

## บทที่ 2

### ทบทวนเอกสาร

#### 1. พืชทดลอง

##### 1.1 สารภี

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Mammea siamensis</i> (Miq.) T. And.
วงศ์	Guttiferae
ชื่อไทย	สารภี
ชื่ออื่นๆ	ทรพี (จันทบุรี) สร้อยพี (ใต้) และสารภีแนน (เชียงใหม่) (กอง กานดา, 2540)

#### ● ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สารภีเป็นไม้ยืนต้นสูง 10-15 เมตร ใบเดี่ยวเรียงตรงข้าม เส้นแขนงไม้ปรากฏ แต่เห็นเป็นเส้นใบย่อยสานกันเป็นร่างแหชัดเจนทั้ง 2 ด้าน ใบอ่อนเป็นมัน ลักษณะใบยาวตอนโคนใบเล็กเรียวยาวปลายใบกว้าง ปลายใบมน ริมใบเรียบ บางทีอาจมีติ่งสั้นๆ เริ่มบานดอกเป็นสีขาวและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อใกล้โรย เกสรตัวผู้มีสีเหลือง ออกดอกพร้อมกันทั้งต้น (ภาพ 1 จ) ดอกทยอยบานมีกลิ่นหอมในตอนค่ำถึงเช้า (ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์, 2535) สารภีแพร่กระจายอยู่ในเขตร้อนของทวีปแอฟริกา และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ พม่า ลาว กัมพูชา เวียดนาม สำหรับประเทศไทย พบตามป่าเบญจพรรณและป่าดิบในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

#### ● สารองค์ประกอบภายในที่สำคัญและการนำไปใช้ประโยชน์

สารที่พบในพืชตระกูล *Mammea* ประกอบด้วย xanthone 7 ชนิด ได้แก่ 1,2-dimethoxy-5-hydroxyxanthone, 5-hydroxy-1-methoxy-, 1,3-dimethoxy-5-hydroxy-, 2,5-dihydroxy-1-methoxy-, 1,7-dihydroxy-, 1,3,7-trihydroxy- และ 3,5-dihydroxy-1-methoxyxanthone phenylcoumarin 2 ชนิดคือ 6-butyryl-5-hydroxy-4-phenylseselin และ 6-butyryl-5,7-dihydroxy-8-(3,3-dimethylallyl)-4-phenylcoumarin นอกจากนี้ในใบของสารภียังพบ proanthocyanidin ด้วย (Onoomar *et al.*, 1998)

ส่วนในดอกของสารที่เริ่มบานมีสาร 6-butyryl-5,7-dihydroxy-8-(3,3-dimethylallyl)-4-phenylcoumarin, stigmasterol, campesterol and C-glucosyl flavone (ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์, 2526) อ้างโดย พเยาว์ (2537)

Finnegan และ Merkel (1969) พบว่า mammein เป็นสารในเมล็ดสุกของสารที่มีฤทธิ์ต่อแมลง ในปี 1944 Plank ใช้ผงสาร 4 กิโลกรัมละลายในน้ำ 400 ลิตร ใส่ผงสบู่เพื่อใช้เป็นสารจับและเปียกใบ สามารถควบคุมหนอนใยผักได้ 67.9% และแช่ผงสาร 225 กรัมในน้ำมันก๊าด 1-2 ลิตร นาน 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง แล้วกรองเอากากออกพบว่าเป็นพิษต่อแมลงสาบ แมลงวัน และมด วุฒิกิจ (2539) ใช้เมล็ดสารที่บดละเอียด แช่น้ำ 12 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง ความเข้มข้น 25.0 กรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยอ่อนได้ดีมาก โดยให้ผลไม่แตกต่างจากยาฆ่าแมลง mevinphos ได้มีการศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงของสารจากส่วนสกัดหยาบของสาร ด้วยวิธีโครมาโตกราฟีผิวบาง (thin layer chromatography) พบว่าสารจากสารที่มีแนวโน้มที่ดีในการกำจัดแมลงวันในระยะไข่ และระยะคักแต่ แต่ไม่มีฤทธิ์ในการกำจัดแมลงวันบ้านในระยะหนอน (วรรณภู, 2544)

## 1.2 หนอนตายหยาก (*Stemona* spp.)

ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Stemona</i> spp.
วงศ์	Stemonaceae
ชื่อไทย	หนอนตายหยาก
ชื่ออื่นๆ	ปงช้าง ฮากสามสิบ กะเพียด รากลิง

### • ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

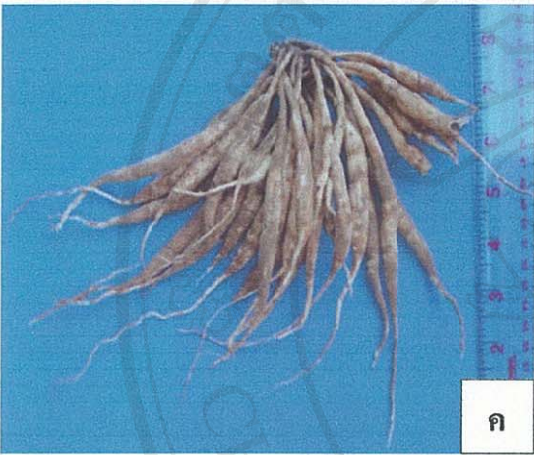
หนอนตายหยากเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ประเภทไม้เลื้อย พบได้ทั่วไปในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และออสเตรเลีย Craib (1920) ได้กล่าวถึงลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้นหนอนตายหยากนี้ว่า เป็นไม้ล้มลุก ประเภทไม้เลื้อย อายุหลายปี ลำต้นตั้งตรงสูงและต่อมาจะเจริญเลื้อยพันสิ่งอื่นๆ ยาวได้ถึง 2 เมตร ลำต้นกลม สีเขียว มีข้อและปล้องเห็นชัดเจน รากมีรูปร่างคล้ายกระชาย เปลือกกรากบางสีน้ำตาลอ่อน (ภาพ 1 ค) ใบติดกับลำต้นแบบสลับ (alternate) (ภาพ 1 ก) ก้านใบยาว ตรงโคนพองเล็กน้อย ด้านหน้าเป็นร่อง ด้านหลังมนกลม ตัวใบรูปไข่ ปลายใบแหลม (acuminate) โคนใบโค้งลึกรูปหัวใจ (cordate) ขอบใบหยักเป็นคลื่นเล็กน้อย เส้นใบออกจากโคนใบไปหาปลายใบเรียงแบบ palmately venation 9-15 เส้น



ก



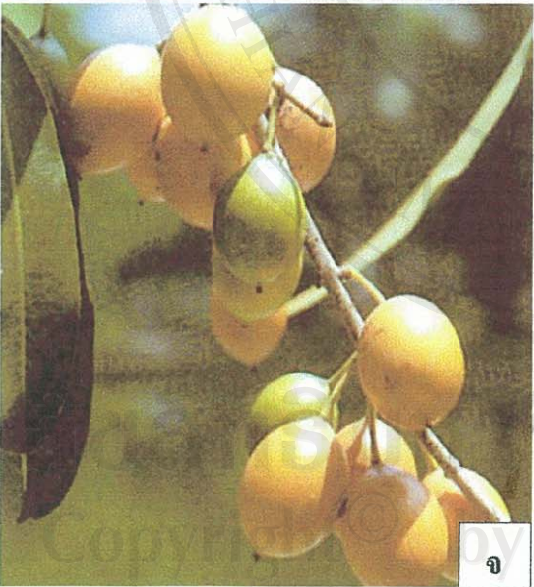
ข



ค



ง



จ



ฉ

ภาพ 1 ลักษณะของหนอนตายหยาบและสารภี

ก = ใบหนอนตายหยาบ (เมธี, 2542)      ข = ดอกหนอนตายหยาบ (เมธี, 2542)

ค = รากหนอนตายหยาบ

ง = ต้นสารภี (ภาควิชาเกษตรพืชศาสตร์, 2535)

จ = ผลสารภี (ภาควิชาเกษตรพืชศาสตร์, 2535)      ฉ = เมล็ดแห้งสารภี

- สารออกฤทธิ์ในสำคัญและการนำไปใช้ประโยชน์

จากการศึกษาพบว่ารากของหนอนตายหยากสามารถนำมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยนำรากสดมาตำละลายน้ำ กรองน้ำไปรดพืชผักเพื่อป้องกันและกำจัดหนอนหรือแมลงศัตรูพืช (เสงี่ยม, 2508) ในประเทศไทยและพม่ามีการใช้ต้นหนอนตายหยากทำเป็นยารักษาโรคหลายชนิด เช่น รักษาโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ รากของต้นหนอนตายหยากนี้ยังมีสรรพคุณใช้เป็นยาฆ่าแมลงได้อีกด้วย (Burkill, 1966) โดยชาวบ้านนำมาโขลกบิบเอาน้ำหยอดใส่แผลโค กระบือซึ่งมีหนอนไซ หนอนจะตายหมด ในบางท้องถิ่นยังนำไปใช้เป็นยาพิษ (สมจิตรและสุภาพ, 2515) ชาวบ้านในจังหวัดพัทลุงได้ใช้รากโขลกผสมน้ำนำมาทาตามแผลสัตว์เพื่อป้องกันแมลงตอมหรือวางไข่ และชาวสวนพริกไทยในจังหวัดจันทบุรีใช้รากตำแช่น้ำมันมะพร้าวฉีดป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพริกไทยได้ผลดี และได้ทำการทดลองพบว่าสารละลายหนอนตายหยากที่ได้จากการต้มสกัด นำมาผสมกับอาหารเลี้ยงหนอนแมลงวันบ้านในอัตราส่วน 0.04 0.08 0.16 0.32 และ 0.64 กรัม ต่อน้ำหนักอาหาร 30 กรัม ปรากฏว่าได้อัตราการตายเป็น 28.216 34.514 60.649 80.955 และ 92.757 % ตามลำดับ (เลาจนาและประคอง, 2520) รากของหนอนตายหยากอีกชนิดหนึ่งคือ *Stemona curtisii* มีคุณสมบัติในการฆ่าลูกน้ำยุง และหนอนแมลงวัน เมื่อนำยุงที่ได้รับสารละลายรากหนอนตายหยากมาตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์พบว่ามีความผิดปกติทางด้านกรหายใจ คือปากท่อหายใจ (abdominal spiracles) และปลายสุดของ siphon มีการปิดเปิดไม่ถูกจังหวะ ทำให้ลูกน้ำหายใจไม่ได้ และตายในที่สุด (ประคอง, 2520)

