

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของ
ถั่วเหลืองและงา

SOUND SLIDE ON BOTANICAL CHARACTERISTICS AND UTILIZATION OF
SOYBEAN AND SESAME



โดย

นายบุญชู หนูวรรณ

นางสาวเมตตา กัลยามงคล

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2547

๕๖๗

๔๖๓๗ ๘

๒๕๔๗

เลขหมู่.....

58838

เลขทะเบียน.....

10 ก.พ. 2549

วัน,เดือน,ปี.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกประการ

๓๒๕๓๖๘๓
b.....
i.....

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2547

ชื่อเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์
ของถั่วเหลืองและงา
Sound Slide on Botanical Characteristics and Utilization of Soybean and
Sesame

ชื่อ - สกุล นายบุญชู หนูวรรณ
นางสาวเมตตา กัลยามงคล

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ คร.ปิ่นมณี ขวัญเมือง

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร จารุสมบัติ

บทคัดย่อ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอน ประเภทสไลด์
ประกอบเสียง เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา ใช้
ประกอบการสอนในรายวิชา พืชน้ำมัน (Oil crops) รหัสวิชา 03610114 สาขาวิชา
เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การดำเนินงานเริ่มตั้งแต่การศึกษา
หลักสูตรของวิชา พืชน้ำมัน (Oil crops) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลด์ โดยเน้น ลักษณะ
ทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา ทำการเขียนสคริปต์ กำหนดภาพที่
ต้องถ่าย จากนั้นถ่ายภาพที่ต้องการ และคัดเลือกภาพที่สมบูรณ์ที่สุด นำภาพที่คัดเลือกมาปรับให้
คมชัดด้วยโปรแกรม photoshop 7.0 และทำการจัดภาพและตัวหนังสือลงในโปรแกรม microsoft
powerpoint และทำการสำเนาภาพลงแผ่น CD-ROM แล้วนำเข้าเครื่องยิงฟิล์มสไลด์ บันทึกเสียง
คำบรรยายและบันทึกสัญญาณเสียงภาพอัดโน้ต แล้วนำไปประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดย
ผู้เชี่ยวชาญในด้านพืชน้ำมัน ซึ่งมีความคิดเห็น ดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.95 และประเมิน
คุณภาพด้านสไลด์โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งมีความคิดเห็น ดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวม
เท่ากับ 4.37 จากการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ได้สื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์ประกอบเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา 1 ชุด ชุดละ 53 ภาพ
เทปบันทึกเสียง 1 ม้วน คำบรรยายประกอบสไลด์ 1 เล่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษ ครั้งนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือจาก อาจารย์และเจ้าหน้าที่หลายท่านโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ ดร.ปิ่นมณี ขวัญเมือง ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร จารุสมบัติ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือและให้คำแนะนำ พร้อมทั้งแนวทางการแก้ไขต่างๆ ในการจัดทำปัญหาพิเศษ รวมทั้งตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือทำให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ นักวิชาการเกษตร สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้า กรมส่งเสริมการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปภาพถั่วเหลืองและงา

ขอขอบพระคุณ คุณพรพรรณ สุทธิเข้ม ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปภาพงา

คุณงามความดีทั้งหมดที่ได้เพียรพยายามในการทำปัญหาพิเศษ สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา ในครั้งนี้ผู้จัดทำมอบให้แก่คุณพ่อคุณแม่ ครู – อาจารย์ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ตลอดจนเพื่อนๆ ที่คอยให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

บุญชู หนูวรรณะ

เมตตา กัลยามงคล

มีนาคม 2548

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน.....	3
2.1.1 ความหมายของสื่อการสอน.....	4
2.1.2 ความสำคัญของสื่อการสอน.....	5
2.1.3 ประเภทของสื่อการสอน.....	6
2.1.4 ลักษณะที่ดีของสื่อการสอน.....	6
2.1.5 ประโยชน์ของสื่อและคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน.....	7
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสไลด์.....	8
2.2.1 ความหมายของสไลด์.....	8
2.2.2 ประโยชน์และคุณค่าของสไลด์ต่อการเรียนการสอน.....	9
2.2.3 ขั้นตอนการผลิตสไลด์.....	11
2.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับพีชคณิต.....	12
2.3.1 ถั่วเหลือง.....	12
2.3.2 งา.....	13
2.3.3 ละหุ่ง.....	13
2.3.4 ทานตะวัน.....	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.5 มะพร้าว.....	13
2.3.6 ปาล์มน้ำมัน.....	14
บทที่ 3 วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน.....	15
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร.....	15
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....	18
3.2.1 ถั่วเหลือง.....	18
3.2.2 งา.....	27
3.3 คำบรรยายประกอบสไลด์.....	41
3.4 ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน.....	52
3.4.1 วัสดุที่ใช้เพื่อสร้างสื่อประกอบการสอน.....	52
3.4.2 วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน.....	53
บทที่ 4 การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข.....	54
4.1 วิธีการตรวจสอบ.....	54
4.1.1 การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา.....	54
4.1.2 การตรวจสอบคุณภาพสไลด์.....	55
4.2 ผลการตรวจสอบ.....	56
4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข.....	58
บทที่ 5 สรุปข้อเสนอแนะ.....	59
5.1 สรุป.....	59
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	60
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	60
บรรณานุกรม.....	61
ภาคผนวก.....	63

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	หลักสูตรครุศาสตร์เกษตรอุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช.....	15
2	ตัวอย่างการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสไลด์.....	55
3	ตัวอย่างการประเมินคุณภาพสไลด์ด้านความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อการ เรียนการสอน.....	56
4	ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสไลด์.....	57
5	ผลการประเมินคุณภาพสไลด์ด้านความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อการเรียนการ สอน.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในการจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องใช้สื่อเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนอย่างถูกต้องและชัดเจน วาสนา ชาวหา (2533 : 2) กล่าวถึงสื่อการสอนว่า สิ่งใดก็ตามซึ่งเป็นตัวกลางนำความรู้ไปสู่บทเรียน ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างดี โอวาท พูลศิริ (2525 : 3) ให้ความหมายของสื่อการสอนว่า สื่อการสอนมีความเกี่ยวข้องกับสื่อทัศนศึกษา เป็นการศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ผ่านประสาทสัมผัสทางตา หู เป็นส่วนใหญ่ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสื่อทัศนศึกษาที่สำคัญ ได้แก่ ของจริง หุ่นจำลอง รูปภาพ วิดีโอ และสไลด์ประกอบเสียง ผู้จัดทำเลือกผลิตสื่อการสอนที่สถานศึกษาและสถานที่ให้ความรู้เกี่ยวกับเกษตรส่วนมากมีและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง สื่อการสอนชนิดนี้คือ สไลด์ ประทิน คล้ายขนาด (2527 : 92) กล่าวว่า สไลด์ (Slides) เป็นภาพนิ่งโปร่งใส แต่ละภาพแยกเป็นอิสระจากกัน การถ่ายทำใช้กระบวนการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายรูป อาจทำด้วยมือจะเป็นภาพสีหรือขาวดำก็ได้ ขนาดของสไลด์ที่นิยมใช้กันมากในการเรียนการสอนคือ ขนาด 2 x 2 นิ้ว ซึ่งทำจากฟิล์มขนาด 35 มม. สไลด์ขนาด 2 x 2 นิ้ว ยังแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ แบบครึ่งเฟรม (Half-frame) กับแบบเต็มเฟรม (Full-frame) แต่ที่นิยม คือ แบบเต็มเฟรม นอกจากนี้ยังมีสไลด์ขนาดอื่นๆ สำหรับตามโรงภาพยนตร์ใช้สไลด์ที่ทำจากกระจก (Lantern slide) เนื่องจากสามารถทนความร้อนได้สูง ขนาดมาตรฐานคือ 3 x 4 นิ้ว

การศึกษาวิชา พืชน้ำมัน (Oil crops) 03610114 ซึ่งเป็นวิชาเลือกในหลักสูตร คณะครู ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช (ค.อ.บ.เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช) การเรียนเนื้อหาของพืชน้ำมันในหัวข้อลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ ยังขาดสื่อประกอบการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น โดยเฉพาะพืชน้ำมันที่สำคัญ ได้แก่ ถั่วเหลืองและงา ซึ่งผู้จัดทำปัญหาพิเศษเห็นว่าถ้ามีสื่อประกอบการสอนในรูปของสไลด์จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีผลิตสื่อการสอนในรูปแบบของสไลด์ประกอบคำบรรยาย ซึ่งจะ เป็นแนวทางสำหรับการจัดทำอุปกรณ์ประกอบการสอน
2. เพื่อผลิตสไลด์ประกอบการสอนวิชา พืชน้ำมัน (ถั่วเหลืองและงา) (03610114) ซึ่งเป็นวิชาเลือกในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช (ค.อ.บ.เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช) ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. เพื่อประเมินคุณภาพสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา

1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. ผลิตอุปกรณ์การเรียนการสอนประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา เนื้อหาในสไลด์ประกอบด้วยลักษณะทางพฤกษศาสตร์ในเรื่องของ ราก ลำต้น ใบ ดอกและผล ของถั่วเหลืองและงา ตลอดจนการใช้ประโยชน์
2. ประเมินคุณภาพสไลด์ที่ผลิตขึ้น โดยผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องของพืชน้ำมันและเรื่องการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงาสำหรับใช้ประกอบการสอนวิชา พืชน้ำมัน (03610114)
2. นำสไลด์ประกอบเสียงไปใช้ประโยชน์โดยใช้เป็นสื่อเผยแพร่ความรู้ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี เป็นการจัดทำอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนประเภท สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและ งา เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา พืชน้ำมัน (Oil crops) 03610114 ซึ่งเป็นวิชาเลือกใน หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร — การผลิตพืช (ค.อ.บ.เทคโนโลยีการเกษตร — การผลิตพืช) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้จัดทำได้ค้นคว้าข้อมูลในการผลิตสื่อ ประกอบการเรียนการสอน ดังนี้

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน

โสตทัศนศึกษา (Audio – Visul Education)

โสต (Audio) หมายถึง หูหรือช่องหู ในการศึกษาหมายถึงประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับ โดยผ่านประสาททางหูหรือประสบการณ์ที่ได้รับจากการฟัง

ทัศน (Visul) หมายถึง การเห็นหรือสิ่งที่เห็น ในการศึกษาหมายถึงประสบการณ์ที่ผู้เรียน ได้รับ โดยผ่านประสาทสัมผัสทางตาหรือประสบการณ์ที่ได้รับจากการเห็น

การศึกษา (Education) หมายถึง การเล่าเรียนหรือความเจริญงอกงามหรือการเรียนที่ สังคมยอมรับ

ฉะนั้น คำว่า โสตทัศนศึกษา จึงหมายถึงการศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใน 100 เปอร์เซ็นต์โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ดังนี้ ทางจักษุสัมผัส (ตา) ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์, ทางโสตสัมผัส (หู) ประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์, ทางกายสัมผัส (กาย) ประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์, ทางรสสัมผัส (ลิ้น) ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์, ทางนาสิกสัมผัส (จมูก) ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์

จากการวิจัยจะเห็นได้ว่า คนเราได้รับประสบการณ์โดยผ่านประสาทสัมผัสทางตาและหู เป็นส่วนใหญ่ คือประมาณ 88 เปอร์เซ็นต์ เหตุผลดังกล่าวจึงเรียกว่า โสตทัศนศึกษา

โสตทัศนวัสดุ (Audio – Visul Materials) หมายถึง วัสดุสิ่งของรวมทั้งสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย ที่เราสามารถสัมผัสได้ เมื่อพิจารณาดังนี้จะเห็นได้ว่าวัสดุทุกอย่างตั้งแต่ฝุ่นละออง กรวด ทราย โด๊ยะ แก้ว กระจกหน้าต่าง รูปภาพ แผ่นสไลด์ फिल्मภาพยนตร์ เทปโทรทัศน์ ม้วนบันทึกเสียงและ อื่นๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ เราเรียกว่า โสตทัศนวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โสตทัศนอุปกรณ์ (Audio-Visual Equipment) คือ โสตทัศนวัสดุที่นำมาใช้เป็นอุปกรณ์การสอนด้วยตัวของมันเพียงอย่างเดียวไม่ได้ จะต้องมิโสตทัศนวัสดุอื่น ๆ ประกอบด้วยจึงจะเป็นอุปกรณ์การสอนที่สมบูรณ์ เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ต้องใช้ร่วมกับวัสดุที่บแสงต่างๆ เครื่องฉายสไลด์ต้องใช้ร่วมกับแผ่นสไลด์ เป็นต้น ฉะนั้น อุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับโสตทัศนอุปกรณ์ในการเรียนการสอนจึงเรียกว่า โสตทัศนอุปกรณ์

โสตทัศนศึกษา คือ การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยผ่านประสาทสัมผัสทางตาและหู จากการศึกษาพบว่า วันหนึ่งๆ คนเราใช้ประสาทสัมผัสทางหูและตา 94 เปอร์เซ็นต์ ส่วนประสาทสัมผัสที่เหลือเราใช้เพียง 6 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น (นิพนธ์ สุขปริณี, 2528 : 6)

จากความหมายของโสตทัศนศึกษาที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยผ่านประสาททั้ง 5 ตา หู กาย ลิ่น จมูก เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้และเข้าใจถึงความหมายของการสื่อสาร

2.1.1 ความหมายของสื่อการสอน

สื่อ (Medium/ Media) คำนี้มาจากภาษาละติน ว่า Between ซึ่งแปลว่า “ระหว่าง” คำว่าสื่อหมายถึงสิ่งที่เป็นพาหนะนำข้อมูลจากแหล่งกำเนิดข้อมูลไปสู่ผู้รับในแง่ส่งความหมายถึงกัน (Media of communication) ซึ่งใช้กันอยู่คือ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิทยุ เครื่องเสียง ภาพวัสดุฉาย และสื่อสิ่งพิมพ์ สิ่งเหล่านี้เมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนจึงเรียกว่า สื่อการสอน (วารินทร์ รัตนิพรหม, 2529 : 4)

สื่อการสอน (Instrument Media) หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดข้อมูลความรู้จากผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เป็นสื่ออธิบายขยายเนื้อหาของบทเรียน สามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้นเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้ (กิดานันท์ มะลิทอง, 2536 : 76)

สื่อการสอน (Instrument Media) ยังหมายถึง การนำวัสดุอุปกรณ์ระบบและวิธีการมาเป็นตัวกลางในการให้การศึกษาแก่ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ (กมล เวียสุวรรณและนิตยา เวียสุวรรณ, 2539: 43)

สื่อการสอน (Instrument Media) หมายถึง วัสดุ สิ่งของ ภาพ เครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนหมายถึงตัวบุคคล วิธีการ สถานที่ต่างๆ ที่ใช้ในการประกอบการเรียนการสอน อุปกรณ์การศึกษา เทคโนโลยีการสอน เทคโนโลยีการศึกษา โสตทัศนศึกษา โสตทัศนอุปกรณ์ และสื่อการเรียน มิใช่เพียงหมายถึงสิ่งของที่ใช้ประกอบการสอนแต่เป็นทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิตก็ตาม หากนำมาประกอบการเรียนการสอนแล้วเกิดความเข้าใจรวดเร็วชัดเจนขึ้น เรียกว่าสื่อการสอนทั้งสิ้น (กิติมา ปรีดีคิลก, 2532 :88)

สื่อการสอน (Instrument Media) หมายถึง สิ่งใดก็ตามซึ่งเป็นตัวกลางนำความรู้ไปสู่บทเรียน ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างดี (วาสนา ชาวหา, 2533: 2)

2.1.2 ความสำคัญของสื่อการสอน

สื่อการสอน (Instructional Media) มุ่งเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ทางสื่อการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น การใช้สไลด์และภาพยนตร์ประกอบการสอน การใช้ตำราเรียน บทเรียน โปรแกรม รายการวิทยุโรงเรียน เป็นต้น และเนื่องจากระบบการสอนนั้นเป็นส่วนหนึ่งของระบบการให้ศึกษานั้นเอง (ณรงค์ สมพงษ์, 2535 : 42)

สื่อการสอนมีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากจำนวนผู้เรียนเพิ่มมากขึ้นถ้าครูใช้การสอนแบบบอกเล่ากรอกความรู้จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ยาก สมหญิง กลั่นศิริ (2525 : 32) ได้กล่าวถึงบทบาทของสื่อการสอน ดังนี้

1. ช่วยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนมากขึ้น
2. ช่วยให้ครูจัดเนื้อหาวิชาได้อย่างมีความหมาย
3. ช่วยควบคุมห้องเรียนได้ในรูปแบบต่าง ๆ
4. ช่วยครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ
5. ช่วยให้ครูสอนได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
6. ช่วยให้ครูสอนเนื้อหาได้ง่ายขึ้น
7. ช่วยให้ครูสอนได้รวดเร็วและถูกต้องมากยิ่งขึ้น

กมล และนิตยา เวียสุวรรณ (2539: 43) ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนเป็น 4 ประเภทคือ

1. ประเภทที่ต้องฉาย ได้แก่ สิ่งที่ต้องใช้เครื่องฉาย เช่น สไลด์ फिल्मสตริป फिल्मรูป แผ่นภาพโปร่งใส ฯลฯ
2. ประเภทที่ไม่ต้องฉาย ได้แก่ สิ่งที่ไม่ต้องใช้เครื่องฉายเลย เช่น รูปภาพ แผนที่ แผนภูมิ กราฟ ของจริง ของตัวอย่าง หุ่นจำลอง ฯลฯ
3. ประเภทโสตวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เทปและเครื่องเล่น เทป แผ่นเสียงและเครื่องเสียง เครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์
4. ประเภทกระบวนการ วิธีการ และกิจกรรมร่วม เช่น การแสดงละคร นิทรรศการ การสาธิต การทดลอง การศึกษานอกสถานที่ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ประเภทของสื่อการสอน

พิมพ์ใจ ภิบาลสุขและสันทัต ภิบาลสุข (2524: 2) ได้แบ่งสื่อการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อประเภทอุปกรณ์หรือเครื่องมือ (Equipment) ได้แก่ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายโปรเจกต์ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องบันทึกเสียง เครื่องคอมพิวเตอร์ และกระดานชอล์ก รวมทั้งแผ่นป้ายนิเทศ เป็นต้น สื่อประเภทนี้จัดเป็นสื่อใหญ่ (Big Media) ทำหน้าที่เป็นตัวกลางหรือทางผ่านความรู้ไปยังผู้เรียน

