พื้นเมืองของประเทศอินเดีย และเป็นต้นไม้ที่มีความเกี่ยวข้องกับศาสนาฮินดู ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบบ้างในประเทศไทยแต่ไม่มากนัก เนื่องจากใบมีรสขมกว่าสะเดาไทยจึงไม่นิยมใช้รับประทาน ลำต้นมีกิ่งก้านสาขามาก รูปทรงไม้ดีเหมือนสะเดาไทย มีอยู่มากในประเทศพม่า

1.1.3 ไม้เทียมหรือสะเดาช้าง มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Azadirachta excelsa* (Jack) Jacob แต่เดิมเข้าใจกันว่าพันธุ์ไม้ชนิดนี้เป็นชนิดเดียวกับสะเดาอินเดีย แต่จากการศึกษาโดยพิจารณาลักษณะสัณฐานวิทยาโดยละเอียด ร่วมกับการตรวจสอบโดยการศึกษาไอโซไซม์ (isozyme) ในการบ่งชี้ลักษณะทางพันธุกรรม สรุปว่าไม้เทียมหรือสะเดาช้างนี้เป็นพันธุ์ไม้ในสกุลสะเดา ซึ่งเป็นคนละชนิดกับสะเดาไทยและสะเดาอินเดีย รายละเอียดความแตกต่างของลักษณะลำต้น ใบ ดอก และผลของสะเดาทั้ง 3 ชนิด แสดงในตารางที่ 1

## 1.2 ความแตกต่างของสะเดา

### 1.2.1 ความแตกต่างทางเคมี

สารออกฤทธิ์สูงสุดในการป้องกันและกำจัดแมลงคือ azadirachtin (aza) ซึ่งตรวจพบในเมล็ดสะเดา (kernel) อินเดียสูงกว่าที่พบในสะเดาไทย จากการวิเคราะห์ปริมาณสาร aza ที่พบในเมล็ดสะเดาอินเดียที่เจริญเติบโตในประเทศไทยอยู่ระหว่าง 3 – 7 mg/g ส่วนสะเดาไทยอยู่ระหว่าง 2 – 5 mg/g นอกจากนั้นจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC ยังพบว่าสารบางอย่างยังไม่ได้บ่งชนิดของสารเคมีที่มีในสะเดาไทยและไม่มีในสะเดาอินเดีย ขวัญชัย (2540)

### 1.2.2 ความแตกต่างทางพฤกษศาสตร์

สะเดาอินเดียและสะเดาไทยมีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกันและบางลักษณะที่ต่างกัน ดังตารางที่ 2 บ่อยครั้งที่เดียวที่ต้องใช้ลักษณะมากกว่าหนึ่งอย่างในการตัดสินใจแยกความแตกต่างระหว่างสะเดาอินเดียและสะเดาไทย

ตารางที่ 1 ความแตกต่างของลักษณะลำต้น ใบ ดอก และผลของสะเดา 3 ชนิดที่มีอยู่ในประเทศไทย

ชนิด	ลำต้น	ใบ	ดอกและผล
สะเดาไทย Azadirachta indica var. Siamensis Valuton	ช่วงลำต้นสั้นเรียวยอด แผ่กว้างเป็นพุ่มหนาที่บ กว่าสะเดาอินเดีย สูง15 -30 เมตร เปลือกไม้สีน้ำ ตาลแดง แตกเป็นร่องลึก เห็นชัดเจน	สีเขียวเข้มเป็นมันขอบใบ หยักเป็นฟันเลื่อยปลาย ของฟันเลื่อยทุโคนใบเบี้ยว แต่กว้างปลายใบแหลม ขนาดใหญ่กว่าสะเดาอินเดีย ขนาดใบ 2.0×4.5-8.5 เซนติเมตร	ออกดอกธันวาคม-มกราคม เป็นช่อตามปลายกิ่ง ดอกสี ขาวมีกลิ่นหอมเล็กน้อย ผล รูปกลมรีขนาดประมาณ 10 ×20 มิลลิเมตร ผลแก่เดือน มีนาคมและพฤษภาคม
สะเดาอินเดีย Azadirachta Indica A. Juss มิลลิเมตร	เรียวยอดโปร่งกว่าสะ เดาไทยสูง15-20เมตร เปลือกลำต้นสีน้ำตาล อมเทา มีลักษณะเรียบ กว่าและแตกเป็นร่อง เล็กๆเห็นไม่ชัดเจน	ใบเล็กสีเขียวปนเหลืองขอบ ใบหยักเป็นฟันเลื่อยปลาย ของฟันเลื่อยแหลมโคนใบ เบี้ยวฐานใบเยื้องกันมาก ปลายใบแหลมเรียวและ แคบมากจนคล้ายเส้นขน ขนาด 1.5×2-5เซนติเมตร	ออกดอกประปรายได้ตลอด ปี ผลกลมรีแต่มีขนาดเล็ก กว่าสะเดาไทยขนาดผล ประมาณ11×14
สะเดาช้าง Azadirachta excelsa(Jack) Jacobs	ลำต้นปลาดตรงสูง20-40 เมตรเมื่อยังอ่อนเปลือก เรียบสีน้ำตาลแดงแต่เมื่อ อายุมากขึ้น(มากกว่า10ปี) เปลือกออกสีเทาและแตก ออกเป็นแผ่นตามยาว	ขนาดใบค่อนข้างใหญ่ใบ หนาเกลี้ยงสีเขียวเป็นมัน ขอบใบเรียบหรือบิดขึ้นลง เล็กน้อยโคนใบเบี้ยวปลาย ใบเป็นติ่งแหลม	ออกดอกประมาณเดือน มีนาคมดอกเป็นช่อสีเขียว ตามง่าม ใบผลรูปไข่รีขนาด 2.4×3.2×1.3-1.6 เซนติเมตรผลแก่เดือน พฤษภาคม-มิถุนายน

ที่มา : สุภานี ( 2536 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 สันฐานวิทยากายนอกและสันฐานภายในของสะเดาไทยและสะเดาอินเดีย

ลักษณะ	สะเดาไทย	สะเดาอินเดีย
<b>สันฐานวิทยากายนอก</b>		
รูปร่างต้น ( Shape of tree )	ทรงสูงยอดโปร่งแตกกิ่งปานกลาง	ทรงเตี้ยกว่ายอดทึบแตกกิ่งก้านมาก
ขนาดของใบ ( Shape of leaflet )	กว้างยาวกว่าและหนากว่า	เล็กกว่าและบางกว่า
ขอบใบและปลายใบ ( Margin and tip of leaflet )	รอยหยักขอบใบไม่ชัดเจนปลายใบ ไม่เรียวแหลม โคนใบด้านล่างไม่ โค้งเข้าหาเส้นกลางใบ	รอยหยักบนขอบใบเป็นแบบฟันเลื่อย เห็นชัดเจนปลายใบแหลมยาวโคนใบ ด้านล่างโค้งเข้าหาเส้นกลางใบ
ชัดเจน เปลือกลำต้น ( Bark )	เป็นร่องชัดเจน	แตกเป็นร่องชัดเจน
ช่อดอก ( Inflorescence )	ก้านดอกแน่นมากขนาดสั้นกว่า และขนาดใหญ่กว่าไม่จำเป็นต้อง แตกมาจากตาดอกหรือโคนใบ	ก้านช่อดอกโปร่งและบางกว่าช่อดอก ออกมาจากตาดอกโคนดอก ( axillary bud )
ช่วงออกดอก ( Flowering period )	ปกติเดือนพฤษภาคม-ธันวาคม	ปกติเดือนมีนาคม-เมษายน
ผล / เมล็ด	ใหญ่กว่าเปลือกหุ้มเมล็ดนุ่มกว่า	เล็กกว่าเปลือกหุ้มเมล็ดแข็ง
<b>สันฐานวิทยากายใน</b>		
ใบ	มี tannin น้อยกว่าจำนวน stomata 2.45/มม.2	มี tannin มากกว่าจำนวน stomata 4.15/มม.2
ราก	ไม่มี gun ใน pore หรือ vessels ของ root wood และ bark	พบ gun ใน pores หรือ vessels ของ root wood และ bark

ที่มา: ขวัญชัย (2540) ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 ประโยชน์ของสะเดา

โชคชัย (2537) รายงานการใช้ประโยชน์ของสะเดาสามารถทำได้หลายวิธีได้แก่

#### 1.3.1 สกัดทำน้ำมัน

เมล็ดของไม้สะเดาจะให้น้ำมันประมาณ 40% ซึ่งน้ำมันที่ได้รับจะใช้ประโยชน์ในการทำน้ำมันเชื้อเพลิงจุดตะเกียงน้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์

#### 1.3.2 ทำปุ๋ย

เนื้อหุ้มเมล็ดในช่วงขณะที่เน่าเปื่อยจะให้พวกแก๊สมีเทนสูงส่วนใบและกิ่งจะช่วยปรับปรุงดิน ในประเทศศรีลังกา อินเดียและพม่านิยมใช้เป็นปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์เศษเหลือของเมล็ดหลังจากคั้นเอาน้ำมันไปแล้วใช้เป็นปุ๋ยได้เป็นอย่างดีเพราะมีธาตุอาหารมากกว่าปุ๋ยหมัก จากคุณสมบัติในข้อนี้ประเทศอินเดียได้มีการนำต้นสะเดาเข้าไปปลูกในแถบแห้งแล้งเพื่อช่วยปรับปรุงดินในพื้นที่แห้งแล้งหลายแห่งปรากฏว่าประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี

#### 1.3.3 อุตสาหกรรมเคมี

เปลือกของต้นสะเดามีสารจำพวกน้ำฝาด (tannin) ประมาณ 12-14 % จากการศึกษาค้นคว้าในประเทศอินเดียเมื่อเร็ว ๆ นี้พบว่าน้ำฝาดที่ได้จากการสกัดจากต้นสะเดาใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าน้ำฝาดจากพืชชนิดอื่นน้ำมันที่ได้จากสะเดานิยมใช้ในการทำสบู่ผสมยารักษาโรคและเครื่องสำอาง

#### 1.3.4 เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เริ่มศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ในประเทศอินเดียเมื่อปี 1982 สารพิษจากสะเดาสามารถใช้กับแมลงได้หลายชนิดเช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดดสีเขียวข้าว แมลงหวี่ขาวยาสูบ มอดแป้ง มอดข้าวโพด ตัวงั่วเขียว ตัวงั่ว เต่า หนอนม้วนใบข้าวและอื่นๆอีกเป็นจำนวนมากนอกจากใช้กำจัดแมลงแล้วยังใช้กำจัดไส้เดือนฝอยในดินได้อีกด้วย

#### 1.3.5 เป็นพืชสมุนไพรรักษาโรค

ในประเทศไทยสมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทยได้จัดต้นสะเดาเป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งโดยนำส่วนของต้นมาใช้เป็นยารักษาโรคได้หลายอย่างคือ เปลือก ราก เปลือกต้นและผลอ่อนเป็นยาเจริญอาหารแก้ไข้มาเลเลีย เปลือกกรากเป็นยาสมานแผล แก้บิดก้านใบผสมกับสมุนไพรชนิดอื่นแก้ไข้ ใบเป็นยาพอกฝี ใบ เมล็ดเป็นยาฆ่าแมลง ฆ่าเชื้อ ใบอ่อนและดอกเป็นยาช่วยเจริญอาหารและช่วยย่อยอาหาร ดอกแก้พิษเลือดกำเดา บำรุงธาตุผลแก้โรคหัวใจ กระพี้แก้ น้ำดีพิการ แก่นแก้คลื่นเหียนอาเจียน รากแก้ลมเสมหะที่แน่นในอก และจุกคอก ยางดับพิษร้อนเปลือกกรากแก้แก้ไข้ทำให้อาเจียน แก้โรคผิวหนัง ผลอ่อนใช้ถ่ายพยาธิ แก้วริดสีดวงและปัสสาวะพิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3.6 ปลุกเพื่อเป็นแนวกันลมและเป็นไม้ให้ร่ม

เนื่องจากมีใบหนาที่บรากลึกทนแล้ง ทนดินเค็ม ผลิดหรือทิ้งใบในเวลาสั้นมีดอกดีมีลูกมีใบในระหว่างฤดูร้อน

เกรียงไกร และโอชา (2535) รายงานว่า เมล็ดสะเดามีสารมีสารอะซาดิแรกดินซึ่งสกัดได้จากเมล็ดสะเดามีคุณสมบัติเป็นสารไล่ (repellent) ยับยั้งการกินของแมลง (antifeedant) ยับยั้งการเจริญเติบโต (growth retardant) ยับยั้งการวางไข่และการฟักไข่ของแมลงสารสกัดสะเดาสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ดีโดยเฉพาะแมลงปากดูด

โชคชัย (2537) รายงานว่า หนอนไผ่ผัก, หนอนเจาะยอดคะน้า, และหนอนกระทู้ผัก หนอนทั้ง 3 ชนิดนี้เป็นศัตรูสำคัญของคะน้าและพืชในตระกูลกะหล่ำโดยเฉพาะหนอนไผ่ผัก การใช้สารสกัดสะเดาสามารถป้องกันกำจัดหนอนดังกล่าวได้ผลดี ความเข้มข้นที่เหมาะสมคือ ใช้น้ำยาความเข้มข้น 5% (น้ำยาสะเดาที่ใช้ฉีด 100 ซีซี จะได้ผงเมล็ดสะเดา 5 กรัม) โดยทำการฉีดทุกๆ 5-7 วันติดต่อกัน เริ่มตั้งแต่พืชอายุประมาณ 10 วัน จนถึงก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน ทั้งนี้เนื่องจากน้ำยาสะเดาจะทำให้ผิวใบคะน้ามีแป้งลดลงและสีอ่อนลง เมื่อหยุดฉีดน้ำยาสะเดา 1 อาทิตย์ สีและความนวลของใบจะกลับสภาพปกติ ข้อสำคัญในระยะต้นกล้าจะมีหมัดกระโดดลงทำลาย ควรใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ฉีดสัก 1-2 ครั้ง เพราะสารสกัดสะเดาไม่สามารถฆ่าตัวหมัดกระโดดได้ หรืออาจใช้ผงสะเดาโรยที่ดินเพื่อป้องกันกำจัดตัวหนอนของด้วงหมัดกระโดด

