

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ความสำคัญของถั่วเหลือง

ถั่วเหลือง [*Glycine max* (L.) Merrill ] วงศ์ (Family) Leguminosae วงศ์ย่อย (sub - family) Papilionaceae สกุล *Glycine* สกุลย่อย Sojae ชื่อสามัญ Soybean มีจำนวนโครโมโซม  $2n = 40$  เป็นพืชล้มลุก ผลผสมตัวเอง (self-pollinate) ถั่วเหลืองมีถิ่นกำเนิดอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของทวีปเอเชีย เป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่มีความสำคัญและเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหาร เนื่องจากในเมล็ดถั่วเหลืองประกอบด้วยน้ำมันและโปรตีนในเมล็ดประมาณ 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (สมศักดิ์ ศรีสมบุญ, 2543) ในเมล็ดถั่วเหลืองยังมีสาร Isoflavone ซึ่งเป็นสารช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็ง โรคหัวใจ และอาการวัยทอง จากข้อมูลสถิติการเกษตรของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรรายงานว่าการปลูกถั่วเหลืองของประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2550 มีพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด 8.15 แสนไร่ ลดลงจากปี พ.ศ. 2549 ที่เคยมีพื้นที่ปลูก 9.16 แสนไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) แหล่งผลิตถั่วเหลืองที่สำคัญของประเทศไทยอยู่ในเขตภาคเหนือประมาณร้อยละ 70 ของพื้นที่ ได้แก่ จังหวัด สุโขทัย ตาก กำแพงเพชร เชียงใหม่ พิษณุโลก และอุตรดิตถ์ ส่วนอีกร้อยละ 30 กระจายอยู่ภาคอีสานและภาคกลางตอนบน ได้แก่ จังหวัด เลย ชัยภูมิ เพชรบูรณ์ อุทัยธานีและนครสวรรค์ (สมชาย บุญประดับ และศุภชัย แก้วมีชัย, 2543) ผลผลิตถั่วเหลืองที่ผลิตได้ภายในประเทศนั้นยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ทำให้ต้องมีการนำเข้าถั่วเหลืองในรูปของเมล็ด และกากถั่วเหลือง ข้อมูลสถิติในปี 2552 คิดเป็นมูลค่ารวม 54,077 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) ปัญหาสำคัญที่พบในการผลิตถั่วเหลืองคือศัตรูถั่วเหลือง ได้แก่ โรค และแมลงโดยเฉพาะแมลงนับว่าเป็นปัญหาลำดับต้นๆที่ทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองลดลง เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองส่วนใหญ่มักใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชดังกล่าว เพราะเห็นผลชัดเจนและรวดเร็ว แต่การใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมและไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบต่อสุขภาพในอนาคตนั้นส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สุขภาพอนามัย รวมถึงต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น ได้มีรายงานการศึกษาพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดศัตรู พืชกันอย่างกว้างขวางและเผยแพร่กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในพืชบริโภคโดยตรง เช่น พืชผัก และผลไม้ (นงคันทา เกลี้ยงเกลา และคณะ, 2552) รายงานว่า การใช้น้ำสกัดชีวภาพจากหนอนตายหยาก *Stermona tuberosa* Lour ต่อน้ำอัตราส่วน 2 : 1000 ในการผลิตถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีแนวโน้มทำให้ระยะเวลาเจริญเติบโตของถั่วเหลืองจากวันปลูกถึงระยะสุกแก่ (R 8) ยาวนานมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผล การศึกษา

ของ (กฤษฎา หงส์รัตน์, 2546) ที่พบว่าการใช้น้ำสกัดชีวภาพ ทำให้ถั่วเหลืองมีระยะเวลาเจริญเติบโตที่ยาวนานกว่าการใช้สารเคมี ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาของ (อาทิตยา ไชโย, 2548) ซึ่งพบว่า การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่มีอายุนานที่สุดที่ 91 วัน ซึ่งสาเหตุของความแปรปรวนในการเจริญเติบโตและพัฒนาการทางลำต้นจนถึงระยะสุกแก่ถั่วเหลืองนั้น อาจเนื่องมาจากการได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมภายนอกอื่น ๆ รวมถึงน้ำ ธาตุอาหาร และปัจจัยการผลิตอื่น ๆ อีก (กรแก้ว เสือสะอาด และคณะ, 2552) รายงานว่า การใช้สารสกัดหนอนตายหยากเข้มข้น 4.7 เปอร์เซ็นต์ (alkaloid) มีผลทำให้หนูทดลองตายมากกว่าร้อยละ 50 หลังจากได้รับสารทางปาก นอกจากนี้ยังมีพืชสมุนไพรอื่น ๆ ที่มีฤทธิ์ในการฆ่าและขับไล่แมลง (ชัยพัฒน์ จิระธรรม, 2539) ได้ศึกษาถึงฤทธิ์ของสารสกัดสะเดาต่อแมลงศัตรูพืช พบว่า สารสกัดจากสะเดามีฤทธิ์ในการยับยั้งการกินอาหารและระบบการทำงานของเซลล์ประสาททำให้สัตว์และแมลงตายได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ (ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ, 2552) พบว่าสารสกัดจากพืชสมุนไพรส่วนใหญ่จะทำลายเซลล์ประสาทและเนื้อเยื่อที่อวัยวะต่างๆ ของสัตว์ศัตรูพืช เช่น หอย และหนู (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ และคณะ, 2552) ศึกษาถึงความเข้มข้นของน้ำหมักชีวภาพที่เหมาะสมพบว่า น้ำหมักชีวภาพจากเศษผักสดกับกากน้ำตาลอัตราส่วน 3:1 ที่ความเข้มข้น 1:1200 มีแนวโน้มทำให้รากและลำต้นของ ถั่วเขียว ถั่วแดง ถั่วดำ มีความยาวและมีความสูงดีที่สุด ( Mekki and Ahmed Amal , 2005) รายงานว่า การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับน้ำหมักชีวภาพทำให้ความสูง และ น้ำหนักผลผลิตถั่วเหลืองดีกว่าการใช้ปุ๋ยหมักหรือน้ำหมักเพียงอย่างเดียว และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงนั้นมีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ วิธีการที่จะลดความรุนแรงของปัญหาศัตรูพืชที่ยั่งยืนนั้นจำเป็นจะต้องใช้สารเคมีที่ได้จากธรรมชาติที่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์หรือสัตว์ เช่นสารที่มีฤทธิ์ในการฆ่าหรือไล่แมลงจากพืชสมุนไพรนั้นมีบทบาทสำคัญมาก เพราะเป็นทางเลือกที่ให้ความปลอดภัยและประหยัดต้นทุนการผลิต การใช้สารสกัดจากพืชมีข้อดีหลายประการ คือ สลายตัวเร็วในสภาพธรรมชาติ จึงไม่เกิดปัญหาสารพิษตกค้างมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

**การให้น้ำถั่วเหลือง** ใช้น้ำนับว่าเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญในการปลูกถั่วเหลือง ถั่วเหลืองต้องการน้ำตลอดฤดูการผลิตประมาณ 300 - 400 มิลลิเมตร ระยะที่ถั่วเหลืองมีความต้องการน้ำในปริมาณที่เหมาะสมที่สุดคือระยะงอกและระยะออกดอก ในระยะงอกหากได้รับน้ำไม่เพียงพอก็จะทำให้งอกไม่สม่ำเสมอแต่หากได้รับมากเกินไปก็จะทำให้เมล็ดถั่วเหลืองเน่าได้ ส่วนระยะออกดอกนั้นหากได้รับน้ำน้อยจะทำให้ถั่วเหลืองทิ้งดอกหรือดอกร่วงแต่ถ้าได้รับน้ำมากเกินไปจะทำให้รากทำงานผิดปกติเนื่องจากขาดอากาศหายใจจะทำให้ทิ้งดอกหรืออาจตายได้ (สุดชล วัณประเสริฐ และวันชัย ถนอมทรัพย์, 2550) มีคำแนะนำการให้น้ำถั่วเหลืองในแหล่งผลิตถั่วเหลือง

ในเขตเขตร้อนประมาณภาคกลางดังนี้ ควรให้น้ำทุก 10 - 14 วัน โดยให้ครั้งละ 42 มิลลิเมตร หรือ 70 เปอร์เซ็นต์ ของค่าการระเหยและให้น้ำจนถึงระยะมีเมล็ดเต็มฝักก็เพียงพอหรือให้ 4 - 6 ครั้งต่อฤดู การผลิตก็เพียงพอแล้ว