สารออกฤทธิ์ในหนอนตายหยากได้แก่ stemonacetal และ stemonol ซึ่งสารสกัดนี้จะฆ่าหนอนได้ต่อเมื่อหนอนกินเข้าไป ซึ่งจะทำให้หนอนเมาและต่อมากจะเข้าไปมีผลต่อระบบประสาทและตายในที่สุด (ณัฐตรา, 2528) วุฒิกรณ์ (2539) พบว่า สารสกัดจากหนอนตายหยากที่สกัดด้วย 95 % ethanol และสกัดด้วยน้ำ ฝน อุณหภูมิห้อง มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนและด้วงหมัดผักดีที่สุดใน ส่วนสารสกัดหนอนตายหยาก (*Stemona collinsae*) ที่สกัดด้วยเมธานอล มีความเป็นพิษอย่างสูงต่อหนอนกระตุ้ผัก (*Spodoptera littoralis*) เมื่อเปรียบเทียบกับสารกำจัดแมลงพวกไพรีทรัม โดยสารสกัดจากใบหนอนตายหยากชนิดนี้มีค่า LD<sub>50</sub> เท่ากับ 15 ppm สารสกัดจากรากมีค่า LD<sub>50</sub> เท่ากับ 3 ppm ในขณะที่สารสกัดไพรีทรัมมีค่า LD<sub>50</sub> เท่ากับ 58 และ 18 ppm ในใบและรากตามลำดับ (Brem et al., 2002) สำหรับหนอนตายหยากที่ความเข้มข้น 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หมักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 คืน สามารถกำจัดโรคและแมลงศัตรูในกุหลาบ เช่น หนอนกัดดอก หนอนกัดใบ แมลงวัน เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยอ่อนได้ดีเช่นเดียวกับสารคาร์โบซัลเฟน (เมธี, 2542)

สารออกฤทธิ์ที่พบมากในหนอนตายหยาก คือสารประเภทอัลคาลอยด์ ในหนอนตายหยาก *Stemona collinsae* พบอัลคาลอยด์ 2 ชนิดคือ 16,17-dihydro-16(E)-Stemofoline และ 16,17-dihydro-4(E)-16(E)-Stemofoline ซึ่งสารทั้ง 2 ชนิดมีคุณสมบัติในการกำจัดแมลง จากการทดลองพบว่าอัลคาลอยด์ชนิดนี้แสดงการยับยั้งการกินของหนอนใยคักวีย์ 3 อย่างสมบูรณ์ที่ 2.5  $\mu\text{g}/\text{cm}^3$  หลังจากได้รับสารเป็นระยะเวลา 4 วัน (Jiwajinda *et al.*, 2001) Tang (1992) ได้รายงานสารอัลคาลอยด์ที่พบในหนอนตายหยากสปีชีส์ต่างๆ (ตาราง 1)

ตาราง 1 สารอัลคาลอยด์ที่พบในหนอนตายหยากสปีชีส์ต่างๆ

Compounds	Plant origins
Tuberostemonine	<i>S. tuberosa</i>
	<i>S. sessilifolia</i>
Stenine	<i>S. tuberosa</i>
Oxotuberostemonine	<i>S. tuberosa</i>
	<i>S. sessilifolia</i>
Protostemonine	<i>S. japonica</i>
Stemonine(C <sub>17</sub> alkaloid)	<i>S. ovata</i>
Stemonine(C <sub>22</sub> alkaloid)	<i>S. tuberosa</i>
Stemonine(C <sub>17</sub> alkaloid)	<i>S. ovata</i>
Stemonine(C <sub>22</sub> alkaloid)	<i>S. tuberosa</i>
Stemonamine	<i>S. japonica</i>
Isostemonamine	<i>S. japonica</i>
Stemonidine	<i>S. ovata</i>
	<i>Stemona sp.</i>
Stemotinine	<i>S. tuberosa</i>
Isostemotinine	<i>S. tuberosa</i>
Croomine	<i>Stemona sp.</i>
Stemofoline	<i>S. japonica</i> (leave, stem)
Stemoninine	<i>Stemona sp.</i>
Stemospironine	<i>S. japonica</i> (leave, stem)

Bensky and Gamble (1986) รายงานฤทธิ์อื่นๆของหนองตายหยากที่นอกเหนือจากการเป็นสารกำจัดแมลง ได้แก่ ความสามารถในการเป็นสารกำจัดแบคทีเรียก่อโรค (pathogenic bacteria) ได้หลายชนิดรวมทั้ง *Streptococcus pneumoniae* *Neisseria meningitidis* และ *Staphylococcus aureus* นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต่อต้านแมลงที่เป็นปรสิต เช่น เหา เห็บ โลน หมัดต่างๆ