อัญชลี (2543) รายงานว่า ลักษณะการออกฤทธิ์ของสกัดสะเดาในการป้องกัน และกำจัดแมลงศัตรูพืชเป็นไปอย่างช้าๆ เมื่อเทียบกับการใช้สารเคมีเพื่อป้องกันและกำจัดแมลง อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชของสารสกัดสะเดามีหลายรูปแบบตั้งแต่การเป็นสารไล่แมลง การเป็นสารยับยั้งการกินอาหาร การขัดขวางกระบวนการลอกคราบ การขัดขวางการพัฒนาและการเจริญเติบโต ทำให้การผสมพันธุ์และการวางไข่ลดลง อัตราการฟักของไข่ผิดปกติ มีผลต่ออัตราการรอดชีวิต ตลอดจนอัตราส่วนของเพศเปลี่ยนแปลงไป น้ำมันสะเดาหรือสารสกัดสะเดาที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบอาจจะแสดงอาการเป็นพิษต่อพืชปลูกได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าใช้ความเข้มข้นสูงกว่า 1-2% หรือการฉีดพ่นสารสกัดในขณะที่มีแสงแดดจัด เช่นเดียวกับการใส่สารเพิ่มประสิทธิภาพเช่น additives และ synergists บางชนิดอาจกระตุ้นให้เกิดอาการเป็นพิษต่อพืชปลูกได้ ความรุนแรงของอาการเป็นพิษต่อพืชปลูกแตกต่างกันเล็กน้อยตามชนิดของพืช ผลกระทบที่ดีและได้มาตรฐานไม่ควรจะมีความเสี่ยงในการเกิดอาการเป็นพิษต่อพืชปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลนิธิการศึกษาเพื่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม (2531) รายงานว่า ใช้สะเดาทิ้งผล 2 กิโลกรัม และน้ำ 15 ลิตร บั่นผลสะเดาให้ละเอียดในเครื่องบั่นน้ำผลไม้ โดยใช้น้ำจำนวนน้อย เติมน้ำลงไปในเรื่องที่บั่นได้ แซ่ทิ้งค้างคืนไว้ กรองเอาแต่น้ำ เติมน้ำจนได้ปริมาตร 15 ลิตร ซีดสัปดาห์ละครั้ง สารนี้จะยับยั้งการกัดกินของ ตัวงมหัดกระโดด (*Podogrica uniforma*) และยับยั้งการพัฒนาของหนอนเต่ามะเขือ (*Epilachna chrysomelina*) และหนอนแก้วส้ม (*Papilio demoleus*)

ฉวีวรรณ (2530) รายงานว่า พบสารพิษที่มีอยู่ในสะเดานั้นหลายชนิด เช่น azadiractin nimbidim และ nimbin และมีสารอื่นๆ อีกหลายชนิด สำหรับวิธีการสกัดสะเดามีรายงานการใช้สารสกัดจากเมล็ดสะเดา โดยนำเอาเมล็ดสะเดาตำในครกให้แหลก ห่อด้วยผ้าขาวบางไว้แล้วนำไปแช่น้ำ 1 คืน รอให้ส่วนของเมล็ดที่ผ่านผ้าขาวบางออกมาจนก้น แล้วเทเอาแต่น้ำไปใช้ กากเมล็ดที่ได้นำไปใส่ดินใช้ใส่แมลงในดินและเป็นปุ๋ยกับพืชได้ อัตราส่วนที่กรมส่งเสริมการเกษตรแนะนำ คือ เมล็ดสะเดา 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 1 ปีบ วิธีนี้เป็นวิธีที่สะดวกกับเกษตรกรมาก และสารพิษจากสะเดาสามารถใช้กับแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่นสีเขียวข้าว แมลงหวี่ขาวยาสูบ มอดแป้ง มอดข้าวโพด ตัวงมข้าวเขียว ตัวงมหัดหนอน ด้งเสี้ยนใบส้ม ตัวงมเต่าจิ้งหรีด ตั๊กแตน หนอนม้วนใบข้าว หนอนเจาะสมอฝ้าย แมลงวันผลไม้ และแมลงศัตรูพืชอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก นอกจากให้สารกำจัดแมลงแล้วยังใช้กำจัดได้เดือนฝอยในดินได้อีกด้วย โดยสารสะเดาไม่เป็นภัยต่อคน หนู และกระต่าย แต่จะเป็นภัยต่อปลาชนิด *Gambusia sp.* และลูกอ๊อดถ้าใช้ในอัตราความเข้มข้นที่สูงกว่า 0.4%

สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท (2541) รายงานว่า สารสกัดสะเดามีสารออกฤทธิ์หลายชนิด แต่สารที่สำคัญที่ทั่วโลกให้การยอมรับ คือ สารอะซาดิแรคติน (*Azadirachtin*) ซึ่งพบได้มากที่สุดเมล็ดของผลสะเดาที่สุกแก่เต็มที่ โดยสารดังกล่าว มีฤทธิ์ยับยั้งการย่อยอาหารของแมลงและการลอกคราบของแมลง เนื่องจากระบบลำไส้ไม่ทำงานและไม่สามารถลอกคราบเพื่อเจริญเติบโตได้

ขวัญชัย (2540) รายงานว่า สาร azadirachtin ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารยับยั้งการกินอาหาร (antifeedent) โดยมีผลทำให้แมลงไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นปกติได้ ทำให้หนอนไม่สามารถลอกคราบและเจริญเติบโตต่อไปได้ หนอนไม่เจริญเติบโตจนเป็นดักแด้จึงส่งผลให้ตัวเต็มวัยน้อยลงเปอร์เซ็นต์การพักไข่ต่ำ

อัญชลี (2543) รายงานว่า ปริมาณสารสะเดาที่เหมาะสมในการสกัดสารเพื่อป้องกัน และกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้ความอ่อนแอของศัตรู (Susceptibility) เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ดังแสดงในตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าปริมาณการระบาดของความอ่อนแอของแมลงศัตรูพืชมีผลต่อการเพิ่มปริมาณวัตถุดิบในระบบวนการผลิตสารสกัดโดยตรง ทั้งนี้ย่อมหมายถึง การเพิ่ม ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ได้จากสารสกัดจากวัตถุดิบ

ตารางที่ 3 ปริมาณเมล็ดสะเดา ( กรัมต่อลิตร ) ที่เหมาะสมในการผลิตสารสกัดสะเดาป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช

ชนิดของวัตถุดิบ	ปริมาณเมล็ดสะเดาที่ใช้ ( กรัมต่อลิตร )	
	จำแนกตามลักษณะการระบาดและความอ่อนแอของแมลงศัตรูพืช	
	ระบาดน้อย/ศัตรูพืชที่อ่อนแอ	ระบาดมาก/ศัตรูพืชอ่อนแอปานกลาง
เมล็ดสะเดาป่น	15-30	40-60
เนื้อในเมล็ดป่น	10-20	30-40
เมล็ดสะเดาป่น ( อัดบีบน้ำมันออกแล้ว )	15-30	40-60
เนื้อในเมล็ดป่น ( อัดบีบน้ำมันออกแล้ว )	10-20	30-40

ที่มา : อัญชลี (2543)

นอกเหนือจากการพิจารณาตามเกณฑ์คุณลักษณะทั่วไปของสารสกัดสะเดาที่ได้กล่าวมา ในเบื้องต้นคือปริมาณสารออกฤทธิ์อะซาไดแรคตินแล้วควรพิจารณาถึงลักษณะของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดอีกด้วย ผลิตภัณฑ์สารสกัดสะเดาในทางการค้าที่มีจำหน่ายในท้องตลาดส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการผลิตแบบขั้นตอนเดียว ( single step extraction ) แต่บางชนิดอาจมีขั้นตอนการผลิตหลายขั้นตอน ตลอดจนมีการผสม-ปรุงแต่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ยืดอายุการเก็บรักษา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนลดอาการเป็นพิษต่อพืชปลูก ฯลฯ ดังนั้นคุณลักษณะเฉพาะของสารสกัดจึงเป็นส่วนที่ควรพิจารณาควบคู่ไปกับคุณลักษณะทั่วไปของสารสกัดสะเดานั้นๆ ด้วย

โชคชัย (2537) รายงานว่า สารสกัดจากเมล็ดสะเดามีอยู่ 2 รูปคือ ชนิดที่เป็นน้ำมัน( Neem oil ) และสารสกัดสะเดา ( Neem extract ) สารสกัดสะเดาโดยทั่วไปจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัดแมลงสูงกว่าชนิดที่เป็นน้ำมัน

#### 1.4 วิธีการสกัดสารสะเดา

วิธีการสกัดสารอะชาไดแรคตินจากเมล็ดสะเดาสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน เริ่มตั้งแต่วิธีง่ายๆ จนถึงผลิตเป็นการค้าและสำหรับตัวสกัดก็ยังสามารถใช้ตัวทำลายได้หลายชนิด ส่วนใหญ่ใช้แอลกอฮอล์หรืออาจน้ำก็ได้ แต่จะได้สารอะชาไดแรคตินต่ำกว่าการใช้แอลกอฮอล์สกัด สะเดาที่นำมาสกัดอาจได้จากเมล็ดแห้งป่นหรือทั้งผลหรือจากสะเดาที่สกัดเอาน้ำมันออกแล้วเวลาใช้ก็ผสมน้ำและใส่สารจับใบลงไป

##### 1.4.1 การใช้น้ำเป็นตัวสกัด

เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกโดยนำเมล็ดสะเดามาทุบหรือบดด้วยเครื่องบดหรือครกให้ป่นนำผลสะเดाप่นจำนวน 7 ชีด หรือ 1 กิโลกรัม แช่ผสมน้ำ 20 ลิตร 1 ปีบ(ผลเมล็ดสะเดาละเอียดใช้น้อย ผงหยาบใช้มาก ) วิธีผสมครั้งแรกเติมน้ำ 6 ลิตร แล้วกวนให้เข้ากันแช่ทิ้งไว้นานกว่า 5 ชั่วโมงหรือทิ้งไว้ค้างคืนจะยิ่งดีเพื่อให้สารจากสะเดาละลายออกให้มากที่สุดจากนั้นจึงนำมากรอง กรองต้องเติมน้ำอีก 14 ลิตรจนครบ 20 ลิตรพอดีกรองด้วยผ้าขาวบางเนื้อละเอียดเพื่อไม่ให้เกิดผงอุดตันเครื่องฉีดพ่น หลังกรองแล้วจะได้สารละลายสะอาดมีสีเหลืองขุ่นปราศจากตะกอน สารที่ได้จะมีกลิ่นขุ่น หากมีเศษผงให้กรองซ้ำจนสะอาดป้องกันหัวฉีดอุดตันนำไปใส่ในถังฉีดพ่นได้ทันทีควรใช้หัวฉีดฝอยปลายงอเพื่อให้ละอองปลิวจับด้านล่างและด้านบนใบอย่างทั่วถึง เวลาฉีดควรผสมน้ำยาจับใบ กากสะเดาที่เหลือนำไปใส่โคนต้นไม้เป็นปุ๋ยและฆ่าศัตรูพืชได้อีกหลายชนิด

##### 1.4.2 การใช้แอลกอฮอล์และน้ำสกัด

นำผงสะเดाप่นประมาณ 300 กรัมเทใส่ภาชนะเช่น ขวดหรือกระบอกน้ำพลาสติก แบ่งใส่จำนวนเท่าๆกัน 3-4 กระบอก เทเมทิลแอลกอฮอล์พอท่วมแช่ทิ้งไว้ 2-5 วันเวลาจะใช้น้ำผลสะเดाप่นดังกล่าวเทลงแช่ในน้ำประมาณ 20 ลิตร นาน 1 คืน รุ่งเช้ากรองเอาน้ำออกแล้วใช้ผสมน้ำยาจับใบเช่นกัน น้ำยาสะเดาจากการสกัดทั้งสองวิธีจะมีผลในการป้องกันกำจัดแมลงแตกต่างกันคือ ถ้าใช้น้ำเป็นตัวสกัด ประสิทธิภาพของสารสกัดจะน้อยกว่าแอลกอฮอล์และน้ำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมสกัดซึ่งจะให้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนด้อยาแมลงประเภทปากคูดหรือหนอนเจาะลำต้น บางชนิด เช่น เพลี้ยจักจั่น หนอนเจาะลำต้นถั่วเหลือง เป็นต้น

#### 1.4.3 วิธีสกัดน้ำมัน

การสกัดน้ำมันจากเมล็ดสะเดาทำได้หลายวิธี วิธีที่ง่ายที่สุดคือต้องใช้เมล็ดสะเดาสดๆ กะเทาะเปลือกที่หุ้มเมล็ดให้ออกเสียก่อนจากนั้นนำไปบีบโดยใช้มือหรือเครื่องอัด กากที่เหลือ นำไปสกัดด้วยน้ำหรือแอลกอฮอล์ดังกล่าว