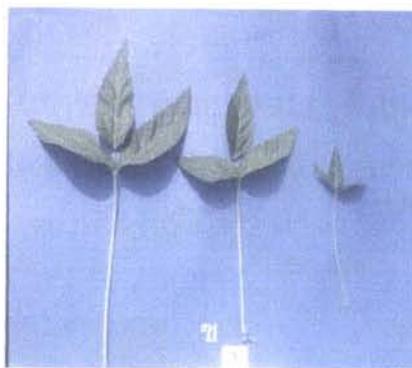
### พฤกษศาสตร์ของถั่วเหลือง

ลำต้น มีการเจริญเติบโตแบบเป็นพุ่มตั้งตรง และแบบเลื้อยพันค้าง มีการแตกกิ่ง ตั้งแต่ 0 - 24 กิ่ง ความสูงในระยะเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 5 - 150 เซนติเมตร จำนวนข้อ 3 - 26 ข้อต่อต้น ซึ่งลักษณะการแตกกิ่ง ความสูง จำนวนข้อ ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินและสภาพแวดล้อมในแต่ละฤดูปลูก อาจแบ่งการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองได้ 3 ประเภท ดังนี้ 1) แบบไม่ทอดยอด (Determinate type) การเจริญเติบโตจะหยุดเมื่อถึงระยะออกดอก 2) แบบทอดยอด (Indeterminate type) มีการเจริญเติบโตทางลำต้นไปพร้อมกับการเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์ มีความสูงและจำนวนข้อเพิ่มขึ้นหลังจากมีการออกดอกแรกแล้วความยาวของข้อจะใกล้เคียงกันในทุกส่วนของลำต้น ขนาดใบส่วนบนจะมีขนาดเล็กกว่าส่วนล่างของลำต้น ฝักที่อยู่ด้านล่างจะสุกแก่เร็วกว่าฝักที่อยู่ด้านบนของลำต้น 3) แบบกึ่งทอดยอด (semi-determinate type) ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตทางลำต้นพร้อมไปกับการเติบโตในระยะเจริญพันธุ์ แต่ช่วงระยะออกดอกแรกและดอกสุดท้ายจะสั้นกว่าถั่วเหลืองที่มีการเจริญแบบทอดยอดการสุกแก่ฝักล่างกับฝักบนจะใกล้เคียงกัน (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2543)



ภาพ 1 ลักษณะลำต้นถั่วเหลือง (ก) พันธุ์ศรีสำโรง1 (ข) พันธุ์เชียงใหม่ 2

ใบ ใบเกิดแบบสลับ (Alternate) บนลำต้น ยกเว้นใบเลี้ยง (Cotyledon) ใบจริงคู่แรก (Primary leaf) เท่านั้นที่เกิดตรงข้ามกัน ใบจริงคู่แรกเป็นแบบใบเดี่ยว (Unifoliate) แต่ใบที่เกิดต่อมาเป็นแบบใบรวม (Trifoliate) มีก้านใบรวมยาว 5- 10 เซนติเมตร ก้านใบย่อยของใบกลางยาวกว่าก้านใบย่อยอีก 2 ใบ ตรงโคนก้านใบทุกชนิดมีข้ออ่อน (Pulvinus) ที่โคนก้านใบจะมีหูใบ (Stipule) ถั่วเหลืองบางพันธุ์อาจมีใบย่อย 4 - 7 ใบ รูปร่างใบสามารถแบ่งได้ 3 ชนิด ได้แก่ ใบแคบหรือใบรูปหอก (Lanceolate) ใบค่อนข้างแคบหรือทรงสามเหลี่ยม (Triangular) และใบกว้างหรือใบรูปไข่ (Ovate) (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2543)



ภาพ 2 ลักษณะรูปร่างใบถั่วเหลือง (ก)ใบรูปร่างกลม (รูปไข่) (ข)ใบรูปร่างแหลม(รูปหอก)

ดอก ถั่วเหลืองมีดอกเป็นแบบดอกช่อ (Inflorescence) มีช่อดอกแบบ Raceme ดอกมีสีขาวหรือสีม่วงแล้วแต่ลักษณะของแต่ละพันธุ์ เมื่อดอกบานเต็มที่จะมีขนาด 3-8 มิลลิเมตร ดอกเกิดบริเวณตาข้างตามมุมของก้านใบหรือตายอดของลำต้นและกิ่งแขนง ช่อดอกหนึ่งช่อมีดอกตั้งแต่ 3-15 ดอก ดอกถั่วเหลืองเป็นดอกสมบูรณ์เพศทำให้การผสมเกสรเกิดภายในดอกเดียวกัน เกือบร้อยเปอร์เซ็นต์ และมักเกิดขึ้นก่อนการบานของดอก ส่วนประกอบของดอกถั่วเหลืองมีดังนี้ 1) ก้านช่อดอก (Peduncle) และก้านดอกย่อย (Pedicel) 2) กลีบเลี้ยง (Bracteole) อยู่บนสุดสีเขียว สันมีสองกลีบ มีขนปกคลุม 3) กลีบรองดอก (Calyx) อยู่ชั้นถัดจากกลีบเลี้ยงฐานติดกัน มี 5 แฉก 4) กลีบดอก (Corolla หรือ petal) มี 5 กลีบ คือ Standard petal 1 กลีบ Wing petal 2 กลีบ และ Keel petal 2 กลีบ 5) ดอกตัวผู้ (Stamen) มีก้านชูอับเรณู (Anther) 10 อัน อยู่ติดกัน 9 อัน และ แฉก 1 อัน 6) ดอกตัวเมีย (Pistil) มีที่รองรับอับเรณูเรียก Stigma และก้านชูเรียก Style ส่วนฐานมีรังไข่ (Ovary) และมีไข่ (Ovule) 1 - 4 อัน (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2543)



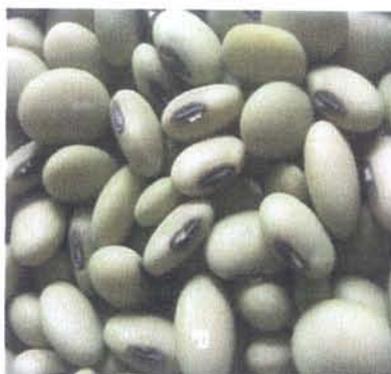
ภาพ 3 ลักษณะการเกิดดอกถั่วเหลือง

ฝัก เกิดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 - 10 ฝัก มีขนสีเทาหรือน้ำตาลปกคลุมอยู่ทั่วไป ฝักมีความยาว 2 - 7 เซนติเมตร แต่ละฝักมีเมล็ด 1 - 4 เมล็ด ฝักอ่อนมีสีเขียวอ่อนถึงเขียวเข้มเมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม สีเทา หรือสีดำ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2543)



ภาพ 4 ลักษณะฝักถั่วเหลือง

เมล็ด เมล็ดถั่วเหลืองมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันตั้งแต่กลม แบน ค่อนข้างกลม และยาว มีขนาดเมล็ดตั้งแต่ 2 กรัมต่อ 100 เมล็ดจนถึงมากกว่า 40 กรัมต่อ 100 เมล็ด สีของเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองก็แตกต่างกันไปโดยทั่วไปจะมีสีเหลือง สีอื่นๆที่พบได้แก่ สีเขียว สีน้ำตาล สีน้ำตาลอมแดง สีเทา สีดำหรือเมล็ดมี 2 สี ผิวเปลือกเมล็ดมีตั้งแต่ผิวด้านจนถึงผิวมันนอกจากนั้นแต่ละพันธุ์ยังมีสีของขั้วเมล็ดแตกต่างกันไปตั้งแต่สีน้ำตาลอ่อน น้ำตาลเข้ม และสีดำ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2543)



ภาพ 5 ลักษณะของเมล็ดถั่วเหลือง (ก) เมล็ดกลม (ข) เมล็ดยาวรี

ราก ถั่วเหลืองมีระบบรากเป็นรากแก้ว ( Tap root system ) มีความลึกอยู่ระหว่าง 30 - 40 เซนติเมตร หรือหากดินมีความร่วนซุยดีสามารถหยั่งรากลึกตั้งแต่ 0.5 – 1 เมตร ตามรากจะมีปม (nodule) ซึ่งเกิดจากแบคทีเรียพวก *Rhizobium japonicum* เข้าไปอาศัยอยู่ โดยแบคทีเรียจะได้รับคาร์โบไฮเดรตจากต้นถั่วเหลือง ในขณะที่ต้นถั่วเหลืองเองก็ได้รับไนโตรเจนในรูปของไนเตรทจากการที่แบคทีเรียตรึงได้จากอากาศ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2543)



ภาพ 6 ลักษณะของรากถั่วเหลือง

ตาราง 1 องค์ประกอบที่สำคัญของเมล็ดถั่วเหลือง

องค์ประกอบของเมล็ด	ปริมาณ
พลังงาน	411.0 กิโลกรัมแคลลอรี่ / 100 กรัม
ความชื้น	11.1 กรัม / 100 กรัม
โปรตีน	34.0 กรัม / 100 กรัม
ไขมัน	18.7 กรัม / 100 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	26.7 กรัม / 100 กรัม
กากใย	4.7 กรัม / 100 กรัม
เถ้า	4.8 กรัม / 100 กรัม
แร่ธาตุต่างๆ	
แคลเซียม	245 มิลลิกรัม / 100 กรัม
ฟอสฟอรัส	500 มิลลิกรัม / 100 กรัม
เหล็ก	10 มิลลิกรัม / 100 กรัม
วิตามินต่างๆ	
ไทอามีน	0.7 มิลลิกรัม / 100 กรัม
ไนอาซิน	1.5 มิลลิกรัม / 100 กรัม
วิตามินซี	14.0 มิลลิกรัม / 100 กรัม

ที่มา: กองโภชนาการ, 2535 อ้างอิงใน สมชาย บุญประดับ และศุภชัย แก้วมีชัย, 2543

ตาราง 2 เปรียบเทียบกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ ในเมล็ดถั่วเหลือง ในแป้งถั่วเหลือง ในอาหารชั้น เมื่อเทียบกับปริมาณที่องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) กำหนดเป็นมาตรฐานของอาหารที่มีคุณภาพ (มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม น้ำหนักแห้ง)