2. สื่อประเภทวัสดุ (Materials) เช่น สไลด์ फिल्मภาพยนตร์ แผ่นโปรเจกต์ และม้วนเทป เป็นต้น จัดเป็นสื่อเล็ก (Small Media) สื่อประเภทนี้ต้องอาศัยสื่อใหญ่ในการนำเสนอจึงจะสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้

3. สื่อประเภทเทคนิค หรือวิธีการ (Techniques) เป็นการถ่ายทอดความรู้เพื่อสื่อความหมาย โดยใช้กระบวนการหรือเทคนิควัสดุเครื่องมือไปพร้อมกัน เช่น การแสดงละคร การแสดงหุ่น การสาธิตการศึกษานอกสถานที่ และการจัดนิทรรศการ

สุรชัย สิกขาบัณฑิต (ม.ป.ป. : 1-5) ได้แบ่งประเภทของสื่อเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. วัสดุสามมิติ ได้แก่ ของจริง ของจำลอง ของตัวอย่างและหุ่นตัดส่วน

2. วัสดุสองมิติ แบ่งเป็นสามประเภท คือ

2.1 วัสดุสองมิติทึบแสง ได้แก่ ภาพวาด แผนภูมิ ภาพพิมพ์ และการ์ตูน เป็นต้น

2.2 วัสดุสองมิติโปร่งแสง ได้แก่ สไลด์ फिल्मสตริปและแผ่นภาพโปรเจกต์ เป็นต้น

ต้น

2.3 วัสดุสองมิติเคลื่อนไหวโปร่งแสง ได้แก่ ภาพยนตร์ในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น

ต้น

3. วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ วัสดุที่ใช้กับเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น ภาพแสง เทป ภาพโทรทัศน์ และวัสดุโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ

2.1.4 ลักษณะที่ดีของสื่อการสอน

วรรณ ภิยมทวงษ์ (2532 : 1) ได้กล่าวถึงลักษณะของสื่อการสอนที่ดีต้องประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

2. มีความเหมาะสมกับรูปแบบของการเรียนการสอน

3. มีความเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน

4. มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของการใช้สื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 ประโยชน์ของสื่อและคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน

บทบาทที่สำคัญของสื่อ คือ การประสานความเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม การเรียนการสอนทั้งหมดให้เข้ากันได้ การใช้สื่ออย่างมีประสิทธิภาพนั้นผู้สอนควรเตรียมล่วงหน้าเป็นอย่างดี ควรให้ความสัมพันธ์กับจุดหมาย ควรให้เกิดการแปรสภาพเป็นไปตามปกติของห้องเรียนและการวัดผลก็เป็นไปอย่างกว้าง ๆ โดยมุ่งที่ความสามารถของการมอง ความรู้สึก ค่านิยม ทักษะของมนุษย์กับทักษะของร่างกายด้วย (สมบูรณ์ สงวนญาติ, 2534 : 15)

สื่อการสอนสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งกับผู้เรียนและผู้สอน ดังนี้ (กิดานันท์ มะลิทอง, 2536 : 83)

สื่อกับผู้สอน

1. การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบการเรียนการสอน เป็นการช่วยให้บรรยากาศในการสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้สอนมีความสุขสนุกสนานในการสอนมากกว่าวิธีการที่เคยใช้การบรรยายแต่เพียงอย่างเดียว และเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตัวเองให้เพิ่มขึ้นด้วย

2. สื่อจะช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมเนื้อหา เพราะบางครั้งอาจให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อได้เอง

3. เป็นการกระตุ้นให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการเตรียมและผลิตวัสดุใหม่ ๆ เพื่อให้เป็นสื่อการสอนตลอดจนคิดค้นเทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนรู้ที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตามสื่อการสอนก็จะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อผู้สอนได้นำไปใช้อย่างเหมาะสมและถูกวิธี นั้นก่อนที่จะนำสื่อแต่ละอย่างไปใช้ ผู้สอนจึงควรจะได้ศึกษาถึงลักษณะและคุณสมบัติของสื่อการสอนข้อดีและข้อจำกัดอันเกี่ยวข้องกับตัวสื่อและการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตลอดจนการผลิตและการใช้สื่อให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การจัดกิจกรรมการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้

สื่อกับผู้เรียน

1. เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนที่ยู่ยากซับซ้อนให้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้นและสามารถช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

2. สื่อจะช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดความสุขสนุกสนานและไม่รู้สึกเบื่อหน่ายการเรียน

3. การใช้สื่อจะทำให้ผู้เรียน มีความเข้าใจตรงกันและเกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้เกิดมนุษยสัมพันธ์อันดีในระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและกับผู้สอนด้วย

5. ช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จากการใช้สื่อเหล่านั้น

6. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดให้มีการใช้สื่อในการศึกษารายบุคคล

กิดานันท์ มะลิทอง (2536 : 83) กล่าวว่า สื่อการสอนจะนำสื่อแต่ละอย่างไปใช้ ผู้สอนได้นำไปใช้อย่างเหมาะสมและถูกต้องและถูกวิธี ดังนั้นก่อนที่จะนำสื่อแต่ละอย่างไปใช้ ผู้สอนจึงควรจะได้ศึกษาถึงลักษณะ และคุณสมบัติของสื่อการสอน ข้อดีและข้อจำกัดอันเนื่องมาจากการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตลอดจนการผลิตและการใช้สื่อให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนด้วย ทั้งนี้ เพื่อให้การจัดกิจกรรมสอนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้

นิพนธ์ สุขปริศิ (2528 : 20) กล่าวถึง คุณค่าและบทบาทของสื่อการสอนต่อการเรียนรู้ ดังนี้

1. โสทัดสนะวัสดุการสอน สามารถเอาชนะข้อจำกัดเรื่องความแตกต่างของประสบการณ์ดั้งเดิมของผู้เรียน คือ เมื่อใช้สื่อการเรียนการสอนแล้วจะช่วยให้เด็กซึ่งมีประสบการณ์เดิมต่างกัน เข้าใจใกล้เคียงกัน

2. ขจัดปัญหาเกี่ยวกับเรื่องสถานที่ ประสบการณ์ตรงบางอย่างหรือการเรียนรู้อื่น

3. ทำให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจากสิ่งแวดล้อมและสังคม

4. ทำให้เด็กมีมโนภาพอย่างถูกต้องเหมาะสมและสมบูรณ์

5. สื่อการเรียนการสอนทำให้เด็กมีความคิดรวบยอดเป็นอย่างดี

6. ทำให้เด็กสนใจและต้องการเรียนในเรื่องต่าง ๆ มากขึ้น เช่น การอ่าน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะคิด การแก้ปัญหา ความซาบซึ้งในคุณค่า จินตนาการ และทักษะคิด

7. เป็นการสร้างแรงจูงใจและเร้าความสนใจ

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสไลด์

2.2.1 ความหมายของสไลด์

สไลด์เป็นภาพนิ่งโปร่งใสแต่ละภาพแยกเป็นอิสระจากกัน การถ่ายทำใช้กระบวนการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายรูป หรือทำด้วยมือจะเป็นภาพสีหรือขาวดำก็ได้ขนาดของสไลด์ที่นิยมใช้กันมากในการเรียนการสอนคือขนาด 2 x 2 นิ้ว ซึ่งถ่ายทำจากฟิล์ม 35 มิลลิเมตร สไลด์ขนาด 2 x 2 นิ้ว

ยังแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ แบบครึ่งเฟรม (Baif – frame) กับแบบเต็ม (Full – frame) แต่ที่นิยมคือแบบเต็มเฟรม นอกจากนี้ยังมีสไลด์ขนาดอื่น ๆ สำหรับตามโรงภาพยนตร์ใช้สไลด์ที่ทำจากกระจก (Lantern Slide) เนื่องจากสามารถทนความร้อนได้สูง ขนาดมาตรฐานคือ 3 x 4 นิ้ว (ประทีน คล้ายนาค, 2527 : 92)

สไลด์เป็นภาพโปร่งใสที่ยอมให้แสงทะลุผ่านได้ อาจเกิดจากการวาดหรืออาจเขียนบนวัสดุโปร่งใสโดยตรงหรือผลิตโดยการถ่ายภาพบนฟิล์ม มีทั้งภาพขาว – ดำ และภาพสีธรรมชาติ เมื่อนำไปฉายในเครื่องฉายสไลด์จะได้ภาพนิ่งปรากฏบนจอ มีขนาดใหญ่กว่าภาพต้นฉบับหรือวัสดุฉาย (วาสนา ชาวหา, 2533 : 102)

นอกจากนี้สไลด์ประกอบเสียงยังเป็น สไลด์ชุดเรื่องราวใดเรื่องราวหนึ่ง โดยอาจเป็นเรื่องสั้นหรือเรื่องยาวก็ได้ ชุดหนึ่งอาจมีได้ 10 – 20 ภาพ หรืออาจถึง 100 ภาพถ้าสไลด์ประกอบเสียงนี้จัดทำเพื่อให้เป็นสื่อการสอนก็อาจเป็นสไลด์ประกอบเนื้อหาแต่ละวิชาแต่ละหน่วยหนึ่งวิชา อาจทำสไลด์ขึ้น 1 ชุด หรือหลายชุดก็ได้ ตามความมุ่งหมายลักษณะของเนื้อหาวิชา และความเหมาะสมสไลด์ประกอบเสียงนี้อาจทำการอื่นได้ด้วย เช่น การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การแนะนำ การปลูกใจ การเร้าใจ ความบันเทิง แนะนำสถานที่ ตลอดจนเพื่อการบันทึกเรื่องราวในอดีต (วารินทร์ รัชมีพรหม, 2529 : 2)

จากความหมายของสไลด์ข้างต้นที่กล่าวมาอาจสรุปได้ว่าสไลด์ คือภาพนิ่งโปร่งใสโดยแต่ละภาพแยกเป็นอิสระจากกัน ภาพดังกล่าวอาจผลิตได้โดยการวาดภาพ ถ่ายภาพ หรือวิธีการอื่นๆ จะเป็นภาพสีธรรมชาติหรือขาว – ดำ ก็ได้ ซึ่งสไลด์เป็นเรื่องราวใดเรื่องหนึ่งเมื่อนำมาฉายกับเครื่องฉายสไลด์จะปรากฏภาพบนจอเป็นภาพนิ่งขนาดใหญ่หากมีการบันทึกเสียงประกอบด้วย เรียกว่าสไลด์ประกอบเสียง

2.2.2 ประโยชน์และคุณค่าของสไลด์ต่อการเรียนการสอน

สไลด์เป็นสื่อภาพนิ่งสามารถนำเสนอเนื้อหาได้อย่างน่าสนใจเพราะมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากสื่อชนิดอื่น ๆ ที่สำคัญ คือ ให้ภาพขนาดใหญ่มีสีสัน และสามารถนำเสนอได้นานตามที่ต้องการ ผู้นำเสนอสามารถอธิบายประกอบบรรยายละเอียดบนภาพหรือย้อนภาพอธิบายใหม่ได้ การใช้เทคโนโลยีทางอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เข้าช่วยสามารถนำเสนอสไลด์ได้ในระบบดิสโวลว์มัลติวิชชัน ยิ่งทำให้สไลด์เป็นภาพนิ่งที่มีชีวิตชีวาน่าฟังและประทับใจผู้ชมได้ยาวนานเท่านั้น เมื่อเทียบคุณค่าของสื่อภาพนิ่งด้วยกันแล้ว สไลด์น่าจะมีข้อดีมากกว่าสื่อภาพนิ่งอื่น ๆ เช่น จัดทำได้อย่างประหยัดค่าใช้จ่าย ขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยาก มีความคล่องตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้งาน ให้ภาพที่ชัดเจนทำให้ผู้ชมเกิดความประทับใจและชวนติดตาม (ไพบูลย์ เปานิล, 2536 : 120)

คุณค่าของสไลด์ประกอบเสียงต่อการศึกษา นั้น จะมีลักษณะเกี่ยวกับการถ่ายภาพทั่วไป เช่น จำลองกล่องใหญ่ให้เล็กลงหรือมองเห็นได้ยากให้ง่าย นำสิ่งที่มีอยู่ไกลให้ได้ดูชมกัน ได้บันทึกเหตุการณ์ในอดีต และทำให้เห็นถึงความสวยงามของธรรมชาติ ทำให้เกิดอารมณ์สุนทรีย์ ภาพ (วารินทร์ รัตมีพรหม, 2529 : 5)

พิมพ์ใจ ภีบาลสุข และสันทัต ภีบาลสุข (2524 : 125- 127) ได้แบ่งประโยชน์และข้อดีของสไลด์ต่อการศึกษาเป็นข้อๆ ดังนี้

1. นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยการใช้เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย
2. ใช้นักศึกษาได้ทั้งรายบุคคล กลุ่มย่อย และรวมทั้งชั้น
3. สามารถฉายให้ดูซ้ำได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ
4. ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
5. ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งต่างๆ ได้นาน
6. ช่วยให้นักเรียนและครูมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การอภิปราย
7. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติและค่านิยมต่างๆ ได้
8. นำไปใช้ร่วมกับสิ่งอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โทรทัศน์ ชุดการสอน
9. ใช้ได้กับทุกวิชา
10. ทำให้บทเรียนมีความหมายมากขึ้น นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีและถูกต้องมากกว่าการฟังอย่างเดียว
11. สามารถตัดและต่อเติมเนื้อหาบางตอนได้ใหม่ในกรณีที่บางภาพหรือบางตอนล้ำสมัยทำให้สไลด์ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
12. สไลด์มีขนาดเล็กทำให้การเก็บรักษาและนำไปใช้ตามสถานที่ต่างๆ ได้สะดวก
13. การทำสไลด์เป็นการลงทุนที่คุ้มค่าเมื่อเทียบกับความสะดวกและประโยชน์ที่จะได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ขั้นตอนการผลิตสไลด์

วิธีการทำสไลด์ อาจทำได้ 2 วิธี คือ

1. เขียนภาพลงแผ่นพลาสติก แผ่นอะซีติก (Acetate) หรือแผ่นกระจกใส นำไปเข้ากรอบ ขนาด $3\frac{1}{4} \times 4$ นิ้ว เรียกว่า Handmade Lantern Slide

2. ใช้วิธีถ่ายรูป (Photographic Slide) ใช้ฟิล์มสีหรือฟิล์มขาวดำบันทึกภาพต่าง ๆ ไว้เมื่อล้างฟิล์มแล้วนำมาตัดเป็นภาพ ๆ และเข้ากรอบ ส่วนมากถ่ายด้วยกล้อง 35 มิลลิเมตรชนิดแบ่งครึ่งกรอบภาพ หรือชนิดเต็มกรอบภาพ แล้วนำฟิล์มมาตัดเข้ากรอบขนาด 2×2 นิ้ว ก็จะได้สไลด์ที่นิยมทั่วไปคือ 2×2 นิ้ว ส่วนพื้นที่ของภาพที่ปรากฏบนฟิล์มจะแตกต่างกันไปตามขนาดของกรอบภาพ (ลัดดา สุขปรีดี, 2523 : 107)

การผลิตสไลด์การศึกษามีกระบวนการและขั้นตอนคล้ายคลึงกับระบบการผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษาอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานไว้ชัดเจนและเป็นลำดับ ทั้งนี้เพื่อคุณภาพของสื่อที่ผลิตให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการนำเสนอ คู่กับค่ากับเวลา งบประมาณและทรัพยากรต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิต (ไพบุลย์ เปานิล, 2536 : 102)

ในการนำเสนอสไลด์ต้องระมัดระวังเพื่อจัดข้อผิดพลาดบกพร่องเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น ดังต่อไปนี้

1. มีเรื่องราวเนื้อหามากเกินไปในสไลด์ชุดหนึ่ง ควรจะจัดเนื้อหาให้พอเหมาะ ถ้าเรื่องราวนั้นมีมากและจำเป็นต้องนำเสนอทั้งหมดอาจแยกได้เป็นตอน ๆ เช่น ตอน 1 ตอน 2 และตอน 3 สไลด์ที่เสนอแต่ละครั้งควรให้อยู่ในระยะเวลาไม่เกิน 30 นาที ถ้ายาวนานที่สุดก็ควรไม่เกิน 45 นาที เพราะนานไปกว่านั้นแล้วจะทำให้ผู้ชมเบื่อหน่ายไม่สามารถจะกำหนดความสนใจไว้ที่สไลด์ชุดนั้นได้อีกต่อไป

2. เลือกเอาสไลด์ที่ไม่ดี ไม่ได้คุณภาพออก เช่น สไลด์ที่ไม่คมชัด ไม่อยู่ในโฟกัส ฉายแสงน้อยหรือมากเกินไป คือดำหรือสว่างเกินไปนั่นเอง ถ้าสไลด์แผ่นนั้นมีความสำคัญอันใหญ่หลวงต่อสไลด์ชุดนั้น ก็ควรได้มีการถ่ายทำใหม่

3. ไม่ควรฉายสไลด์แต่ละภาพนานเกินไป เพราะไม่มีผู้ชมคนใดต้องการดูภาพสไลด์ที่ถูกฉายเช่อยู่ยาวนาน แม้ว่าสไลด์นั้นจะสวยงาม การฉายสไลด์แต่ละภาพไม่ควรเกินหนึ่งนาที แต่โดยทั่วไปการฉายสไลด์แต่ละภาพนานที่สุด 20 วินาที

4. คุณภาพของสไลด์แต่ละภาพในชุดนั้น ควรให้สม่ำเสมอคล้ายคลึงกันตลอดทั้งชุด เพื่อให้คู่อเนื้องกันเป็นอย่างดี ดังนั้นจึงไม่ควรถ่ายภาพสไลด์ในสภาพแสงที่ต่างกันมาก หรือใช้ฟิล์มที่แตกต่างกัน

ขนาดของตัวอักษรที่ผู้ชมสามารถอ่านออกได้นั้นเราขีดหลัก 8 H rule คือการกำหนดว่าผู้ชมที่นั่งห่างจากจอซึ่งมีภาพอยู่เต็มจอออกไป 8 เท่า ของความสูงของจอจะมองเห็นและอ่านตัวอักษรนั้นออก คือฉายภาพให้เต็มจอ ผู้ชมที่นั่งห่างออกไปเป็น 8 เท่าของความสูงของภาพที่อยู่บนจอ จะมองเห็นและอ่านตัวอักษรบนจอได้ (วารินทร์ รัชมีพรหม, 2529 : 150)