#### 1.4.4 วิธีสกัดเป็นการค้า

นำเมล็ดสะเดาป่น 100 กิโลกรัม ใส่ถังสกัดสะเดาโดยเติมเมททินแอลกอฮอล์ให้ท่วม เติมน้ำประมาณ 4 ชั่วโมงจากนั้นกรองเอาน้ำยาสะเดาออกเติมเมททินแอลกอฮอล์ลงไป ใหม่พอท่วม เติมน้ำอีกครั้งนานประมาณ 1-2 ชั่วโมงแช่ทิ้งไว้ค้างคืนรุ่งเช้ากรองอีกครั้ง ประมาณ 1 ชั่วโมง กรองเอาน้ำยาออกน้ำยาสะเดาที่ได้ทั้งหมดรวมกันจากนั้นนำไปเข้าเครื่อง ระเหยสุญญากาศให้น้ำยาเข้มข้น น้ำยาเข้มข้นที่ได้จะมีน้ำมันและสารไม่ละลายน้ำอีกหลาย ชนิดกรองชั้นบนออกเสียก่อน น้ำยาสะเดาที่เตรียมได้นำไปบรรจุได้ประมาณ 50-60 ลิตร

โชคชัย (2537) รายงานว่า วิธีการใช้เมล็ดสะเดาป้องกันกำจัดแมลง สะเดาสามารถ นำไปป้องกันกำจัดแมลงได้หลายรูปแบบ และใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิด วิธีการใช้และ อัตราการใช้เมล็ดสะเดาป้องกันกำจัดแมลงต่างๆ แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบคือ รูปผงเมล็ดสะเดาบริสุทธิ์ รูปผงเมล็ดสะเดาผสมวัสดุ (พวกทรายหรือขี้เลื่อย) และรูปสารสกัดจากผงเมล็ดสะเดาแช่น้ำ หรือแอลกอฮอล์ อย่างไรก็ตามการพิจารณาใช้ผงเมล็ดสะเดาหรือสารสกัดจากเมล็ดสะเดา ดังกล่าวจะได้ผลดีหรือไม่ ผู้ใช้ต้องทราบอุปนิสัย และการทำลายของแมลงให้ชัดเจน

### 1.5 วิธีการใช้สารสกัดสะเดาป้องกันกำจัดแมลง

ลักษณะการใช้เมล็ดสะเดาดังกล่าวทำได้ดังต่อไปนี้

#### 1.5.1 โดยการหยอดหรือหว่าน

มักใช้ผงสะเดาบริสุทธิ์โดยไม่ต้องผ่านการสกัดผสมวัสดุหยอดหรือหว่านป้องกันกำจัด แมลงที่อาศัยกัดกินส่วนใต้ดินหรือส่วนยอดของพืช เช่นในนาข้าวที่มีการหว่านกากเมล็ดสะเดาจะมีผลควบคุมแมลงปากคูด อาทิ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แมลงปากกัดจำพวกหนอนพันใบข้าวและ หนอนกระทู้คอรวง แมลงที่กินและสัมผัสกับน้ำมันสะเดาจะเติบโตผิดปกติทั้งในระยะที่เป็นตัวอ่อนและตัวแก่โดยทำให้ร่างกายของลำตัวและปีกติดอยู่กับเปลือก ตัวแก่ไม่สามารถออกเป็นตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เต็มวัยได้ตามปกติ การผสมกากเมล็ดสะเดาปนกับปุ๋ยยูเรียจะทำให้เพิ่มผลผลิตของข้าว สายพันธุ์ที่อ่อนแอต่อแมลงทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง เนื่องจากข้าวเติบโตช้าเพราะเกิดการหัก ล้มและวัชพืชแย่งอาหารรวมทั้งเกิดจากเชื้อไวรัส สาเหตุดังกล่าวจะลดความรุนแรงลงเนื่องจาก สะเดามีผลในการยับยั้งการกินของเพลี้ยกระโดดที่เป็นพาหะตัวสำคัญถ่ายเชื้อไวรัส นอกจากนี้กาก เมล็ดสะเดาจะช่วยลดประชากรของสัตว์ที่มีเปลือกแข็งหุ้มลำตัว เช่น ปูที่กัดทำลายสาหร่ายสีน้ำ เงินแกมเขียวซึ่งมีประโยชน์ในการตรึงไนโตรเจน ช่วยยับยั้งการเสียดินไนโตรเจนในดิน และสาร สะเดายังออกฤทธิ์ฆ่าไส้เดือนฝอยได้

#### 1.5.2 ใช้ในรูปน้ำมันสะเดา

น้ำมันสะเดาสามารถนำไปฉีดแมลงได้โดยตรงโดยใช้เครื่อง ยูแอลวี (ULV) หรือผสม emulsifies และเจือจางด้วยน้ำใช้ฉีดและป้องกันแมลงศัตรูบางชนิด เช่น เพลี้ยจักจั่น หนอนกิน ใบพืช ตั๊กแตน

#### 1.5.3 ใช้ในรูปของสารสกัดฉีดพ่น

การใช้ในรูปของสารสกัดอาจใช้น้ำหรือแอลกอฮอล์เป็นตัวสกัดตั้งที่ได้กล่าวมาแล้ว จากนั้นนำสารสกัดบรรจุในเครื่องฉีดชนิดน้ำน้อยหรือน้ำมากก็ได้ ฉีดให้ทั่วต้นในเวลาเย็นจะเกิด ประสิทธิภาพดีที่สุด เว้นระยะเวลาอีก 5-10 วัน แล้วแต่ชนิดของแมลงและการระบาดควรเริ่มฉีด สารสกัดสะเดาในช่วงที่แมลงยังมีไม่มากนัก และทำการฉีดต่อเนื่องอย่างน้อย 2-3 ครั้งจะทำให้ การกำจัดได้ผลดี ในช่วงที่แมลงระบาดมากควรใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ฉีดเพื่อลดปริมาณ เสียก่อน

### 1.6 ผลของสารสกัดสะเดา

สารสกัดสะเดาให้ผลในการป้องกันกำจัดแมลงต่างกันไปอาจแยกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.6.1 แมลงที่ใช้สารสกัดสะเดาป้องกันกำจัดได้ผลดี เช่น หนอนไยผัก หนอนหน้าง เหนี่ยว หนอนกระทุ้งชนิดต่างๆ หนอนกัดกินใบพืช หนอนเจาะยอด หนอนซอนใบ หนอนม้วนใบ หนอนหัวกะโหลก เพลี้ยอ่อน เป็นต้น

1.6.2 แมลงที่ใช้สารสกัดสะเดาป้องกันกำจัดได้ผลปานกลาง เช่น เพลี้ยไก่แจ้ เพลี้ย จักจั่น หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะต้นกล้วย หนอนเจาะดอกกล้วยไม้ แมลงหิวข้าว เป็นต้น

1.6.3 แมลงที่ใช้สารสกัดสะเดาป้องกันกำจัดได้ผลน้อย เช่น มวนแดง มวนเขียว เพลี้ยไฟ หนอนเจาะฝักถั่ว หมัดกระโดด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.7 ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของการใช้สารสกัดสะเดา

### 1.7.1 ข้อได้เปรียบของการใช้สารสกัดสะเดา

1.7.1.1 ผู้ฉีดสารสกัดสะเดาไม่จำเป็นต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการฉีดพ่นสารเหมือนกับ การใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ทั่วไป

1.7.1.2 แมลงและสัตว์มีประโยชน์ไม่ถูกทำลาย เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียนและแมลงที่คอยทำลายศัตรูพืช ได้แก่ นก กบ เขียด ตอ แตน ในขณะที่ดอกบานสามารถใช้สารสกัดสะเดาฉีดได้โดยจะไปฆ่าแมลงที่ไปทำลายดอกและไม่เป็นอันตรายแก่ผึ้งและแมลงที่ผสมเกสรได้เดือนที่ช่วยปรับปรุงคุณภาพของดิน ปลาและสัตว์เลี้ยงชนิดอื่น ๆ จะไม่ถูกทำลาย

1.7.1.3 การสลายตัวของสารสกัดสะเดาสลายตัวค่อนข้างเร็วในสภาพธรรมชาติ ดังนั้นการปนเปื้อนของสารสกัดสะเดาในพืชผักผลไม้หรือในแหล่งน้ำจะน้อยมาก

1.7.1.4 การสร้างความต้านทานของหนอนที่มีต่อสารสกัดสะเดาค่อนข้างต่ำ

1.7.1.5 การออกฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลงมีด้วยกันหลายลักษณะเช่น ยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการกิน ยับยั้งการวางไข่ เป็นสารไล่ลดปริมาณการผลิตไข่และทำให้ไข่ฝกน้อยลง

1.7.1.6 การใช้สารสกัดสะเดาฆ่าแมลงนั้นไม่ได้ออกผลเวลาที่ใช้เท่านั้นแต่ยังมีผลต่อปริมาณแมลงในรุ่นต่อไป คือจะทำให้แมลงลดน้อยลงตามลำดับ

1.7.1.7 ทำให้เกิดสมดุลทางธรรมชาติ สภาพแวดล้อมปราศจากการเจือปน

### 1.7.2 ข้อเสียเปรียบของการใช้สารสกัดสะเดา

1.7.2.1 สารสกัดสะเดาไม่สามารถฆ่าแมลงได้ทุกชนิด โดยเฉพาะแมลงที่อยู่ในตัวเต็มวัย

1.7.2.2 ในช่วงที่เกิดการระบาดของแมลงอย่างรุนแรงการใช้สารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียวไม่สามารถลดความเสียหายได้ทันที ทั้งนี้เนื่องจากสารสกัดสะเดาไม่ฆ่าแมลงให้ตายทันทีเหมือนสารฆ่าแมลงสังเคราะห์

1.7.2.3 แสงแดดจะทำให้น้ำมันสะเดาสลายตัวจากต้นพืชได้เร็วภายในเวลา 1 สัปดาห์ การใช้ทางดินจะอยู่ได้ประมาณ 1 เดือน แต่ถ้าใช้ในโรงเก็บไม่ถูกแสงแดดสามารถออกฤทธิ์ได้นานอย่างน้อย 3 สัปดาห์

1.7.2.4 สารสกัดจากเมล็ดสะเดาโดยใช้น้ำหรือแอลกอฮอล์เมื่อนำไปฉีดพ่น พืชผักบางชนิดจะทำให้ใบมีสีม่วง จุดใหม่มีอาการเหี่ยวเฉา การเติบโตและกระบวนการสังเคราะห์แสงลดลง ให้แน่ชัดเสียก่อน

1.7.2.5 การหมักแช่ผงหรือใบเมล็ดของสะเดาทำได้ทีละน้อยจึงเหมาะที่จะใช้กับ พืชผักหรือพื้นที่ปลูกขนาดเล็ก

1.7.2.6 ผลและใบของสะเดาที่มีอายุอ่อนหรือแก่ต่างกัน อาจทำให้การสะสม ของสารอะซาดิแรคตินมีปริมาณไม่แน่นอนทำให้การใช้ป้องกันกำจัดแมลงได้ผลต่างกัน

1.7.2.7 การใช้สารสกัดสะเดาในปัจจุบันต้องฉีดพ่นหรือใช้กับพืชที่ได้มีการ ทดลองมาแล้วหากใช้กับพืชที่ยังไม่เคยมีการทดลองมาก่อนอาจเกิดพิษต่อพืชนั้นได้

## 2. คะน้า ( *Brassica alboglabra* )

สุนทร เรืองเกษม (2539) รายงานว่า คะน้าอยู่ในตระกูล Cruciferac มีชื่อวิทยาศาสตร์ ว่า *Brassica alboglabra* เป็นผักที่นิยมปลูกและบริโภคกันมากทั่วทุกภาคของประเทศไทย เป็นผักที่ปลูกเพื่อบริโภคส่วนของใบและลำต้น เป็นผักอายุ 2 ปี แต่ปลูกเป็นผักอายุปีเดียว อายุ ตั้งแต่หัวานหรือหยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน ผักคะน้าสามารถปลูกได้ตลอดทั้ง ปี แต่ช่วงเวลาที่ดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนเมษายน

ผักคะน้ามีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชียและมีปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศจีน ฮองกง ไต้หวัน มาเลเซียและประเทศไทย ซึ่งชาวจีนเรียกคะน้าว่า ไก่หลันไซ

### 2.1 พันธุ์คะน้า

พันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทยมีอยู่ 3 พันธุ์

2.1.1 พันธุ์ใบกลม มีลักษณะใบกว้างใหญ่ ปล้องสั้น ปลายใบมน และผิวใบเป็นคลื่น เล็กน้อย ได้แก่พันธุ์ฝางเบอร์ 1 เป็นต้น

2.1.2 พันธุ์ใบแหลม เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบแคบกว่าพันธุ์ใบกลมปลายใบแหลมซ้อ ท่างผิวใบเรียบได้แก่ พันธุ์ P.L. 20 เป็นต้น

2.1.3 พันธุ์ยอดหรือก้าน มีลักษณะใบเหมือนกับคะน้าใบแหลมแต่จำนวนใบต่อต้นมี น้อยกว่า ปล้องยาวกว่าได้แก่ พันธุ์แม่ใจ 1 เป็นต้น

## 2.2 วิธีการปลูก

มูลนิธิโครงการศักดิ์ มณีภาค (2529) รายงานว่า กระจับปี่เป็นผักที่สามารถขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิดที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินอยู่ระหว่าง 5.6-6.8 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ ต้องการแสงแดดเต็มที่ กระจับปี่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิเฉลี่ย 20 องศาเซลเซียส แต่กระจับปี่ก็สามารถทนทานต่อสภาพที่อุณหภูมิสูงได้ดี และให้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจในอุณหภูมิที่สูงกว่า 25 องศาเซลเซียส

การเพาะกล้าแปลงเพาะกล้าควรมีขนาดกว้าง 1 เมตร ส่วนความยาวตามความเหมาะสม การเตรียมดินบนแปลงเพาะกล้าควรขุดไถพรวนดินอย่างดี ตากดินไว้ประมาณ 5-7 วัน ย่อยหน้าดินให้ละเอียด แล้วใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก