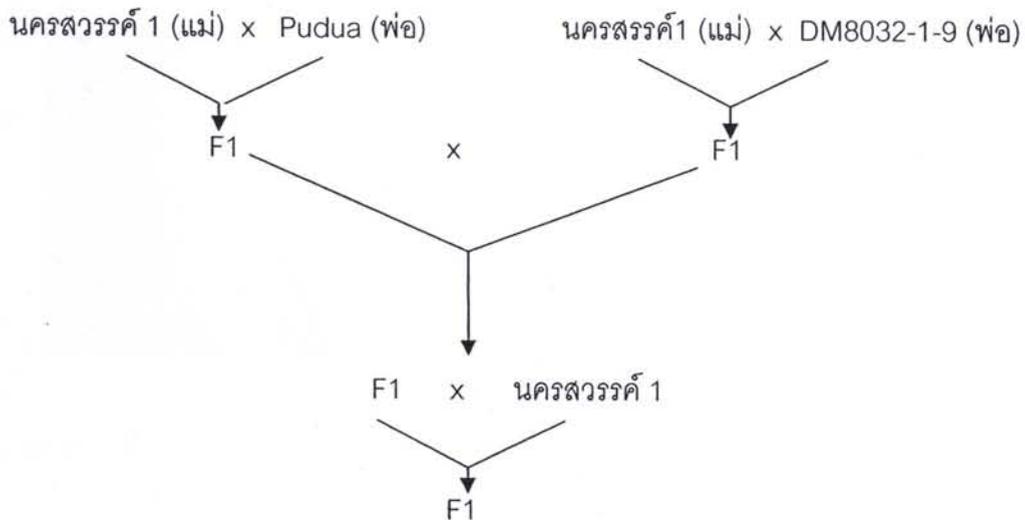
กรดอะมิโน	ถั่วเหลือง			
	มาตรฐานFAO	เมล็ด	แป้ง	อาหารชั้น
Cystine	4.2	1.3	1.6	1.6
Isoleusine	4.2	4.5	4.7	4.8
Leusine	4.8	7.8	7.9	7.8
Lysine	4.2	6.4	6.3	6.3
Methionine	2.2	1.3	1.4	1.4
Phenylalanine	2.8	4.9	5.3	5.2
Theonine	2.8	3.9	3.9	4.2
Tryptophan	1.4	1.3	1.3	1.5
Tyrosine	2.8	3.1	3.8	3.9
Valine	4.2	4.8	5.1	4.9

ที่มา: Weingartner, 1987

### ประวัติพันธุ์ถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง1 หมายถึง พันธุ์ถั่วเหลืองที่คัดเลือกได้จากการผสมข้ามพันธุ์ ระหว่าง นครสวรรค์ 1 กับ Pudua 8008B และ นครสวรรค์ 1 กับ DM 8032-1-9 เมื่อปี 2535 แล้วนำมา ผสมกลับกับพันธุ์นครสวรรค์ 1 และปลูกคัดเลือกรุ่นลูกชั่ว F2-F6 ตั้งแต่ปี 2536 - 2537 แล้วนำไป ปลูกประเมินผลผลิตตามศูนย์วิจัยและสถานีทดลองพืชไร่ตั้งแต่ปี 2538 - 2543 รวมจำนวน 35 แปลง ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง1 (สายพันธุ์SSR9201-11-S) เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้นอายุเก็บเกี่ยว ประมาณ 77- 80 วัน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 273 กก./ไร่ มีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้างปานกลางซึ่งเป็นลักษณะที่ได้จากพันธุ์พ่อ คือ Pudua 8008B คณะกรรมการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์พืชกรม วิชาการเกษตรได้รับรองให้เป็นพันธุ์แนะนำเหมาะกับการปลูกในเขตภาคเหนือตอนล่าง (อลงกรณ์ กรณ์ทอง, 2550)

ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ ถั่วเหลืองศรีสำโรง1 เมื่อทำการผสมข้ามพันธุ์ถั่วเหลืองและ คัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง อายุเก็บเกี่ยวสั้นและทนทานต่อศัตรูพืช นำไปปลูกคัดเลือกรุ่น F2 - F6 ในสภาพแปลงได้สายพันธุ์ SSR9201-11-S นำเข้าเปรียบเทียบเพื่อประเมินศักยภาพตาม ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรและขอรับรองพันธุ์เป็นพันธุ์แนะนำศรีสำโรง1 เมื่อ ปี พ.ศ. 2550 เหมาะสมกับแหล่งปลูกถั่วเหลืองในเขตภาคเหนือตอนล่าง



ภาพ 7 แผนผังการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองศรีสำโรง1



ภาพ 8 ลักษณะเมล็ดและลักษณะทางการเกษตรถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง 1 (ก) เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง1 (ข) การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง1

ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 หมายถึง พันธุ์ถั่วเหลืองที่คัดเลือกได้จากคู่ผสมระหว่างพันธุ์เชียงใหม่ 60 กับพันธุ์ IAC13 ได้รับการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตรเมื่อปี 2541 เป็นถั่วเหลืองที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น อายุเก็บเกี่ยว 75 - 80 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 234 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณน้ำมัน 20 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 36 เปอร์เซ็นต์ ปรับตัวตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมได้กว้าง สามารถปลูกได้ในทุกสภาพท้องถิ่น (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2543) ในแหล่งปลูกถั่วเหลืองภาคเหนือตอนล่าง นิยมปลูกเนื่องจากมีอายุสั้นง่ายต่อการจัดการและเหมาะสำหรับการนำมาปลูกในระบบปลูกพืช (ผสมคักดี, 2543)



ภาพ 9 ลักษณะเมล็ดและลักษณะทางการเกษตรถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 (ก) เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 (ข) การเจริญเติบโตถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ  
ห้องสมุดงานวิจัย  
วันที่..... ๒๑.๗. ๒๕๖๖  
เลขทะเบียน..... 249077  
เลขเรียกหนังสือ.....



ตาราง 3 เปรียบเทียบลักษณะประจำพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ศรีสำโรง1 พันธุ์เชียงใหม่ 2 และ นครสวรรค์1

ลักษณะ	ศรีสำโรง1	เชียงใหม่2	นครสวรรค์1
ผลผลิตเฉลี่ย(กก./ไร่)	273	234	218
น้ำหนัก100เมล็ด (กรัม)	14-15	15-16	18-19
ความสูง(ซม.)	49	45	49
อายุเก็บเกี่ยว(วัน)			
ฤดูฝน	72	74	74
ฤดูแล้ง	77	80	85
สีโคนต้นอ่อน	ม่วง	ม่วง	ม่วง
สีดอก	ม่วง	ม่วง	ม่วง
สีฝักแก่	น้ำตาล	น้ำตาล	น้ำตาลอ่อน
สีตามเมล็ด	น้ำตาล	น้ำตาล	น้ำตาล
รูปร่างใบ	กว้าง	กว้าง	กว้าง
ลักษณะยอด	ไม่ทอดยอด	ไม่ทอดยอด	ไม่ทอดยอด
ปีที่รับรองพันธุ์	2550	2540	2529

ที่มา: สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2542

### ศัตรูถั่วเหลือง

แมลงศัตรูถั่วเหลือง นับว่าเป็นศัตรูที่สำคัญอย่างยิ่งซึ่งจะพบการเข้าทำลายในทุกระยะของการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองและยังเป็นพาหะนำเชื้อโรค แมลงศัตรูถั่วเหลืองที่มักพบทำความเสียหายแก่ถั่วเหลืองในแหล่งปลูกถั่วเหลืองทั่วไปได้แก่ แมลงปากดูดและแมลงปากกัด แมลงปากดูด ได้แก่ มวนถั่วเหลือง มวนถั่วหรือมวนเขียวถั่ว มวนเขียวข้าว แมลงหิวข้าวยาสูบ การเข้าทำลายของมวนศัตรูถั่วเหลืองดังกล่าวทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆของพืช เช่น ใบ ลำต้น ดอกและฝักทำให้ลำต้นเป็นจุดสีดำ ฝักอ่อนที่ถูกทำลายจะลีบและร่วงหล่นส่วนฝักแก่ที่เมล็ดยังไม่แห้งเมล็ดจะเป็นจุดสีดำ ลีบไม่เจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพถั่วเหลืองลดลง ถั่วเหลืองในระยะเริ่มติดฝักอ่อน (R3) และระยะฝักยาวเต็มที่แต่ยังไม่ติดเมล็ด (R4) เป็นระยะที่อ่อนแอต่อการทำลายของมวนมากที่สุด พบระบาดในแหล่งปลูกถั่วเหลืองทั่วประเทศโดยเฉพาะถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูฝนหรือช่วงที่มีฝนตกชุก แมลงปากกัดมักพบทำความเสียหายให้กับถั่วเหลืองในระยะที่เป็นตัวหนอนโดยผีเสื้อจะวางไข่บนใบถั่วเหลือง และเมื่อฟักตัวออกมาเป็นตัวอ่อนก็จะเริ่มกัดกินใบถั่วเหลืองหรือเคลื่อนตัวเข้าไปอาศัยและกัดกินในฝักหรือลำต้นถั่วเหลือง ได้แก่ หนอนแมลงวันเจาะลำต้น หนอนม้วนใบ หนอนกระทู้ฝัก หนอนเจาะฝัก และหนอนกระทู้หอม