นอกจากนั้นขนาดของตัวอักษรที่ควรจัดทำให้มีขนาดไม่เล็กจนเกินไปแล้ว รูปร่างและลักษณะของตัวอักษรควรให้เป็นชนิดที่อ่านง่าย จึงไม่ควรเขียนตัวอักษรหรือเลือกใช้ตัวอักษรที่มีลวดลายมากเกินไป ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เป็น Capital จะอ่านยากกว่าแบบ Lower-case แต่ถ้าตัวอักษร Capital ก็ควรให้เป็นคำที่สั้นมาก และสไลด์แต่ละกรอบภาพไม่ควรให้มีตัวอักษรมากหรือเขียนติดกันมากเกินไป ระหว่างตัวอักษรควรเว้นระยะให้พอเหมาะ ระยะห่างระหว่างคำควรอยู่ราว $1\frac{1}{2}$ ของความกว้างของตัวอักษร ระหว่างประโยคควร (วารินทร์ รัชมีพรหม, 2529 : 46)

2.3. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับพืชน้ำมัน

พืชน้ำมันมีหลายประเภททั้งที่ใช้ประโยชน์ของน้ำมันจากผล เมล็ดและส่วนอื่นๆ ของต้น แต่โดยทั่วไปมักจะใช้ประโยชน์จากน้ำมันที่อยู่ในส่วนของเมล็ด ฉะนั้นความหมายของพืชน้ำมันจึงหมายถึง พืชปลูกที่ให้ผลผลิตน้ำมันจากส่วนต่างๆ เช่น เมล็ดและผล เพื่อประโยชน์ในการอุปโภคบริโภคของมนุษย์ พืชน้ำมันที่สำคัญ ได้แก่ ถั่วเหลือง งา ละหุ่ง ทานตะวัน ปาล์ม มะพร้าวและมะกอก

2.3.1. ถั่วเหลือง

ถั่วเหลือง (soybean) วงศ์ Papilionaceae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Glycine max* ถั่วเหลืองเป็นแหล่งอาหารโปรตีนจากพืชที่สำคัญอันดับหนึ่งของโลก เมล็ดใช้สกัดเป็นน้ำมันเพื่อเอากากไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์

ในปัจจุบันโลกผลิตถั่วเหลืองได้ประมาณ 100 ล้านเมตริกตัน การผลิตถั่วเหลืองในปี ค.ศ. 2002 คาดว่าจะถึง 190 ล้านเมตริกตัน สหรัฐอเมริกาผลิตได้ประมาณครึ่งของที่ผลิตได้ทั่วโลก รองลงมาคือ บราซิลและจีน

มีถิ่นกำเนิดที่ประเทศจีนและออสเตรเลีย แต่ชนิดที่เป็นบรรพบุรุษมีถิ่นกำเนิดในจีน ถั่วเหลืองเป็นพืชอายุปีเดียว ขนาดพุ่มเล็ก มีการแตกกิ่งมากมายจนถึงแตกกิ่งน้อย ลำต้นสูง 2 เมตร ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมด้วย (ศศิธร จารุสมบัติ, 2545: 79)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 งา

งา (Sesame) วงศ์ Pedaliaceae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sesamum indicum* งาเป็นพืชล้มลุกประเภทไม้พุ่มเนื้ออ่อน พบปลูกทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อนสันนิษฐานกันว่าถิ่นกำเนิดของงาอยู่แถบประเทศเอธิโอเปียในทวีปแอฟริกา ต่อมาแพร่กระจายมาทางตะวันออกเข้ามาสู่ทวีปเอเชีย แถบประเทศอินเดียและจีน เมล็ดงามีน้ำมันสูงประมาณ 40–60 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีนประมาณ 17–25 เปอร์เซ็นต์ มีกรดอะมิโนที่จำเป็นที่ขาดแคลนในพืชโปรตีนอื่นอยู่ในระดับสูง คือ เมทไธโอนีน (methionine) และซิสทีน (cystine) แต่มีปริมาณของไลซีน (lysine) ต่ำ กากงามีโปรตีนประมาณ 28–48 เปอร์เซ็นต์ (ศศิธร จารุสมบัติ, 2545: 33)

2.3.3 ละหุ่ง

ละหุ่ง (castor) วงศ์ Euphorbiaceae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ricinus communis* L. ละหุ่งเป็นพืชเมืองร้อนถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศเอธิโอเปีย พบพืชนี้ขึ้นกระจายอยู่ทั่วไปในทวีปแอฟริกาตะวันออก การใช้ประโยชน์โดยการใช้น้ำมันละหุ่งในการให้แสงสว่างของชาวอียิปต์โบราณ โดยวิธีการบดให้เมล็ดแตกใส่ตะกร้าแล้วบีบเอาน้ำมันออกมา ละหุ่งมีสารพิษที่ค่อนข้างรุนแรง ทั้งส่วนของ ricinine ที่เป็นสารอัลคาลอยด์ ในขณะที่ความเป็นพิษของส่วนอื่นมีระดับที่ต่ำกว่า น้ำมันจากละหุ่งสามารถนำไปแปรรูปโดยวิธีการทางเคมี เป็นสีทาบ้านและน้ำมันชักเงา นอกจากนี้ยังสามารถนำไปทำเป็นน้ำมันหล่อลื่น พลาสติก เครื่องสำอางผงซักฟอก ไบโอดีเซลและอื่น ๆ (ศศิธร จารุสมบัติ, 2545: 79)

2.3.4 ทานตะวัน

ทานตะวัน (Sunflower) วงศ์ Compositae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Helianthus annuus* มีถิ่นกำเนิดจากทวีปอเมริกา ทานตะวันใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น เนยเทียม สบู่ ทำสีน้ำมันหล่อลื่นและอื่น ๆ (ศศิธร จารุสมบัติ, 2545: 79)

2.3.5 มะพร้าว

มะพร้าว (Coconut) วงศ์ Palmae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cocos nucifera* มะพร้าวมีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ การผลิตน้ำมันมะพร้าวในประเทศไทยปัจจุบันมีอยู่ 2 วิธีด้วยกันคือ การบีบน้ำมันออกโดยใช้เครื่อง expeller และการสกัดโดยวิธี solvent extraction อุตสาหกรรมน้ำมันมะพร้าวเป็นอุตสาหกรรมการเกษตรที่รับช่วงการผลิตมาจากอุตสาหกรรมมะพร้าวแห้งและมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกับอุตสาหกรรมอื่นๆอีกมากมาย (ศศิธร จารุสมบัติ, 2545: 79)

2.3.6 ปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมัน (oil Palm) วงศ์ Palmae ชื่อวิทยาศาสตร์ *Elaeis guineensis* ปาล์มน้ำมันมีแหล่งกำเนิดอยู่ทางตะวันตกของทวีปอาฟริกาบริเวณประเทศไนจีเรีย ประโยชน์จากน้ำมันปาล์ม ซึ่งสกัดได้จากเยื่อหุ้มผลและเนื้อในของเมล็ด น้ำมันปาล์มใช้ทำเนยเทียม น้ำมันปรุงอาหารและน้ำมันทอดกรอบ ทำสบู่ ผงซักฟอกและใช้ในอุตสาหกรรมฉาบโลหะต่างๆ (ศศิธร จารุสมบัติ, 2545: 79)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน

ในการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา ผู้จัดทำได้วิเคราะห์หลักสูตร วิชาพืชน้ำมัน ซึ่งมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์หลักสูตรดังนี้

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาพืชน้ำมัน รหัสวิชา 03610114 เป็นวิชาบังคับเรียนในกลุ่มวิชาชีพ เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช 3 หน่วยกิต ระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 1 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช

องค์ประกอบของหลักสูตร	จำนวนหน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	12 หน่วยกิต
กลุ่มภาษา/ สังคมศาสตร์/ มนุษย์	4 หน่วยกิต
บังคับเรียน	2 หน่วยกิต
เลือกเรียน	2 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	8 หน่วยกิต
บังคับเรียน	8 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	64 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพครุทั่วไป	18 หน่วยกิต
บังคับเรียน	14 หน่วยกิต
เลือกเรียน	4 หน่วยกิต
กลุ่มครุศาสตร์เกษตร	22 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบของหลักสูตร	จำนวนหน่วยกิต
บังคับเรียน	22 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช	24 หน่วยกิต
บังคับเรียน	12 หน่วยกิต
เลือกเรียน	12 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ความสำคัญทางเศรษฐกิจ ประวัติ ถิ่นกำเนิด ลักษณะที่สำคัญทางพฤกษศาสตร์ การเพาะปลูก การปฏิบัติดูแลรักษาศัตรูและการป้องกันกำจัด การเก็บเกี่ยว การแปรรูป องค์ประกอบของน้ำมันในพืชแต่ละชนิด

จุดประสงค์รายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญทางเศรษฐกิจของพืชน้ำมัน
2. มีความรู้เกี่ยวกับ การปลูก การปฏิบัติดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวพืชน้ำมัน
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปรรูปและการใช้ประโยชน์จากพืชน้ำมัน

ผลการวิเคราะห์หลักสูตร

การแบ่งหน่วยการสอน

รหัสวิชา 03610114 ชื่อวิชา พืชน้ำมัน หน่วยกิต 3(3-0)
ภาคทฤษฎี 45 ชั่วโมง

รายการสอนในภาคทฤษฎี

บทที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
-	แนะนำวิชา	3
1	บทนำ	3
2	ละหุ่ง	3
3	งา	3

*3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

3.2 การจำแนกชนิดงา

หมายเหตุ * เป็นเนื้อหาส่วนที่นำมาใช้ผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
	3.3 การปลูกราง	
	3.4 การป้องกันกำจัดวัชพืช	
	3.5 การป้องกันและกำจัดโรค	
	3.6 การเก็บเกี่ยว	
	3.7 การใช้ประโยชน์จากราง	
	3.8 สถานการณ์ผลิตงา	
4	ทานตะวัน	6
5	ถั่วเหลือง	6
	5.1 ประวัติความเป็นมา	
	*5.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	
	*5.3 การแบ่งระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง	
	*5.4 พันธุ์ถั่วเหลือง	
	5.5 การปลูกถั่วเหลือง	
	*5.6 ประโยชน์ของถั่วเหลือง	
	5.7 ฤดูปลูก	
	5.8 การเลือกพื้นที่ปลูก	
	5.9 การกำจัดวัชพืช	
	- วิธีกล	
	- การใช้ระบบปลูกพืช	
	- การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช	
	5.10 โรคถั่วเหลือง	
	5.11 การเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง	
	- การนวด	
	- การตากและเก็บรักษามล็ดถั่วเหลือง	
	- การเก็บรักษามล็ดถั่วเหลืองไว้ทำพันธุ์	
	5.12 สถานการณ์ถั่วเหลือง	

หมายเหตุ * เป็นเนื้อหาส่วนที่นำมาใช้ผลิตสไลด์ประกอบการบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
	*5.13 การใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง - ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการหมัก - ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการหมัก	
	5.14 องค์ประกอบโดยประมาณของเมล็ดถั่วเหลือง	
	5.15 คุณสมบัติทั่วไปของน้ำมันถั่วเหลือง	
	5.16 การสกัดน้ำมันถั่วเหลือง	
	5.17 การใช้น้ำมันถั่วเหลืองแปรรูปอาหาร	
	5.18 คุณค่าทางโภชนาการของโปรตีนถั่วเหลือง	
	5.19 การนำโปรตีนถั่วเหลืองมาประกอบอาหาร	
6	มะพร้าว	6
7	ปาล์มน้ำมัน	6
8	พืชน้ำมันอื่นๆ	3

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

จากการวิเคราะห์เนื้อหาสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา ซึ่งต้องศึกษารายละเอียดของ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา มีดังนี้

3.2.1 ถั่วเหลือง

Family : Papilionaceae

Genus : Glycine

Species : max

ถั่วเหลือง เป็นแหล่งอาหารโปรตีนจากพืชที่สำคัญอันดับหนึ่งของโลก เมล็ดใช้สกัดเป็นน้ำมันเพื่อเอากากใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์

ประวัติความเป็นมา

พืชในสกุล Glycine มีถิ่นกำเนิดที่ประเทศจีนและออสเตรเลีย แต่ชนิดที่เป็นบรรพบุรุษมีถิ่นกำเนิดในจีน ชนิดที่ปลูกกันกว้างขวางในปัจจุบันคือ *Glycine max* ซึ่งภาษาไทยเรียกว่าถั่วเหลือง ถั่วเหลืองเป็นพืชอายุปีเดียว ขนาดพุ่มเล็ก มีการแตกกิ่งมากมายจนถึงแตกกิ่งน้อย ลำต้นสูง 2 เมตร ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก

มีระบบรากแก้วที่พัฒนามาจากส่วนที่เป็น radicle รากแขนงอาจมีขนาดใหญ่เท่ารากแก้ว รากอาจหยั่งลึกถึงดิน 2 เมตร หรือแผ่ออกทางด้านข้างไกลถึง 2.5 เมตร รากขนอ่อนบนลำเถาเลื้อยเกิดบนรากแขนง แต่ไม่มีบนรากแก้ว รากขนอ่อนเป็นที่อยู่ของเชื้อไรโซเบียม รากจับกรดอะมิโน ไตรโพรเฟน และสารอื่นๆ ออกมาเป็นอาหารของแบคทีเรียรากแก้ว

ลำต้น

ลำต้นของเถาเลื้อยมีลักษณะกลมหรือเหลี่ยมเล็กน้อย ภายนอกอาจมีขนปกคลุมมากหรือน้อย สีขนมีทั้งเทาและน้ำตาล มีข้อซึ่งเป็นที่เกิดของใบ ข้อแรกของใบเลี้ยง ข้อที่ 2 เป็นใบจริงคู่แรกเรียก unifoliate leave หรือ primary leave บริเวณโคนใบทั้ง 2 มี stipule ข้อที่ 3 เป็นข้อที่เกิดของใบประกอบ ซึ่งมี 3 ใบย่อย

ใบ

ใบมี 4 ชนิด คือ ใบเลี้ยง 1 คู่ ใบจริงเดี่ยว 1 คู่ ใบรวมซึ่งมี 3 ใบย่อย และ prophyll ซึ่งมีขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็นยาวไม่เกิน 1 มิลลิเมตร มี 1 คู่ บริเวณโคนกิ่งแขนงที่แตกออกมาจากลำต้นใบชนิดนี้ไม่มีก้านใบ รูปร่างของใบค่อนข้างกลมรีเว ขาวกว่ากว้าง บางพันธุ์มีใบยาวรี ถูกควบคุมด้วยซินด์อย การจัดเรียงของใบย่อยเป็นแบบสลับ โคนก้านใบมีหูก้านใบ 1 คู่ ใบยอดมักเป็นใบเดี่ยว ก้านใบรวมมี pulvinus ทำหน้าที่คล้ายบานพับให้เคลื่อนไหวได้ จำนวนใบย่อยมีมากกว่า 3 ใบ จนถึง 7-11 ใบ ขนาดของใบย่อยจะกว้าง 3-10 เซนติเมตร และยาว 4-20 เซนติเมตร ก้านใบย่อย 2 ใบล่างสั้น มีความยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ก้านใบย่อยอันกลางมักยาว บริเวณโคนก้านใบย่อยมี stipule 2 อัน ส่วนใบย่อยล่างมี stipule 1 อัน

ดอก

ดอกเถาเลื้อยเป็นแบบ papilionaceous flower คือ มีกลีบดอกประกอบด้วย standard wing 2 อัน และ keel 2 อัน ซึ่งอยู่แยกกันอย่างอิสระ ส่วนใหญ่มีสีขาวและม่วง เกสรประกอบด้วย stamen 10 อัน เชื่อมติดกันและชูชี้ขึ้น ส่วนอีกอันแยกอิสระ เกสรตัวเมียประกอบด้วยช่องว่าง 1 ห้อง มี 1-4 ovules มีขนปกคลุม ก้านเกสรตัวเมียมีลักษณะงอโค้งไปด้านหลังของดอกและมีปลาย stigma โป่งเป็นทรงกลม การออกดอกของเถาเลื้อยขึ้นอยู่กับช่วงแสงและอุณหภูมิ ดอกจะออกบริเวณข้อ ซึ่ง 1-3 หรือ 4 ข้อ ดอกจะเริ่มออกข้อที่ 5 ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปทางด้านบน แต่ละข้อมีหลายดอกที่ทยอยบาน การบานของดอกทั้งต้นอาจใช้เวลา 3 - 5 สัปดาห์

ผล

การผสมพันธุ์กันระหว่างเพศผู้กับเพศเมีย ซึ่งเป็น double fertilization จะเกิดภายใน 8 - 10 ชั่วโมง ดังนั้นวันที่เห็นดอกบานอาจเป็นเวลา 1 วัน หลังเกิดการผสมแล้ว ไข่ที่ติดกับโคนฝักจะได้รับการผสมหลังสุด ซึ่งอาจจะไม่พัฒนาเป็นเมล็ดเลย ถ้าได้รับอาหารไม่เพียงพอ หลังจากการผสม 8 วันแล้ว embryo ที่มีรูปหัวใจ ฝังอยู่ในเนื้อเยื่อที่เป็น endosperm ประมาณ 14 วัน ก็จะมี cotyledon ใหญ่ขึ้นพร้อมกับ endosperm จะเจริญไปทางด้านปลายของออรูล ในขณะที่ออรูลขยายตัวขึ้น (ประมาณ 14 วัน หลังจากผสม) การเจริญของ embryo และ endosperm จะเท่าๆกัน หลังจากนั้นเนื้อเยื่อที่เป็น cotyledon จะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วประมาณ 18 - 20 วัน ส่วนที่เป็น endosperm จะหายไป เมื่อเมล็ดแก่ส่วนนี้จะปรากฏอยู่เป็นชั้นบางๆในชั้น aleurone layer

ขม

สีของขมมีสีเขียว มีขื่นด้วย t คอยควบคุม ส่วนสีน้ำตาลขื่นเด่น T ควบคุมและข่มโดยสมบูรณ ขื่นนี้ควบคุมข้ามตำแหน่งและมีผลถึงสีของเมล็ด ขื่น T มีผลกับขื่นที่ให้เปลือกหุ้มเมล็ดสีดำหรือสีน้ำตาล ส่วนขื่น t จะให้สีของเมล็ดไม่ดำสนิท หรือสีน้ำตาลอ่อนกว่าปกติ

ฝัก

ฝักถั่วเหลืองมี 3 สี คือ ดำ น้ำตาลเข้มและสีน้ำตาลอ่อนกว่าปกติ ถั่วเหลืองส่วนใหญ่มักมีสีน้ำตาลแก่ บางพันธุ์มีสีน้ำตาลอ่อน