### 1.3 พืชตระกูลกะหล่ำ

พืชตระกูลกะหล่ำจัดอยู่ในวงศ์ Cruciferae มีรูปร่างลักษณะและการใช้ประโยชน์แตกต่างกันมาก พืชในวงศ์นี้เป็นพวกที่มีความสำคัญมากที่สุดในทางการเกษตร บางชนิดปลูกเพื่อเป็นพืชผัก ใช้ทำน้ำมัน หลู้ อาหารสัตว์ อาหารสัตว์ ปุ๋ยพืชสดและเครื่องปรุงรส แต่ประสบปัญหาที่สำคัญคือการบุกรุกเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก ค้างหมัดผัก เพลี้ยอ่อน เป็นต้น

#### ● คะน้า

กะน้ามีชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica oleracea* var. *albograba* อยู่ในตระกูล Cruciferae เป็นพืชฤดูเดียว ลักษณะ genome ของกะน้ายังไม่ทราบแน่นอน แต่มีโครโมโซม 9 คู่ เท่ากับกะหล่ำชนิดอื่นๆ เป็นผักที่นิยมปลูกและบริโภคกันมากทั่วทุกภาคของประเทศไทย เป็นผักที่ปลูกเพื่อบริโภคส่วนของใบและลำต้น เป็นผักอายุ 2 ปี แต่ปลูกเป็นผักอายุปีเดียว อายุตั้งแต่หว่านหรือหยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน ผักกะน้าสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงเวลาที่ปลูกได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายน ผักกะน้ามีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชียและมีปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศจีน ฮองกง ไต้หวัน มาเลเซียและประเทศไทย ซึ่งชาวจีนเรียกกะน้าว่า ไก่หลันไซ่

#### การปลูกกะน้า

กะน้าเป็นผักที่สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินอยู่ระหว่าง 5.5-6.8 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ ต้องการแสงแดดเต็มที่ กะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิเฉลี่ย 20 องศาเซลเซียส แต่กะน้าก็สามารถทนทานต่อสภาพอุณหภูมิสูงได้ดี และให้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจในสภาพอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากได้เปรียบกว่าผักตระกูลกะหล่ำอย่างอื่นที่ไม่จำเป็นต้องผ่านการห่อหัวหรือออกดอกก่อนการเก็บเกี่ยวก็เป็นได้

ระบบการปลูกคะน้านิยมปลูกแบบหว่านกระจายทั่วแปลงมากที่สุดและแบบแถวเดียว กรณีที่ย้ายกล้าหรือหยอดเมล็ดเป็นแถว การหว่านเมล็ดกระจายทั่วแปลงเหมาะสำหรับแปลงปลูกขนาดใหญ่เป็นการค้า เช่น แปลงยกร่องแถบภาคกลางที่นิยมเตรียมดินโดยใช้แรงงานเครื่องจักรและให้น้ำแบบลากเรือพ่นรด ส่วนแบบแถวเดียวเหมาะสำหรับแปลงปลูกขนาดเล็กหรือผักสวนครัวเตรียมดิน โดยการใช้แรงงานคนและให้น้ำแบบใช้บัวรดน้ำหรือลากสายยางฉีดฝักบัวพ่นรด สำหรับระยะที่ปลูกที่เหมาะสม โดยหลังจากถอนแยกจذورครั้งสุดท้าย ควรให้มีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวประมาณ 20 x 20 เซนติเมตร

เนื่องจากคะน้าเป็นผักรากตื้นจึงควรขุดดินให้ลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ตากดินทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน แล้วนำปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้วมาใส่ คลุกเคล้าให้เข้ากับดิน ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงสภาพทางกายภาพและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน พรวนย่อยหน้าดินให้มีขนาดเล็ก โดยเฉพาะการปลูกแบบหว่านโดยตรงลงในแปลง เพื่อมิให้เมล็ดตกลงไปในดิน เพราะจะไม่งอกหรืองอกยากมาก ถ้าดินเป็นกรดควรใส่ปูนขาวเพื่อปรับปรุงดินให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม

หลังจากเตรียมดินโดยย่อยหน้าดินให้ละเอียดแล้ว นิยมหว่านเมล็ดลงบนแปลงปลูกโดยตรงมากกว่าการย้ายกล้า หว่านเมล็ดให้กระจายทั่วทั้งผิวแปลง ให้เมล็ดห่างกันประมาณ 2-3 เซนติเมตร ใช้ดินผสมหรือปุ๋ยคอกที่สลายตัวดีแล้วหว่านกลบเมล็ดให้หนาประมาณ 0.6-1 เซนติเมตร เพื่อเก็บรักษาความชื้นให้เมล็ดและป้องกันเมล็ดถูกน้ำกระแทกกระจาย คลุมด้วยฟางหรือหญ้าแห้งสะอาดบางๆ รดน้ำให้ทั่วถึงและสม่ำเสมอ ต้นกล้าจะงอกภายใน 7 วัน

#### การปฏิบัติดูแลรักษา

คะน้าเป็นพืชที่ต้องการน้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอเพราะต้นคะน้ามีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการปลูกคะน้าจึงต้องปลูกในแหล่งที่มีน้ำเพียงพอตลอดฤดูปลูก หากคะน้าขาดน้ำจะทำให้ชะงักการเจริญเติบโตและคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่เมล็ดเริ่มงอกยังขาดน้ำไม่ได้เลย วิธีการให้น้ำคะน้าโดยใช้บัวฝอย หรือใช้เครื่องฉีดฝอยฉีดให้ทั่วและชุ่ม ให้น้ำคะน้าวันละ 2 เวลา คือเช้าและเย็น