#### แมลงศัตรูถั่วเหลืองที่สำคัญ

**มวนถั่วเหลือง (Bean bug) *Riptortus linearis*. (Fabricius) วงศ์ Coreidae อันดับ Hemiptera** ตัวเต็มวัยเรียวยาว สีน้ำตาล มีแถบสีเหลืองนวลคาดตามยาว บริเวณด้านข้างของลำตัวข้างละแถบ ลำตัวยาวประมาณ 1.4 - 2.0 ซม. ขายาว ปล้องแรกของขาคู่หลังจะขยายใหญ่กว่าขาสองคู่หน้า ตัวอ่อนคล้ายมดตะนอย ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเคลื่อนไหวนวดเร็ว ลักษณะการทำลาย โดยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช โดยเฉพาะในระยะติดฝักจะทำให้ฝักอ่อนร่วงหรือฝักลีบ เมล็ดเหี่ยวย่น มีจุดสีดำ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)



ภาพ 10 มวนถั่วเหลืองดูดกินน้ำเลี้ยงถั่วเหลืองระยะติดเมล็ด

**มวนเขียวถั่ว (Stink bug) *Piezodorus hybenri* (Gmelin)** วงศ์ Pentatomidae อันดับ Hemiptera ลักษณะรูปร่างคล้ายมวนเขียวข้าว แต่มีขนาดเล็กกว่าตัวเต็มวัยมีสีเขียวอ่อนหรือสีเขียวอมเหลือง ส่วนท้ายของสันหลังปล้องแรกมีขอบด้านข้างสีน้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลแดง มีแถบสีขาวนวลหรือสีชมพูพาดขวางด้านบน วางไข่เรียงเป็นสองแถว กลุ่มละประมาณ 20 ฟองตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบและฝักอ่อน ทำให้ฝักลีบ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)



ภาพ 11 มวนเขียวถั่ว

ที่มา: <http://www.Agriqua.doae.go.th>

**มวนเขียวข้าว (Green stink bug) *Nezara viridula* (Linnaeus)** วงศ์ Pentatomidae อันดับ Hemiptera มวนเขียวข้าวทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน ตาดอก ฝักอ่อนและฝักแก่ของถั่ว ทำให้ถั่วแคะแกรน ดอกหลุดร่วง ฝักอ่อนบิดเบี้ยวไม่ติดเมล็ด หรือเมล็ดจะเหี่ยวย่นมีตำหนิ มวนเขียวมักจะชอบทำลายถั่วเขียวมากกว่าถั่วเหลือง และถั่วลิสง และมักจะระบาดทำความเสียหายให้กับถั่วเขียวในระยะที่กำลังติดฝักอยู่เป็นประจํา มวนเขียวตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายแมงแกง หรือมวนลำไย แต่ขนาดลำตัวโดยทั่วไปตัวจะเล็กกว่า คือมีขนาดกว้างประมาณ 6-8 มิลลิเมตร ยาว 13-16 มิลลิเมตร ลำตัวโดยทั่วไปมีสีเขียว ตัวเมียจะวางไข่ลักษณะคล้ายกลองหรือถังเบียร์เป็นกลุ่ม ๆ ละ 46-116 ไข่ สีครีม และจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อไข่ใกล้จะฟัก ตัวเมียตัวหนึ่งสามารถวางไข่ได้ 1-3 กลุ่ม, ไข่จะวางใต้ใบถั่วหรือบนฝักถั่ว ไข่จะฟักออกเป็นตัวอ่อนภายใน 3-5 วัน ตัวอ่อนเมื่อฟักออกมาใหม่ ๆ จะมีสีแดง และรวมกลุ่มกันอยู่บริเวณเปลือกไข่ และจะเริ่มเคลื่อนย้ายออกจากกันในระยะการเจริญเติบโตที่ 2-3 ตัวอ่อนมีสีสันแตกต่างกันไป ขึ้นกับระยะการเจริญเติบโต การเจริญเติบโตของตัวอ่อนจะมีการลอกคราบ 5 ครั้ง จึงเป็นตัวเต็มวัย ระยะตัวอ่อน 17-24 วัน ตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้ 23-77 วัน (กรมวิชาการเกษตร, 2547)



ภาพ 12 มวนเขียวข้าวศัตรูถั่วเหลือง

ที่มา: [http://www. Bettergreat.com](http://www.Bettergreat.com)

แมลงหวี่ขาวยาสูบ (White fly) *Bemisia tabaci* (Gennadius) วงศ์ Aleyrodidae อันดับ Homoptera ตัวเต็มวัยมีขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร มีปีก 1 คู่ ปกคลุมด้วยผงสีขาว จะมีการเคลื่อนไหวเมื่อถูกรบกวนวางไข่เป็นฟองเดี่ยวสีเหลืองอ่อน ลักษณะเรียวยาว มีก้านสั้นยึดติดกับใบถั่ว ตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายรูปไข่มีสีเหลืองปนเขียว เข้าทำลายถั่วเหลืองทุกระยะการเจริญเติบโตตัวอ่อนและตัวเต็มวัยอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่ใต้ใบเป็นกลุ่มทำให้ใบถั่วเหลืองหงิกงอ ต้นแคระแกรน ฝักมีขนาดเล็ก และยังเป็นพาหะของโรคไวรัส เช่นโรคใบต่างเหลืองโรคใบยอดดง (กรมวิชาการเกษตร, 2547)



ภาพ 13 แมลงหวี่ขาวยาสูบดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบถั่วเหลือง

หนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่ว (Bean flies) *Melanagromyza sojae* (Zehntner) วงศ์ Agromyzidae อันดับ Diptera ตัวหนอนมีสีเทาดำหรือน้ำตาลดำ ไม่มีขา ขนาดโตเต็มที่ยาวประมาณ 2 - 3 มิลลิเมตร ตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายแมลงวันบ้านแต่ขนาดเล็ก วัดจากหัวจรดปลายส่วนท้องประมาณ 2-3 มม. ตัวหนอนที่ออกไข่จะเจาะไชเข้าไปในก้านใบ ลำต้น และไปสู่โคนต้นระดับผิวดิน หนอน จะกัดกินเนื้อเยื่อบริเวณโคนต้น ซึ่งอาจทำให้ต้นกล้าตายได้ ถ้าระบาดรุนแรงอาจทำให้ต้น กกล้าตายได้ 85 เปอร์เซ็นต์ ถ้าแมลงเข้าทำลายเมื่อต้นถั่วโตแล้ว ถั่วอาจไม่ตาย แต่การเจริญเติบโตจะผิดปกติและผลผลิตลดลง ตัวเต็มวัยเพศเมียสร้างความเสียหายแก่พืชโดยใช้อวัยวะวางไข่เจาะผิวใบเข้าไปในเนื้อเยื่อพืช และอาจดูดซึมน้ำเลี้ยงจากรอยแผลที่อาจจะมีหรือไม่มีไข่ อยู่ก็ได้ ซึ่งก็จะทำให้ใบถั่วเป็นจุดสีน้ำตาลทั่วไป (กรมวิชาการเกษตร, 2547)



ตัวเต็มวัยของหนอนเจาะลำต้นถั่ว



หนอนแมลงวัน กัดกินและขี้มูลที่ฝังอยู่ในก้านใบของลำต้น

#### ภาพ 14 ตัวเต็มวัยและการทำลายของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นถั่วเหลือง

ที่มา: <http://www.arda.or.th>

หนอนกระทู้ผัก (Common cutworm) *Spodoptera litura* (Fabricius) วงศ์ Noctuidae อันดับ Lepidoptera ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง เมื่อกางปีกวัดได้ประมาณ 3 - 3.5 เซนติเมตร ปีกคู่หน้าที่ลวดลายสีขาวยสลับน้ำตาลเข้ม ส่วนปีกหลังเป็นสีขาวยใสและเส้นปีกสีน้ำตาลอ่อน ตัวหนอนมีสีเขียวหรือเขียวปนดำและมีจุดสีดำชัดเจนที่อกปล้องแรกข้างละจุด ตัวหนอนที่โตเต็มที่จะมีรูปร่างค่อนข้างทู่ ยาวประมาณ 4,- 5 เซนติเมตร มีสีเขียวปนดำและมีแถบสีเหลืองขีดทางด้านบน และด้านข้างตามความยาวของลำตัว แถบที่อยู่ระหว่างด้านข้างและด้านบนลำต้นมักจะพบลายสีด้ารูปครึ่งวงกลมเรียงเป็นแถว หนอนวัยแรกจะอยู่ระหว่างด้านข้างและด้านบนลำต้นมักจะพบลาย สีด้ารูปครึ่งวงกลมเรียงเป็นแถว หนอนวัยแรกจะอยู่รวมเป็นกลุ่มทางด้านใต้ใบ กัดกินผิวใบ และเนื้อใบด้านล่างเหลือไว้แต่ผิวใบด้านบน ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีขาวเห็นได้ชัดเจน เมื่อเข้า