เมล็ด

เมล็ดมีขนาดที่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่มีน้ำหนัก 100 เมล็ด ประมาณ 15 - 18 กรัม เปลือกหุ้มเมล็ดมีสีเขียว เขียว น้ำตาล ดำ หรือลาย รูปร่างค่อนข้างกลมมี embryo ขนาดใหญ่และมีใบเลี้ยง 2 ใบ เมล็ดถั่วเหลืองไม่มี endosperm เช่นเดียวกับเมล็ดถั่วอื่นๆ เมล็ดภายนอกประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ hilum เป็นส่วนที่เชื่อมต่อกับเปลือกฝัก ซึ่งเมล็ดได้รับสารอาหารจากต้นผ่านเข้าเมล็ด มีรูปร่างจุดกลมเล็กถึงขาวรี ด้านหนึ่งของ hilum มีรูเรียก micropyle ซึ่งถูกเคลือบด้วย cuticle เมื่อเมล็ดแก่เหนือจากนี้ เป็นต้น ไปเป็นรอยบุ๋ม ซึ่งเป็นที่อยู่ของส่วนที่เป็นราก เรียกว่า hypocotyl-radicle axis

การแบ่งระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

เมล็ดถั่วเหลืองประกอบด้วยใบเลี้ยง 2 ใบ ภายในระหว่างใบเลี้ยงมีต้นอ่อน ซึ่งประกอบด้วยยอด ลำต้น ราก เมื่อได้รับความชื้น น้ำจะซึมผ่านเปลือกหุ้มเมล็ด เมล็ดจะบวมรากแก้วจะขยายตัวแทงเปลือกกลงในดิน รากอ่อนแตกจากรากแก้วออกมายึดดินเมล็ดโผล่ขึ้นมาเหนือผิวดินจนได้ระยะสูงพอสมควร ใบเลี้ยงจะคลี่ออก ยอดจากใบจริงคู่แรกจะผลิออกมา (ประมาณ 15 วัน) ทั้งนี้เกิดจากการขยายตัวของลำต้นระหว่างส่วนยอดกับราก ในระยะ 2 อาทิตย์แรกต้นกล้าจะได้อาหารจากใบเลี้ยง ถ้าใบนี้ได้รับอันตรายในระยะนี้จะหยุดเจริญเติบโต แทนที่เรียบบรากจะเริ่มเจาะผนังรากเข้าไปกระตุ้นเซลล์ในผิวรากให้บวมออกมาเป็นปม และเริ่มจับไนโตรเจนมาสังเคราะห์เป็นอาหารพืชในระหว่าง 15 - 20 วัน หลังจากเมล็ดงอก

พันธุ์ถั่วเหลือง

สจ.1 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 35 วัน ลำต้นไม่ทอดยอด ความสูงของต้นประมาณ 80 เซนติเมตร เริ่มแก่เมื่ออายุ 90 วัน ฝักแตกง่าย เหมาะที่จะปลูกในต้นฤดูฝน

สจ.2 ลำต้นไม่ทอดยอด ต้นไม้ล้ม เจริญเติบโตได้ดี และให้ผลผลิตสูงในปลายฤดูฝนและฤดูแล้ง ฝักไม่แตกง่าย อายุการเก็บเกี่ยว 95 วัน ไม่ต้านทานโรคราสนิม

สจ.4 ให้ผลผลิตมากกว่า สจ.2 คุณภาพของเมล็ดดี ปลูกได้ดีทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ต้านทานโรคราสนิม อายุการเก็บเกี่ยว 99 วัน ตามเมล็ดสีน้ำตาลอ่อน

สจ.5 ทนทานต่อโรคราสนิม และโรคใบด่าง มากกว่า สจ.4 ผลผลิตในฤดูแล้ง ดีกว่า สจ.4 แต่ในฤดูฝนให้ผลใกล้เคียงกัน อายุการเก็บเกี่ยว 98 วัน ตามเมล็ดสีน้ำตาลอ่อน เป็นที่ต้องการของตลาด

เชียงใหม่ 60 ทนทานต่อโรคราสนิมได้ดีกว่า สจ.4 สจ.5 เป็นพันธุ์ที่มีกิ่งน้อย แต่ให้จำนวนฝักมาก สามารถเพิ่มจำนวนผลผลิตต่อไร่ได้อีก ผลผลิตจะเพิ่มสูงขึ้น ตอบสนองอัตราปุ๋ยต่ำกว่า สจ.5 ปลูกทั้งในฤดูแล้งและฝน ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับ สจ.4 และ สจ.5 อายุการเก็บเกี่ยว 97 วัน

นครสวรรค์ 1 (ไอซีบี) เป็นพันธุ์อายุสั้นประมาณ 75 วัน เมล็ดโตกว่าทุกพันธุ์ ตามเมล็ดสีเหลืองอ่อนเป็นที่ต้องการของตลาด แต่หลีกเลี่ยงการปลูกในแหล่งโรคราสนิมราน้ำค้างและแอนแทรกโนส เหมาะสำหรับปลูกในฤดูฝนในเขตภาคกลางก่อน ปลูกได้ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง

การปลูกถั่วเหลือง

ถั่วเหลือง เป็นพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจสามารถขึ้นได้ดีในสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทย ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้งเป็นพืชให้โปรตีนสูง และราคาสูง แหล่งปลูกในประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทย ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง เช่น สุโขทัย เชียงใหม่ สระบุรี ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง เป็นต้น ซึ่งเป็นแหล่งดินฟ้าอากาศเหมาะสม ส่วนจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัด นครราชสีมา ขอนแก่น เลย อุบลราชธานี มหาสารคาม หนองคาย ซึ่งมีแหล่งน้ำสำหรับปลูกกล้วย เหลืองในฤดูฝนได้ โดยปลูกเป็นพืชหมุนเวียนกับพืชชนิดอื่น สำหรับภาคใต้ฝนตกชุก การปลูกกล้วยเหลืองอาจมีปัญหา

ฤดูปลูก

ปลูกได้ 3 ฤดู คือ

1. ฤดูแล้ง เป็นการปลูกในนาหลังการเก็บเกี่ยวข้าว เริ่มปลูกในเดือนธันวาคม-ต้นเดือนมกราคม จะให้ผลผลิตสูง ส่วนมากปลูกแถบภาคเหนือ เพราะเป็นดินร่วนปนทราย สามารถใช้น้ำจากการชลประทานได้ดี
2. ต้นฤดูฝน เป็นการปลูกบนที่ดอน ส่วนใหญ่จะเริ่มปลูกระหว่างต้นเดือนพฤษภาคม ข้อสำคัญต้องรอให้กล้วยแก่ และเก็บเกี่ยวให้ทันฤดูฝน จึงได้เมล็ดที่สวยงาม
3. ปลายฤดูฝน ปลูกระหว่างเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม ซึ่งในบางท้องที่นิยมปลูกกล้วยเหลืองหลังการเก็บเกี่ยวพืชหลัก

การเลือกพื้นที่ปลูก

กล้วยเหลืองขึ้นได้ดีในพื้นที่ดินร่วนปนทรายจนกระทั่งดินเหนียวมีความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 5.5 - 6.5 ไม่ชอบดินทรายจัดและสภาพดินที่เป็นเกลือและกรดจัด ดินที่เหมาะสมคือดินร่วน และดินเหนียว ในฤดูฝนต้องการทำการระบายน้ำเพราะกล้วยไม่ชอบน้ำขัง ส่วนในฤดูแล้งต้องเลือกพื้นที่ที่มีน้ำเพียงพอ ทั้งนี้ควรหลีกเลี่ยงการปลูกในที่ลุ่ม เพราะน้ำจะท่วมขัง

วิธีการเตรียมดินและการปลูกในฤดูฝน

การปลูกกล้วยเหลืองในฤดูฝน ต้องมีการไถพรวน 1 - 2 ครั้ง ขึ้นกับสภาพดิน และมีความลึกประมาณ 15 - 20 เซนติเมตร ปรับระดับหน้าดินให้สม่ำเสมอไม่มีน้ำขัง และมีการขุดร่องรอบแปลงปลูก เพื่อระบายน้ำได้สะดวก ดินที่จับตัวเป็นก้อนแข็ง จะทำให้ต้นกล้าไม่สามารถทะลุขึ้นมาบนผิวดินได้ การปลูกกล้วยเหลืองมีหลายวิธี เช่น โรยเมล็ดเป็นแถว และหยอดเป็นหลุม ให้ลึก 2-3 เซนติเมตร ให้มีระยะแถวระหว่างต้นคือ 50 × 20 ปลูกหลุมละ 3 - 4 เมล็ด ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 7 กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่

การปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งในนาข้าว

การปลูกถั่วเหลืองในตอซังข้าวโดยไม่มีการไถพรวนดิน วิธีการนี้ต้องตัดต่อข้าวให้สั้น เพื่อสะดวกต่อการปลูก จะเผาตอข้าวหรือไม่ก็ได้

วิธีการปลูก

ใช้ไม้ปลายแหลมเจาะดินบริเวณตอซังให้เป็นรู แล้วหยอดเมล็ดลงหลุม การเจาะดินควรลึกประมาณ 3 - 5 เซนติเมตร ระยะแถวระหว่างตอซัง 20 - 25 เซนติเมตร หยอดหลุมละ 3 - 4 เมล็ด และใช้ฟางข้าวคลุมเพื่อลดการระเหยของดิน แล้วระบายน้ำเข้าพอให้ดินเปียกชุ่ม ประมาณ 5 - 7 วัน ถั่วจะเริ่มงอก เพื่อให้รับกับสภาพอากาศ ควรปลูกให้เสร็จก่อนกลางเดือนมกราคม ถ้าปลูกช้ากว่านี้จะมีน้ำไม่เพียงพอ

การเตรียมดินในภาคกลาง หรือแหล่งปลูกที่เป็นดินเหนียว

ต้องไถพรวนให้ดินแตกเป็นก้อน ขนาด 1 - 2 นิ้ว ไม่ควรให้ดินแตกจนละเอียดเพราะเมื่อปล่อยน้ำไปแล้วดินจะจับตัวเป็นก้อนอีก ควรมีการยกร่องแปลง ร่องน้ำควรลึกประมาณ 30 เซนติเมตร สันร่องไม่ควรกว้างเกิน 1.5 เมตร เพราะถ้ากว้างเกินทำให้น้ำซึมเข้าไปได้น้อย

การเตรียมดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แบ่งแปลงปลูกให้เป็นแปลงย่อย กว้างประมาณ 1 เมตร เพื่อสะดวกในการดูแลรักษา หลังจากนั้นปล่อยน้ำท่วมแปลงขังไว้ 1 คืน แล้วระบายน้ำออกทิ้งไว้ 2 - 3 วัน พอดินหมาด ใช้เชือกขึงตรงเป็นแนวปลูก และใช้ไม้เถี่ยวหรือไม้คู้กระทุ้งเตรียมหลุมปลูกใช้ระยะระหว่างต้น 20 - 25 เซนติเมตร ระหว่างแถว 40 - 45 เซนติเมตร โดยหยอดเมล็ดลึก 2 - 3 เซนติเมตร

การปฏิบัติ ดูแลรักษา

1. การให้น้ำ ในฤดูแล้งควรให้น้ำประมาณ 5 - 6 ครั้ง ตลอดฤดูการปลูก ครั้งต่อไปให้ทุก 10 - 14 วัน อีก 4 - 5 ครั้ง แล้วแต่ความชุ่มชื้นของดิน ไม่ควรให้น้ำท่วมแปลงถั่วเหลืองเกิน 1 - 2 วัน ถ้าให้มากเกินไปดินข้างล่างจะแฉะ ใบเริ่มจะเป็นสีเหลือง ก้านใบและเส้นใบจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงให้รีบระบายน้ำออกทันที และลดให้น้ำต่อไปให้น้อยลง ควรระวังการให้น้ำช่วงออกดอกและติดฝัก หยุดให้น้ำเมื่อฝักเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง

2. การพรวนดินและคายนหญา ควรทำอย่างน้อย 2 ครั้ง ในระยะที่ต้นถั่วอายุไม่เกิน 30 วัน หลังจากนั้นต้นถั่วจะเริ่มออกดอก การพรวนดินจะกระทบกระเทือนต่อระบบรากอาจทำให้ดอกร่วงได้ การกำจัดวัชพืชอย่างน้อย 2 ครั้ง ตามความจำเป็น

3. การบำรุงดิน ในดินที่สมบูรณ์แล้วไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ย แต่ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส แต่ถ้าดินขาดโพแทสเซียมถั่วเหลืองจะมีอาการตอบสนองต่อปุ๋ยได้ง่าย โดยเฉพาะในดินร่วนปนทราย พบว่าขาดธาตุโพแทสเซียม ถ้ามมีการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมจะให้ผลดีขึ้น

นอกจากความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้ว ปฏิกริยาของความเป็นกรดเป็นด่างของดินก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ถั่วเหลืองจะเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5 - 6.5

การกำจัดวัชพืช

1. วิธีกล เป็นการกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลา และแรงงาน ควรทำเมื่อวัชพืชมีขนาดเล็ก เช่น การเผา การทำร่น การเกี่ยว การใช้วัสดูดกลมดิน
2. การใช้ระบบปลูกพืช เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน
3. การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

โรคของถั่วเหลือง

1. โรคราสนิม จะเกิดเมื่อถั่วเหลืองมีอายุตั้งแต่ 2 สัปดาห์ จะมีลักษณะเป็นสีน้ำตาล การป้องกัน ใช้พันธุ์ต้านทานโรค ปลูกพืชหมุนเวียน ใช้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ ฉีดด้วยสาร แมนเซท - ดี ในอัตรา 30 - 40 กรัมผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นตรงใบ

2. โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อราต่างๆไป ในอากาศค่อนข้างเย็น ผลผลิตจะเสียหายทั้งใบและเมล็ดลักษณะของอาการจะมีจุดสีเขียวอ่อน และจะเปลี่ยนเป็นสีเทาน้ำตาล จะเกิดบริเวณใต้ใบ แผลจะมีกลุ่มของเส้นใยสีขาว-ม่วง การป้องกัน ใช้เมล็ดพันธุ์ที่สะอาด ทำลายซากพืชหลังการเก็บเกี่ยว ใช้สารเคมี เช่น แคปแทน ไดโฟลา-แทน ในอัตรา 1 - 2.5 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม

3. โรคใบจุดนูน เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย มีจุดสีเหลืองแกมเขียว และมีรอยนูนเล็กๆ พบมากด้านใต้ใบและบนใบ การป้องกัน ใช้เมล็ดพันธุ์ที่สะอาดปราศจากโรค ป้องกันการเกิดแมลง

4. โรคเน่าคอดิน เกิดจากเชื้อราหลายชนิด ลักษณะของโรค ต้นถั่วเหลืองจะไม่งอก เมล็ดจะเน่าก่อนงอก การป้องกัน เตรียมดินให้มีการระบายน้ำที่ดี ใช้เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ กลุกเมล็ดก่อนปลูกโดยสารเคมี เช่น แคปแทน

5. โรคใบโกโรน เกิดจากเชื้อรา พบได้ในก้านใบกิ่ง มีลักษณะเป็นสีดำเล็กๆ เกิดขึ้นทั่วไปบนกิ่งและทุกส่วนของลำต้น การป้องกัน ใช้สารเคมี ปลูกพืชหมุนเวียน ใช้เมล็ดพันธุ์ที่สะอาด

แมลงศัตรูถั่วเหลือง

1. หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว จะกัดกินโคนต้น การป้องกัน ใช้คาร์โบฟูเร็น 3 เปอร์เซ็นต์
2. หนอนกระทู้ผัก จะกัดกินผิวใบ ตัวหนอนมีสีเขียวหรือสีน้ำตาล ตัวยาวประมาณ 3.5 - 5 เซนติเมตร การป้องกัน ฉีดพ่นด้วย แลนแนท ดับบิว เอส ซี เอส พี อะโซดริน พ่น 1-2 ครั้ง ทุก 7 วัน
3. หนอนเจาะฝัก เกิดเมื่อถั่วเหลืองเริ่มออกฝัก การป้องกันใช้ อะโซดริน ดับบิว เอส ซี
4. หนอนมวนใบ
5. หนอนชอนใบ พบในถั่วเหลืองที่กำลังเจริญเติบโต การป้องกันฉีดพ่นด้วย ไดเมทโรเอท
6. เพลี้ยอ่อน มักดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอด กิ่งอ่อนของถั่วเหลือง การป้องกัน ใช้ไดเมทโรเอท
7. มวนเขียว ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ลำต้น ฝักอ่อน การป้องกัน ฉีดพ่นด้วยอะโซดริน

การเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง

ถ้าปลูกในฤดูฝนจะเก็บได้เมื่ออายุ 95 - 110 วัน ถ้าฤดูแล้ง เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 90 - 95 วัน ส่วนในฤดูฝนเก็บในช่วงเดือนสิงหาคม

การนวด

1. นวดโดยใช้ไม้ฟาด
2. ใช้เครื่องนวดถั่วเหลือง

การตากแดด

ตากไว้บนพลาสติกนาน 5 - 7 แดด จนเมล็ดแห้งสนิทจริงๆ

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

1. การคัดพันธุ์ในไร่ นา เลือกเฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่ดี
2. การเก็บเกี่ยว เก็บเมื่อเมล็ดแก่เต็มที่ สังเกตจากสีของฝัก
3. การนวด หลังจากนวดให้นำไปตากแดด ให้เหลือความชื้น 9 - 10 เปอร์เซ็นต์
4. การเก็บรักษา เก็บเมล็ดให้แห้งอยู่เสมอ เก็บในที่มียูทิลิตี้ ..และอากาศถ่ายเทได้

สะดวก

ประโยชน์ของถั่วเหลือง

1. ส่วนต่างๆของถั่วเหลือง คือ ใบ ลำต้น จะเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ดีที่สุด นอกจากนี้เปลือกยังนำมาเพาะเห็ดได้ เรียกว่า “เห็ดถั่วเหลือง”

2. เมล็ดของถั่วเหลือง มีคุณค่าทางโภชนาการ ใช้ในการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารของคนและสัตว์ ซึ่งแบ่งตามวิธีการผลิตเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการหมัก ได้แก่