หลังจากเตรียมดินโดยย่อยหน้าดินให้ละเอียดแล้ว นิยมหว่านเมล็ดลงบนแปลงปลูกโดยตรงมากกว่าการย้ายกล้า หว่านเมล็ดให้กระจายทั่วทั้งผิวนแปลง ให้เมล็ดห่างกันประมาณ 2-3 เซนติเมตร ใช้ดินผสมหรือปุ๋ยคอกที่สลายตัวดีแล้ว หว่านกลบเมล็ดให้หนาประมาณ 0.6-1 เซนติเมตรเพื่อเก็บรักษาความชื้นให้เมล็ดและป้องกันเมล็ดกระแทกกระจาย คลุมด้วยฟางหรือหญ้าแห้งสะอาดบางๆรดน้ำให้ทั่วถึงและสม่ำเสมอ ต้นกล้าจะงอกภายใน 7 วัน หลังจากกระจับปี่งอกแล้วประมาณ 20 วัน หรือต้นสูงประมาณ 10 เซนติเมตร ให้เริ่มทำการถอนแยกครั้งแรก โดยเลือกถอนต้นที่ไม่สมบูรณ์ออกให้เหลือระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 10 เซนติเมตร และเมื่อกระจับปี่มีอายุได้ 30 วันจึงทำการถอนแยกครั้งที่สอง ในการถอนแยกกระจับปี่แต่ละครั้งควรทำการกำจัดวัชพืชไปในตัวด้วย

การให้น้ำกระจับปี่ กระจับปี่เป็นพืชที่ต้องการน้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอเพราะต้นกระจับปี่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการปลูกกระจับปี่จึงต้องปลูกในแหล่งที่มีน้ำเพียงพอตลอดฤดูปลูก หากกระจับปี่ขาดน้ำจะทำให้ชะงักการเจริญเติบโตและคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่เมล็ดเริ่มงอกยังไม่สามารถให้น้ำได้เลย วิธีการให้น้ำกระจับปี่โดยใช้บัวฝอย หรือใช้เครื่องฉีดฝอยฉีดให้ทั่วและชุ่ม ให้น้ำกระจับปี่วันละ 2 เวลาคือเช้าและเย็น

การใส่ปุ๋ย เนื่องจากกระจับปี่เป็นผักกินใบและลำต้น จึงควรใส่ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนสูงสัดส่วนของธาตุอาหารที่ใช้ในปุ๋ยคือ N:P:K เท่ากับ 2:1:1 เช่นปุ๋ยสูตร 12-8-8 หรือ 20-11-11 ในอัตราประมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินและปริมาณปุ๋ยคอกที่ใช้ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆละเท่าๆกัน คือ ใส่หลังจากการถอนแยกครั้งแรก และหลังจากถอนแยกครั้งที่สอง หากผักที่ปลูกไม่ค่อยเจริญเติบโตเท่าที่ควร อาจใส่ปุ๋ยบำรุงเพิ่มเติม เช่น ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ย

แอมโมเนียในเตรทโดยให้ทางรากหรือละลายน้ำในอัตราประมาณ 3-4 ช้อนแกงต่อน้ำ 1 บีบฉีดพ่นทางใบ

สุนทร (2539) รายงานว่า ค่ะน้ำที่ปลูกในประเทศไทยมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วันหลังจากปลูกซึ่งเป็นระยะที่คะน้ำโตเต็มที่ ค่ะน้ำอายุ 45 วัน วันเป็นระยะที่ตลาดมีความต้องการมาก แต่คะน้ำที่มีอายุ 50-55 เป็นระยะที่เก็บเกี่ยวได้น้ำหนักมากกว่า

### 3. ศัตรูที่สำคัญของผักคะน้ำ

#### 3.1 แมลง

##### 3.1.1 หนอนใยผัก Diamond Back Moth

สุริรัตน์ (2532) รายงานว่า หนอนใยผักลักษณะ มีขนาดเล็กที่สุดในพวกหนอนศัตรูผัก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Plutella xylostella* หัวท้ายแหลม และมีปุ่มยื่นออกมา 2 แฉกที่ส่วนท้ายสีเปลี่ยนตามวัยตั้งแต่สีเขียวอ่อน เทาอ่อนและเขียวปนเหลืองเมื่อถูกตัวจะดิ้นอย่างแรงและทิ้งตัวลงดินโดยสร้างเส้นใย

ชีพจักร ไข่เดี่ยววางไข่เป็นร้อยฟองลักษณะเป็นกลุ่มๆกลุ่มละ 4-5 ฟองหรือวางไข่เดี่ยวๆ ขนาดเล็กสีเหลืองกลมแบน ระยะไข่ประมาณ 3 วัน ฟักเป็นตัวหนอนขนาดเล็กมองเห็นได้ยาก อายุหนอนประมาณ 7 วัน มีขนาดโตเต็มที่ประมาณ 1 เซนติเมตร เข้าดักด้หุ้มด้วยเส้นใยบางๆ ติดอยู่ใต้ใบอายุดักด้ประมาณ 3-4 วัน ตัวแก่เป็นผีเสื้อสีเทา ส่วนหลังมีแถบสีเหลืองส้มลักษณะหลายเหลี่ยมคล้ายเพชร อายุตัวแก่ไม่เกิน 7 วันจะเริ่มวางไข่

การทำลาย กัดกินผิวด้านล่างของใบจนเกิดเป็นรูพรุนลักษณะรอยทำลายแตกต่างจากหนอนอื่นๆ มักเข้าไปกัดกินใบส่วนยอดที่กำลังเจริญ ทำให้ยอดผักเสียหาย ระบาดตั้งแต่ฤดูหนาวและรุนแรงมากที่สุดช่วงฤดูหนาวต่อฤดูแล้ง

##### 3.1.2 หนอนกระทู้ผัก Cotton Leafworm

หนอนกระทู้ผักมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Spodoptera litura* มีลักษณะ ลำตัวอ้วนป้อม ผิวหนังเรียบคล้ายหนอนกระทู้หอม แต่แถบข้างลำตัวเห็นได้ชัด มีจุดสีดำใหญ่ตรงปล้องที่สามของส่วนหัว ตัวโตเต็มที่ยาว 3-4 เซนติเมตร

ชีพจักร ไข่เดี่ยววางไข่เป็นกลุ่มใต้ใบ มีขนสีฟ้าขาวคลุมอยู่ ฟักออกมาเป็นตัวหนอนอยู่กันเป็นกลุ่มเมื่อโตจะแยกย้ายกันไปทำลายส่วนต่างๆของพืช ระยะตัวหนอนประมาณ 10-14 วัน จะเริ่มเข้าดักด้ได้ผิวดิน ตัวหนอนมีขนาดประมาณ 1.5 เซนติเมตร สีน้ำตาลเข้ม ระยะดักด้ประมาณ 7-10 วัน ตัวแก่เป็นผีเสื้อขนาดกลาง สีน้ำตาล ปีกคู่หน้ามีเส้นสีเหลืองพาดหลายเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำลาย หนอนที่เกิดใหม่อยู่รวมเป็นกลุ่มแทะกินผิวใบจนใสหรือพุนไปหมดเมื่อโต แยกกันกัดกินใบยอดอ่อนหรือเข้าไปทำลายในหัวหรือดอกกะหล่ำขนาดตลอดปีพบบ่อยในฤดูฝน

### 3.1.3 ดัวงหมัดผัก *Phyllotreta sinuata*

สุนทร (2539) รายงานว่า ดัวงหมัดผักมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Phyllotreta sintaua* ตัวเต็มวัยเป็นแมลงปีกแข็งขนาดเล็ก ยาวประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยจะวางไข่ในดินบริเวณ ใกล้ๆ ต้นพืช ตัวอ่อนมีขนาดเล็กสีขาวใส โตเต็มที่ยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตรจะเข้าดักแด้ในดิน ดัวงหมัดผักมีนิสัยที่สังเกตง่ายคือ เมื่อถูกกระทบกระเทือนจะกระโดดโดยใช้ขาหลัง ส่วนโคนขาใหญ่จึงสามารถติดตัวได้ไกล

ลักษณะการทำลาย ดัวงหมัดผักเป็นศัตรูที่สำคัญของผักประเภทกะหล่ำและผักกาด พบการทำลายได้ตลอดทั้งปี โดยตัวเต็มวัยจะกัดกินใบจนเป็นรูพรุนทำความเสียหายได้ในระยะที่ผักกำลังเจริญเติบโต สำหรับตัวอ่อนที่เป็นหนอนชอบกัดกินราก บางครั้งอาจเกิดการระบาดในแปลงเพาะกล้าได้เช่นกัน

การป้องกันกำจัด การไถตากดินในฤดูแล้งจะช่วยทำลายตัวอ่อนหรือดักแด้ที่อยู่ในดินได้ กำจัดวัชพืชบริเวณแปลงผักเพื่อตัดวงจรอาหารของตัวหนอนได้ หรือฉีดพ่นด้วยเซฟวิน 85 หรือ แลนเนท

### 3.1.4 หนอนคืบกะหล่ำ *Trichoplusia ni*

สุนทร (2539) รายงานว่า หนอนคืบกะหล่ำมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Trichoplusia ni* ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อขนาดกลาง กลางปีกเต็มที่ยาว 3 เซนติเมตร สีเทาดำกลางปีกค่อนำมีจุดสีขาวข้างละหนึ่งจุด แมผีเสื้อจะวางไข่สีขาวนวลได้ใบไม้ดกกลมเล็กๆ ไข่จะถูกวางเดี่ยวๆ ทั่วไป ไข่มีอายุ 3 วันจึงฟักออกเป็นตัวหนอน หนอนที่มีขนาดเล็กจะแทะผิวใบด้านล่าง หนอนในระยะนี้มีสีใส ต่อมาจะมีสีเข้มขึ้น เมื่อโตเต็มที่สีซีดลงมีสีขาวพาดยาว หนอนเมื่อโตเต็มที่ยาว 4 เซนติเมตร อายุหนอนประมาณ 2 สัปดาห์จึงเข้าดักแด้ ดักแด้จะอยู่ใต้ใบคลุมด้วยใยบางๆ สีขาว ดักแด้ในระยะแรกจะมีสีเขียวอ่อน ต่อมาบางส่วนเป็นสีน้ำตาล มีขนาดยาวเกือบ 2 เซนติเมตร อายุดักแด้ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงเข้าระยะตัวเต็มวัย ซึ่งตัวเต็มวัยมีอายุได้ประมาณ 1 สัปดาห์

ลักษณะการทำลาย หนอนคืบกะหล่ำเป็นหนอนที่กินจุ เข้าทำลายคะน้าในระยะที่เป็นตัวหนอน โดยจะกัดกินเนื้อใบจนขาดและมักจะเหลือเส้นใบไว้ หนอนชนิดนี้เมื่อเกิดระบาดแล้วจะแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็วมาก

การป้องกันกำจัด ตรวจดูไข่หรือหนอนในระยะเล็กๆ หากพบให้ใช้สารกำจัดแมลงฉีดพ่น เช่น ฟอสตริล แลนเนท เป็นต้น หากใช้ในขณะที่ยังมีขนาดเล็กยิ่งได้ผลดี หากการระบาดยังมีอยู่ตลอดเวลาควรพ่นสารกำจัดแมลงดังกล่าว 5-7 วันต่อครั้ง

### 3.1.5 เพลี้ยอ่อน Aphid

ลักษณะมีขนาดเล็กมาก พบทั้งชนิดที่มีปีกและไม่มีปีก มีสีเขียวและออกเล็ก ส่วนท้องโต รูปร่างคล้ายผลฝรั่งตรงส่วนท้ายของแมลงมีท่อยื่นออกมาคล้ายหาง 2 ท่อ

ชีวจักร ในเขตร้อนโดยเฉพาะในไทยตัวเมียจะไม่วางไข่แต่ออกลูกเป็นตัวเลยตัวเมียตัวหนึ่งจะให้ตัวอ่อนได้ 40-50 ตัว ตัวอ่อนหลังจากออกจากท้องแม่จะกลายเป็นตัวแก่ภายใน 5-8 วัน

## 3.2 โรคที่สำคัญ

ปฐพีซล (2529) รายงานว่า โรคที่สำคัญของคะน้ามืดนี้คือ

3.2.1 โรคเน่าคอดิน เป็นโรคที่เกิดขึ้นในแปลงเพาะกล้าผัก ซึ่งผักเกือบทุกชนิดเป็นโรคนี้ได้ง่ายในระยะกล้า อาการเริ่มแรกต้นกล้าผักจะเกิดเป็นแผล ข้ำที่โคนต้นแผลข้ำเหล่านั้นจะเน่า ทำให้ต้นกล้าหักพับลงตรงรอยแผล การป้องกันกำจัด ไม่หว่านเมล็ดผักแน่นทึบเกินไป จัดสภาพดินให้ระบายน้ำได้

3.2.2 โรคราน้ำค้างผักเป็นโรคนี้เช่น ผักกาดขาว, คะน้า, ผักกาดแห้ง, ผักกวางตุ้ง อาการเกิดเป็นแผลสีเหลืองเป็นแห่ง ๆ ด้านบนใบ ขณะที่ด้านล่างของใบตรงตำแหน่งเดียวกันเกิดเป็นชุยสีขาว ๆ ขึ้นเป็นหย่อม ๆ เกิดจากเชื้อราแพร่กระจายได้ดีในช่วงที่อากาศเย็นลงและมีความชื้นสูง หรือช่วงที่มีน้ำค้างลงจัด การป้องกันกำจัดให้สารป้องกันกำจัดเชื้อรา คิวโทนิน, ซีเนบ, ไตรคิมอร์ฟ