เนื่องจากคะน้าเป็นผักกินใบและลำต้นจึงควรใส่ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนสูง สัดส่วนของธาตุอาหารในปุ๋ยที่ใช้คือ N:P:K เท่ากับ 2:1:1 เช่น ปุ๋ยสูตร 12-8-8 หรือ 20-11-11 ในอัตราประมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินและปริมาณปุ๋ยคอกที่ใช้ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน คือ ใส่หลังจากการถอนแยกครั้งแรกและหลังจากถอนแยกครั้งที่สอง อย่างไรก็ตามหากสังเกตเห็นว่าผักที่ปลูกไม่ค่อยเจริญเติบโตเท่าที่ควรอาจจะใส่ปุ๋ยบำรุงเพิ่มเติม เช่น ปุ๋ยยูเรีย

บวบแอมโมเนียมในเตรท โดยให้ทางรากหรือละลายน้ำในอัตราประมาณ 3-4 ช้อนแกงต่อน้ำ 1 ปี๊บ ฉีดพ่นทางใบ (ฝ่ายประมวลผลข้อมูล กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร, 2003)

#### ● กวางตุ้ง

ผักกาดเขียวกวางตุ้งเป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Cruciferae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica chinensis* Jusl var. *parachinensis* (Bailey) Tsen & Lee เป็นพืชอายุปีเดียว โดยใช้บริเวณส่วนของใบและก้านใบ เป็นผักที่นิยมบริโภคกันมาก ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว อายุการเก็บเกี่ยวสั้นเพียง 35-45 วัน ก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ เป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง นำมาประกอบอาหารประเภทผัด แกงจืด ผักจิ้ม เป็นต้น สามารถปลูกได้ทุกฤดูและนิยมปลูกกันทั่วประเทศทั้งในรูปแบบของสวนผักการค้า และสวนผักใกล้บ้านเพื่อบริโภคในครอบครัว

#### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

รากเป็นระบบรากแก้ว อยู่ในระดับตื้น ส่วนที่ใหญ่ที่สุดของรากแก้ว ประมาณ 1.20 เซนติเมตร มีรากแขนงแตกออกจากรากแก้วมาก โดยรากแขนงแผ่อยู่ตามบริเวณผิวดิน รากแก้วอาจมีขนาดใหญ่ขึ้น ถ้าดินมีสภาพชื้นและเย็น ลำต้นตั้งตรง มีสีเขียว ใบเลี้ยงมี 2 ใบ มีสีเขียว ปลายใบตรงกลางจะเว้าเข้า ส่วนใบจริงจะแตกเป็นกระจุกที่บริเวณโคนต้น เป็นใบเดี่ยว ใบเรียบไม่ห่อหุ้มสีเขียว ใบอ่อนมีสีเขียวอ่อน ขอบใบเป็นรอยฟันเลื่อยเล็กน้อย ใบแก่ผิวใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย ไม่มีขน ขอบใบเรียบหรืออาจมีรอยเว้าตื้นๆ ขนาดเล็กโคนใบหักเป็นคลื่นเล็กน้อย ปลายใบมน ก้านใบที่ติดกับลำต้นมีสีเขียวอ่อนเป็นร่องและเรียวกลมขึ้นไปหาแผ่นใบ ก้านใบหนาและมีสีเขียวอมเขียว

#### การปลูกกวางตุ้ง

ผักกาดเขียวกวางตุ้งสามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด แต่จะเจริญได้ดีที่สุดในสภาพดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ดี มีอินทรีย์วัตถุสูง ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ควรอยู่ระหว่างสภาพเป็นกรดเล็กน้อยจนถึงปานกลาง คือ pH อยู่ระหว่าง 6-6.8 ชอบดินที่มีความชื้นสูงเพียงพอสม่ำเสมอ ได้รับแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส แต่อย่างไรก็ตามในประเทศไทยสามารถปลูกผักกาดเขียวกวางตุ้งได้ตลอดปี

เนื่องจากผักกาดเขียวกวางตุ้งเป็นผักที่มีระบบรากตื้น ดังนั้นในการเตรียมดินควรขุดไถดินให้ลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร แล้วทำการตากดินทิ้งไว้ประมาณ 5-7 วัน ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายตัวแล้วให้มาก คลุกเคล้าให้เข้ากันดี แล้วทำการไถพรวนให้ดินละเอียด ในกรณีที่ดินมี



สภาพเป็นกรดก็ควรใส่ปูนขาวเพื่อปรับระดับ pH ของดินให้เหมาะสม ขนาดของแปลงปลูกกว้าง 1 เมตร ยาวประมาณ 10 เมตร หรือ ตามความเหมาะสม

### การปฏิบัติดูแลรักษา

เนื่องจากผักกาดเขียววางตั้งเป็นผักที่ต้องการน้ำมาก และมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ดังนั้นเกษตรกรจะต้องให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง โดยใช้ระบบพ่นฝอยหรือใช้สายยางฉีดหัวผักบัว ผักกาดเขียววางตั้งเป็นผักกินใบและก้านใบ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยควรใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) หรือแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นการเร่งการเจริญเติบโตทางใบและก้านใบให้เร็วขึ้น หรือใช้ปุ๋ยสูตร 20-11-11 หรือสูตรใกล้เคียง ในอัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากใส่ปุ๋ยทุกครั้งควรมีการรดน้ำตามทันที อย่าให้ปุ๋ยตกค้าง สำหรับการพรวนดินและกำจัดวัชพืช ควรทำในระยะแรกพร้อมกับการถอนแยก (ฝ่ายประมวลผลข้อมูล กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร, 2003)