- น้ำมันถั่วเหลือง
- นํ้านมถั่วเหลือง
- เต้าหู้
- เต้าฮวย
- ฟองเต้าหู้
- ถั่วงอกหัวโต
- แป้งถั่วเหลือง
- ถั่วเหลืองไขมันเต็ม (เป็นอาหารสัตว์ที่อุดมด้วยไขมันปริมาณสูง)

2.2 ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการหมัก

- ซีอิ๊ว
- เต้าเจี้ยว
- เต้าหู้ยี้

ถั่วเหลืองถูกนำมาใช้เป็นอาหารของมนุษย์โดยตรงมานานในประเทศจีน เกาหลี และประเทศในแถบเอเชีย ประเทศในยุโรป อเมริกา ปลูกถั่วเหลืองเพื่อใช้น้ำมันในระยะแรก ต่อมาได้ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์รวมทั้งอุตสาหกรรมอื่นๆมากมาย องค์ประกอบที่สำคัญในถั่วเหลืองคือ น้ำมันและโปรตีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2ง1

Class : Dicotylodoneae

Order: Pedaliales

Family: Pedaliaceae

Genus: Sesamum

Species : indicum

งาเป็นพืชล้มลุกประเภทไม้พุ่มเนื้ออ่อน พบปลูกทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อน สันนิษฐานกันว่าถิ่นกำเนิดของงาอยู่แถบบริเวณประเทศเอธิโอเปียในทวีปแอฟริกา ต่อมาแพร่กระจายมาทางตะวันออกเข้ามาสู่ทวีปเอเชียแถบประเทศอินเดียและจีน (ศศิธร จารุสมบัติ, 2545 : 33)

ประเทศอินเดียเป็นประเทศที่ปลูกงามากที่สุดในโลก ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั่วโลก รองลงมาคือ จีน ชูदान ในจิเรีย และเวเนซุเอล่า นอกจากนี้ยังมีปลูกบ้างในทวีปอเมริกาใต้ และประเทศอื่นๆ เกือบทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย บริเวณที่พบว่ามีมีการปลูกงาอยู่ทั่วไปในเขตร้อนหรือร้อนกึ่งชุ่มชื้น (วันชัย จันทร์ประเสริฐ, 2527 : 236)

เมล็ดงามีน้ำมันสูงประมาณ 40 – 60 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนประมาณ 17 – 25 เปอร์เซ็นต์ มีกรดอะมิโนที่จำเป็นที่ขาดแคลนในพืชโปรตีนอื่นๆอยู่ในระดับสูง คือ เมทไทโอนีน และซิสทีน แต่มีปริมาณของไลซีนต่ำ กากงามีโปรตีนประมาณ 28 – 48 เปอร์เซ็นต์ (ศศิธร จารุสมบัติ, 2545 : 33)

พบทั่วไปในเขตร้อนหรือเขตร้อนกึ่งชุ่มชื้น ตั้งแต่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อินเดียเมดิเตอร์เรเนียน และแอฟริกา พืชใน genus นี้ประกอบด้วย 20 - 25 species แต่งาที่ใช้ปลูกทั่วไปขณะนี้มีเพียงชนิดเดียวเท่านั้นคือ *Sesamum indicum* L. มีจำนวนโครโมโซม $2n = 26$ (วันชัย จันทร์ประเสริฐ, 2527 : 236)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก

งามีระบบรากแบบรากแก้ว (tap root system) รากแก้ว ยาวประมาณ 90 เซนติเมตร เกิดจากส่วนที่เรียกว่า radicle ในเมล็ด จากรากแก้วจะมีรากแขนง (later root) แตกออกมาจากรากแก้วมากมายและมีขนาดแตกต่างกัน รากแขนงเหล่านี้ทำหน้าที่ในการดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารเข้าสู่ลำต้นจึงเรียกแขนงเหล่านี้ว่า feeding root

ลำต้น

งาเป็นไม้เนื้ออ่อน อายุฤดูเดียว ลักษณะตั้งตรงมีสีเขียวหรือสีม่วงแล้วแต่พันธุ์ สูงประมาณ 1 - 2 เมตร รูปร่างเป็นที่เหลี่ยมมีร่องตรงกลางตลอดตามความยาวของลำต้น ลำต้นอาจเป็นต้นเดี่ยว หรือมีการแตกกิ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ มีขน ปกคลุมทั่วบริเวณลำต้นและกิ่งทำให้รู้สึกเหนียวเหนอะเมื่อเวลาสัมผัสและมีกลิ่นเหม็น

ใบ

งาเป็นพืชใบเลี้ยงคู่มีใบเป็นใบเดี่ยวและมีทั้งเกิดตรงข้ามและเกิดสลับบนลำต้นไม่มีหูใบก้านยาว 3 - 11 เซนติเมตร รูปร่างของใบงามีหลายแบบ เช่น รูปไข่ รูปแฉก รูปหัวใจ บางครั้งพบใบประกอบแบบ *trifoliate* นอกจากนั้นขนาดของใบจะแตกต่างกันตามสายพันธุ์ ใบงาส่วนล่างของลำต้นมีขนาดใหญ่ ใบมีความยาว 4 - 20 เซนติเมตร ความกว้าง 2 - 10 เซนติเมตร แต่ใบส่วนบนๆของลำต้นจะมีรูปร่างใบแคบและเรียวยาว ก้านใบสั้นประมาณ 0.5 - 3 เซนติเมตร แผ่นใบอาจมีขนหรือไม่มีขนแล้วแต่พันธุ์ สีของใบมีสีเขียวอ่อนถึงสีเขียวแก่ ขอบใบอาจเรียบหรือหยักเป็นฟันเลื่อย การเรียงตัวของใบเป็นแบบตรงกันข้ามและแบบสลับ

ดอก

ดอกงาเป็นดอกเดี่ยวสมบูรณ์ เกิดตามมุมใบ มีจำนวน 1 - 3 ดอกต่อมุมใบ ถ้ามีเพียง 1 หรือ 2 ดอกต่อมุมใบจะพบต่อมน้ำหวาน สีเหลืองหรือสีดําอยู่ที่โคนก้านของดอกจำนวน 2 หรือ 1 ต่อม ใต้ต่อมจะมี bract ขนาดเล็ก เรียว ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ก้านดอกมีความยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร ดอกยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง ซึ่งส่วนฐานเชื่อมติดเป็นรูปถ้วย ส่วนปลายแยกเป็น 5 แฉก หุ้มอยู่ที่ส่วนล่างของกลีบดอก กลีบดอกมี 5 กลีบเชื่อมติดกัน มีรูปร่างคล้ายระฆัง

กลีบดอกมีสีเขียวอ่อนในขณะที่ดอกยังไม่บาน เมื่อดอกบานจะมีสีขาว ชมพู ม่วงอ่อน หรือขาวกับม่วงขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ดอกมีขนอ่อนกระจายปกคลุมบริเวณด้านนอกของกลีบเลี้ยงและกลีบดอก ดอกจะเริ่มบานจากส่วนล่างของลำต้นขึ้นสู่ยอด ภายในดอกมีเกสรตัวผู้ 4 อัน เป็นแบบ *didynamous* คือ มีจำนวนเกสรตัวผู้จำนวน 2 คู่ ที่ก้านเกสรตัวผู้ มีความยาวไม่เท่ากัน เรียงกันอยู่ภายในกลีบดอกด้านบน ในบางครั้งจะพบว่ามีเกสรตัวผู้เพิ่มขึ้นไปอีก 1 อัน ซึ่งเกสรที่เพิ่มขึ้นมานี้เป็นหมันอับละอองเกสรตัวผู้ มีสีขาวหรือสีเหลือง

ผลและเมล็ด

ผลและฝักงาเป็นแบบ Capsule เกิดตามมุมใบมีจำนวน 1 - 3 ฝักต่อมุมใบขึ้นอยู่กับพันธุ์ลักษณะรูปร่างของฝักที่พบมากมี 2 แบบ คือ รูปร่างแบบ 2 คาร์เพล และ 4 คาร์เพล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 งาดำพันธุ์ มข.2 เป็นพันธุ์ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นปรับปรุงและคัดเลือกพันธุ์มาจากงาดำพันธุ์ ซีบี 80 ของจีน ลักษณะของฝักเป็นแบบ 4 พู เมล็ดสีดำสนิทไม่ไวต่อช่วงแสง แดกกิ่ง 3 - 4 กิ่งต่อต้น ปลูกได้ดีทั้งดินฝนและปลายฤดูฝนมีอายุการเก็บเกี่ยว 70 - 75 วัน ผลผลิต 80 - 150 กิโลกรัม/ไร่ ด้านทานต่อโรคเน่าดำและทนแล้งได้ดี

2. งาขาว มีทั้งหมด 6 พันธุ์ ได้แก่

2.1 พันธุ์เมืองเลย มีขนาดเล็กเรียกว่า งาไข่ปลา ลักษณะฝัก 2 กลีบ 4 พู แดกกิ่งก้านมาก ดอกสนองต่อช่วงแสงมาก อายุการเก็บเกี่ยว 110 - 120 วัน ผลผลิต 60-90 กิโลกรัม/ไร่ เป็นพันธุ์ที่ตลาดต้องการ เพราะนำไปสกัดน้ำมันมีกลิ่นหอม ปลูกมากที่จังหวัดเลย และบริเวณชายแดนไทย

2.2 พันธุ์เชียงใหม่ มีลักษณะ 2 กลีบ 4 พู มีขนาดเล็ก เมล็ดมีลักษณะรูปร่างคล้ายรูปหัวใจไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว 110 - 120 วัน ผลผลิต 60 - 90 กิโลกรัม/ไร่

2.3 พันธุ์ชัยบาดาลหรือสมอทอด มีลักษณะฝัก 2 กลีบ 4 พู เมล็ดมีขนาดปานกลาง อายุการเก็บเกี่ยว 80 - 85 วัน ผลผลิต 50 - 80 กิโลกรัม/ไร่

2.4 พันธุ์ร้อยเอ็ด 1 เป็นพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรปรับปรุงคัดเลือกพันธุ์ สีเมล็ดขาวสม่ำเสมอ ลำต้นตรงไม่แตกกิ่ง ลักษณะฝัก 4 กลีบ 8 พู เมล็ดมีขนาดปานกลางอายุการเก็บเกี่ยว 70 - 75 วัน ผลผลิต 50 - 120 กิโลกรัม/ไร่ เหมาะสำหรับปลูกเป็นแถว ฝักแตกง่าย จะเก็บเกี่ยวทันทีที่อายุครบการเก็บเกี่ยว

2.5 พันธุ์ มข.1 เป็นพันธุ์ที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นปรับปรุงพันธุ์จากงาขาวซีดับบลิว 103 ของจีน ลักษณะฝักเป็นแบบ 2 พู ไม่ไวต่อแสงช่วงแสง ฝักมีการเรียงตัวแบบตรงกันข้าม ฝักดก 3 - 7 ฝักต่อช่อใบเมล็ด สีขาวค่อนข้างใหญ่ อายุการเก็บเกี่ยว 70 - 75 วัน ผลผลิต 80-150 กก./ไร่

2.6 พันธุ์มหาสารคาม 60 เป็นพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรปรับปรุงพันธุ์มาจากพันธุ์ที่ 85 ของประเทศอินเดีย ลักษณะฝัก 2 กลีบ 4 พู ขนาดเมล็ดโตสีขาว อายุการเก็บเกี่ยว 80 - 85 วัน ผลผลิต 107 กิโลกรัม/ไร่

3. งาดำ - แดง หรือเรียกทั่วไปว่า งาเกษตรที่ใช้ปลูกมี 3 พันธุ์ ได้แก่

3.1 พันธุ์พื้นเมืองพิษณุโลก พันธุ์พื้นเมืองสุโขทัย ลักษณะฝักมี 2 กลีบ 4 พู แดกกิ่งก้านขนาดลำต้นโต สีของเมล็ดมีทั้งสีดำและสีน้ำตาลปนกัน อายุการเก็บเกี่ยว 80 - 85 วัน ผลผลิต 60 - 90 กิโลกรัม/ไร่

3.2 งานแดงอุบลราชธานี 1 คัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตร จากงานพันธุ์นานนิจของประเทศพม่า เมล็ดโตสม่ำเสมอ ลักษณะฝักเป็นแบบ 2 พู แดกกิ่ง 3-5 กิ่ง อายุการเก็บเกี่ยว 80 - 85 วัน ผลผลิต 141 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านโรคเหี่ยว หนอนห่อใบงา ไชขาว และมวนฝิ่น

3.3 งานแดงพันธุ์ มข.3 คัดเลือกปรับปรุงพันธุ์โดยมหาวิทยาลัยขอนแก่น จากงานพันธุ์นานนิจของประเทศพม่า ลักษณะฝักเป็นแบบ 2 พู เมล็ดโตสีแดง แดกกิ่ง 4-6 กิ่ง/ต้น ต้นสูง 130 - 150 เซนติเมตร อายุการเก็บเกี่ยว 80 - 85 วัน ผลผลิต 10 - 180 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกได้ทั้งดินถุ่ฝน เหมาะที่จะปลูกแบบหวาน ค่อนข้างต้านทานโรคและแมลง

งานดำที่แนะนำให้ปลูกคือพันธุ์นครสวรรค์ มีขนาดลำต้นสูงใหญ่ แดกกิ่งก้านสาขามาก อาจสูงถึง 150 - 200 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินและปริมาณน้ำฝนที่ได้รับ ความกว้างของทรงพุ่มประมาณ 50 - 100 เซนติเมตร อายุการเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 85 - 100 วัน งานขาวที่ให้ผลดีขณะนี้ เป็นพันธุ์ที่นำมาจากต่างประเทศคือพันธุ์ที่นำมาจากต่างประเทศคือพันธุ์

W 53 มีขนาดลำต้นเล็กกว่างานดำ ไม่ค่อยแตกกิ่งก้าน ความสูงเต็มที่ประมาณ 100 - 150 เซนติเมตร ความกว้างของทรงพุ่มประมาณ 30 - 50 เซนติเมตร อายุตั้งแต่ปลูกถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 70 - 80 วัน

การปลูกงา

งาเป็นพืชน้ำมันที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ มีแนวโน้มที่สำคัญขึ้นทุกปี เนื่องจากเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตและทางการตลาดสูง สามารถปลูกได้ง่ายลงทุนน้อย ทนต่อสภาพแล้งได้ดี เมล็ดงาและน้ำมันงามีคุณค่าทางโภชนาการสูง เมล็ดงาประกอบด้วยน้ำมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และแร่ธาตุต่างๆ ที่จำเป็นหลายชนิด เมล็ดงามีน้ำมันประมาณ 47 - 60 เปอร์เซ็นต์

การผลิตงาในประเทศไทยพบว่ามีเนื้อที่ประมาณ 381,000 ไร่ ผลผลิตรวม 35,000 ตันโดยผลผลิตส่วนใหญ่ 55 เปอร์เซ็นต์ ส่งออกต่างประเทศมูลค่าประมาณ 400 ล้านบาท ส่วนที่เหลืออีก 45 เปอร์เซ็นต์ ใช้ภายในประเทศ การผลิตงาเพิ่มขึ้นทุกปี

สภาพดินฟ้าอากาศที่เหมาะสม

สภาพภูมิศาสตร์

งาเป็นพืชเขตร้อนชอบอากาศร้อนและแดดจัด อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตประมาณ 27 - 30 องศาเซลเซียส ไม่ชอบอากาศหนาวเย็น ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องศาเซลเซียส การงอกจะช้าลงหรืออาจชะงักการเจริญเติบโต ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส จะทำให้การผสมเกสรติดยาก การสร้างฝักเป็นไปได้ช้า

ดิน

งาสามารถขึ้นได้ดีในดินทุกชนิด แต่จะขึ้นได้ดีที่สุดในดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์พอสมควร การระบายน้ำได้ดีมีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 6.0-6.5 ไม่ทนสภาพต่อน้ำขัง ถ้าปลูกในดินเค็มรากจะชะงักการเจริญเติบโต

น้ำ

งาเป็นพืชที่ค่อนข้างทนแล้งได้ดี ปลูกในเขตน้ำฝนตั้งแต่ 300 - 1,000 มิลลิเมตร หรือปริมาณน้ำฝนปานกลางถึงฝนตกชุก แต่ไม่เปียกแฉะ อัตราการใช้น้ำของงาหลังการงอกจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงระยะออกดอกจะใช้น้ำมากที่สุด ดังนั้นการขาดน้ำในระยะนี้จะส่งผลกระทบต่อเป็นอย่างมาก หลังจากระยะออกดอกจนถึงการเก็บเกี่ยว อัตราการใช้น้ำจะลดลง

ฤดูปลูก

1. ดันฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน และการเก็บเกี่ยวตั้งแต่ปลายเดือนเมษายน-มิถุนายน ส่วนใหญ่จะปลูกในพื้นที่งาก่อนปลูกข้าว มีพื้นที่ปลูก ร้อยละ 70 ของพื้นที่ปลูกงาทั่วประเทศ

2. ปลายฤดูฝน เริ่มปลูกตั้งแต่เดือนกรกฎาคม - สิงหาคม การเก็บเกี่ยวตั้งแต่ปลายเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ส่วนใหญ่จะปลูกในพื้นที่ไร่หรือดอน ปลูกหลังการเก็บเกี่ยวพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 30 ของการปลูกงาทั้งหมด

การพิจารณาพื้นที่ปลูกงา

1. เป็นดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำที่ดีและมีความอุดมสมบูรณ์พอสมควร
2. เป็นพื้นที่ดอนหรือสูง สามารถระบายน้ำได้สะดวกไม่มีน้ำขัง
3. ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน อยู่ระหว่าง 5 - 6.5 ไม่เป็นดินเปรี้ยวหรือดิน

เค็ม

4. ไม่เป็นพื้นที่การปลูกงาติดต่อกันหลายปี เพราะจะทำให้งาเกิดโรคระบาดได้

ง่าย

การเตรียมดิน

การเตรียมดินควรเป็นดินร่วนซุย ช่วยให้งาเกิดการงอกได้ดี การไถพรวนจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับโครงสร้างหรือชนิดของดิน ถ้าเป็นดินร่วนทรายจะไถครั้งละ 1 - 2 ครั้ง ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินเหนียวจะไถครั้งละ 2 - 3 ครั้ง เพื่อย่อยดินให้ละเอียดจะได้ผลผลิตมากกว่าไถครั้งเดียว หลังจากการไถพรวนดินแล้วจะแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยๆ กว้างแปลงละ 3 - 5 เมตร เพื่อให้สามารถดูแลรักษาได้สะดวก