สู่วัยที่ 2 - 3 จึงเริ่มกระจายตัวออกหากินเดี่ยวๆ โดยกัดกินเนื้อใบและผิวใบทั้งหมด หนอนจะหลบซ่อนตัวในเวลากลางวันและออกหากินในช่วงเย็นหรือกลางคืน โดยกัดกินใบ ดอก และฝักอ่อน (กรมวิชาการเกษตร, 2547)



ภาพ15 หนอนกระทู้ผัก

ที่มา: <http://www.forecast.doe.go.th>

หนอนกระทู้หอม หรือ หนอนหน้างเหนียว (Beet armyworm) *Spodoptera exqua* วงศ์ Noctuidae (Hubner) อันดับ Lepidoptera ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง สีน้ำตาลปนเทา เมื่อกางปีกวัดได้ประมาณ 2 - 2.5 เซนติเมตร ตรงกลางปีกคู่หน้าจะมีจุดสีส้มหรือสีน้ำตาลอ่อนข้างละ 2 จุด ปีกคู่หน้าสีขาวใส เส้นปีกสีน้ำตาลอ่อน ตัวหนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ จะรวมอยู่กันเป็นกลุ่ม และเริ่มกระจายเมื่อเข้าสู่วัยที่สอง ตัวหนอน มีผิวเรียบเป็นมันสีส้มแตกต่างกันไปเช่น เขียวอ่อน เขียวเทา ชมพู น้ำตาล หรือน้ำตาลเข้ม แต่มักมีแถบสีขาวตามความยาวของลำตัวข้างละแถบ การเข้าทำลายจะคล้ายกับหนอนกระทู้ผัก แต่รุนแรงกว่า เนื่องจากแมลงชนิดนี้สามารถพัฒนาตัวเองให้ต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้หลายกลุ่ม มีพืชอาหารชนิดและมีการระบาดเป็นประจำโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง (กรมวิชาการเกษตร, 2547)



ภาพ16 หนอนกระทู้หอม หนอนหนังเหนียว

ที่มา: <http://www.shilight.kapook.com>

หนอนเจาะฝักถั่ว (Pea pod borer) *Atiella zinckenella* (Treitschke) วงศ์ Pyralidae อันดับ Lepidoptera ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ปีกสีน้ำตาล เมื่อกางปีกออกวัดได้ประมาณ 2.5 - 3.0 เซนติเมตร ตัวหนอนมีสีชมพู หัวสีน้ำตาล หนอนโตเต็มที่ยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร หนอนจะระบาดตัวอย่างรวดเร็ว เมื่อถูกรบกวน หรือแกะฝักออก หลังจากฝักออกจากไซ้ หนอนจะสร้างใยเพื่อปกคลุมลำตัว แล้วเจาะฝักเข้าไปกัดกินเมล็ดบางครั้งอาจชักใยดึงเอาหลายฝักมาติดกันและกัดกินอยู่ภายใน มักระบาดในช่วงฤดูแล้งซึ่งมีอากาศร้อนจัด (ศรีสมร พิทักษ์ และคณะ, 2544)



ภาพ 17 หนอนเจาะฝักถั่วลายจุด

ที่มา: <http://www.agriqua.doae.go.th>

### โรคถั่วเหลืองที่สำคัญ

โรคถั่วเหลืองสำคัญที่พบระบาดในแหล่งปลูกถั่วเหลืองทั่วไปซึ่งทำความเสียหายให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลือง ได้แก่ โรคราน้ำค้าง (Downy mildew) โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) โรคใบจุดนูน (Bacterial pustule) โรคราสนิม (Rust) และโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส ได้แก่ โรคใบยอดย่น (Soybean Crinkle Leaf) โรคใบหด (Leaf Curl)

โรคราน้ำค้าง (Downy mildew) เกิดจากเชื้อรา *Peronospora manshurica* อาการที่พบบนใบเกิดจุดแผลขนาดเล็กสีเขียวอ่อน ต่อมาขยายใหญ่กลายเป็นสีน้ำตาลเทา มีขอบแผลสีเขียวอ่อน เมื่อสภาพความชื้นสูง ทางด้านใต้ใบพบกลุ่มเส้นใยเชื้อราสีเทาอ่อน ต้นที่เป็นโรครุนแรงจะเหลืองและร่วงก่อนเวลา นอกจากนี้เชื้อราสามารถเข้าทำลายฝักและเมล็ด เมล็ดมีขนาดเล็กสีขาว ขุ่น เปลือกหุ้มเมล็ดแตกยุ่ย เมื่อนำเมล็ดเป็นโรคไปปลูกต้นใหม่ที่ไต่จะแคระเตี้ย ไม่สมบูรณ์ ใบอ่อนจะแสดงอาการเป็นโรคต่อไป เชื้อราสามารถถ่ายทอดโรคไปกับเมล็ดพันธุ์และอยู่ข้ามฤดูปลูกในรูปสปอร์ที่มีผนังหนาตามเศษซากพืชที่เป็นโรค (กรมวิชาการเกษตร, 2545)



ภาพ 18 ลักษณะอาการโรคราน้ำค้างในถั่วเหลือง (ก) อาการเกิดโรคด้านบนใบถั่วเหลือง (ข) อาการเกิดโรคด้านล่างใบถั่วเหลือง

โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum truncatum* พบระบาดในถั่วเหลืองได้ทุกระยะการเจริญเติบโต และเป็นโรคได้กับทุกส่วนของพืช เชื้อมักเข้าทำลายที่เส้นกลางใบ จุดแผลมีสีน้ำตาล ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน ตั้งแต่ 1 - 2 ม.ม. ถึง 5 - 10 ม.ม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของถั่วเหลือง ถ้าเกิดแผลที่ก้านใบ ทำให้ใบร่วงก่อนเวลา เมื่อแผลแก่เชื้อราจะสร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อ มีลักษณะเป็นจุดสีดำขนาดเล็กขึ้นเป็นวงซ้อนกันเป็นชั้นๆ จะเห็นชัดเจนเมื่อ เป็นกับฝักและเมล็ด เมล็ดมักลีบหรือยุ่ย เป็นแผลสีน้ำตาล ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง เชื้อราสามารถถ่ายทอดไปกับเมล็ดพันธุ์ พบการระบาดของโรคมมากในช่วงฤดูฝนอากาศชื้นและร้อน (กรมวิชาการเกษตร, 2545)



ภาพ 19 ลักษณะอาการโรคแอนแทรกคโนสเกิดบนฝักถั่วเหลือง

โรคใบจุดขนุน (Bacterial pustule) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *Glycines* ที่ใบเกิดแผลสีเขียวซีดเล็กๆ และมีรอยขนุนเกิดขึ้นกลางแผล เป็นได้ทั้งบนใบและใต้ใบต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงและมีสีเหลืองซีดล้อมรอบวงแผล เมื่อแผลแก่จะตกละเกิดเป็นรอยบุ๋มลึกลงไปกึ่งกลางแผลเมื่อเป็นโรคระบาดรุนแรงจุดแผลเหล่านี้จะเชื่อมติดกันเกิดเป็นแผลขนาดใหญ่ขึ้น ทำให้ใบฉีกขาดได้ง่ายเชื้อแบคทีเรียอยู่ข้ามฤดูปลูกในเมล็ดและในเศษซากพืชเป็นโรคแพร่ระบาดไปกับลมและน้ำ และสามารถเข้าทำลายพืชได้ง่ายตามบาดแผล โรคนี้มักเกิดร่วมกับโรคแอนแทรกคโนส (กรมวิชาการเกษตร, 2545)



ภาพ 20 อาการโรคใบจุดขนุนถั่วเหลือง

โรคราสนิม (Soybean Rust) เกิดจากเชื้อรา *Phakopsora pachyrhizi* Syd. มักจะพบอาการของโรคที่ใบ กิ่งก้าน และลำต้น แต่ส่วนใหญ่จะเกิดที่ใบแผลมีลักษณะเป็นชุยเล็กๆสีน้ำตาลทางด้านใต้ใบ มากกว่าบนใบ ซึ่งจะเป็นส่วนสร้างสปอร์ของเชื้อรา เมื่อแผลแก่มีลักษณะเป็นผงสีสนิม สามารถปลิวไปตามลมได้โดยง่าย โรคราสนิมทำให้ถั่วแก่เร็วขึ้น ฝักที่มีอยู่อาจเล็กผิดปกติ

หรือลึบไม่มีเมล็ดหรือทำให้เมล็ดมีขนาดเล็กลง อาการของโรคระยะแรกจะคล้ายกับโรคใบจุดนูนมาก สปอร์สนิมของเชื้อราสามารถปลิวไปตามลมและเข้าทำลายส่วนต่างๆของพืชได้อย่างรวดเร็ว พบการแพร่ระบาดมากในช่วงฤดูฝน เชื้อรามีแหล่งอาศัยเป็นพืช (กรมวิชาการเกษตร, 2545)



ภาพ 21 อาการโรคราสนิมถั่วเหลือง

ที่มา: [http://www. agriqua.doae.go.th](http://www.agriqua.doae.go.th)