## 4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขวัญชัย (2540) รายงานว่า ในการทดสอบสารสกัดสะเดาไทยที่มี aza 0.5 % อัตราการใช้ 100 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูคะน้า ปรากฏว่าสารสกัดสะเดาไม่สามารถควบคุมด้วงหมัดกระโดด (*Phyllotreta sinvata*) อย่างไรก็ตามมีรายงานของกรมวิชาการเกษตรว่า ผงสะเดาที่หว่านบนแปลงก่อนปลูก หรือหว่านรอบๆต้น สามารถป้องกันและกำจัดด้วงหมัดกระโดดที่อาศัยอยู่ในดินได้ผลดี สารสกัดสะเดาไม่ออกฤทธิ์ในการลดปริมาณแมลงได้ในเวลาอันสั้น เหมือนสารฆ่าแมลงสังเคราะห์และปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ผลิตได้ในประเทศ ยังมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ไม่สูงพอ ดังนั้นจึงควรเริ่มพ่นสารสกัดสะเดาก่อนที่แมลงจะระบาด หรือมีปริมาณต่ำกว่าค่า economic threshold จากนั้นพ่นสารสกัดสะเดาติดต่อกันอีก 2-3 ครั้ง โดยเว้นระยะเวลาในการพ่นประมาณ 5-10 วัน ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณแมลง หลังจากนั้นจึงเว้นระยะห่างได้จะนานเท่าใดขึ้นอยู่กับปริมาณแมลง

สุภาณี และคณะ (2532) รายงานว่า การใช้สารสกัดจากสะเดาฉีดพ่นจะแสดงผลโดยปริมาณหนอนใยผักจะลดลงในระยะเวลา 2-3 วันหลังพ่นสาร ช่วงการเว้นระยะการพ่นประมาณ 4-5 วัน ซึ่งไม่แตกต่างกับช่วงเว้นระยะการพ่นสารฆ่าแมลงโดยทั่วไปที่เกษตรกรปฏิบัติ ให้ผลในการควบคุมปริมาณหนอนใยผักได้ ยกเว้นในฤดูแล้งบางปีซึ่งมีแมลงระบาดรุนแรง อาจต้องใช้ระยะการพ่นที่ถี่กว่านี้ หรือต้องใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ชนิดที่ออกฤทธิ์ฆ่าแมลงได้ไวพ่นสลับในช่วงที่มีปริมาณแมลงสูงมาก แล้วจึงใช้สารสกัดจากเมล็ดเมทานอล พ่นตามเพื่อควบคุมปริมาณแมลงต่อไป นอกจากนั้นยังควรใช้สารในลักษณะป้องกันตั้งแต่ต้นฤดูก่อนแมลงระบาด ถ้าในช่วงที่แมลงระบาดมากแล้ว อาจให้ผลไม่ทันต่อเหตุการณ์ สารสกัดจากเมล็ดสะเดามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักและหนอนคืบกะหล่ำสูงกว่าสารสกัดจากใบ การใช้ น้ำและเมทานอลสกัดสารจากเมล็ดให้ผลใกล้เคียงกันโดยเมทานอล 95 ให้ผลที่ดีที่สุด รองลงมาคือเมทานอล 50 และน้ำตามลำดับ การใช้สารสกัดจากเมล็ด ความเข้มข้น 3 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร และสารสกัดจากใบสะเดาความเข้มข้น 5 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตรในลักษณะฉีดพ่น โดยวิธีการสกัดที่ง่ายที่สุดโดยการแช่ทิ้งไว้ 1 วันจึงกรองและนำไปใช้เลยนั้น มีความเป็นไปได้อย่างมาก ในสภาพที่มีการระบาดของแมลงไม่รุนแรง โดยให้ผลดีกว่า หรือดีเท่าสารฆ่าแมลงอาร์โกนา (BT) กรณีที่แมลงมีการระบาดรุนแรงมากจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ชนิดออกฤทธิ์เร็วพ่นสลับเพื่อลดระดับการทำลาย การใช้ น้ำสกัดสารเมล็ดในระดับความเข้มข้นต่ำกว่า 3 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในสภาพไร่ ปากเมล็ดสะเดาที่ใช้แล้วสามารถนำไปใช้ได้อีกเป็นครั้งที่ 2 โดยให้ผลใกล้เคียงกัน การใช้เมล็ดบดและใบสะเดาบดคลุกดินก่อนหว่านเมล็ด มีผลดีต่อคุณภาพและผลผลิตของผักคะน้า แต่ไม่พบความแตกต่างของการทำลายของแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

## อุปกรณ์และวิธีการศึกษา ( Research methodologies )

### อุปกรณ์

1. สารสกัดสะเดา
2. เมล็ดพันธุ์คะน้า
3. ปุ๋ยคอก
4. ปุ๋ยยูเรีย
5. บัวรดน้ำ
6. กระบอกรีดพ่นฝอย
7. จอบ
8. กระจาด
9. แผ่นป้าย
10. ตาชั่ง
11. ไม้บรรทัด

### วิธีการศึกษา

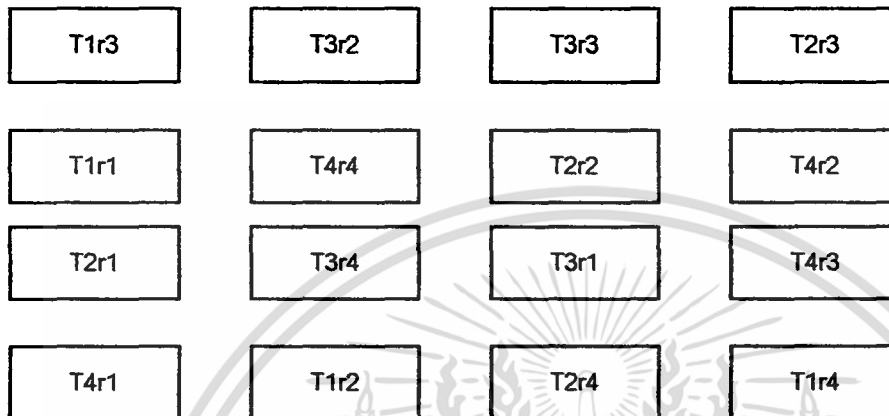
แบ่งการทดลองออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) ซึ่งมี 4 วิธีการ (Treatment) วิธีการละ 4 ซ้ำ โดยซ้ำละ 1 ต้นโดยแต่ละวิธีให้สารสกัดสะเดาผสมน้ำฉีดพ่นในอัตราส่วนสารสกัดสะเดา 50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นตามระยะเวลาที่กำหนด

2. วิธีการปลูกคะน้า เตรียมกระถางปลูกขนาด 12 นิ้ว จากนั้น นำดินมาผสมคลุกเคล้ากับปุ๋ยคอกที่สลายตัวดีแล้วพรวนดินให้ละเอียด กรอกดินใส่กระถางรดน้ำให้ชุ่มหว่านเมล็ดคะน้า กระถางละประมาณ 8-10 เมล็ดกลบเมล็ดด้วยดินบางๆ แล้วนำฟางมาคลุมเพื่อรักษาความชื้น จัดวางกระถางตามแผนการทดลองที่วางไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแผนผังการทดลองแบบ CRD ( Completely Randomized Design )



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการวางกระถางในการทดลอง

- T1 = ไม่ฉีดสารสกัดสะเดา (Control)  
 T2 = ฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน  
 T3 = ฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน  
 T4 = ฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 10 วัน

3. วิธีการบำรุงรักษา เมื่อคะน้ามียอายุได้ 7 วัน จึงนำฟางออกและฉีดสารสกัดสะเดาครั้งแรก พอคะน้ามียอายุ 14 วันจึงทำการถอนแยกครั้งที่ 1 ให้เหลือ 5 ต้น และรดด้วยปุ๋ยยูเรีย เมื่อคะน้ามียอายุครบ 21 วันจึงทำการถอนแยกครั้งสุดท้ายให้เหลือ 3 ต้น

4. เตรียมสารสกัดสะเดา เมื่อคะน้ามียอายุ 7 วัน ทำการฉีดสารสกัดสะเดาเป็นครั้งแรกโดยดำเนินการดังนี้

T1 ไม่ฉีดสารสกัดสะเดา

T2 เตรียมสารสกัดสะเดาโดยนำสารสกัดสะเดาที่มีความเข้มข้น 0.1 % มาผสมน้ำในปริมาณ 2.5 ซีซี ต่อน้ำ 1 ลิตร ทำการฉีดพ่นทุกๆ 4 วัน จนก่อนการเก็บเกี่ยวประมาณ 1 สัปดาห์

T3 เตรียมสารสกัดสะเดาโดยนำสารสกัดสะเดาที่มีความเข้มข้น 0.1 % มาผสมน้ำในปริมาณ 2.5 ซีซี ต่อน้ำ 1 ลิตร ทำการฉีดพ่นทุกๆ 7 วันจนก่อนการเก็บเกี่ยวประมาณ 1 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T4 เตรียมสารสกัดสะเดาโดยนำสารสกัดสะเดาที่มีความเข้มข้น 0.1 % มาผสมน้ำในปริมาณ 2.5 ซีซี ต่อน้ำ 1 ลิตร ทำการฉีดพ่นทุกๆ 10 วันจนก่อนการเก็บเกี่ยวประมาณ 1 สัปดาห์

5. การบันทึกข้อมูลหลังการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วันดังนี้

5.1 วัดความสูงของต้นโดยวัดจากพื้นดินไปจนถึงส่วนที่สูงที่สุดของทุกต้นนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย (เซนติเมตร)

5.2 น้ำหนักสด นำค่น้ำมาตัดแต่งล้างทำความสะอาด และนำมาชั่งน้ำหนัก

5.3 หาคุณภาพพืชรวมของแมลงศัตรูโดยวิธีการตรวจวัดคุณภาพพืชตั้งขั้นตอนดังนี้คือ ทำการตรวจวัดคุณภาพพืชโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ (สิริวัฒน์,2526)

พืชเกรด A หมายถึง พืชที่ไม่ได้รับการเจาะทำลายจากแมลงศัตรูพืชเลย หรือได้รับการเจาะทำลายน้อย ใบมีรูถูกเจาะทำลาย 0-3 รู มีการเจริญเติบโตดี

พืชเกรด B หมายถึง พืชที่ได้รับการเจาะทำลายจากแมลงศัตรูพืชปานกลาง ใบมีรูถูกเจาะทำลาย 4-6 รู มีการเจริญเติบโตปานกลาง

พืชเกรด C หมายถึง พืชที่ได้รับการเจาะทำลายจากแมลงศัตรูพืชมาก ใบมีรูถูกเจาะทำลายมากกว่า 6 รู มีการเจริญเติบโตน้อยมาก

คุณภาพพืชรวมคำนวณโดยใช้ดังนี้

$$S = \sum W_i X_i$$

S = คุณภาพพืชรวม

$W_i$  = น้ำหนักของแต่ละเกรด

$X_i$  = เปอร์เซนต์ของพืชแต่ละเกรด

น้ำหนักพืชแต่ละเกรดใช้วิธีการรวมน้ำหนักแบบเส้นตรง ดังนี้

พืชเกรด A ให้น้ำหนักเท่ากับ 4

พืชเกรด B ให้น้ำหนักเท่ากับ 3

พืชเกรด C ให้น้ำหนักเท่ากับ 2

ดังนั้นคุณภาพพืชรวม = (%A x 4) + (%B x 3) + (%C x 2)

6. ทำการจดบันทึกและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละที่รทเมนต์โดยวิธี Lest Significant Difference Test วิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมดโดยโปรแกรม SAS (Statistical Analysis System)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล**

กำหนดเค้าโครงตารางวิเคราะห์ข้อมูล : ตารางวิเคราะห์ข้อมูลของแผนการทดลองแบบ CRD เป็นตารางที่มีความซับซ้อนน้อยที่สุด ดังแสดงในตาราง ( สุวิทย์ ,2534 )

**ตารางที่ 4 : ตารางแสดงโครงร่างตารางวิเคราะห์ข้อมูลของแผนการทดลองแบบ CRD**

=====

Source of Variation	d.f.	Sum of Square	Mean Square	F-value
Treatments	t-1	$\frac{(\sum_{1j} x^2_{1j}) - C.F.}{r}$	Tr S.S./Tr d.f.	
Error	t(r-1)	Total SS- Tr ss	Error S.S./ Error s.s. d.f.	
Total	(t) (r) - 1	$\sum_{1,j} x^2_{1,j} - C.F$		

=====

1. คำนวณค่า Degree of freedom (d.f.) เพื่อให้การคำนวณค่าต่าง ๆ สามารถนำไปใช้กับการทดลองใด ๆ ก็ได้ที่ใช้แผนการทดลองแบบนี้ จึงจะมีการกำหนดสัญลักษณ์แทนค่าต่าง ๆ ตามขั้นตอนที่จำเป็นสมมติให้

t = จำนวนสิ่งที่ทดลอง  
r = จำนวนซ้ำ

- ค่า Total d.f. หาได้จาก (t) (r) - 1
- ค่า Treatment d.f. หาได้จาก t - 1
- ค่า Error d.f. หาได้จาก Total d.f. - Treatment d.f.หรือหาได้จาก t(r - 1)

2. คำนวณค่า Sum of Square (SS)

ถ้าเราสมมติให้  $x_i$  ÷ แทนค่าจากหน่วยทดลองของ treatment ที่ i และซ้ำ ที่ j

โดย    i    =    1.....t  
          j    =    1.....r

3. การคำนวณค่า Sum of Square (SS) ควรทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

3.1) หาค่า Correction Factor (C. F.)