## 2. สัตว์ทดลอง

### 2.1 ไรทะเล หรือ Brine shrimp (*Artemia salina* Leach.)

เป็นสัตว์ในจำพวก crustacean อยู่ใน Subclass Branchiopoda Order Anostraca พบได้ทั่วไปในน้ำกร่อยถึงน้ำเค็มจัด มีความทนทานต่อสภาพความเค็มที่แตกต่างกันสูงมากคือจาก 10-20 ถึง 180-220 กรัมต่อลิตร จากคุณสมบัติของไรทะเลที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีและรวดเร็ว แม้ในสภาวะห้องปฏิบัติการ สะดวกและง่ายต่อการเลี้ยง ราคาถูกหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด จึงทำให้การศึกษาด้านชีววิทยา เกษษวิทยา โดยเฉพาะการหาความเป็นพิษของสารต่างๆ นิยมใช้ไรทะเลเป็นสัตว์ทดลอง โดยระยะที่นิยมใช้ในการทดลองคือ ช่วง 24 ถึง 48 ชั่วโมงหลังจากการเพาะเลี้ยง (Meyer *et al.*, 1982)

ไรทะเลมีวงจรชีวิต (life cycle) คือ ในช่วงฤดูแล้งซึ่งมีปริมาณน้ำน้อยไข่ของไรทะเลจะอยู่ในระยะพักตัว ซึ่งไข่ของไรทะเลมีความทนทานต่อสภาพที่ไม่เหมาะสมสูงและยาวนานมาก และเมื่อถึงฤดูฝนหรือไข่ได้รับน้ำ ไข่จะคุดน้ำ จากนั้นจะเริ่มกระบวนการ embryogenesis กระบวนการนี้จะดำเนินต่อไปจนกระทั่ง ครบ 16-30 ชั่วโมงจึงจะสิ้นสุด หลังจากนั้นจะเกิดการพัฒนา antennae และ mandibles ไรทะเลในช่วงที่เป็นลว้า (Larvae) จะมีลักษณะที่เป็นสีแดง เนื่องจากสีของ yolk ในช่วงนี้จะพบ appendages 3 คู่ antenulae 1 คู่ antennae 1 คู่ และ mandible 1 คู่ ไรทะเลสามารถมีอายุอยู่ได้ถึง 3 วัน โดยที่ไม่ได้รับอาหารจากแหล่งอื่นเลยนอกจาก yolk เมื่อไรทะเลเจริญเต็มที่

(mature) โดยใช้เวลาประมาณ 20-35 วันจะมีขนาดประมาณ 8.5-9.5 มิลลิเมตร (Coletate and Molyneus, 1993)

อุษาและคณะ (2531) ศึกษาพิษเฉียบพลันของปรอทต่อไรทะเลที่ระดับความเค็มต่างๆกัน พบว่าค่า  $LC_{50}$  ที่ 48 ชั่วโมง ของปรอทต่อไรทะเลที่ระดับความเค็ม 30, 70, 100, 150 และ 180 ppt เท่ากับ 0.0052, 0.0050, 0.0052, 0.0062 และ 0.0066 ppm ตามลำดับ การศึกษาถึงการใช้ไรทะเล เพื่อทำนายความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย (antibacterial) และฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา พบว่า Brine shrimp Test (BST) เป็นวิธีพื้นฐานในการตรวจสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากธรรมชาติ ในงานวิจัยนี้ได้ทดสอบวิธี BST antibacterial test และ rat hippocratic screening test ในการทดสอบสารสกัดจากพืช 25 ชนิดเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง BST test และวิธีอื่น (Sanchez *et al.*, 1993)

## 2.2 หนอนใยผัก (ภาพ 2 ก)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Plutella xylostella* L.

วงศ์ : Plutellidae

- วงจรชีวิต

เป็นหนอนผีเสื้อที่สำคัญที่สุดชนิดหนึ่งซึ่งก่อความเสียหายให้แก่พืชผักตระกูลกะหล่ำ ทั่วประเทศ เป็นหนอนขนาดเล็ก แต่มีการระบาดค่อนข้างรวดเร็วเพราะมีชีวิตรังไข่ ผีเสื้อวางไข่บนด้านหลังใบ อาจวางไข่เดี่ยวๆหรือเป็นกลุ่ม ไข่ฟักภายใน 3-8 วัน หนอนมีสีเขียวซีดป่องกลางลำตัว ขนาดยาวประมาณ 12 มิลลิเมตร หากถูกรบกวนจะม้วนหดตัว เมื่อหนอนจะตกจากใบจะพ่นใยทำให้ตัวไม่ตกพื้น ระยะหนอน 14-18 วัน เข้าดักด้วในรังเส้นใยที่ถักอยู่บริเวณใต้ท้องใบเป็นเวลาประมาณ 5-10 วัน จะกลายเป็นผีเสื้อกลางคืน สีเทาตัวเล็ก ปีกกว้างเพียง 15 มิลลิเมตร