โรคใบยดขยั่น (Soybean Crinkle Leaf) เกิดจากเชื้อไวรัส ใบยดมีลักษณะนูนลึกเป็นรูปถ้วย ต่อมาใบบิดเบี้ยวหรืองอแง เส้นใบหดสั้นสานเป็นร่างแหสีเขียวเข้มใต้ใบ ก้านใบอ่อนย้วยและบิด ลำต้นไม่แข็งแรง ล้มง่ายฝักหดสั้นบิดเบี้ยวฝักย่น บางครั้งมีรอยนูนที่ฝัก อาจพบอาการเส้นสีเขียวบนผิวฝัก มีแมลงหิวขาวยาสูป (*Bemesia tabaci*) เป็นแมลงพาหะถั่วเหลืองจะแสดงอาการของโรคหลังจากได้รับเชื้อประมาณ 2 สัปดาห์ พบระบาดรุนแรงเมื่ออากาศร้อน แห้งแล้ง หรือฝนทิ้งชวงนาน 2-3 สัปดาห์ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)



ภาพ 22 อาการโรคใบยดขยั่นถั่วเหลือง

## น้ำหมักชีวภาพ (Fermented Liquid Organic Fertilizer)

น้ำหมักชีวภาพ หรือน้ำสกัดชีวภาพ เป็นสารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์ซึ่งมีจุลินทรีย์ เป็นตัวย่อยสลายโดยมีกากน้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพแบ่งตามประเภทของวัตถุดิบที่นำมาหมักได้สองประเภท คือ น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากพืช และน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์ ในน้ำหมักชีวภาพที่ผ่านกระบวนการย่อยสลายสมบูรณ์แล้วจึงประกอบด้วยจุลินทรีย์และสารประกอบจากเซลล์พืชหรือเซลล์สัตว์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน ธาตุอาหาร และเอนไซม์ในปริมาณที่แตกต่างกัน (วิทยา อภัย และสมปอง ทองดีแท้, 2545) รายงานว่า กระบวนการย่อยสลายของแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์สารต่างๆจะถูกปลดปล่อยออกมา เช่นโปรตีน กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง จุลธาตุ ฮอริโมนเร่งการเจริญเติบโต เอนไซม์ วิตามิน พืชสามารถนำน้ำหมักชีวภาพไปใช้ในการเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ และคณะ, 2552) ได้ศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของพืชวงศ์ถั่ว พบว่า น้ำหมักชีวภาพจากเศษผักสดกับกากน้ำตาลที่อัตราส่วน 3:1 หมัก 14 วัน เมื่อนำมาเจือจางด้วยน้ำสะอาดที่สัดส่วน 1:1200 ทำให้ถั่วเขียว ถั่วดำ และถั่วแดงมีความยาวรากและลำต้นสูงที่สุด (J.A. Monster, 2007) ได้ศึกษาการใช้สารสกัดจากสะเดาในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพด พบว่าสามารถให้ผลผลิตข้าวโพดไม่แตกต่างจากการใช้สารเคมี และพบแมลงที่มีประโยชน์มีชีวิตรอดถึง 18 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการศึกษาของ (ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และคณะ, 2550) รายงานว่าการใช้ น้ำหมักชีวภาพ Bacterio Mineral Water (BMW) ที่ขยายในปุ๋ยหมักมูลวัวอัตรา 2,000 กก./ไร่/ฤดู ในการผลิตถั่วเขียว พบว่า ให้ผลผลิตดีกว่าการใช้สารเคมีอย่างเดียวการผลิตน้ำหมักชีวภาพของเกษตรกรไทยนั้นเป็นการนำเศษพืชหรือวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรมาหมักจึงไม่มีสูตรตายตัว ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่หาได้ในท้องถิ่น เช่น ตะไคร้หอม สะเดา ข่าแก่ สาบเสือ หางไหล ใบยาสูบ/ยาจุน ใบยูคาลิปตัส บอระเพ็ด จะใส่เพียงอย่างเดียวหรือใส่ทั้งหมดก็ได้โดยการนำวัตถุดิบที่ได้มาสับให้ละเอียดแล้วแช่น้ำทิ้งไว้เป็นเวลา 5 ถึง 7 วัน ก็สามารถนำไปฉีดพ่นในพืชเพื่อขับไล่แมลงได้ คุณสมบัติของน้ำหมักชีวภาพโดยทั่วไปน้ำหมักชีวภาพมีความเป็นกรดสูง pH อยู่ในช่วง 3.5-5.6 (กรมวิชาการเกษตร, 2544)



ภาพ 23 น้ำหมักชีวภาพที่พร้อมใช้ได้

(พิณชอ กรมรัตน์ และเสรี แข็งแอ, ม.ป.ป.) มีคำแนะนำให้ปรับค่าความเป็นกรด ด่าง (pH) ของ น้ำหมักชีวภาพก่อนนำไปฉีดพ่นเพื่อให้พืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้โดยไม่ต้องใช้พลังงานมาก เหมือนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ น้ำหมักชีวภาพนั้นมีคุณสมบัติช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืชให้ สมบูรณ์ แข็งแรงตามธรรมชาติต้านทานโรคและแมลง ช่วยสร้างฮอร์โมนพืช ทำให้ผลผลิตสูง และ คุณภาพของผลผลิตดีขึ้นช่วยให้ผลผลิตคงทนเก็บรักษาไว้ได้นาน (M.T. Wood, *et al*, 2010) ได้ ศึกษาการควบคุมหนอนแดงด้วยน้ำหมักชีวภาพเพื่อผลิตแตงอินทรีย์ พบว่า การใช้น้ำหมักชีวภาพ ให้ผลที่แตกต่างกับวิธีควบคุมในด้านการเข้าทำลาย ของหนอนแดงและผลผลิตของแตง โดยการใช้ น้ำหมักเพียงอย่างเดียว และน้ำหมักผสม EM5 ให้ผลไม่ต่างกัน น้ำหมักจากสมุนไพรที่มีประโยชน์ หลายชนิด เช่น สะเดา ชিং กระชาย ไบยาสูบ ไบกุยช่าย มีประสิทธิภาพในการป้องกันและกำจัด ศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น หนอนไผ่ฝัก หนอนหนั่งเหนียว หนอนกระตุ้ หนอนกั๊กกินใบ หนอนซอนใบ หนอนผีเสื้อ หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยต่าง ๆ แมลงวันทอง หมัด ไร และราสนิม (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5, 2544) รายงานว่า จุลินทรีย์ที่ประกอบกิจกรรมในการ ย่อยสลายวัสดุในน้ำหมักชีวภาพ ได้แก่ กลุ่ม แบคทีเรีย เช่น *Bacillus* sp. *Lactobacillus* sp. *Streptococcus* sp. กลุ่มเชื้อรา ได้แก่ *Aspergillus niger* *Penicillium* sp. และ *Rhizopus* กลุ่ม ยีสต์ ได้แก่ *Canida* sp. (ณัฐวดี สมบัติเทพสุทธิ และคณะ, 2551) รายงานว่า สารสกัดจากเมล็ด สะเดาข้าง ไล่ดิน และหนอนตายหยาก เข้มข้นมีผลต่อการยับยั้งและลดการวางไข่ของหนอนไผ่ฝักได้



หรือไม้สะเดา และมีสารมีเมธานอลสูงกว่า การนำน้ำส้มควันไม้มาหมักกับสมุนไพร เช่น เมล็ด และใบสะเดา ทางไหลแดง ข่าแก่ ตะไคร้ สามารถเพิ่มฤทธิ์ในการขับไล่แมลงและป้องกันโรค (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547) การใช้น้ำส้มควันไม้ผสมร่วมกับถ่านและปุ๋ยคอกเพื่อเป็นวัสดุเพาะปลูกไม้ดอก เช่น Zinnia, Melampodium และ Scarlet ทำให้เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดหลังย้ายกล้าสูงขึ้น (Kadota and Yoshiji, 2004) การประยุกต์ใช้น้ำส้มควันไม้เพื่อการผลิตพืช อัตราที่เหมาะสมและปลอดภัย ควรใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ ที่อัตราไม่ควรเกิน 1 : 300 ในการฉีดพ่นทางใบพืช ส่วนการราดทางดินควรใช้อัตราที่เข้มข้นขึ้น เช่น 1 : 40 ( Zhou Ling, et.al., 2009) รายงานผลการศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำสกัดชีวภาพต่อความงอกและความแข็งแรงของข้าวโพด พบว่า การแช่เมล็ดในน้ำส้มควันไม้ทำให้เมล็ดข้าวโพดงอกและแข็งแรงดีที่สุด การใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับวัสดุปลูก การป้องกันกำจัดเชื้อโรค และ แมลงศัตรูพืชรวมถึงการใช้ร่วมกับน้ำสกัดชีวภาพจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและป้องกันแมลงได้ดี (มงคล ต๊ะอุ้น, 2549) ได้มีการศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพในถั่วเหลืองพบว่าสามารถลดการลงทำลายของแมลงศัตรูถั่วเหลืองและทำให้จำนวนเมล็ดต่อต้นเพิ่มขึ้น (Pangnakorn, et al., 2010) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการเก็บน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่านแบบ Iwate และวิธีการเก็บรักษา (Pangnakorn, et al., 2009; 2011) ได้ทำการศึกษาค่าผลของน้ำส้มควันไม้และน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง พบว่าน้ำส้มควันไม้มีแนวโน้มทำให้ถั่วเหลืองเจริญเติบโตดี มีศัตรูพืชรบกวนลดลง