วิธีการปลูกงามี 2 วิธี คือ

1. การปลูกแบบหว่าน เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกด้วยวิธีนี้ โดยหลังจากการเตรียมดินให้ร่วนใช้เมล็ดหว่านให้กระจายอย่างสม่ำเสมอในแปลงปลูก แล้วคราดกลบทันทีเพราะถ้ารอนหน้าดินแห้งเมล็ดงาจะตกมัน ทำให้ไม่งอกหรืองอกไม่สม่ำเสมอ เมล็ดงาที่ใช้หว่านประมาณ 1 - 2 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับสภาพการเตรียมดิน ในการหว่านอาจใช้ทรายละเอียดจี้เข้ากลบ มูลสัตว์ ผสมในอัตรา 1:1 เพื่อช่วยให้เมล็ดงากระจายสม่ำเสมอมากขึ้น ปัจจุบันได้ใช้เครื่องปลูกงา ตัวเครื่องประกอบด้วยฟัน 4 ฟัน มีการบรรจุเมล็ดและปล่อยเมล็ดงาตามที่กำหนด เมื่อเมล็ดตกถึงพื้นทั้ง 4 ฟัน จะไถให้เมล็ดถูกกระจายออกและถูกดินกลบ

2. การปลูกงาโรยเป็นแถว ในการทำร่องให้ใช้คราดแถวจะช่วยให้ปลูกได้เร็วขึ้น ระยะแถวการปลูก 50 × 10 เซนติเมตร หรือใช้เครื่องปลูก 4 แถว ระยะปลูก 30 × 10 เซนติเมตร หรือในแถวยาว 1 เมตร ให้มีต้นงา 10 - 20 ต้น หลังจากปลูกแล้ว 15 - 20 วัน ให้ทำการถอนแยกกระยะต้นตามต้องการ อัตราเมล็ดพันธุ์ใช้ประมาณ 2 - 3 กิโลกรัมต่อไร่

การใส่ปุ๋ย

ปุ๋ยเคมีที่ใช้กับงาที่ใช้กับดินทรายมีความสมบูรณ์ต่ำ ให้ใช้สูตร 15-15-15 ในอัตรา 20 - 30 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วนปนดินเหนียว ใช้สูตร 20-20-0 ในอัตรา 20 - 25 กิโลกรัม/ไร่ การใส่ปุ๋ยในโตรเจนควรใส่ขณะที่งาจะออกดอกในปริมาณที่ไม่มากเกินไปเพราะปุ๋ยในโตรเจนทำให้งาแก่ช้า

วิธีการใส่ปุ๋ยเคมีให้แกงา

1. ปลูกแบบหว่าน ให้ใส่ปุ๋ยแล้วคราดกลบก่อนปลูก
2. ปลูกแบบโรยเป็นแถว ให้ใช้ 2 วิธี คือ
 - 2.1 โดยใส่ปุ๋ยทั้งหมดโรยกันร่องของแถวก่อนปลูก
 - 2.2 โดยแบ่งให้ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆกัน

ครั้งแรก : โรยกันร่องแถวก่อนปลูก

ครั้งที่สอง : โรยข้างแถวปลูกเมื่องาอายุได้ 15 วัน หลังจากการ

งอกมีการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก

การดูแลรักษา

งานเป็นพืชที่ดูแลรักษาน้อยกว่าพืชชนิดอื่น เพียงแต่ต้องเตรียมดินให้ถูกวิธีและเหมาะสม ถ้ามีการดูแลรักษาบ้างจะทำให้งาได้ผลผลิตสูงทั้งนี้ควรเริ่มปลูกลงเป็นแปลงใหญ่ๆ ขนาด 3 - 5 เมตร ให้มีร่องระหว่างแปลงเพื่อจะได้ตรวจสอบได้สะดวก เมื่อมีโรคหรือแมลงก็สามารถกำจัดได้รวดเร็ว

การปลูกลงฤดูฝน อาศัยน้ำฝนในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม ปริมาณความชื้นมาก หรือน้อยควรรอให้ฝนตกเสียก่อน ควรขุดดินให้ลึกประมาณ 20 เซนติเมตร หากมีความชื้นในดิน ควรมีการไถตะ 1 ครั้ง แล้วหว่านเมล็ดงา แล้วคลาดกลบทันที เพราะหลังจากนี้ดินจะแห้งไม่มีความชื้น

การป้องกันการกำจัดวัชพืช

1. ใช้วิธีเขตกรรม
 - 1.1 เลือกช่วงเวลาของการปลูกลง ในช่วงฤดูแล้งระหว่างกุมภาพันธ์ - เมษายน ปัญหาเรื่องวัชพืชน้อยเนื่องจากอากาศแห้งแล้ง ถ้าปลูกในช่วงฤดูฝนช่วงเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม วัชพืชจะขึ้นมามากอาจเก็บเกี่ยวไม่ได้เลย เนื่องจากไม่มีการกำจัดวัชพืช
 - 1.2 ปลูกลงให้สม่ำเสมอ แปลงงาที่ออกสม่ำเสมอจะไม่มีปัญหาเรื่องวัชพืช
 - 1.3 ไถเตรียมดินให้ดีก่อนปลูก
2. ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช
 - 2.1 พาราควอท จำนวน 300 ซีซี/ไร่ พ่นวัชพืชให้ตายก่อนปลูกลง
 - 2.2 อะลาคลอร์ เช่น แลซโซ่ อโรซาล อลานีท ในอัตรา 350-550 ซีซี/ไร่

การป้องกันและการกำจัดโรค

โรคที่สำคัญของงา ได้แก่ โรคเน่าดำ โรคไหม้ดำ โรคใบไหม้ โรคยอดฝอยและใบจุด

การป้องกันการกำจัดโรค

1. โดยปลูกพันธุ์ต้านทาน
2. ปลูกพืชหมุนเวียน
3. ถอนต้นที่เป็นโรคเผาทำลาย
4. เตรียมดินไม่ให้มีน้ำท่วมขังและหลีกเลี่ยงการปลูกลงในฤดูฝน
5. ใช้สารเคมีพวกแคปแทน 0.3 เปอร์เซ็นต์ คลุกเมล็ดก่อนปลูก
6. อย่าปลูกลงในระยะชิดเกินไป

การป้องกันการกำจัดแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แมลงที่เป็นศัตรูของงาได้แก่ หนอนห่อใบงา หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก ไรขาว มวนฝิ่น เพลี้ยจักจั่น มวนเขียวขาว

การป้องกันกำจัด

1. การใช้กับดักแมลง
2. ใช้พันธุ์ต้านทานแมลงนั้นๆ
3. ใช้ยาพ่นฆ่าแมลง

แมลงศัตรูงา

แมลงศัตรูที่นำโรคมารูต้งงาและการเข้าทำลายในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

ระยะกล้า (7-15 วัน)	ระยะก่อนออกดอก (15-31 วัน)
1. หนอนห่อยอด	1. หนอนห่อยอด 2. หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก 3. เพลี้ยจักจั่น 4. หนอนแมลงวันเจาะต้น 5. มวนฝิ่น
ระยะออกดอก (30-40 วัน)	ระยะติดฝัก (35-60 วัน)
1. หนอนห่อยอด 2. หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก 3. ไรขาว 4. มวนฝิ่น 5. เพลี้ยไฟ	1. หนอนห่อยอด 2. หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก 3. แมลงกินนูน 4. มวนเขียวขาว 5. มวนฝิ่น

แมลงศัตรูที่สำคัญของงามีลักษณะการทำลายและการป้องกันดังนี้

1. หนอนห่อใบงา

เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของงา โดยเข้าทำลายทุกส่วนของงาและในทุก ระยะการเจริญเติบโต เริ่มตั้งแต่งอกพ้นผิวดินจนถึงระยะติดดอกออกฝัก ถ้าทำลายต้นอ่อนต้นจะเหี่ยวแห้งตายหมด ลักษณะการทำลายนั้นตัวหนอนจะชักใยดึงเอาใบส่วนที่ยอดมาห่อหุ้มตัวและกัดกินภายใน แต่ละยอดอาจมีตัวหนอน 1 - 5 ตัว ระยะการออกดอกจะกินดอกทำให้ดอกร่วง ส่วนระยะติดฝักจะกัดกินฝัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันกำจัด

1. ใช้พันธุ์ต้านทาน เช่นพันธุ์มหาสารคาม 60 ชัยบาดาล นครสวรรค์
2. ใช้สารสกัดสะเดาเข้มข้น 50 - 20 ppm อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ โมโนโครโทฟอส ฉีดพ่นเมื่อพบหนอน 2 ตัว/แปลงยาว 1 เมตร เมื่ออายุ 5, 20, 40 วัน

2. หนอนผีเสื้อหวัะโหลก

เกษตรกรเรียกหนอนชนิดนี้ว่า หนอนแก้ว สามารถทำลายความเสียหายให้กับต้นงาได้มากและรวดเร็ว จะกัดกินใบงาเหลือแต่ก้านและต้นเห็นได้อย่างชัดเจนและรวดเร็ว โดยเริ่มทำลายตั้งแต่งาเริ่มแตกใบจริงจนกระทั่งติดดอกออกฝัก

การป้องกันกำจัด

1. ใช้พันธุ์ต้านทาน
2. ใช้สารสกัดสะเดาเข้มข้น 100 ppm อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 2 ลิตร
3. ไม่ทำลายแมลงวันก้นขน ซึ่งเป็นศัตรูธรรมชาติของหนอนผีเสื้อหวัะโหลก
4. ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ เมทามิโดฟอส ฉีดพ่นเมื่อพบหนอน 1 ตัว ต่อแถวยาว 1 เมตร เมื่ออายุ 5 , 20 , 40 วัน

3. แมลงกินนูนเล็ก

แมลงชนิดนี้ทำลายความเสียหายกับต้นงาได้อย่างรวดเร็ว การระบาดขึ้นอยู่กับภูมิอากาศ ทำลายต้นงาในระยะติดฝักในเวลากลางคืน

การป้องกันการกำจัด

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะปลูกลงในฤดูฝน ควรพ่นสารกำจัดแมลงก่อน เพราะแมลงชนิดนี้จะทำลายในช่วงกลางคืนและกัดกินอย่างรวดเร็วโดยใช้สารเคมีได้แก่ โมโนโครโทฟอส ฉีดพ่นเมื่อพบการทำลายประมาณ 5 - 7 ครั้ง ทุก 7 - 10 วัน

4. เพลี้ยจักจั่น

อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงตามใบและยอดอ่อนของงา นอกจากนี้ยังนำโรครากฝอยมาสู่งาด้วย ทำให้การแตกยอดเป็นพุ่มฝอยไม่ติดฝัก โดยช่วงที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคคือเมื่องามีอายุ 30 - 60 วัน

การป้องกันการกำจัด

ใช้สารเคมีป้องกันการกำจัดแมลง ได้แก่ เบโนมิล โมโนโครโทฟอส ฉีดพ่นในระยะก่อนออกดอก 1 - 2 ครั้ง ห่างกัน 7 - 10 วัน

5. มวนเขียวข้าว

พบว่ามีการระบาด โดยเฉพาะการปลูกลงตามหลังข้าวจะเกิดการระบาดอย่างรุนแรง เพราะเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของข้าว มีการดูดกินน้ำเลี้ยง งาที่เริ่มออกดอกและจะมีการติดฝักน้อยลง

การป้องกันกำจัด

ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ ไตรอะโซฟอสฟอรัส 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นเมื่ออายุ 1 เดือน

การเก็บเกี่ยว

การสังเกตระยะสุกแก่ของงาเมื่องาเจริญเต็มที่ ต้องรีบเก็บเกี่ยวเนื่องจากฝักของงาโดนต้นที่ก่อนแตกออกทำให้เมล็ดร่วงเสียหาย การสุกของงาส่งเกตได้ดังนี้

ดอก : เมื่ออายุการเก็บเกี่ยวดอกสุดท้ายจะร่วง

ใบ : จะมีสีเหลืองร่วงเกือบหมด

ฝัก : เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง

เมล็ด : มีลักษณะค่อนข้างเต่งตั้งเปลี่ยนตามพันธุ์

อายุ : โดยนับอายุของงาแต่ละพันธุ์ เช่น งาขาวพื้นเมืองเลย อายุ 110 - 102 วัน
งาขาวชัยบาดาลอายุ 80-85 วัน งาขาวพันธุ์ร้อยเอ็ด 1 อายุ 70 - 75 วัน งาขาวพันธุ์มหาสารคาม 60
อายุ 80 - 85 วัน งาดำพันธุ์นครสวรรค์ อายุ 95 - 100 วัน งาดำ มก.18 อายุ 85 - 90 วัน

วิธีการเก็บเกี่ยวงา

การเก็บเกี่ยวใช้เคียวหรือมีดเกี่ยวต่ำกว่าฝักเล็กน้อย ถ้าปลูกในดินทรายหรืองามีต้นเล็กจะใช้วิธีถอนทั้งต้นก็ได้ ทั้งนี้อย่าพยายามให้ดินหรือทรายเกาะติดต้นงา เพราะจะปนอยู่ในเมล็ดมากเวลาเคาะทำให้คุณภาพของงาลดลงปัจจุบันมีเครื่องเกี่ยวงาแบบวางราย

วิธีบ่มงา

หลังจากการเก็บเกี่ยวแล้วนำต้นงามาบ่มโดยนำมากองรวมกัน หันปลายยอดเข้าหากันวางซ้อนเป็นชั้นๆ ขึ้นไปเรื่อยๆ ให้ปลายยอดเหลื่อมกันเล็กน้อย กองบ่มควรอยู่กลางแจ้งและที่สูงในแปลงปลูกเพื่อป้องกันน้ำท่วมและอากาศถ่ายเทสะดวก หลังจากการบ่มแล้วฝักจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือสีน้ำตาลปนดำเสมอกัน ส่วนใบจะเปลี่ยนเป็นสีดำร่วงหลุดลงไป จากนั้นจึงทำการมัด ตาก เคาะ และทำความสะอาดต่อไป

ข้อดีของการบ่มงา

1. การปลูกลงจำนวนมากๆ ถ้าเก็บเกี่ยวช้าฝักจะแตกเป็นเมล็ดและร่วงเสียหาย การบ่มช่วยให้เกษตรกรมีเวลาการเก็บเกี่ยวงามากขึ้น
2. การบ่มงาทำให้ใบร่วงสะดวกต่อการมัดหรือตาก
3. การบ่มสามารถทำให้เคาะได้ง่ายขึ้น
4. การบ่มช่วยให้ฝักงาส่วนโคนต้น และส่วนปลายเปิดออกพร้อมกัน
5. การบ่มช่วยลดความเสียหายเนื่องจากฝนตกในขณะตากงาเพราะการบ่มจะใช้เวลาการตากน้อยกว่าไม่บ่ม

การเก็บเมล็ดพันธุ์

เมล็ดงาสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน เมล็ดงาสามารถเก็บไว้ได้นานถึง 17 เดือน โดยเก็บไว้ในถุงพลาสติกชนิดหนาปิดปากถุงด้วยความร้อน เมล็ดยังมีความงอกของเมล็ดถึง 82 เปอร์เซ็นต์ และเก็บใส่ถุงปุ๋ย ถุงผ้า และถุงกระดาษนาน 8 เดือน เมล็ดงาที่มีคุณภาพดี ควรเป็นเมล็ดที่ได้จากการเคาะครั้งแรก เพราะเมล็ดจะแก่สมบูรณ์เต็มที่ จากนั้นนำไปตากแดดให้แห้งก่อนเก็บในภาชนะปิดที่มีความชื้นหรือในถุงพลาสติกหนาประมาณ 0.2 มิลลิเมตร โรงเก็บเมล็ดพันธุ์ อาจเป็นห้องธรรมดาที่อุณหภูมิประมาณ 25 - 30 องศาเซลเซียส มีอากาศถ่ายเทดี หรือในห้องควบคุมอุณหภูมิประมาณ 15 - 20 องศาเซลเซียส

การใช้ประโยชน์จากงา

อาจจำแนกการใช้ประโยชน์จากงาได้อย่างกว้างๆ เป็น 3 อย่าง คือ

1. ในทางอุตสาหกรรม ได้แก่การผลิตน้ำมันงา งาควรมีความชื้นอยู่ระหว่าง 8 - 10 เปอร์เซ็นต์ จึงสามารถสกัดเอาน้ำมันออกมาได้มากที่สุด น้ำมันงามีสีต่างๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ สารที่ใช้สกัดและวิธีการสกัด มีสาร Sesamol ซึ่งช่วยต่อต้านต่อการเกิด Autooxidation จึงทำให้ไม่เหม็นหืน สามารถเก็บไว้ได้นาน นอกจากนี้ยังสามารถนำมาผสมกับโรเรทัมใช้เป็นยาฆ่าแมลงได้ และยังสามารถใช้ทำผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ครีมทาผิว น้ำมันทาผม เนยเทียม
2. ทำผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีน เช่น แป้งงาที่สกัดเอาไขมันออกแล้ว ปกติในแป้งงามีไขมันประมาณ 28 - 42 เปอร์เซ็นต์ และมีโปรตีนประมาณ 27 - 48 เปอร์เซ็นต์ แป้งงานี้สามารถนำมาใช้ผสมทำน้ำมันงา คอกเทลงา เนยงา เป็นต้น
3. เสริมเข้าไปในอาหารที่บริโภค เพื่อให้มีรสชาติและคุณค่าทางอาหารสูงขึ้น

คุณค่าทางอาหาร

เมล็ดงาใช้เป็นอาหารโดยตรงหลังจากขัดเอาเปลือกออกแล้วกากงาหลังจากสกัดเอาน้ำมันออกจะมีโปรตีนสูง ส่วนประกอบทางเคมีของเมล็ดงาและกากโดยเฉลี่ย

	โปรตีน	น้ำมัน	คาร์โบไฮเดรต	แร่ธาตุ
เมล็ดงา	22 เปอร์เซ็นต์	43 เปอร์เซ็นต์	11 เปอร์เซ็นต์	3 เปอร์เซ็นต์
กากงา	43 เปอร์เซ็นต์	9 เปอร์เซ็นต์	23 เปอร์เซ็นต์	4 เปอร์เซ็นต์

โปรตีนจากงาจะมีกรดอะมิโนที่จำเป็น เช่น เมทไธโอนีน ซีสทีน แต่จะมีไลซีนต่ำๆ ดังนั้นจึงเป็นอาหารเสริมพวกถั่วต่างๆได้ นอกจากนี้ยังใช้น้ำมันงาในการปรุงแต่งสารอาหารด้วย กากงาจัดว่าเป็นสารอาหารที่มีโปรตีนสูง มีธาตุพวกแคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กอยู่สูง และยังมีวิตามินต่างๆในปริมาณสูงด้วย กากงาที่ไม่แยกเอาเปลือกเมล็ดออก จัดเป็นอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนสูง ใช้เลี้ยงไก่ หมู วัว ควาย เป็นอย่างดี

