

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

อุปกรณ์ช่วยจำ เรื่องปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่

Equipment to Remember about Important Growth Factors of Agronomy Plants



โดย

นางสาวจำเพาะ เขียวขุนทด

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รฟ.

๑ 36๘๘

สาขา เทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช

เลขหมาย.....๒5๕๐.....

ภาควิชา ครุศาสตร์เกษตร

เลขทะเบียน.....30382.....

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วัน, เดือน, ปี.....14 ก.ค. 2541.....

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2540

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ช่วยจำ เรื่องปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่

Equipment to Remember about Important Growth Factors of Agronomy Plants

ชื่อ-สกุล นางสาวจำเพาะ เชี่ยวขุนทด

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อภาภิรม

2. อาจารย์จิตรตรา กาญจนประเสริฐ

บทคัดย่อ

การผลิตอุปกรณ์ช่วยจำเรื่องปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ ในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นอุปกรณ์ช่วยเตือนความจำเกี่ยวกับปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่

อุปกรณ์ช่วยจำชุดนี้ มีขนาดพอเหมาะกับการใช้งานและสามารถพกพาติดตัวได้สะดวกมีลักษณะเป็นวงกลมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 12 เซนติเมตร ทำจากแผ่นพลาสติกหรือแผ่นซีดีที่ไม่ใช้แล้ว มีช่องสำหรับอ่านข้อมูลในแผ่นวงกลมโดยทำจากกล่องพลาสติกหรือกล่องใส่แผ่นซีดีมีความกว้างประมาณ 12.5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 14 เซนติเมตร สูงประมาณ 1 เซนติเมตร ในแผ่นวงกลมจะบรรจุข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ไว้ทั้ง 2 ด้าน มีชนิดของพืชไร่ที่สำคัญ 30 ชนิด อุปกรณ์ชุดนี้มีวิธีการใช้งาน โดยการหมุนขอบของแผ่นวงกลมหมุนให้ข้อมูลตรงกับช่องอ่านข้อมูล ก็จะสามารถอ่านข้อมูลที่อยู่ด้านในได้ อุปกรณ์ชุดนี้ได้บรรจุชนิดของพืชไร่ที่สำคัญไว้ 30 ชนิดดังนี้ กาแฟ ข้าว ข้าวฟ่าง ข้าวบาร์เลย์ ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวโอ๊ต คำฝอย งา ชา ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ทานตะวัน นุ่น ปอกระเจา ปอแก้วไทย ปอแก้วควบา ปาล์มน้ำมัน ป่านรามิ ป่านศรนารายณ์ ฝ้าย พริกไทย มันฝรั่ง มันสำปะหลัง มันเทศ ขางพารา ยาสูบ ละหุ่ง และอ้อย โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังนี้ ชนิดของพืชไร่ อายุการเก็บเกี่ยว ลักษณะดิน ปริมาณน้ำ อุณหภูมิ และช่วงแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษอุปกรณ์ช่วยจำเรื่องปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้น เกิดจากความช่วยเหลือของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์รมณีย์ อภาภิรม และอาจารย์จิตรตรา กาญจนประยูร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ให้การปรึกษาและคำแนะนำเป็นอย่างดี ตลอดเวลาในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ และจากอาจารย์และคณะบุคคลอื่นๆ ซึ่งข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย อาทิเช่น

เจ้าหน้าที่ห้องสมุดของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเจ้าหน้าที่ห้องสมุดของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความสะดวกในการค้นคว้าหนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพืชไร่

เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยคอมพิวเตอร์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความสะดวกในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

เจ้าหน้าที่ห้องสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้ให้ความสะดวกในการค้นคว้าหนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพืชไร่

เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยพืชไร่ ที่ได้ให้เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชไร่

เจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร ที่ได้ให้ความรู้และเอกสารเกี่ยวกับพืชไร่ที่สำคัญชนิดต่างๆ

อาจารย์ในหมวดเกษตร โรงเรียนสารวิทยาที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องการค้นคว้าเอกสาร เกี่ยวกับพืชไร่

จำเพาะ เชียงขุนทด

3 มีนาคม 2541

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญภาพ	ง
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับ โสคัทศนุปรกรณ์.....	3
2.1.1 ความหมายและประเภทอุปรกรณ์.....	3
2.1.2 ประเภทของสื่อ.....	4
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชไร่.....	4
2.2.1 อุณหภูมิ.....	4
2.2.2 ความชื้นสัมพัทธ์.....	6
2.2.3 ดิน.....	8
2.2.4 แสง.....	9
2.2.5 อายุเก็บเกี่ยว.....	11
2.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชไร่.....	13
3 วิธีการสร้างอุปรกรณ์ช่วยจำ.....	47
3.1 อุปรกรณ์ในการสร้างอุปรกรณ์ช่วยจำ.....	47
3.2 ขั้นตอนการสร้างอุปรกรณ์ช่วยจำ.....	47
4 ผลการสร้างอุปรกรณ์.....	52
4.1 ลักษณะอุปรกรณ์ที่ได้.....	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