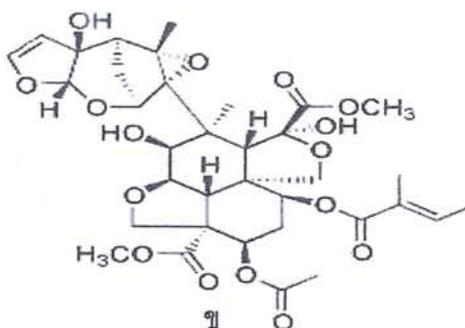
ภาพ 24 การสกัดน้ำส้มควันไม้ (ก) การเผาถ่านไม้เพื่อเก็บน้ำส้มควันไม้  
(ข) น้ำส้มควันไม้ที่เจือจางในระดับต่างกัน

ที่มา: <http://www.energyfantasia.com>



## พืชสมุนไพรที่ใช้ในงานวิจัย

สะเดา (Neem tree) มีชื่อเรียกแตกต่างกันตามท้องถิ่น เช่น เคา กระเคา (ชื่อท้องถิ่นในภาคใต้) สะเลียม (ชื่อท้องถิ่นในภาคเหนือ) นอกจากนี้ยังมีชื่อสามัญทั่วไปว่า Neem แต่กลุ่มประเทศลาตินอเมริกาเรียกว่า Nim หรือ Margosa (โปรตุเกส) สะเดามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Azadirachta indica* A. Juss ซึ่งเป็นสะเดาที่รู้จักกันทั่วไปหรือสะเดาอินเดีย (Indian neem tree) ส่วนสะเดาที่พบทั่วไปในประเทศไทยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Azadirachta indica* Var. *siamensis* Valetton หรือสะเดาไทย นอกจากนี้ยังพบสะเดาอีกชนิดหนึ่งซึ่งกระจายอยู่ทั่วไปในแถบภาคใต้ของไทย และแหลมมาลายูในประเทศมาเลเซีย คือ เทียม สะเดาเทียม หรือสะเดาช้าง *Azadirachta excelsa* สะเดาเป็นไม้ยืนต้นวงศ์เดียวกันกับมะฮอกกานี (Family Meliaceae) ซึ่งเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดและพบกระจายอยู่ในเขตทวีปเอเชีย โดยเฉพะบริเวณประเทศอินเดีย พม่า เรื่อยลงมาจนถึงไทยและมาเลเซีย นอกจากนี้ ยังพบว่ามีปลูกในเขตทวีปอื่นๆ เช่น อเมริกาใต้ อเมริกากลาง ออสเตรเลีย ตลอดจนแอฟริกาตะวันตกอีกด้วย ลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างสะเดาไทย สะเดาอินเดีย และสะเดาช้างอาจดูได้คร่าวๆ จากลักษณะขอบใบ สีใบ ขนาดของเมล็ด ตลอดจนช่วงระยะเวลาการออกดอก ในเมล็ดสะเดาพบว่ามีสารที่มีฤทธิ์เป็นสารฆ่าเชื้อรา ไล่เดือนฝอยและแมลงได้ด้วย (Murail, et al., 2006) ได้ศึกษาผลกระทบของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาต่อกระบวนการหายใจและการทำงานของจุลินทรีย์ในดิน พบว่าสารสกัดเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้จุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรียลดลง แมลงศัตรูพืชที่สารสกัดสะเดาสามารถควบคุมและป้องกันกำจัดได้ดีคือ ดัวงวงข้าวโพด (*Sitophylus zeamais*) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Heliothis armigera*) เพลี้ยอ่อนทั่วไป เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens*) หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) หนอนกระทู้ (*Spodoptera frugiperda*) ดัวงหมัด (*Podagrica uniforma*) เพลี้ยจักจั่นสีเขียว (*Nephotettix virescens*) หนอนแมลงวันชอนใบ (*Liriomyza spp.*) ไรทั่วไป เพลี้ยกระโดดหลังขาว (*Sogatella furcifera*) แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci*) เต่ามะเขือ (*Epilachna chrysomelina*) และหนอนเจาะยอดกะหล่ำ (*Hellula undalis*)



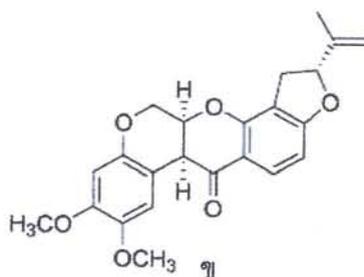
ภาพ 25 (ก) ลักษณะของผลสะเดาโกดังสุกแก่ (ข) โครงสร้างทางเคมีอะชาติแรคติน

ที่มา: <http://o.tqn.com/d/chemistry>

สารออกฤทธิ์ของสะเดาได้แก่ Azadirachtin, Salannin, Meliantriol และ Nimbin สารออกฤทธิ์จะหมดฤทธิ์ในสภาพที่มีแดด ซึ่งมีรังสี อัลตราไวโอเล็ต จึงควรที่จะใช้สารสะเดากับพืชเวลาเย็น หรือตอนกลางคืน สารสะเดาไม่เป็นอันตรายต่อแมลงพวกต่อ แตน ผึ้ง สัตว์เลื้อยคลาน และมนุษย์ การใช้ บดเมล็ดสะเดาให้ละเอียด ห่อด้วยผ้าขาวบาง แช่น้ำ 1 คืน ด้วยอัตราการใช้ผงสะเดา 25 -30 กรัม/น้ำ 1 ลิตร หรือเมล็ดสะเดาบด 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร แช่น้ำเป็นเวลา 1-2 คืน แล้วกรองเอากากออก ใช้ฉีดพ่นป้องกันกำจัดแมลงได้ โดยนำไปฉีดพ่นเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชได้เลย และควรผสมสารจับใบทุกครั้งที่มีการฉีดพ่นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

**หางไหล ไล้ดิน (Derris) *Derris elliptica* Benth.** วงศ์ Papilionaceae ชื่อพื้นเมือง  
 อวดน้ำ ไหลน้ำ โปตะ โกล่า (สมสุข ศรีจักรวาล, 2544) เป็นไม้เลื้อยเนื้อแข็ง (Twining shrub) มีใบประกอบแบบขนนก กว้าง 3.0 – 9.5 เซนติเมตร ยาว 6.5 – 27.0 เซนติเมตร ดอกคล้ายดอกถั่ว ผลเป็นฝัก มักจะพบขึ้นตามป่าขึ้น และชายแม่น้ำลำคลองมีสารเคมีสำคัญที่มีฤทธิ์ในการฆ่าและขับไล่แมลง คือ สารโรทีโนน (rotenone) พบมากในรากของหางไหล ส่วนสารที่สำคัญอื่นๆ ได้แก่ ดีกุลิน (dequelin) ทิปโพซิน (tephrosin) ทอกซิคารอล (toxicaral) และอีลิปโทน (elliptone) (อังคณา สุวรรณภูฏ, 2549) รายงานว่า สารออกฤทธิ์ในหางไหล คือ โรทีโนน ดีกุลิน อีลิปโทน สุมาทรอล และทอกซิคารอล สารเหล่านี้มีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของระบบการหายใจของแมลง ทำให้แมลงตายซึ่งสามารถควบคุมและกำจัดศัตรูพืชได้หลากหลายชนิด ได้แก่ แมลงศัตรูฝัก เช่น หนอนใยฝัก หนอนกระทู้ฝัก เพลี้ยจักจั่น ฝ้าย เพลี้ยอ่อนกะหล่ำปลี เพลี้ยอ่อนถั่วฝักยาว หนอนเจาะฝักถั่ว หนอนผีเสื้อสีน้ำเงิน ฯลฯ โดยนำหางไหลมาทุบให้แตกแล้วสับเป็นชิ้นเล็กๆ แช่น้ำในอัตราส่วน รากหางไหล 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง ระหว่างนั้นใช้ไม้กวนเป็นครั้งคราวจากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบางนำน้ำที่กรองได้ ไปฉีด

พ่นในแปลงผักทุก ๆ 5 - 7 วัน (อมรรักษ์ คิดใจเดี่ยว และคณะ, 2550) ศึกษาถึงผลของวิธีการสกัดหางไหลที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* และ *Colletotrichum gloeosporioides* พบว่าน้ำสกัดหางไหลแห้งและหางไหลสดอัตรา 1:10 สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการพัฒนาส่วนขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ได้ดีกว่าวิธีน้ำหมักหางไหลแห้งและสด และยังสามารถยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้ดีเท่ากับ สารเคมีโปรคลอราซ (กรมวิชาการเกษตร, 2546) รายงานผลของสารสกัดรากหางไหลที่ทำเป็นผลิตภัณฑ์สูตรสารละลายน้ำและผงละลายน้ำ (Wettable powder) ที่ทดสอบกับหนอนใยผักและหนอนหลอดหอมในห้องปฏิบัติการที่ความเข้มข้น 0, 25, 50, 75 และ 100 ppm. ด้วยวิธีฉีดพ่นถูกตัวมีผลต่อการตายของหนอนน้อยมาก ส่วนวิธีการแบบชุบใบ (no choice leaf dip) ที่อัตราความเข้มข้น 75 ppm. ขึ้นไปมีผลทำให้หนอนใยผักตาย 40 - 60 เปอร์เซ็นต์ และ 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ในหนอนหลอดหอม