สถานการณ์การผลิตงา

1. การผลิตงาของประเทศไทย ปี 2544 มีพื้นที่ปลูกประมาณ 393,589 ไร่ ผลผลิต 40,933 เมตริกตัน ผลผลิตเฉลี่ย 104 กิโลกรัมต่อไร่ แหล่งผลิตที่สำคัญได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์ นครสวรรค์ กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก สุโขทัย อุทัยธานี ขอนแก่น ร้อยเอ็ด มหาสารคาม เป็นต้น

2. การผลิตงาของโลก ปี 2544 มีพื้นที่ปลูกประมาณ 48 - 49 ล้านไร่ ผลผลิต 2.76 - 2.77 ล้านเมตริกตัน ประเทศที่ผลิตงาที่สำคัญของโลกคือ อินเดีย พม่า จีน ไทย เป็นต้น

สถานการณ์ตลาด

1. ของประเทศไทย ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ ญี่ปุ่น ไต้หวัน มาเลเซีย อิสราเอล สิงคโปร์ ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา การใช้จ่ายในประเทศ 25,000 - 26,000 เมตริกตัน การส่งออก 5,000 - 6,000 เมตริกตัน การนำเข้า 62.78 เมตริกตัน ราคาโลกกรัมละ 20 - 22 บาท

2. ของโลก ปริมาณความต้องการตลาดโลกปีละ 500,000 เมตริกตัน น้ำมันงาประมาณปีละ 11,000 เมตริกตัน โดยมีผู้นำเข้าคือ ญี่ปุ่น ฮองกง ยุโรป อเมริกา เป็นต้น

ปัญหา

1. ปัญหาด้านการผลิต
 - 1.1 ขาดแคลนพันธุ์ดี
 - 1.2 การกระจายพันธุ์และการสนับสนุนมีไม่เพียงพอ
 - 1.3 ผลผลิตต่อไร่ต่ำ
 - 1.4 ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ การเก็บเกี่ยวไม่ถูกวิธี
 - 1.5 มีศัตรูพืช โรคพืช แมลง ระบาด
 - 1.6 พื้นที่การปลูกงาดำต้องอาศัยดินฟ้าอากาศ
2. ปัญหาด้านการตลาด
 - 2.1 หาดตลาดรับซื้อยาก
 - 2.2 คุณภาพเมล็ดงาดำด้อยลง
 - 2.3 ไม่มีสต็อกงาดำที่แน่นอน
 - 2.4 การขาดขยายตลาดอย่างจริงจัง
 - 2.5 ขาดการอุตสาหกรรมต่อเนื่อง



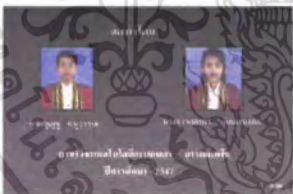

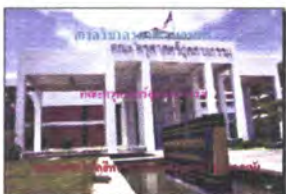
แนวทางการพัฒนา

1. ด้านการผลิต
 - 1.1 ดำเนินตามแผนพัฒนาการวิจัย โดยการทดสอบศึกษาเทคโนโลยีใหม่ๆ
 - 1.2 การกำหนดงานตามแผนพัฒนาการเกษตร โดยกรมส่งเสริมการเกษตร
 - 1.3 กำหนดเขตส่งเสริมการปลูกงาดำ
 - 1.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยี
2. ด้านการตลาด
 - 2.1 จัดให้มีการประกันราคางาดำ มก.18 เพื่อส่งออก การทำสัญญาตกลงการผลิตและซื้อขายครบวงจร
 - 2.2 ศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์การผลิตและการตลาด
 - 2.3.ประสานงานการตลาดระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนรวมทั้งผู้ทางการส่งออกไปยังต่างประเทศ ผู้นำเข้ารายใหญ่ มีการพบปะกันระหว่างผู้นำเข้าและผู้ส่งออกไทย และฝ่ายรัฐบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3. คำบรรยายประกอบสไลด์

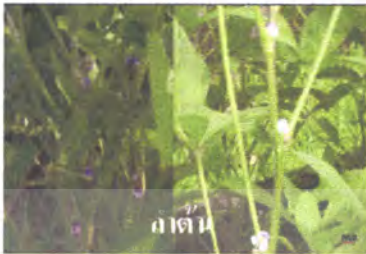



สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของ
ถั่วเหลืองและงา จำนวน 53 ภาพ เวลาบรรยาย 17 นาที

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
1		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2		สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา
3		จัดทำโดย นายบุญชู หนูวรรณ นางสาวเมตตา กัญยามงคล สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช ปีการศึกษา 2547
4		อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ปิ่นมณี ขวัญเมือง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ. ศศิธร จารุสมบัติ
5		ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

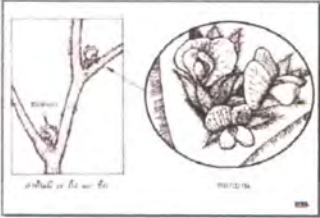
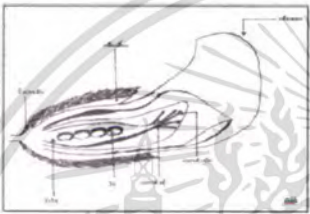



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
6		<p>ถั่วเหลือง (Soybeans) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Papilionaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า <i>Glycine max</i> มีลำต้นตั้งตรง มีกิ่งก้านสาขา เป็นพืชที่ปลูกได้ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศออสเตรเลีย</p>
7		<p>ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้นถั่วเหลืองประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ ดอก ผลและ เมล็ด</p>
8		<p>ระยะการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองแบ่งได้ 2 ระยะใหญ่ๆ คือ ระยะการเจริญทางลำต้นและใบ ระยะออกดอก ติดฝัก</p>
9		<p>ระบบรากของถั่วเหลืองประกอบด้วย รากแก้ว รากแขนง และรากขนอ่อนที่มีเชื้อไรโซเบียมอาศัยอยู่</p>





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
10		<p>ลำต้นของถั่วเหลืองมีลักษณะกลมหรือเหลี่ยมเล็กน้อย ภายนอกอาจมีขนปกคลุม สีขนมีทั้งเทาและน้ำตาล มีข้อเป็นที่เกิดของใบ ข้อแรกของใบเลี้ยง ข้อที่ 2 เป็นใบจริง ข้อที่ 3 เป็นที่เกิดของใบประกอบ ซึ่งมี 3 ใบย่อย</p>
11		<p>ใบถั่วเหลืองเป็นใบประกอบ รูปร่างของใบค่อนข้างกลมรี ยาวมากกว่ากว้าง บางพันธุ์มีใบยาวรี ใบแคบ การจัดเรียงของใบย่อยเป็นแบบสลับ โคนก้านใบมีหู 1 คู่ ใบยอดมักเป็นใบเดี่ยว</p>
12		<p>บนแผ่นใบถั่วเหลืองมีขนปกคลุม</p>
13		<p>ลักษณะของดอกถั่วเหลืองเป็นแบบ Papilionaceous flower มีกลีบดอกประกอบด้วย Standard wing 2 อัน และ Keel 2 อัน อยู่แยกกันอย่างอิสระ ส่วนใหญ่มีสีขาวและสีม่วง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
14		ตำแหน่งที่เกิดของดอกจะออกบริเวณข้อ ซึ่ง 1-3 หรือ 4 ข้อ ลำงตุ่มมักจะเป็นตากลิ่ง
15		ลักษณะภายในของดอกตัวเหลือง ประกอบด้วย เกสรตัวเมีย เกสรตัวผู้ กลีบดอก กลีบเลี้ยง ไข่ รังไข่และริ้วประดับ
16		ผลเป็นแบบฝักเมื่อยังอ่อนจะมีสีเขียวอ่อน เมื่อมีอายุเพิ่มขึ้นสีเขียวจะเข้มขึ้น ฝักแก่มีสีน้ำตาลอมเหลือง น้ำตาลและดำ
17	 <p>ระยะเวลาเจริญเติบโตของถั่วเหลือง</p>	ขนาดของฝักตัวเหลือง ตามอายุการเจริญเติบโตหลังได้รับการผสมพันธุ์
18	 <p>การติดฝัก</p>	ลักษณะการติดฝักของถั่วเหลือง ส่วนมากดอกจะออกบริเวณข้อที่ 1-3 หรือ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
19	 <p>ส่วนประกอบของเมล็ด</p>	<p>เมล็ดของถั่วเหลืองมีลักษณะกลม ส่วนมากจะมีสีเหลือง ภายในเมล็ด ประกอบด้วย เปลือกหรือเยื่อหุ้มบางๆ มี ใบเลี้ยง 2 ใบ อยู่ภายในระหว่างใบเลี้ยงมี ต้นอ่อน เมล็ดถั่วเหลืองไม่มี endosperm ด้านนอกประกอบด้วยเปลือกเป็น เส้นกลางเปลือกเป็น ขอบและสันเปลือกเป็น</p>
20	 <p>ลักษณะการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเหลือง</p>	<p>ลักษณะการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเหลือง จะเริ่มมีการเจริญเติบโตหลังจากที่ได้รับการผสมใช้เวลาประมาณ 14 วัน</p>
21	 <p>เมล็ดถั่วเหลือง</p>	<p>เมล็ดถั่วเหลืองมีเปลือกหุ้มเมล็ดหลายสี ได้แก่</p>
22		<p>สีเหลือง เขียว น้ำตาล ดำหรือลายมีขนาดแตกต่างกัน รูปร่างค่อนข้างกลมแบนจนถึงกลม ตัวอย่างของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ได้แก่</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
23		เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ สง.1 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 35 วัน ลำต้นไม่ทอดยอด ความสูงของต้นประมาณ 80 เซนติเมตร เริ่มแก่เมื่ออายุ 90 วัน ฝักแตกง่าย เหมาะที่จะปลูกในดินฤดูฝน
24		เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ สง.2 ให้ผลผลิตสูงในปลายฤดูฝนและฤดูแล้ง ฝักไม่แตกง่าย อายุเก็บเกี่ยว 95 วัน ไม่ต้านทานต่อโรคราสนิม ตามเมล็ดสีน้ำตาลแดง (ชาวบ้านเรียกพันธุ์ตาแดง)
25		เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ สง.4 ให้ผลผลิตสูงกว่า สง.2 คุณภาพของเมล็ดดี ปลูกได้ผลดีทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน ต้านทานต่อโรคราสนิม อายุเก็บเกี่ยว 99 วัน ตาเมล็ดสีน้ำตาลอ่อน
26		เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ สง.5 ทนทานต่อโรคราสนิม และโรคใบด่างดีกว่า สง.4 ผลผลิตในฤดูแล้งดีกว่า สง.4 แต่ในฤดูฝนให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน อายุเก็บเกี่ยว 98 วัน ตาเมล็ดสีน้ำตาลอ่อน เป็นพันธุ์ที่ตลาดต้องการ
27		เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 เป็นพันธุ์อายุสั้นประมาณ 75 วัน เมล็ดโตกว่าทุกพันธุ์ที่กล่าวมา ตามเมล็ดสีเหลืองอ่อนเป็นที่ต้องการของตลาด แต่ต้องหลีกเลี่ยงการปลูกในแหล่งที่มีโรคราสนิม ราน้ำค้าง และแอนแทรคโนส

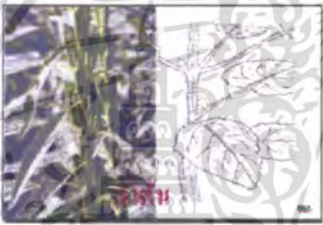
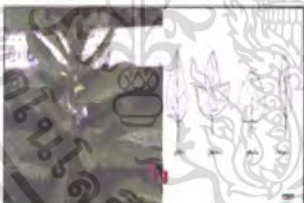

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
28		ลักษณะที่แตกต่างของเมล็ดถั่วเหลืองทั้ง 5 สายพันธุ์
29		ถั่วเหลืองเมล็ดแก่ ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างกลมและแข็ง ส่วนมากมักนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น เต้าหู้แผ่น เต้าหู้ยี้ ฟองเต้าหู้ น้ำเต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว ซอส น้ำมันพืช นมถั่วเหลือง เนื้อสัตว์เทียมหรือที่เรียกว่าโปรตีนเกษตร และอาหารสัตว์
30		ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการหมัก เช่น น้ำมันถั่วเหลือง เต้าฮวย ฟองเต้าหู้ ถั่วงอกหัวโต ถั่วเหลือง ไช้มันเต็ม
31		แป้งถั่วเหลือง เต้าหู้ นำนมถั่วเหลือง ขนم และอื่นๆ
32		ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการหมัก เหล่านี้ มักจะใช้เป็นสารชูรสอาหารทำให้อาหารมีรสชาติดี กลิ่นน่ารับประทาน เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
33		ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว และอื่นๆ
34		ถั่วเหลืองนอกจากจะใช้เป็นพืชอาหารของมนุษย์แล้ว ยังสามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น
35		อาหารของสัตว์ เครื่องสำอาง สบู่ ยา รักษาโรค และ อุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกมากมาย
36		งา (Sesame) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Pedaliaceae ชื่อวิทยาศาสตร์ <i>Sesamum indicum</i> เป็นพืชล้มลุกประเภทไม้พุ่มเนื้ออ่อน พบปลูกทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อนสันนิษฐานกันว่าถิ่นกำเนิดของงาอยู่แถบประเทศเอธิโอเปียในทวีปแอฟริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
37		<p>งามีระบบรากแบบรากแก้ว รากแก้วยาวประมาณ 90 เซนติเมตร จากรากแก้วจะมีรากแขนงแตกออกมาจากรากแก้วมากมายและมีขนาดแตกต่างกัน รากแขนงเหล่านี้ทำหน้าที่ในการดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารเข้าสู่ลำต้น จึงเรียกรากแขนงเหล่านี้ว่า Feeding root</p>
38		<p>งามีลักษณะของลำต้นตั้งตรง มีสีเขียวหรือสีม่วงแก่แต่พันธุ์ สูงประมาณ 1-2 เมตร</p>
39		<p>งาเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ มีใบเป็นใบเดี่ยว รูปร่างของใบมีหลายแบบ เช่น รูปไข่ รูปแกม รูปหัวใจ หรือเรียวยาว</p>
40		<p>ดอกงาเป็นดอกเดี่ยวสมบูรณ์เพศ เกิดตามมุมใบ ประกอบด้วยกลีบเลี้ยงซึ่งส่วนฐานเชื่อมติดกันเป็นรูปถ้วย เมื่อดอกบานจะมีสีขาว ชมพู ม่วงอ่อน หรือขาวกับม่วงขึ้นอยู่กับพันธุ์</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
41		ผลงาเป็นฝักแบบ capsule เกิดตามมุมใบมีจำนวน 1 – 3 ฝักต่อมุม
42		ฝักงาเมื่อแก่จะมีสีน้ำตาลหรือสีม่วงดำ ภายในฝักงาจะมีเมล็ด 40 – 400 เมล็ดต่อฝัก
43		เมล็ดงามีลักษณะรูปไข่ รูปหัวใจ มีขนาดเล็กประมาณ 1.5 x 3.0 มิลลิเมตร เนื้อหุ้มเมล็ดเรียบ มีสีขาว เหลือง เทา แดง น้ำตาล หรือดำ
44		พันธุ์งาขาวที่ใช้ปลูกทั่วไป มี 6 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เมืองเลย พันธุ์เชียงใหม่ พันธุ์ชัยบาดาล พันธุ์ร้อยเอ็ด 1 พันธุ์ มข. 1 และพันธุ์มหาสารคาม 60
45		พันธุ์งาดำ ที่ใช้ปลูกทั่วไป มี 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์บุรีรัมย์ พันธุ์นครสวรรค์ พันธุ์ มก. 18 พันธุ์ มข.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
46	 <p>อายุ 110 วัน</p>	ลักษณะของงาที่เจริญเติบโตเต็มที่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยว อายุ 70 – 120 วัน แล้วแต่พันธุ์
47	 <p>การเก็บเกี่ยว</p>	หลังจากทำการเก็บเกี่ยวแล้วนำงาที่ได้มาบ่มเพื่อให้เมล็ดงาแห้งและมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ
48	 <p>การใช้ประโยชน์จากงา</p>	งาสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย สามารถจำแนกได้ดังนี้
49	 <p>ใบทรวงุดลากรวม</p>	ในทางอุตสาหกรรม เช่น น้ำมันงา ครีมนมเทียม
50	 <p>ผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีนจากเมล็ดงา เช่น งาผงปรุงสำเร็จ นมผสมงาดำ</p>	ผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีนจากเมล็ดงา เช่น งาผงปรุงสำเร็จ นมผสมงาดำ
51	 <p>เติมเข้าไปในอาหารที่บริโภค เช่น ขนมงา ข้าวเกรียบงา ขนมปังงา ลูกกัถั่วตัด กระจ่างสารท เป็นต้น</p>	เสริมเข้าไปในอาหารที่บริโภค เช่น ทำขนมงา ข้าวเกรียบงา ขนมปังงา ลูกกัถั่วตัด กระจ่างสารท เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
52		<p>ขอพระคุณ ดร. ปิ่นมณี ขวัญเมือง ผศ. ศศิธร จารุสมบัติ หน่วยโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สจล. นักวิชาการ กรมส่งเสริมการเกษตร และคุณพรพรรณ สุทธิรัมย์ ศูนย์วิจัยพืช ไร่อุบลราชธานี อ.เมือง จ.อุบลราชธานี</p>
53		สวัสดิ์

3.4. ขั้นตอนการสร้างสื่อประกอบการสอน

3.4.1 วัสดุที่ใช้เพื่อสร้างสื่อประกอบการสอน

- | | | |
|-----------------------|----|---------|
| 1. กล้องถ่ายรูป | 1 | ตัว |
| 2. ฟิล์มถ่ายภาพ | 2 | ม้วน |
| 3. เทปอัดเสียง | 1 | คัตีบ |
| 4. เครื่องคอมพิวเตอร์ | 1 | เครื่อง |
| 4. เครื่องพิมพ์ | 1 | เครื่อง |
| 5. กระดาษ A4 | 2 | รีม |
| 6. กรอบสไลด์ | 53 | กรอบ |
| 7. กล้องใสสไลด์ | 1 | กล้อง |
| 8. เครื่องฉายสไลด์ | 1 | เครื่อง |
| 9. เครื่องอัดเสียง | 1 | เครื่อง |
| 11. แผ่น CD – ROM | 3 | แผ่น |
| 12. แผ่นคิสเก็ต | 5 | แผ่น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 วิธีการสร้างสื่อประกอบการสอน