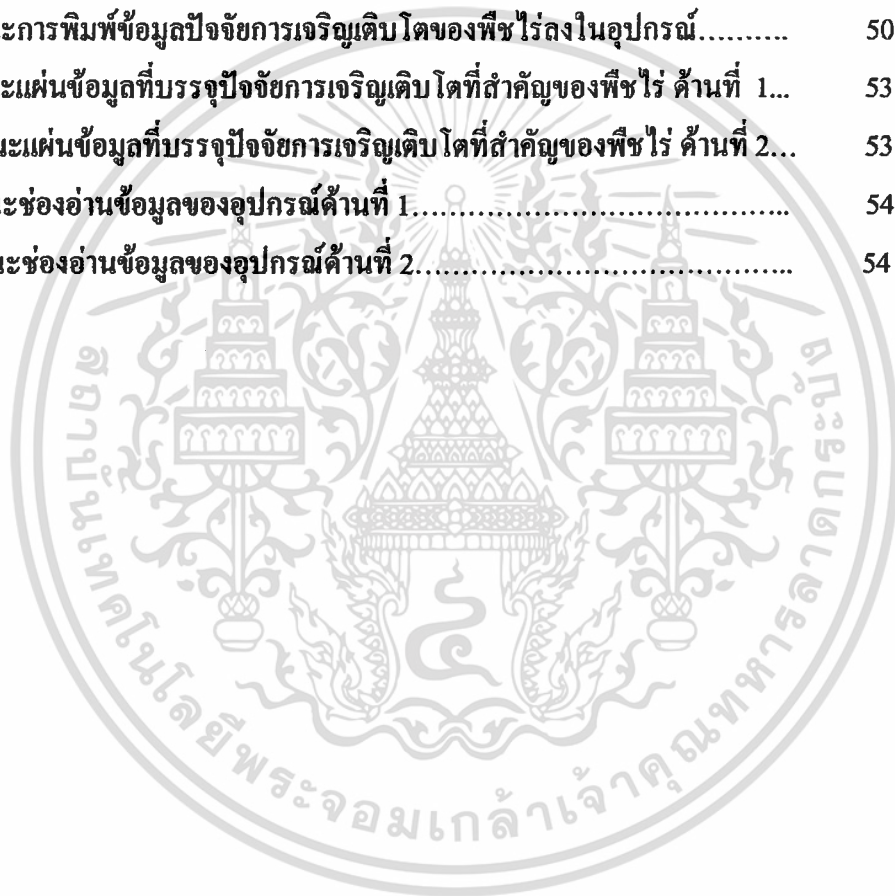
	หน้า
4.2 ลักษณะการใช้อุปกรณ์.....	55
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	56
5.1 บทสรุปผล.....	56
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	57
บรรณานุกรม	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ลักษณะของช่องบรรจุข้อมูลในวงกลม.....	49
2 ลักษณะการพิมพ์ข้อมูลปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชไร่ลงในอุปกรณ์.....	50
3 ลักษณะแผ่นข้อมูลที่บรรจุปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ ด้านที่ 1...	53
4 ลักษณะแผ่นข้อมูลที่บรรจุปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ ด้านที่ 2...	53
5 ลักษณะช่องอ่านข้อมูลของอุปกรณ์ด้านที่ 1.....	54
6 ลักษณะช่องอ่านข้อมูลของอุปกรณ์ด้านที่ 2.....	54