- ลักษณะการเข้าทำลาย

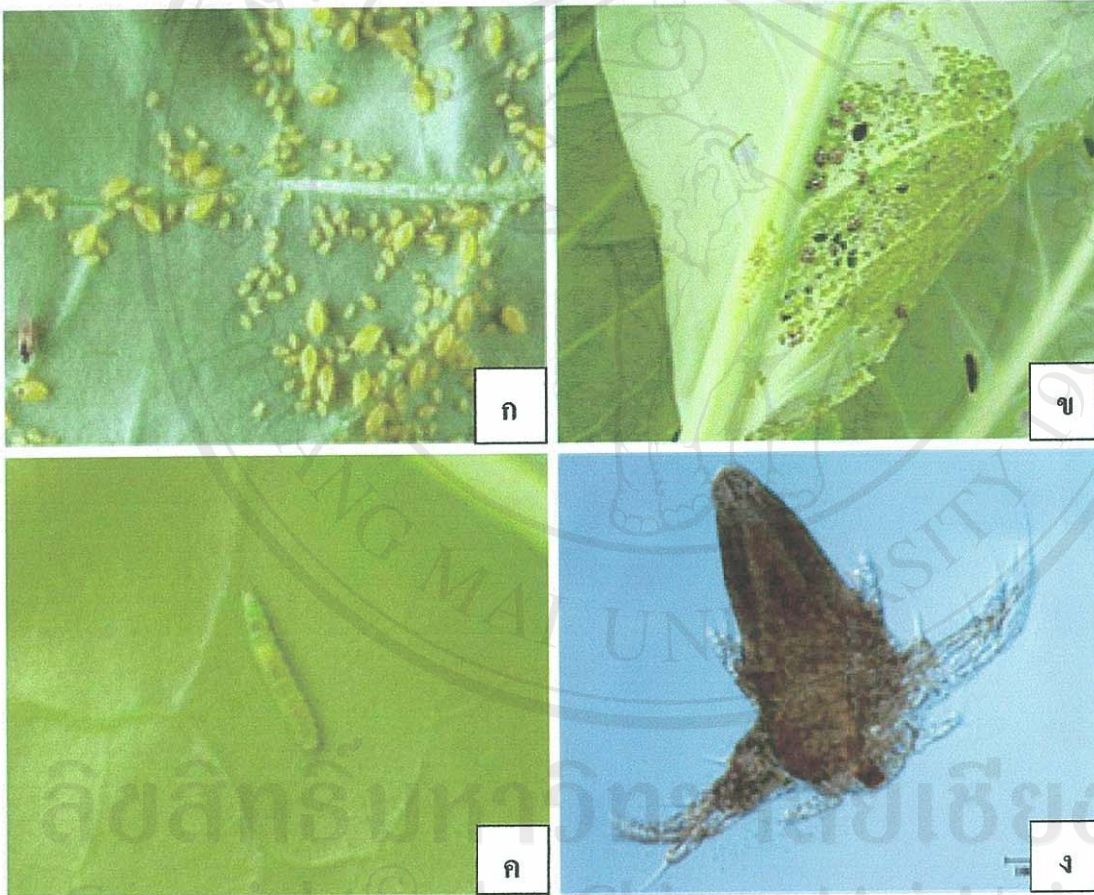
หนอนใยผักชอบกัดกินผิวใบด้านล่างใบจนเกิดเป็นรูพรุน โดยการเจาะเซลล์ผิวด้านท้องใบและกัดกินเข้าไปในเนื้อเยื่อ โดยไม่เจาะต้องเนื้อเยื่อด้านหลังใบ ทำให้เกิดเป็นลักษณะเป็นช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าโปร่งแสงที่เรียกว่า หน้าต่าง และชอบเข้าไปกัดกินในยอดผักที่กำลังเจริญเติบโต ทำให้ยอดเสียหาย ปัจจุบันหนอนใยผักมีความสามารถในการดื้อยา และสามารถปรับปรุงตัวเองในทางด้านทานยาฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็ว จึงเป็นปัญหาสำหรับการใช้ยาเคมีป้องกันกำจัด (ดร.คุณลักษณะ, 2544)

- การป้องกัน

- ปลูกพืชสลับกันหลายๆชนิด จะสามารถลดการทำลายลงได้ เช่นการปลูกมะเขือเทศเป็นแนวสลับกับการปลูกกะหล่ำปลี มะเขือเทศจะไล่หนอนใยผักได้

- ใช้กับดักแสงไฟ

- ใช้สารสกัดจากธรรมชาติ เช่น โລด์ดิน น้อยหน้า สารภี สะเดา ประทัดจีน ไพรีทรัม ยาสูบ และมันแกว เป็นต้น



ภาพ 2 แมลงชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง

ก = เพลี้ยอ่อน (*Brevicoryne brassicae* L.)

ข = คีวหมัดผัก (*Phyllotreta sinuate*)

ค = หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*)

ง = ไรทะเล (*Artemia salina* Leach.)