1. รวบรวมการถ่ายภาพจริง จากหนังสือนำไปสแกนและบันทึกลงเครื่องคอมพิวเตอร์และแผ่น CD – ROM
2. รวบรวมรูปภาพและข้อมูลบางส่วนจากอินเทอร์เน็ตบันทึกลงในแผ่นดิสเก็ต
3. นำมาปรับแต่งภาพด้วยโปรแกรม photoshop ให้เหมาะสม กำหนดขนาดของสไลด์และใส่ตัวหนังสือให้เรียบร้อย ทำการอัดสำเนา ใส่แผ่น CD – ROM และนำไปยิงลงฟิล์ม
4. บันทึกเสียงคำบรรยายและบันทึกสัญญาณเลื่อนภาพอัตโนมัติ
5. ประเมินด้านคุณภาพสไลด์และประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาวิชาพืชน้ำมัน โดยผู้เชี่ยวชาญ ฝ่ายโสตทัศนศึกษาและอาจารย์ผู้ที่มีความรู้ด้านพืชน้ำมัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข

4.1 วิธีการตรวจสอบ

วิธีสร้างอุปกรณ์ทางการเรียนการสอนจะต้องตรวจสอบคุณภาพเพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนและกระบวนการเรียนการสอนมากที่สุด ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อได้ง่ายและเข้าใจถึงเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นการตรวจสอบสื่อประกอบการสอน จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งซึ่งในการจัดทำสไลด์ครั้งนี้ได้ทำการตรวจสอบสื่อประกอบการสอน 2 ด้าน ตามแบบฟอร์มในตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3

4.1.1 การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา มีรายละเอียด ดังนี้

1. การตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา โดยดูว่าเนื้อหาที่นำมาผลิตสไลด์นั้น ถูกต้องตามเนื้อหาวิชาการหรือไม่
2. ตรวจสอบความครบถ้วนของเนื้อหา โดยดูว่าเนื้อหาที่นำมาผลิตสไลด์ครบถ้วนตรงตามเนื้อหาวิชาที่ใช้สอนหรือไม่
3. การตรวจสอบเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก โดยดูเนื้อหามีการเรียงลำดับขั้นตอนถูกต้องจากง่ายไปยาก ซึ่งทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและการ ไม่ใช่คำพูดยากซับซ้อน
4. การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำบรรยาย โดยดูว่าคำบรรยายนั้น สอดคล้องกับภาพมากน้อยเพียงใด
5. การตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน โดยดูว่าเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสอนนั้นเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนมากน้อยเพียงใด

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสไลด์

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความถูกต้องด้านเนื้อหา					
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา					
3. เรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก					
4. ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน					

4.1.2 การตรวจสอบคุณภาพสไลด์ด้านความเหมาะสมในการใช้เป็นการเรียนการสอน มีรายละเอียดดังนี้

1. การตรวจสอบความคมชัดของภาพ โดยดูว่าภาพที่ถ่ายนั้นมีความคมชัดมากน้อยเพียงไร ซึ่งภาพจะเป็นสื่อที่สำคัญที่สุด เพราะภาพจะเป็นสื่อที่สำคัญที่สุด ที่ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพและลักษณะตามความเป็นจริง

2. การตรวจสอบขนาดอักษรที่ใช้บรรยาย โดยดูว่าในการใช้ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ ถ้าใช้ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็จะทำให้ภาพที่สื่อออกมานั้นไม่ชัด ถ้าหากใช้ตัวอักษรเล็กเกินไป จะทำให้นักเรียนไม่สามารถมองเห็นตัวอักษรนั้นได้

3. การตรวจสอบสีของภาพ โดยดูสีของภาพมีความชัดมากน้อยเพียงไร เพราะถ้าสีมีความซีดหรือจางจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าสีของภาพสดใสหรือไม่ซีดจะเป็นตัวดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้อีกวิธีหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา โดยดูเนื้อหาที่ใช้ในการบรรยายกับคำบรรยายนั้นถูกต้องหรือไม่ ถ้าหากไม่ถูกต้องจะทำให้สื่อที่ผลิตออกมามีคุณภาพที่ต่ำลง

5. การตรวจสอบคำบรรยายช้า - เร็ว โดยดูความเหมาะสมระหว่างคำบรรยายกับเวลาที่ใช้ในคำบรรยาย เพราะถ้าคำบรรยายช้าเกินไปจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ถ้าคำบรรยายเร็วเกินไปจะทำให้ฟังไม่ทันและไม่เข้าใจในเนื้อหา

6. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียง โดยดูว่าเสียงที่ใช้ในการบรรยายนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ เพราะถ้าเสียงไม่เหมาะสมกับเนื้อหาที่บรรยายจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้

7. การตรวจสอบเวลาระหว่างภาพ โดยดูว่าเวลาระหว่างภาพนั้นเหมาะสมกันหรือไม่ เพราะถ้าใช้เวลาระหว่างภาพเร็วหรือช้ากว่าคำบรรยายจะทำให้ นักเรียนเกิดความสับสนในเนื้อหาในวิชาเรียนได้

8. การตรวจความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการสร้างสไลด์ โดยดูว่าภาพที่ออกมา มีความแปลกใหม่ซึ่งทำให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนหรือไม่

ตารางที่ 3 การประเมินคุณภาพสไลด์ด้านความเหมาะสมในการใช้เป็นการเรียนการสอน

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความคมชัดของภาพ					
2. ขนาดอักษรที่ใช้บรรยาย					
3. สีของภาพ					
4. คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา					
5. คำบรรยายช้า - เร็ว					
6. ความชัดเจนของเสียง					
7. เวลาระหว่างภาพ					
8. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการสร้างสไลด์					

4.2 ผลการตรวจสอบ

ผลการวิเคราะห์ภาพสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา

เมื่อผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตร

$$\mu = \frac{fx}{N}$$

กำหนดให้ μ = ค่าคะแนนเฉลี่ย

fx = ผลรวมของจำนวนคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ทำการประเมินทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีระดับความคิดเห็น ดังนี้

ระดับคะแนน	5	มีความคิดเห็นในระดับ	ดีมาก
ระดับคะแนน	4	มีความคิดเห็นในระดับ	ดี
ระดับคะแนน	3	มีความคิดเห็นในระดับ	ปานกลาง
ระดับคะแนน	2	มีความคิดเห็นในระดับ	น้อย
ระดับคะแนน	1	มีความคิดเห็นในระดับ	น้อยที่สุด

จากนั้นใช้เกณฑ์แปลความหมายดังนี้ (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2538: 151)

คะแนนเฉลี่ย	4.50 – 5.00	มีระดับความคิดเห็นดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49	ระดับความคิดเห็นดี
คะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49	มีระดับความคิดเห็นปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49	มีระดับความคิดเห็นน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49	มีระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพเนื้อหาสไลด์

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.75	ดีมาก
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา	4.00	ดี
3. เรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก	4.00	ดี
4. ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย	3.00	ปานกลาง
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	3.95	ดี

จากตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของภาพสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นในเกณฑ์ดี โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 3.95

ตารางที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพสไลด์ด้านความเหมาะสมในการใช้เป็นการเรียนการสอน

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
1. ความคมชัดของภาพ	4.00	ดี
2. ขนาดอักษรที่ใช้บรรยาย	4.75	ดีมาก
3. สีของภาพ	4.00	ดี
4. คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา	4.75	ดีมาก
5. คำบรรยายช้า - เร็ว	4.00	ดี
6. ความชัดเจนของเสียง	4.75	ดีมาก
7. เวลาระหว่างภาพ	4.00	ดี
8. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการสร้างสไลด์	4.75	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.37	ดี

จากตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินคุณภาพสไลด์ด้านความเหมาะสมในการใช้เป็นการเรียนการสอน ประกอบด้วยคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นในเกณฑ์ดี โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 4.37

4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข

ภาพสไลด์ประกอบด้วยคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา ผ่านการตรวจสอบ 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คุณภาพด้านเนื้อหาเกี่ยวกับรายวิชา และ ส่วนที่ 2 คุณภาพด้านสื่อประกอบการสอนโดยมีผู้ทรงคุณวุฒิให้เกียรติในการตรวจสอบ ซึ่งหลังจากการตรวจสอบสื่อประกอบการสอนแล้วผู้จัดทำได้ทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และทำการจัดทำรูปเล่มปัญหาพิเศษวางได้อย่างสมบูรณ์

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การจัดทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน วิชา พืชน้ำมัน (ถั่วเหลืองและงา) (03610114) ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (2 ปีต่อเนื่อง) ของ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช (ค.อ.บ.เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช) ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งนี้ได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้รวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับ ถั่วเหลืองและงา แล้วนำมาเขียนคำบรรยายประกอบภาพที่ต้องการ ถ่ายภาพลงในกล้องดิจิทัล แล้วนำลงคอมพิวเตอร์จากนั้นตกแต่งด้วยโปรแกรม Photoshop version 7.0 นำมาถ่ายล้างฟิล์ม สไลด์ ทำการบันทึกคำบรรยายและเสียงคนศรี จัดทำสัญญาเช่าอุปกรณ์อัดโน้มนิติ แล้วทำการประเมินจนได้สไลด์ที่มีความสมบูรณ์

ในการผลิตสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา ได้ดำเนินการตั้งแต่ต้นจนเสร็จพอสรุปได้ดังนี้

1. สไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของ ถั่วเหลืองและงา จำนวน 1 ชุด มีจำนวนทั้งสิ้น 53 ภาพ
2. เทปบันทึกเสียงคำบรรยายประกอบภาพ เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา จำนวน 1 ม้วน
3. คำบรรยายประกอบสไลด์ เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของ ถั่วเหลืองและงา 1 เล่ม
4. งบประมาณในการทำสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา รวมทั้งสิ้น 5,500 บาท
5. ระยะเวลาในการผลิตสไลด์ชุดนี้ ตั้งแต่เดือน สิงหาคม 2547 ถึง เดือน มีนาคม 2548 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 8 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

การจัดทำสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของ ถั่วเหลืองและงา พบกับปัญหาอุปสรรคหลายประการ ดังนี้

เนื่องจากการทำปัญหาพิเศษ เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของ ถั่วเหลืองและงา เป็นการศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ซึ่งรูปภาพที่ได้ยังมีความคมชัดน้อย จัดหารูปและภาพถ่ายได้ยากทำให้ต้องใช้เวลาในการจัดทำเป็นระยะเวลาที่ค่อนข้างมาก ทั้งในเรื่องของการจัดหารูปและการปรับแต่งรูป

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา ผู้จัดทำควรมีประสบการณ์และความรู้จากการจัดทำสไลด์ในครั้งนี้เป็นอย่างมาก แต่ยังมีข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นระหว่างจัดทำ จึงขอเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

5.3.1 เงินทุน มีความสำคัญเป็นอย่างมาก สำหรับผู้ที่ทำอุปกรณ์การสอนประเภทสไลด์ประกอบเสียง ฉะนั้นผู้จัดทำควรมีเงินทุนสำหรับเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการจัดทำ เช่น ฟิล์มสไลด์ การยิงสไลด์ หากการยิงสไลด์มีการผิดพลาดจะต้องทำการยิงสไลด์ใหม่ ตลอดจนถึงการประเมินสไลด์และนำไปแก้ไขในการแก้ไขสไลด์

5.3.2 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในการดำเนินการจัดทำสไลด์ต้องจัดเตรียมให้พร้อม เพื่อให้การดำเนินการจัดทำสไลด์นั้นดำเนินไปตามแผนงานที่วางไว้

5.3.3 ผู้จัดทำสไลด์ควรมีคอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง เพราะต้องจัดทำทั้งภาคเอกสาร และการตกแต่งภาพ ซึ่งต้องใช้เวลาานาน ถ้าทำในร้านคอมพิวเตอร์จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง และควรมีอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อม เช่น เครื่องสแกน เครื่องปริ้นเตอร์ เป็นต้น เพราะจะทำให้การทำงานสะดวกขึ้น

5.3.4 ผู้จัดทำสไลด์ควรมีความรู้ในเรื่องโปรแกรมต่างๆ เช่น โปรแกรม Photoshop ที่นำมาใช้ในการตกแต่งภาพ ควรมีการศึกษามาเป็นอย่างดี

5.3.5 ในการจัดทำสไลด์ผู้จัดทำควรมีข้อมูลอย่างเพียงพอ เพราะต้องใช้ในการผลิตและแก้ไขข้อบกพร่อง ถ้ามีข้อมูลพร้อมจะทำให้การจัดทำสไลด์ง่ายขึ้น

5.3.6 เนื้อหาที่นำมาทำสไลด์ไม่ควรเป็นเนื้อหาที่ยากเกินไป ในการเก็บภาพควรให้ภาพมีความคมชัดมากที่สุด

บรรณานุกรม

กมล เว็สุวรรณและนิตยา เว็สุวรรณ. 2539. แนวคิดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน แนวทางในการจัดตั้งศูนย์วิทยบริการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คอมแพคท์พรีนท์. 87 น.

กิดานันท์ มะลิทอง. 2536. โสตทัศนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุณพินอักษรกิจ. 169 น.

กิติมา ปรีดีคิลก. 2532. โสตทัศนวัสดุอุปกรณ์ในห้องสมุด. ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 95 น.

ณรงค์ สมพงษ์. 2535. เทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์. 92 น.

นิพนธ์ สุขปรีดี. 2528. โสตทัศนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : แพร่วิทยา. 278 น.

ประทีน คล้ายนาค. 2527. การผลิตวัสดุสำหรับเครื่องฉายภาพนิ่ง. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร. 115 น.

พิมพ์ใจ ภิบาลสุขและสันศักดิ์ ภิบาลสุข. 2524. การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : พีรพัทธนา. 243 น.

ไพบุลย์ เปานิล. 2536. สไลด์ประกอบเสียง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชนะการพิมพ์. 145 น.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2538. วิธีวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 310 น.

ลัดดา สุขปรีดี. 2523. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 222 น.

วรรณมา เจียมทะวงษ์. 2532. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3.

ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา วิทยาลัยครูพระนคร. 135 น.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2527. พจนานุกรมศัพท์เศรษฐกิจ เล่ม 2. ภาควิชาพีชไร์นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2529. สไลด์ประกอบเสียง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์เนศ. 160 น.

วาสนา ชาวหา. 2533. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 206 น.

ศศิธร จารุสมบัติ. 2545. พินัยกรรม. กรุงเทพฯ : งานตำราและเอกสารการพิมพ์ คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 208 น.

สมบูรณ์ สงวนญาติ. 2534. การผลิตสื่อ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชนะการพิมพ์. 120 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมหญิง กลั่นศิริ. 2525. เทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โครงการหนังสือชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 211 น.

สุรัชย์ สิกขามันฑิต. มปป. การผลิตวัสดุและเทคโนโลยีทางการศึกษา. ภาควิชาเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 41 น.

โอวาท พูลศิริ. 2525. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ . สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 224 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสไลด์ด้านความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

ปัญหาพิเศษ เรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และ
การใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา

ผู้จัดทำ นายบุญชู หนูวรรณและนางสาวเมตตา กัลยามงคล

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับความคิดเห็นดังนี้

- | | | |
|---|---------|-------------|
| 5 | หมายถึง | ดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ดี |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | พอใช้ |
| 1 | หมายถึง | ควรปรับปรุง |

ตารางแสดงการประเมินคุณภาพสไลด์ด้านความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความคมชัดของภาพ					
2. ขนาดอักษรที่ใช้บรรยาย					
3. สีของภาพ					
4. คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา					
5. คำบรรยายช้า - เร็ว					
6. ความชัดเจนของเสียง					
7. เวลาระหว่างภาพ					
8. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการสร้างสไลด์					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสไลด์

ปัญหาพิเศษ เรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และ
การใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา

ผู้จัดทำ นายบุญชู หนูวรรณและนางสาวเมตตา กัลยามงคล

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับความคิดเห็นดังนี้

- | | | |
|---|---------|-------------|
| 5 | หมายถึง | ดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ดี |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | พอใช้ |
| 1 | หมายถึง | ควรปรับปรุง |

ตารางแสดงการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสไลด์

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความถูกต้องของเนื้อหา					
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา					
3. เรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก					
4. ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพด้านคุณภาพสไลด์

ปัญหาพิเศษ เรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และ
การใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา

ผู้จัดทำ นายบุญชู หนูวรรณและนางสาวเมตตา กัลยามงคล

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับความคิดเห็นดังนี้

- | | | |
|---|---------|-------------|
| 5 | หมายถึง | ดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ดี |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | พอใช้ |
| 1 | หมายถึง | ควรปรับปรุง |

ตารางแสดงการประเมินคุณภาพด้านคุณภาพสไลด์

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความคมชัดของภาพ		✓			
2. ขนาดอักษรที่ใช้บรรยาย	✓				
3. สีของภาพ		✓			
4. คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา	✓				
5. คำบรรยายช้า - เร็ว					
6. ความชัดเจนของเสียง	✓				
7. เวลาระหว่างภาพ		✓			
8. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการสร้างสไลด์	✓				

ข้อเสนอแนะ

ภาพที่ไม่คมชัด ถ้าหากมีเจ็ดการแก้ไขใหม่

(.....)
ตำแหน่ง วิชาเทคโนโลยีการเกษตร

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสไลด์

ปัญหาพิเศษ เรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และ
การใช้ประโยชน์ของถั่วเหลืองและงา

ผู้จัดทำ นายบุญชู หนูวรรณและนางสาวเมตตา กัลยามงคล

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีระดับความคิดเห็นดังนี้

- | | | |
|---|---------|-------------|
| 5 | หมายถึง | ดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ดี |
| 3 | หมายถึง | ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | พอใช้ |
| 1 | หมายถึง | ควรปรับปรุง |

ตารางแสดงการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาสไลด์

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	/				
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา		/			
3. เรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก		/			
4. ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย			/		
5. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน		/			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....
 (นางสาวโรตาส นพภักดิ์)
 ตำแหน่ง..... อาจารย์.....

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้