$$= \frac{(\sum x_{..})^2}{tr}$$

3.2) หาค่า Total SS

$$= \sum_{i,j} x_{i,j}^2 - C.F.$$

3.3) หาค่า Treatment SS

$$= \left( \sum_{i,j} x_{i,j}^2 \right) - C.F.$$

3.4) หาค่า Error SS

$$= \text{Total SS} - \text{Treatment SS}$$

3.5) หาค่า Mean Square MS

$$= \frac{SS_{Tr}}{d.f._{Tr}}$$

3.6) หาค่า MS Error

$$= \frac{SS_{Error}}{d.f._{Error}}$$

4. นำค่าที่ได้ไปใส่ตาราง ANOVA

5. เปิดค่า F จากตาราง F (Appendix C)

นำค่า F จากการคำนวณมาเปรียบเทียบกับค่า F จากตาราง ถ้าค่า F จากการคำนวณสูงกว่าค่าจากตารางที่  $P = 0.05$  สรุปว่า Treatment ที่เรานำมาเปรียบเทียบกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % นิยมใช้ \* ใส่ไว้เหนือค่า F ในตาราง ANOVA ค่า F จากการคำนวณสูงกว่าค่าจากตารางที่  $P = 0.01$  ด้วย จึงสรุปว่า Treatment ต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติซึ่งนิยมใส่ \*\* ไว้ที่ค่า F ในตาราง ANOVA

6. หาค่า Coefficient of variation (C.V.) ของการทดลองนี้ได้จากสูตร

$$C.V. = \frac{\sqrt{\text{Error MS}}}{\text{grand mean}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า C.V. ที่คำนวณได้จะเป็นเครื่องชี้ความเชื่อมั่นหรือความน่าเชื่อถือในการทดลองว่าจะมีความน่าเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดค่า C.V.จะเป็นปฏิภาคกลับกับความน่าเชื่อถือของการทดลอง กล่าวคือ ค่า C.V. ยิ่งมีค่าสูงเท่าใด ความเชื่อถือในการทดลองก็จะน้อยลงเท่านั้น ในทางตรงกันข้ามค่า C.V. ยิ่งมีค่าน้อยลงเท่าใดความเชื่อถือในการทดลองก็ยิ่งมีมากเท่านั้นค่า C.V. ที่ยอมรับสำหรับการทดลองโดยทั่วไปไม่ควรเกิน 25 % (วิทยา,2536)

### การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย Least Significant Difference test

วิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ LSD ใช้ในการเปรียบเทียบค่า Treatment เป็นวิธีที่ง่ายและนิยมใช้กันมากสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{LSD}_{(\alpha)} &= t_{(\alpha)} (\text{d.f. Error}) \sqrt{\text{MS Error}(1/n_i+1/n_j)} \\ &= t (\text{d.f. error}) \sqrt{\text{MS Error}/n} \quad \text{เมื่อ } n_i = n_j \end{aligned}$$

เมื่อ  $\text{LSD}_{(\alpha)} = \text{LSD}$  ที่ระดับการเปรียบเทียบซึ่งโดยทั่วไปนิยมทำการเปรียบเทียบที่ระดับ 5% และ 1%

$$\begin{aligned} \text{MS Error} &= \text{ค่า error square} \\ n_i &= \text{จำนวน treatment} \\ n_j &= \text{จำนวนซ้ำของ treatment} \end{aligned}$$

ในการเปรียบเทียบ ถ้าหากความแตกต่างระหว่างคู่ mean ที่นำมาเปรียบเทียบมีค่าน้อยกว่าค่า LSD ที่ระดับ 5 % แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างค่า mean ทั้งสอง แต่ถ้าค่าความแตกต่างระหว่างคู่ mean มีค่ามากกว่าค่า LSD ที่ระดับ 5 % แต่ไม่มากกว่าค่า LSD ที่ระดับ 1 % แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระหว่างค่า mean ทั้งสองและถ้าหากความแตกต่างระหว่างคู่ mean มีค่ามากกว่าค่า LSD ที่ระดับ 1 % แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระหว่างค่า mean ทั้งสอง

### สถานที่และระยะเวลาในการทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองเมื่อเดือนมกราคม 2545 ถึงเดือน มีนาคม 2545 ที่ฟาร์มสาธิตกรรมยั่งยืนภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 : ตารางการดำเนินงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	█						
2. ส่งโครงร่าง		█					
3. ทำการทดลอง			█	█			
4. สอบโครงร่าง				█			
5. วิเคราะห์และคำนวณ					█		
6. ส่งตรวจ					█		
7. สอบปัญหาพิเศษ					█		
8. ส่งรูปเล่ม						█	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิจารณ์

(Results and discvssion)

จากการทดลองศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูค่น้ำ โดยไม่ฉีดสารสกัดสะเดา ฉีดทุกๆ 4 วัน 7 วัน และทุกๆ 10วัน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

#### 1. ความสูงของค่น้ำ

##### 1.1 ความสูงของค่น้ำที่อายุ 14 วัน

จากการศึกษาระยะเวลาที่ต่างกันในการฉีดสารสกัดสะเดาที่มีต่อความสูงของค่น้ำที่อายุ 14 วันพบว่า ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วันให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.75 ซม. รองลงมาคือฉีดทุกๆ 7 วัน ให้ความสูงเฉลี่ย 7 ซม. และการฉีดทุกๆ 10 วันให้ความสูงเฉลี่ย คือ 6 ซม. และพบว่าไม่ฉีดสารสกัดสะเดาให้ความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 4.75 ซม. (ตารางที่ 6) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบความสูงของค่น้ำที่อายุ 14 วันพบว่าความสูงของค่น้ำที่ได้รับการฉีดสารสกัดสะเดาในระยะที่ต่างกันพบว่าการฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน, 7 วัน และ 10 วันมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% กับไม่มีการสกัดสะเดามีค่า C.V. เท่ากับ 10.63% (ตารางที่ 7) เมื่อนำค่าเฉลี่ยความสูงของค่น้ำมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่โดยวิธี LSD พบว่าการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา ( T1)มีผลทำให้ความสูงของค่น้ำแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 4 วัน (T2)และการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา( T1) มีผลทำให้ความสูงของค่น้ำแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของค่น้ำไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3)และการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของค่น้ำไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้ความสูงของค่น้ำไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) ดังตารางที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ความสูง(เซนติเมตร)ของคะน้าที่อายุ 14 วัน

Treatment (T)	Replication (R)				Total	Mean
	1	2	3	4		
T1 (Control)	5	4	5	5	19	4.75
T2	8	7	8	8	31	7.75
T3	7	8	6	7	28	7
T4	5	6	6	7	24	6

ตารางที่ 7 ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA)ความสูงเฉลี่ยของคะน้าที่อายุ 14 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - ratio	F.05	F.01
Treatment	3	20.25	6.75	14.67**	3.49	5.95
Exp. Error	12	5.5	0.46			
Total	15	25.75				

C.V. = 10.63 %

ns = not significant

\*\* = Significant al 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบค่า LSD ความสูงของคะน้ำที่อายุ 14 วัน

ทรีตเมนต์ที่เปรียบเทียบ	ค่าต่างระหว่างคู่	ค่า LSD	ข้อสรุป
T1 กับ T2	3	1.47	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T3	2.25	1.47	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T4	1.25	1.05	แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T3	0.75	1.05	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T4	1.75	1.47	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T3 กับ T4	1	1.05	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

LSD (.05) = 1.05

(.01) = 1.47

## 1.2 ความสูงของคะน้ำที่อายุ 21 วัน

จากการศึกษาระยะเวลาที่ต่างกันในการฉีดสารสกัดสะเดาที่มีต่อความสูงของคะน้ำที่อายุ 21 วันพบว่า ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วันให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 9 ซม. รองลงมาคือฉีดทุกๆ 7 วัน ให้ความสูงเฉลี่ย 8.5 ซม. และการฉีดทุกๆ 10 วันให้ความสูงเฉลี่ย คือ 7.5 ซม. และพบว่าไม่ฉีดสารสกัดสะเดาให้ความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 5.75 ซม. (ตารางที่ 9) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบความสูงของคะน้ำที่อายุ 21 วันพบว่าการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาในระยะเวลาที่แตกต่างกันทำให้ความสูงของคะน้ำที่อายุ 21 วันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ค่า C.V. เท่ากับ 12.34% ดังตารางที่ 10 เมื่อนำค่าเฉลี่ยความสูงของคะน้ำมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่โดยวิธี LSD พบว่าการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา (T1) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 4 วัน (T2) และการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา (T1) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นัยสำคัญทางสถิติ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้ความสูงของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 9 ความสูง(เซนติเมตร)ของคะน้าที่อายุ 21 วัน

Treatment (T)	Replication (R)				Total	Mean
	1	2	3	4		
T1 (Control)	6	5	6	6	23	5.75
T2	9	8	9	10	36	9
T3	8	10	8	8	34	8.5
T4	6	8	7	9	30	7.5

ตารางที่ 10 ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA)ความสูงเฉลี่ยของคะน้าที่อายุ 21 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - ratio	F.05	F.01
Treatment	3	24.69	8.23	9.14**	3.49	5.95
Exp. Error	12	10.75	0.90			
Total	15	35.44				

C.V. = 12.34 %

ns = not significant

\*\* = Significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่า LSD ความสูงของคะน้ำที่อายุ 21 วัน

ทรีตเมนต์ที่เปรียบเทียบ	ค่าต่างระหว่างคู่	ค่า LSD	ข้อสรุป
T1 กับ T2	3.25	2.05	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T3	2.75	2.05	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T4	1.75	1.46	แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T3	0.5	1.46	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T4	1.5	1.46	แตกต่างกันทางสถิติ
T3 กับ T4	1	1.46	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

LSD (.05) = 1.46  
 (.01) = 2.05

### 1.3 ความสูงของคะน้ำที่อายุ 28 วัน

จากการศึกษาระยะเวลาที่ต่างกันในการจัดการสกัดสะเดาที่มีต่อความสูงของคะน้ำที่อายุ 28 วันพบว่า จัดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วันให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 14.75 ซม. รองลงมาคือจัดทุกๆ 7 วัน ให้ความสูงเฉลี่ย 13.75 ซม. และการจัดทุกๆ 10 วันให้ความสูงเฉลี่ย คือ 12 ซม. และพบว่าไม่จัดสารสกัดสะเดาให้ความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 8 ซม. (ตารางที่ 12) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบความสูงของคะน้ำที่อายุ 28 วันพบว่าการจัดพ่นสารสกัดสะเดาในระยะเวลาที่แตกต่างกันทำให้ความสูงของคะน้ำที่อายุ 28 วันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ค่า C.V. เท่ากับ 18.67% ดังตารางที่ 13 เมื่อนำค่าเฉลี่ยความสูงของคะน้ำมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่โดยวิธี LSD พบว่าการไม่จัดพ่นสารสกัดสะเดา ( T1)มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำแตกต่างจากการจัดทุกๆ 4 วัน (T2)และการจัดทุกๆ 7 วัน (T3) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและการไม่จัดพ่นสารสกัดสะเดา( T1) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำแตกต่างจากการจัดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การจัดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำไม่แตกต่างจากการจัดทุกๆ 7 วัน (T3)และการจัดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำไม่แตกต่างจากการจัดทุกๆ 10 วัน (T4) การจัดพ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้ความสูงของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 12 ความสูง(เซนติเมตร)ของคะน้าที่อายุ 28 วัน

Treatment (T)	Replication (R)				Total	Mean
	1	2	3	4		
T1 (Control)	8	7	8	9	32	8
T2	15	13	18	13	59	14.75
T3	14	12	18	11	55	13.75
T4	10	12	11	15	48	12

ตารางที่ 13 ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA)ความสูงเฉลี่ยของคะน้าที่อายุ 28 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - ratio	F.05	F.01
Treatment	3	106.25	35.42	6.90**	3.49	5.95
Exp. Error	12	61.5	5.13			
Total	15	167.75				

C.V. = 18.67 %

ns = not significant

\*\* = Significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 14 เปรียบเทียบค่า LSD ความสูงของคะน้ำที่อายุ 28 วัน

ทรีตเมนต์ที่เปรียบเทียบ	ค่าต่างระหว่างคู่	ค่า LSD	ข้อสรุป
T1 กับ T2	6.75	4.89	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T3	5.75	4.89	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T4	4	3.49	แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T3	1	3.49	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T4	2.75	3.49	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T3 กับ T4	1.75	3.49	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

LSD (.05) = 3.49  
 (.01) = 4.89

#### 1.4 ความสูงของคะน้ำที่อายุ 35 วัน

จากการศึกษาระยะเวลาที่ต่างกันในการจัดการสัดสะเดาที่มีต่อความสูงของคะน้ำที่อายุ 35 วันพบว่า จัดสารสัดสะเดาทุกๆ 4 วันให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 19.5 ซม. รองลงมาคือจัดทุกๆ 7 วัน ให้ความสูงเฉลี่ย 18.75 ซม. และการจัดทุกๆ 10 วันให้ความสูงเฉลี่ย คือ 16.5 ซม. และพบว่าไม่จัดสารสัดสะเดาให้ความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 11.5 ซม. (ตารางที่ 15) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบความสูงของคะน้ำที่อายุ 35 วันพบว่า การจัดการสัดสะเดาในระยะเวลาที่แตกต่างกันทำให้ความสูงของคะน้ำที่อายุ 35 วันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า C.V. เท่ากับ 12.05% (ดังตารางที่ 16) เมื่อนำค่าเฉลี่ยความสูงของคะน้ำมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่โดยวิธี LSD พบว่าการไม่จัดสัดสะเดา (T1) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำแตกต่างจากการจัดทุกๆ 4 วัน (T2) การจัดทุกๆ 7 วัน (T3) และ การจัดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การจัดการสัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำไม่แตกต่างจากการจัดทุกๆ 7 วัน (T3) และการจัดการสัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำไม่แตกต่างจากการจัดทุกๆ 10 วัน (T4) การจัดการสัดสะเดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะดวกทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้ความสูงของคณน้ำไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) ดังตารางที่ 17