### 2.3 ตัวงหมัดผัก (ภาพ 2 ข)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Phyllotreta sinuate* Stoph

วงศ์ : Chrysomellidae

- วงจรชีวิต

ในระยะตัวเต็มวัยจะวางไข่ในดิน ตัวอ่อนมีขนาดเล็ก สีขาวใส อาศัยกัดกินรากพืชที่ยังอ่อน เมื่อตัวอ่อนโตเต็มที่จะเข้าคืบคืบในดินและออกเป็นตัวเต็มวัย เป็นแมลงเล็กตัวยาว 1.5 เซนติเมตร ลักษณะการทำลาย ตัวเต็มวัยกัดกินใบจนพรุณ ทำความเสียหายในระยะที่ผักกำลังเจริญเติบโต ทำให้ผลผลิตลดลง การป้องกันคือการใช้สารฆ่าแมลง หรือการไถตากดินในฤดูแล้งช่วยทำลายตัวอ่อนที่อยู่ในดินได้ (สิริวัฒน์, 2526)

- ลักษณะการเข้าทำลาย

ตัวเต็มวัยกัดกินใบจนพรุณ ตัวอ่อนที่เป็นตัวหนอนชอบกัดกินราก โดยเฉพาะพืชพวกผักกาดที่มีกลิ่นฉุนเช่น ผักกาดหัว ตัวงหมัดผักชอบทำลาย ทำความเสียหายในระยะผักกำลังเจริญเติบโต ทำให้ผลผลิตลดลง ผักที่มีแมลงชนิดนี้ระบาดมากจึงขายได้ในราคาถูกเพราะเป็นที่น่ารังเกียจของผู้บริโภค

- การป้องกัน

การไถตากดินในฤดูแล้งจะช่วยทำลายตัวอ่อนหรือคืบคืบที่อยู่ในดิน การเปลี่ยนปลูกพืชที่ตัวงหมัดผักไม่ชอบก็เป็นวิธีการช่วยลดการระบาดของแมลง การใช้สารเคมีฆ่าแมลงสำหรับตัวงหมัดผัก หากเกิดในบริเวณที่ไม่ค่อยได้ใช้ยามากนักจะไม่มีปัญหา แต่แหล่งที่ปลูกผักมานานตัวงหมัดผักมักทนต่อสารเคมีฆ่าแมลงได้ดี จำเป็นต้องใช้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูง การใช้สารบางชนิดในดิน โดยการราดให้ทั่วแปลงก่อนปลูกเป็นวิธีการลดตัวอ่อนในดินได้หากจำเป็นต้องปลูกพืชซ้ำที่เดิม (ณรรฐพล, 2526)

### 2.4 เพลี้ยอ่อน (ภาพ 2 ก)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Brevicoryne brassicae* L.

วงศ์ : Aphididae

- วงจรชีวิต

เพลี้ยอ่อนมีลำตัวอ่อนนิ่ม ลักษณะคล้ายผลฝรั่ง มีลำตัวสีเหลืองอ่อน หนวดสั้น ตัวใหญ่ที่สุดขนาดจะไม่เกิน 4 มิลลิเมตร มีลักษณะคล้ายคลึงกันทั้งในตัวอ่อนและตัวเต็มวัย เมื่อตัวอ่อนมีการลอกคราบเพื่อการเจริญเติบโต ลำตัวจะมีสีเข้มขึ้นเรื่อยๆ จากสีเหลืองอ่อนเป็นสีเหลืองปนเขียว การสืบพันธุ์ทั้งอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถออกไข่ได้วันละ 2-20 ตัว ถ้าสภาพอากาศดีจะครบวงจรชีวิตในช่วงเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ ตัวเต็มวัยมีทั้งที่มีปีกและไม่มีปีก ปีกจะงอกออกมาเมื่อประชากรหนาแน่นเกินไป (ฉรรฐพล, 2526)

- ลักษณะการเข้าทำลาย

เพลี้ยอ่อนจะพบได้ในแหล่งที่มีการปลูกพืชตระกูลกะหล่ำ ทำลายพืชโดยการดูดน้ำเลี้ยงจากพืช ทั้งยอด ใบอ่อน และใบแก่ ลักษณะอาการที่เห็นได้ชัดคือ ยอดและใบจะหงิกงอ การเจริญเติบโตลดลงเพลี้ยอ่อนจะถ่ายมูลเป็นน้ำหวานทำให้เชื้อราเจริญบนต้นพืช ซึ่งทำให้ใบด่าง แสงอาทิตย์ที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง เมื่อเพลี้ยอ่อนเพิ่มปริมาณขึ้นพืชจะเหี่ยว ใบจะค่อยๆ มีสีเหลืองและร่วงหล่น หากเข้าทำลายที่ยอดจะทำให้พืชมีต้นแคระแกรน

- การป้องกัน

- ปลูกพุ่มไม้เพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยของศัตรูธรรมชาติ
- ใส่ปุ๋ยในโตรเจนให้น้อยลง และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้สม่ำเสมอ
- กำจัดมด เพราะมดคาบเพลี้ยอ่อนไปยังต้นอื่นๆ ต่อไป
- ใช้สารธรรมชาติ เช่น น้อยหน่า พริก โลติ้น กระทือม สะเดา ประทัดจีน ยาสูบ มันแกว ปัสสาวะวัว และน้ำสบู่ เป็นต้น (สิริวัฒน์, 2526)