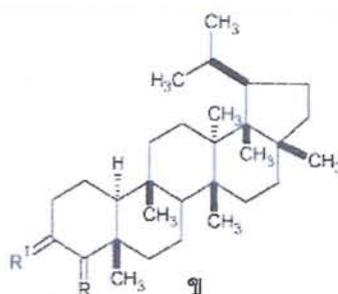


ภาพ 26 (ก) ลักษณะการเติบโตของหางไหลหรือโล่ต้น (ข) โครงสร้างทางเคมีสารโรทีโนน

ที่มา: <http://www.chemistry.about.com>

**ตะไคร้หอม (Citronella grass) *Cymbopogon nardus* Rendle** วงศ์ Gramineae เป็นพืชล้มลุกที่เกิดจากหัวหรือเหง้าที่อยู่ใต้ดิน ลำต้นจะตั้งตรง และจะแตกออกมาเป็นกอ ที่โคนจะเป็นกาบชั้นๆเหมือนกับตะไคร้บ้าน ลำต้นเป็นสีแดง ยาว สูงประมาณ 2 เมตร มีใบยาวกว่าตะไคร้บ้าน ลักษณะของใบแคบและยาว, 1 เมตร กว้าง 5-20 มิลลิเมตร สีเขียว ผิวเกลี้ยง มีกลิ่นหอมตรงรอยต่อระหว่างใบกับกาบ มีแผ่นรูปไข่ปลายปลายตัดยื่นออกมายาวประมาณ 2 มิลลิเมตร มีขนกาบหุ้มติดทน กาบล่างสุดเกยซ้อนกัน เมื่อแห้งจะม้วนขึ้น ดอกออกเป็นช่อฝอยขนาดใหญ่ยาวประมาณ 2 ฟุต ( 70 เซนติเมตร) คล้ายกับดอกอ้อ มีใบประดับลักษณะคล้ายกาบ ยาวประมาณ 25 มิลลิเมตร รองรับอยู่ ช่อดอกจะแยกออกเป็นหลายแขนง ซึ่งในแต่ละแขนงนั้นมีช่อย่อยอยู่ 4-5 ช่อ

แกนกลางช่อดอกและก้านดอกมีขนสั้นกว่าครึ่งหนึ่งของช่อย่อยรูปกรวย ช่อดอกย่อยออกเป็นคู่ แต่ละคู่ประกอบด้วยช่อย่อย ช่อหนึ่งมีก้านและอีกช่อหนึ่งไม่มีก้าน ช่อย่อยที่ไม่มีก้าน รูปขอบขนานลำต้นมีกลิ่นฉุนจัด (อุดมลักษณ์ อุณจิตต์วรธรณะ และอำนาจ อิศรางกูร ณ อยุธยา, 2543) สารออกฤทธิ์ที่สำคัญในตะไคร้ คือ เมทิล ยูจีนอล (methyl eugenol) มีประสิทธิภาพในการไล่แมลงแต่ดึงดูดแมลงวันทอง ใช้ใบแก่ผสมกับข้าวและใบสะเดาสดบดให้ละเอียด อัตรา 4:4:4 กิโลกรัม แช่น้ำ 2 ปีบหมัก 1 คืน กรองเอาหัวเชื้อละลายน้ำ 10 ลิตร แช่เย็น 20 ลิตร พ่นกำจัดแมลงในแปลงผัก (สมสุข ศรีจักรวาล , 2544)



ภาพ 27 (ก) ลักษณะต้นตะไคร้หอม (ข) โครงสร้างทางเคมีสารซิมโบโพกอน

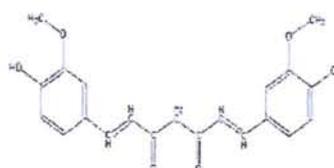
ที่มา: <http://www.Japtr.org>

**ยาสูบ (Tobacco) *Nicotiana tabacum* L.** วงศ์ Solanaceae เป็นพืชอายุปีเดียวสูงประมาณ 1 - 2 เมตร ลำต้นตั้งตรงใบออกสลับยาว 10 - 30 เซนติเมตร กว้าง 8 - 15 เซนติเมตร ช่อดอกมีหลายกลุ่มออกดอกที่ยอด กลีบดอกเป็นรูปแตร สารที่พบในยาสูบได้แก่ สารนิโคติน กรดมาลิก กรดซิตริก (สมสุข ศรีจักรวาล, 2544) ซึ่งมีประสิทธิภาพ เป็นพิษทางสัมผัส ต่อกระเพาะอาหาร และทางเดินหายใจ เป็นสารฆ่าแมลง ขับไล่แมลง ฆ่าราและฆ่าไร แมลงปากกัด แมลงปากดูด ไรแดง โรคใบม้วน โรคราสนิมในถั่วและข้าวสาลี และโรคที่เกิดจากเชื้อรา วิธีเตรียมการใช้ ยาสูบ 1 กก ต่อน้ำ 2 ลิตร ต้มนาน 1 ชั่วโมงหรือแช่ไว้ 1 คืน คั้นกรองเอาแต่น้ำใสเติมน้ำลงไปอีก 3 ปีบละลายยาสูบลงไป (1กอนต่อน้ำ 4 ปีบ) จะทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อเตรียมเสร็จแล้วให้นำไปฉีดทันทีอย่าทิ้งไว้นานเพราะสารนิโคตินจะเสื่อมประสิทธิภาพ หรือใช้ใบแห้งรมควัน กำจัดแมลงในโรงเก็บข้าวควรระวัง ในการฉีดพ่นสารละลายยาสูบ ถ้าจะให้ได้ดีควรฉีดแบบฝอย และฉีดในช่วงอากาศร้อนจัด



ภาพ 28 (ก) ลักษณะต้นยาสูบ (ข) ยาเส้น

**ขมิ้นชัน** (Turmeric) *Curcuma longa* Linn., *Curcuma domestica* Valenton. วงศ์ Zingiberaceae เป็นพืชล้มลุกข้ามปี มีหัวอยู่ใต้ดินเช่นเดียวกับขิงและข่า เมื่อโตเต็มที่ จะสูงประมาณ 1 เมตร ลำต้นที่แท้จริง คือ ส่วนที่อยู่ใต้ดินที่เรียกว่า เหง้า ประกอบด้วยแง่งลักษณะต่างๆกัน คือ แง่งแม่หรือแง่งหลัก มีลักษณะกลม จะเป็นที่แตกของแขนงที่สองและสามต่อไป แขนงที่แตกออกมานี้มีลักษณะกลมเรียกว่าหัว หรือ Corm ถ้ามีลักษณะยาวคล้ายนิ้ว (Finger) เป็นที่เกิดของรากฝอย ตามแง่งของหัวและนิ้วจะมีตาอยู่ทั่วไป มีสีค่อนข้างอ่อน ปลายแหลมต่อไปจะเจริญเป็นลำต้นและใบ ลำต้นสูงประมาณ 50 - 70 เซนติเมตร เนื้อในเหง้าและแง่งจะมีสีเหลืองอมส้ม และมีกลิ่นหอม ใบเป็นใบเดี่ยวขนาดใหญ่ รูป หอกแหลมขอบขนานกัน กว้างประมาณ 8 - 10 เซนติเมตร และยาวประมาณ 30 - 40 เซนติเมตร ก้านใบยาวราว 8 - 15 เซนติเมตร เป็นกาบใบแคบๆ มีร่องแผ่ครึ่งออกเล็กน้อย หน้าแล้งใบนั้นจะแห้งเหลืองเหี่ยวได้ดินอยู่ ห้ามรดน้ำเพราะถ้าจะไปเหง้าก็จะเน่า พอถึงฤดูฝน ฝนตกก็จะแทงต้นใหม่ และออกดอก ดอกจะออกเป็นช่อใหญ่สวยงาม ก้านช่อดอกมีความยาวพุ่งออกมาจากใต้ดิน ก้านช่อดอกมีความยาวประมาณ 5 - 8 เซนติเมตร ส่วนใบประดับสีเขียวอ่อนๆหรือสีขาว ตรงปลายช่อจะมีสีชมพูอ่อน จะจัดเรียงซ้อนกันอย่างเป็นระเบียบ ใบประดับ 1 ใบจะมีดอกอยู่ 2 ดอก ใบประดับย่อยนั้นมีรูปขอบขนาดยาว 3.0 - 3.5 เซนติเมตร กลีบรองกลีบดอกจะเชื่อมติดกันเป็นรูปท่อ มีขน กลีบดอกจะมีสีขาว ตรงโคนเชื่อมติดกันเป็นท่อยาว ปลายของมันจะแยกเป็น 3 ส่วน ขยายพันธุ์ด้วยเหง้า



Curcumin  
410-53-7  
major component (75%) of Turmeric Rhizome

๗

### ภาพ 29 (ก) ลักษณะหัวขมิ้นชัน และ (ข) โครงสร้างทางเคมีสารเคอคูมิน

ที่มา: <http://www.thaiherb.net.tag>

สารออกฤทธิ์ คือ เคอคูมิน (Curcumins) มีสรรพคุณในการสมานแผล ไส้แมลง และมด การใช้ขมิ้นชันแห้งโขกให้ละเอียดหมักในน้ำ 2 ลิตรค้ำคืนแล้วกรองเอาน้ำผสมกับน้ำอัตราส่วน 200 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 2 ลิตร ชีดพ่นในแปลงผักสามารถป้องกันหนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผักได้ผลดี