**ตารางที่ 15 ความสูง(เซนติเมตร)ของคณน้ำที่อายุ 35 วัน**

Treatment (T)	Replication (R)				Total	Mean
	1	2	3	4		
T1 (Control)	12	11	13	10	46	11.5
T2	18	17	24	19	78	19.5
T3	19	17	21	18	75	18.75
T4	15	18	16	17	66	16.5

**ตารางที่ 16 ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA)ความสูงเฉลี่ยของคณน้ำที่อายุ 35 วัน**

Source of Variation	df	SS	MS	F - ratio	F.05	F.01
Treatment	3	156.19	52.06	13.08**	3.49	5.95
Exp. Error	12	47.75	3.98			
Total	15	203.94				

C.V. = 12.05 %

ns = not significant

\*\* = Significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบค่า LSD ความสูงของคะน้ำที่อายุ 35 วัน

ทรีตเมนต์ที่เปรียบเทียบ	ค่าต่างระหว่างคู่	ค่า LSD	ข้อสรุป
T1 กับ T2	8	4.31	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T3	7.25	4.31	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T4	5	4.31	แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T3	0.75	3.07	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T4	3	3.07	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T3 กับ T4	2.25	3.07	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

LSD (.05) = 3.07  
(.01) = 4.13

1.5 ความสูงของคะน้ำที่อายุ 45 วัน

จากการศึกษาระยะเวลาที่ต่างกันในการฉีดสารสกัดสะเดาที่มีต่อความสูงของคะน้ำที่อายุ 45 วันพบว่า ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วันให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 24.75 ซม. รองลงมาคือฉีดทุกๆ 7 วัน ให้ความสูงเฉลี่ย 24 ซม. และการฉีดทุกๆ 10 วันให้ความสูงเฉลี่ย คือ 21.25 ซม. และพบว่าไม่ฉีดสารสกัดสะเดาให้ความสูงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 15.75 ซม. (ตารางที่ 18) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบความสูงของคะน้ำที่อายุ 45 วันพบว่าการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาในระยะเวลาที่แตกต่างกันทำให้ความสูงของคะน้ำที่อายุ 45 วันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า C.V. เท่ากับ 12.05% (ดังตารางที่ 19) เมื่อนำค่าเฉลี่ยความสูงของคะน้ำมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่โดยวิธี LSD พบว่าการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา (T1) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 4 วัน (T2) การฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของคะน้ำแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้ความสูงของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 18 ความสูง(เซนติเมตร)ของคะน้าที่อายุ 45 วัน

Treatment (TR)	Replication (R)				Total	Mean
	1	2	3	4		
T1 (Control)	16	15	18	14	63	15.75
T2	24	22	29	24	99	24.75
T3	24	21	26	25	96	24
T4	21	23	20	21	85	21.25

ตารางที่ 19 ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA)ความสูงเฉลี่ยของคะน้าที่อายุ 45 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - ratio	F.05	F.01
Treatment	3	199.69	66.56	14.73**	3.49	5.95
Exp. Error	12	54.25	4.52			
Total	15	253.94				

C.V. = 9.91 %

ns = not significant

\*\* = Significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบค่า LSD ความสูงของค่น้ำที่อายุ 45 วัน

ทรีตเมนต์ที่เปรียบเทียบ	ค่าต่างระหว่างคู่	ค่า LSD	ข้อสรุป
T1 กับ T2	9	4.58	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T3	8.25	4.58	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T4	5.5	4.58	แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T3	0.75	3.27	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T4	3.5	3.27	แตกต่างกันทางสถิติ
T3 กับ T4	2.75	3.27	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

LSD (.05) = 3.27  
(.01) = 4.58

## 2. คุณภาพพีชรวมของค่น้ำ

### 2.1 คุณภาพพีชรวมของค่น้ำที่อายุ 21 วัน

จากการศึกษาระยะเวลาที่ต่างกันในการฉีดสารสกัดสะเดาที่มีต่อคุณภาพพีชรวมของค่น้ำที่อายุ 21 วันพบว่า ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วันและฉีดทุกๆ 7 วัน ให้ค่าคุณภาพพีชรวมเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 4 และการฉีดทุกๆ 10 วันให้ค่าคุณภาพพีชรวมเฉลี่ย คือ 18.5 และพบว่าไม่ฉีดสารสกัดสะเดาให้ค่าคุณภาพพีชรวมเฉลี่ยมากที่สุด คือ 65.5 (ตารางที่ 21) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบคุณภาพพีชรวมของค่น้ำที่อายุ 21 วันพบว่าการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาในระยะเวลาที่แตกต่างกันทำให้คุณภาพพีชรวมของค่น้ำที่อายุ 21 วันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ค่า C.V. เท่ากับ 18.02% (ดังตารางที่ 22)เมื่อนำค่าเฉลี่ยคุณภาพพีชรวมของค่น้ำมาเปรียบเทียบกันเป็นคู่โดยวิธี LSD พบว่าการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา ( T1)มีผลทำให้คุณภาพพีชรวมของค่น้ำแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 4 วัน (T2) การฉีดทุกๆ 7 วัน (T3)และการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้คุณภาพพีชรวมของค่น้ำไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้คุณภาพพีชรวมของค่น้ำแตกต่างจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 21 คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 21 วัน

Treatment (T)	Replication (R)				Total	Mean
	1	2	3	4		
T1 (Control)	60	62	68	72	262	65.5
T2	4	4	4	4	16	4
T3	4	4	4	4	16	4
T4	24	18	22	10	74	18.5

ตารางที่ 22 ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 21 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - ratio	F.05	F.01
Treatment	3	10190	3398	197.90**	3.49	5.95
Exp. Error	12	206	17.17			
Total	15	10400				

C.V. = 18.02 %

ns = not significant

\*\* = Significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบค่า LSD คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 21 วัน

ทรีตเมนต์ที่เปรียบเทียบ	ค่าต่างระหว่างคู่	ค่า LSD	ข้อสรุป
T1 กับ T2	61.5	8.95	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T3	61.5	8.95	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T4	47	8.95	แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T3	0	6.38	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T4	14.5	8.95	แตกต่างกันทางสถิติ
T3 กับ T4	14.5	8.95	แตกต่างกันทางสถิติ

LSD (.05) = 6.38

(.01) = 8.95

## 2.2 คุณภาพพืชรวมที่อายุ 28 วัน

จากการศึกษาระยะเวลาที่ต่างกันในการฉีดสารสกัดสะเดาที่มีต่อคุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 28 วันพบว่า ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วันให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 4 และฉีดทุกๆ 7 วัน ให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ยรองลงมาคือ 5 และการฉีดทุกๆ 10 วันให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ย คือ 20 และพบว่าไม่ฉีดสารสกัดสะเดาให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ยมากที่สุด คือ 68.5 (ตารางที่ 24) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบคุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 28 วันพบว่า การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 28 วันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ค่า C.V. เท่ากับ 14.16% (ดังตารางที่ 25) เมื่อนำค่าเฉลี่ยคุณภาพพืชรวมของคะน้ามาเปรียบเทียบกันเป็นคู่โดยวิธี LSD พบว่าการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา (T1) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 4 วัน (T2) การฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้คุณภาพพีชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 24 ตารางแสดงคุณภาพพีชรวมของคะน้าที่อายุ 28 วัน

Treatment (T)	Replication (R)				Total	Mean
	1	2	3	4		
T1 (Control)	68	64	70	72	274	68.5
T2	4	4	4	4	16	4
T3	4	4	8	4	20	5
T4	24	20	24	12	80	20

ตารางที่ 25 ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA)คุณภาพพีชรวมของคะน้าที่อายุ 28 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - ratio	F.05	F.01
Treatment	3	11026.75	3675.58	308.61**	3.49	5.95
Exp. Error	12	5.5	0.46			
Total	15	11169.75				

C.V. = 14.16 %

ns = not significant

\*\* = Significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 26 เปรียบเทียบค่า LSDคุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 28 วัน

ทรีตเมนต์ที่เปรียบเทียบ	ค่าต่างระหว่างคู่	ค่า LSD	ข้อสรุป
T1 กับ T2	64.5	7.46	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T3	63.5	7.46	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T4	48.5	7.46	แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T3	1	5.32	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T4	16	7.46	แตกต่างกันทางสถิติ
T3 กับ T4	15	7.46	แตกต่างกันทางสถิติ

LSD (.05) = 5.32  
(.01) = 7.46

### 2.3 คุณภาพพืชรวมที่อายุ 35 วัน

จากการศึกษาระยะเวลาที่ต่างกันในการฉีดสารสกัดสะเดาที่มีต่อคุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 35 วันพบว่า ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วันให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 6 และฉีดทุกๆ 7 วัน ให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ยเท่ากับคือ 6 และการฉีดทุกๆ 10 วันให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ย คือ 23 และพบว่าไม่ฉีดสารสกัดสะเดาให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ยมากที่สุด คือ 72 (ตารางที่ 27) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบคุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 35 วันพบว่า การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาในระยะเวลาที่แตกต่างกันทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 35 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทางสถิติ ค่า C.V. เท่ากับ 13.82% ดังตารางที่ 28 เมื่อนำค่าเฉลี่ยคุณภาพพืชรวมของคะน้ามาเปรียบเทียบกันเป็นคู่โดยวิธี LSD พบว่าการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา ( T1)มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 4 วัน (T2) การฉีดทุกๆ 7 วัน (T3)และการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3)และการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้คุณภาพพีชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีด  
ทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังตารางที่ 29

**ตารางที่ 27** ตารางแสดงคุณภาพพีชรวมของคะน้าที่อายุ 35 วัน

Treatment (T)	Replication (R)				Total	Mean
	1	2	3	4		
T1 (Control)	70	68	72	78	288	72
T2	4	4	8	8	24	6
T3	8	4	8	4	24	6
T4	28	24	24	16	92	23

**ตารางที่ 28** ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) คุณภาพพีชรวมของคะน้าที่อายุ 35 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - ratio	F.05	F.01
Treatment	3	11691	3897	285.08**	3.49	5.95
Exp. Error	12	164	13.67			
Total	15	11855				

C.V. = 13.82 %

ns = not significant

\*\* = Significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29 เปรียบเทียบค่า LSD คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 35 วัน

หรีตเมนต์ที่เปรียบเทียบ	ค่าต่างระหว่างคู่	ค่า LSD	ข้อสรุป
T1 กับ T2	66	7.98	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T3	66	7.98	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T4	49	7.98	แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T3	0	7.98	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T4	17	7.98	แตกต่างกันทางสถิติ
T3 กับ T4	17	7.98	แตกต่างกันทางสถิติ

=====  
 LSD (.05) = 5.69  
 (.01) = 7.98  
 =====

#### 2.4 คุณภาพพืชรวมที่อายุ 45 วัน

จากการศึกษาระยะเวลาที่ต่างกันในการฉีดสารสกัดสะเดาที่มีต่อคุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 45 วันพบว่า ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วันให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 6 และฉีดทุกๆ 7 วัน ให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ยรองลงมาคือ 7 และการฉีดทุกๆ 10 วันให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ย คือ 24 และพบว่าไม่ฉีดสารสกัดสะเดาให้ค่าคุณภาพพืชรวมเฉลี่ยมากที่สุด คือ 77 (ตารางที่ 30) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบคุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 45 วันพบว่า การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาในระยะเวลาที่แตกต่างกันทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 45 วันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ค่า C.V. เท่ากับ 11.81% ดังตารางที่ 31 เมื่อนำค่าเฉลี่ยคุณภาพพืชรวมของคะน้ามาเปรียบเทียบกันเป็นคู่โดยวิธี LSD พบว่าการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา (T1) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 4 วัน (T2) การฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้คุณภาพพีชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีด  
ทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังตารางที่ 29

ตารางที่ 30 ตารางแสดงคุณภาพพีชรวมของคะน้าที่อายุ 45 วัน

Treatment (T)	Replication (R)				Total	Mean
	1	2	3	4		
T1 (Control)	76	78	74	80	308	77
T2	4	4	8	8	24	6
T3	12	4	8	4	28	7
T4	28	24	26	18	96	24

ตารางที่ 31 ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA)คุณภาพพีชรวมของคะน้าที่อายุ 45 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - ratio	F.05	F.01
Treatment	3	13364	4454.67	14.03**	3.49	5.95
Exp. Error	12	136	11.33			
Total	15	13500				

C.V. = 11.81 %

ns = not significant

\*\* = Significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 32 เปรียบเทียบค่า LSD คุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุ 45 วัน

ทรีตเมนต์ที่เปรียบเทียบ	ค่าต่างระหว่างคู่	ค่า LSD	ข้อสรุป
T1 กับ T2	71	7.27	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T3	70	7.27	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T4	53	7.27	แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T3	1	5.19	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T4	18	7.27	แตกต่างกันทางสถิติ
T3 กับ T4	17	7.27	แตกต่างกันทางสถิติ

LSD (.05) = 5.19

(.01) = 7.27

### 3. น้ำหนักสดของคะน้า (กรัม)

จากการศึกษาระยะเวลาที่ต่างกันในการฉีดสารสกัดสะเดาที่มีต่อน้ำหนักสดของคะน้าที่อายุ 45 วันพบว่า ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วันให้น้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด คือ 65.25 และฉีดทุกๆ 10 วัน ให้น้ำหนักเฉลี่ยรองลงมาคือ 65 และการฉีดทุกๆ 7 วันให้น้ำหนักเฉลี่ย คือ 56.25 และพบว่าไม่ฉีดสารสกัดสะเดาให้น้ำหนักเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 31.25 (ตารางที่ 33) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติเปรียบเทียบน้ำหนักของคะน้าที่อายุ 45 วันพบว่าการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาในระยะเวลาที่แตกต่างกันทำให้น้ำหนักของคะน้าที่อายุ 45 วันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า C.V. เท่ากับ 23.80% ดังตารางที่ 34 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะน้ามาเปรียบเทียบกันเป็นคู่โดยวิธี LSD พบว่าการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา ( T1)มีผลทำให้น้ำหนักของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 4 วัน (T2) และการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา ( T1) น้ำหนักของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้น้ำหนักของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3)และการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้น้ำหนักของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) การฉีดพ่นสารสกัดสะเดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้น้ำหนักของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) ดังตารางที่ 35

ตารางที่ 33 น้ำหนักสด (กรัม) ของคะน้าที่อายุ 45 วัน

Treatment (T)	Replication (R)				Total	Mean
	1	2	3	4		
T1 (Control)	30	28	35	32	125	31.25
T2	59	67	56	79	261	65.25
T3	53	57	64	51	225	56.25
T4	54	52	56	98	260	65

ตารางที่ 34 ค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ANOVA) น้ำหนักสดของคะน้าที่อายุ 45 วัน

Source of Variation	df	SS	MS	F - ratio	F.05	F.01
Treatment	3	3077.94	1025.90	6.47**	3.49	5.35
Exp. Error	12	1902.25	158.52			
Total	15	4979.94				

C.V. = 23.80 %

ns = not significant

\*\* = Significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 35 เปรียบเทียบค่า LSD น้ำหนักสดของคะน้าที่อายุ 45 วัน

ทรีตเมนต์ที่เปรียบเทียบ	ค่าต่างระหว่างคู่	ค่า LSD	ข้อสรุป
T1 กับ T2	34	27.20	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T3	25	19.39	แตกต่างกันทางสถิติ
T1 กับ T4	33.75	27.20	แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T3	9	19.39	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T2 กับ T4	0.25	19.39	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
T3 กับ T4	8.75	19.39	ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

=====  
 LSD (.05) = 19.39  
 (.01) = 27.20

#### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูผักคะน้า ผลปรากฏว่าการไม่ฉีดสารสกัดสะเดา ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน 7 วัน และ 10 วันมีความแตกต่างกันทั้งความสูง คุณภาพพืชรวม และน้ำหนัก ซึ่งพบว่าการไม่ฉีดสารสกัดสะเดาแตกต่างกับการฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4, 7 และ 10 วัน แต่การฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน และ 7 วัน มีคุณภาพพืชรวมแตกต่างกับการฉีดทุกๆ 10 วัน และการไม่ฉีดสารสกัดสะเดา เมื่อชั่งน้ำหนักสดที่อายุ 45 วัน จะพบว่าการฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน และ 10 วัน มีน้ำหนักมากกว่าฉีดทุกๆ 7 วัน และ ไม่ฉีดสารสกัดสะเดา

เปรียบเทียบความสูงของคะน้าพบว่า การไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา ( T1) มีผลทำให้ความสูงของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 4 วัน (T2) การฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้ความสูงของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้ความสูงของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัน (T4) ดังนั้นการฉีดสารสกัดสะเดามีผลต่อความสูงของคะน้า เนื่องจากถ้าคะน้ามีแมลงศัตรูทำลายจะทำให้การเจริญเติบโตช้าหรือไม่เจริญเติบโต

เปรียบเทียบคุณภาพพืชรวมของคะน้าในระยะเวลาการฉีดที่แตกต่างกันจะพบว่าการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา ( T1)มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 4 วัน (T2) และการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) การไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา ( T1)มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) และการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้คุณภาพพืชรวมของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 และ 7 วันสามารถควบคุมการเข้าทำลายของแมลงได้ดี และมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงเหมือนกันรองลงมาคือฉีดทุกๆ 10 วัน และไม่ฉีดสารสกัดสะเดา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โชคชัย (2537) ที่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุก 5-7 วัน เนื่องจากในการสกัดสะเดามีสาร อะซาดีแรคติน (Azadirachtin) มีคุณสมบัติเป็นสารไล่ ยับยั้งการกินของแมลง ยับยั้งการเจริญเติบโต ยับยั้งการวางไข่ และการฟักไข่ของแมลง สารสกัดสะเดาสามารถใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ดีโดยเฉพาะแมลงปากดูด

เปรียบเทียบน้ำหนักสดของคะน้าในระยะเวลาการฉีดสารสกัดสะเดาที่แตกต่างกันพบว่า การไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา (T1)มีผลทำให้น้ำหนักของคะน้าแตกต่างจากการฉีดทุกๆ 4 วัน (T2) และการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและการไม่ฉีดพ่นสารสกัดสะเดา (T1) แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้น้ำหนักของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 7 วัน (T3)และการฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน (T2) มีผลทำให้น้ำหนักของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) การฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน (T3) มีผลทำให้น้ำหนักของคะน้าไม่แตกต่างจากการฉีดทุกๆ 10 วัน (T4) จากการทดลองจะเห็นได้ว่าสารสกัดสะเดาสามารถลดการทำลายของแมลงศัตรูผักคะน้าได้ดี จึงทำให้คะน้าที่ฉีดพ่นด้วยสารสกัดสะเดาสามารถเจริญเติบโตได้ดี เพราะไม่มีแมลงศัตรูเข้ามารบกวน จึงส่งผลให้เกิดความเสียหายน้อยลงแก่ผลผลิต เมื่อเปรียบเทียบกับการที่ไม่ฉีดสารสกัดสะเดา

นอกจากนี้ระยะเวลาในการฉีดสารสกัดสะเดาที่ต่างกัน ให้ผลในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูคะน้าที่ต่างกัน หลังจากการฉีดสารสกัดสะเดาในระยะเวลาที่แตกต่างกันในครั้งสุดท้าย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะน้ำที่ฉีดสารสกัดสะเดา ทุกๆ 4 และ 7 วัน มีคุณภาพดีกว่าการฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 10 วัน และไม่ฉีดสารสกัดสะเดา แสดงว่าสารสกัดสะเดามีผลยับยั้งการทำลายของแมลงศัตรูพืช หรือลดจำนวนแมลงศัตรูลง และระยะเวลาในการฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วันและ 7 วัน ยังให้ประสิทธิภาพที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ก็เป็นที่น่าพอใจ ในอนาคตจึงควรฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วันได้ ในกรณีที่แมลงยังระบาดไม่มากนัก เพราะมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกับการฉีดทุกๆ 4 วันทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และเวลาในการกำจัดแมลงศัตรูพืช และช่วยรักษาสภาพแวดล้อม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ (Conclusion and recommendations)

จากการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาเพื่อป้องกันกำจัดศัตรู ผักคะน้า โดยทดลอง 4 ทรีตเมนต์ได้แก่ T1 ไม่ฉีดสารสกัดสะเดา T2 ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 4 วัน T3 ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน และ T4 ฉีดสารสกัดสะเดาทุกๆ 10 วัน โดยพิจารณาจากความสูง และคุณภาพพืชรวมที่คะน้าอายุ 14, 21, 28, 35 และ 45 วัน และ น้ำหนักสดเมื่อเก็บเกี่ยวคะน้าที่ อายุ 45 วัน

เมื่อพิจารณาจากความสูงของคะน้าที่อายุต่างๆพบว่าความสูงของคะน้าที่ T2 ให้ค่าเฉลี่ย ความสูงมากที่สุด รองลงมาได้แก่ T3 แต่เมื่อเปรียบเทียบค่า LSD แล้ว T2 และ T3 ไม่มีความ แตกต่างกัน แสดงว่า การใช้สารสกัดสะเดาฉีดพ่นทุกๆ 7 วัน จะทำให้คะน้ามีการเจริญเติบโตได้ดี ไม่แตกต่างจากการฉีดพ่นทุกๆ 4 วัน ดังนั้นควรฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน และเมื่อพิจารณา จากคุณภาพพืชรวมของคะน้าที่อายุต่างๆพบว่า T2 และ T3 มีคุณภาพพืชรวมใกล้เคียงกัน แสดง ให้เห็นว่าสามารถป้องกันและกำจัดศัตรูคะน้าได้ดีกว่า T1 และ T4 แต่เมื่อเปรียบเทียบค่า LSD แล้ว T2 และ T3 ไม่มีความแตกต่างกัน แสดงว่า การฉีดพ่นทุกๆ 4 และทุกๆ 7 วันจะให้ผลในการ ป้องกันและกำจัดศัตรูคะน้าไม่แตกต่างกัน จึงควรเลือกฉีดพ่นสารสกัดสะเดาที่ระยะเวลาทุกๆ 7 วันจะประหยัดกว่าการฉีดพ่นทุกๆ 4 วันและเมื่อพิจารณาจากน้ำหนักสดที่คะน้าอายุ 45 วัน พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด T2 มากที่สุด (56.25 กรัม) แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า LSD น้ำหนักสดของ คะน้า พบว่า T2, T3 และ T4 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า ไม่ว่าจะฉีดพ่นสารสกัด สะเดาที่ระยะเวลาใดก็ทำให้น้ำหนักสดของคะน้าที่อายุ 45 วัน ไม่แตกต่างกัน

ดังนั้น เมื่อพิจารณาทั้งความสูง คุณภาพพืชรวม และน้ำหนักสดของคะน้า สรุปได้ว่า การ ฉีดพ่นสารสกัดสะเดาทุกๆ 7 วัน เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรู คะน้า

### ข้อเสนอแนะ

1. การฉีดสารสกัดสะเดาในช่วงระยะแรกยังคงเห็นผลได้ไม่ชัดเจนมากนักเนื่องจากสารสกัดสะเดามีฤทธิ์ในการกำจัดแมลงน้อยกว่าสารเคมีสังเคราะห์
2. ควรใช้สารสกัดสะเดาควบคู่ไปกับการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในช่วงระยะเวลาที่มีแมลงระบาดเป็นจำนวนมากและสามารถฉีดสารสกัดสะเดาในช่วงก่อนที่จะมีแมลงระบาดเนื่องจากสารสกัดสะเดาไม่สามารถกำจัดแมลงได้ในทันที
3. โรคที่พบมากในช่วงระยะต้นกล้าคือโรคเน่าคอดินมีสาเหตุมาจากการรดน้ำมากเกินไปในระยะต้นกล้าโดยจะมีอาการเกิดรอยแผลบริเวณโคนต้นหลังจากนั้นต้นจะล้มและตายในที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

เกรียงไกร จำเริญมาและโอชา ประจวบเหมาะ.2535. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยสารสกัดจากสะเดา. วารสารกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ

ขวัญชัย สมบัติศิริ.2540. สะเดามีติใหม่ของการป้องกันและกำจัดแมลง.ภาควิชากีฏวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ: 215 หน้า

ฉวีวรรณ หุตะเจริญ.2530. “สะเดา-ข้อมูลเรื่องการใช้เป็นสารกำจัดแมลง”, วนสาร 45(3): 201-214

โชคชัย พรหมแพทย์.2537. ไม้สะเดาและการใช้สารสกัดสะเดาป้องกันกำจัดแมลง.สำนักพิมพ์โอโกคอมมิวนิตี้.กรุงเทพฯ: 176 หน้า

ปรัชพิชล วายุอัคคี.2529. โรคและแมลง.สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม.กรุงเทพฯ

มูลนิธิการศึกษาเพื่อชีวิตและสังคม.2531. หลักการควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ.กรุงเทพฯ:ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอช.เอน.การพิมพ์: 197 หน้า

มูลนิธิตระการศักดิ์ มณีภาค.2529. ความรู้เรื่องการปลูกผัก.ไอเอสพรีนติ้งเฮ้าส์.กรุงเทพฯ:119 หน้า

วิทยา บัวเจริญ.2536. สถิติหลักการวางแผนทดลอง.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ

สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท.2541. การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน.วารสารเทคโนโลยีที่เหมาะสม.15(2): 67-74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย. กรุงเทพฯ.สำนักพิมพ์ไอเดียนสโตร์ 424 หน้า.

สุขสันต์ สุทธิผลไพบุรย์.2538. พืชผลปลอดสารพิษ. วารสารเกษตรก้าวหน้า.16(1): 42-51

สุนทร เรืองเกษม.2539.คู่มือการปลูกผัก.กรุงเทพฯ.สำนักพิมพ์ซีเคมูค

สุรรัตน์ ปัญญาโตนะ.2532.สวนผัก 2 ฉบับผักบ้านเรา.กรุงเทพฯ.สำนักพิมพ์ อกรีนู้คกรุ๊ป:454 หน้า

สุภาณี พิมพ์สมาน.2536.สารฆ่าแมลง.ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.โรงพิมพ์คลังนานา: 198 หน้า

สุภาณี พิมพ์สมาน นุชรีย์ ศิริ ทศนีย์ แจ่มจรรยา ยนต์ สุตะภักดี.2532.การศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์จากสะเดาเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.รายงานโครงการวิจัยปีงบประมาณ 2532.สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น: 53 หน้า

สุวิทย์ เลานศิริวงศ์.2534.สถิติวางแผนการทดลอง.คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์เพื่อนชีวิต.

อัญชลี สงวนพงษ์.2543.เทคโนโลยีการผลิตสารสกัดสะเดา.คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล,บริษัทป่าปูลู่สัพพินเคชั่น จำกัด: 136 หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้