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ประชากรของประเทศไทยส่วนใหญ่ยังคงประกอบอาชีพทางการเกษตรซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด พี่ชโรจัด ได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจซึ่งเป็นทั้งอาหารคนและสัตว์ ที่ก่อให้เกิดธุรกิจแก่ผู้คนจำนวนมากมาย นับตั้งแต่อาชีพการปลูกไปจนถึงการเก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่าย ตลอดจนการส่งออกต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยได้รับการปลูกพืชไร่ และมีการแปรรูป การจัดจำหน่ายกันอย่างกว้างขวาง และได้พยายามขยายการผลิตเพิ่มขึ้นทุกปี เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ในการปลูกพืชไร่เกษตรกรยังมีปัญหาด้านอื่น ๆ มากมาย ปัญหาด้านหนึ่ง คือ เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชไร่ชนิดนั้น ๆ เกษตรกรรู้แต่เพียงว่า มีเมล็ดพันธุ์ มีพื้นที่ และมีน้ำ ก็สามารถเพาะปลูกได้แล้วแต่ในความเป็นจริงแล้วไม่ใช่เฉพาะแค่นั้นในการปลูกพืชไร่ ต้องคำนึงถึงปัจจัยในการเจริญเติบโต ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น อายุพืช อายุการเก็บเกี่ยว ลักษณะของดิน ชนิดของปุ๋ยที่ใช้ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ค่อนข้างจะจดจำได้คือยาก ต้องมีการค้นคว้าข้อมูลมาก่อน และในบางครั้งเกษตรกรไม่มีเวลาพอที่จะไปค้นคว้าหรือ ดำรงที่ค้นคว้าบรรจุเนื้อหาหลายอย่าง ทำให้ตำรามีความหนา หรือขนาดใหญ่เกินไป อีกทั้งตำราในแต่ละเล่ม จะมีข้อมูลเกี่ยวกับพืชไร่ไม่ถี่ชนิด ซึ่ง ไม่สะดวกในการนำติดตัว ไปยังสถานที่ต่าง ๆ

จากเหตุผลดังกล่าวจึงน่าที่จะมีอุปกรณ์ช่วยจำในที่ใช้งาน ได้สะดวก ขนาดไม่ใหญ่เกินไป และสามารถพกพาได้สะดวก อุปกรณ์นี้สามารถบรรจุชนิดของพืชไร่ที่สำคัญทางเศรษฐกิจได้หลายชนิดและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการเจริญเติบโต ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อเกษตรกร นักวิชาการ และบุคคลที่สนใจ เพื่อใช้วางแผนการปลูกพืชไร่ได้

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตอุปกรณ์ช่วยจำเกี่ยวกับปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชไร่

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ก. อุปกรณ์ช่วยจำชุดนี้แสดงปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืชไร่ 6 ส่วน ได้แก่

1. ชื่อสามัญภาษาไทย และภาษาอังกฤษของพืชไร่แต่ละชนิด
2. แสดงตัวเลขของปริมาณแสงแดด หรือช่วงแสงที่พืชต้องการ
3. แสดงตัวเลขอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชไร่แต่ละชนิด
4. แสดงตัวเลขปริมาณความชื้น และปริมาณน้ำที่พืชต้องการ
5. แสดงลักษณะของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชไร่
6. แสดงอายุการเก็บเกี่ยวของพืชไร่แต่ละชนิด

ข. อุปกรณ์ช่วยจำชุดนี้บรรจุชนิดของพืชไร่ไม่น้อยกว่า 30 ชนิด พร้อมทั้งรายละเอียดที่สำคัญต่าง ๆ

ค. อุปกรณ์ช่วยจำชุดนี้มีขนาดเล็กสามารถพกพาติดตัวได้สะดวกและทนทาน มีลักษณะเป็นวงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 12 เซนติเมตร

ง. ทำจากวัสดุที่ทนทาน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ช่วยให้ผู้สนใจสามารถใช้ประกอบในการวางแผนการปลูกพืชไร่ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การจัดสร้างอุปกรณ์ช่วยจำเรื่อง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชไร่ เพื่อเป็นประโยชน์ แก่นักเรียน นักศึกษา นักวิชาการ และผู้สนใจ ในการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชไร่ ผู้จัดทำได้ค้นคว้ารวบรวมจากหนังสือหลายเล่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสมที่สุด ซึ่งในการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องนี้สามารถแบ่งได้ดังนี้ คือ

2.1 การศึกษาเอกสารเกี่ยวกับโสตทัศนอุปกรณ์

2.1.1 ความหมายและประเภทอุปกรณ์

ทวีศักดิ์ ญาณประทีป (2538 : 5-6) ได้ให้ความหมายของอุปกรณ์ดังนี้ “อุปกรณ์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวความคิด อุปกรณ์วิธีการ และเครื่องมือต่างๆมาช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาและการผลิตวัสดุการสอนแนวใหม่ มาใช้ตลอดจนการผลิตสื่อการเรียนการสอน เอกสาร สิ่งพิมพ์อื่น ๆ เพื่อใช้ประกอบการศึกษา แนะนำ แนะนำต่าง ๆ”

ถักดา สุขปรีดี (2522 : 45) กล่าวว่า “อุปกรณ์หรือเครื่องมือ สื่อประเภทนี้ เป็นอุปกรณ์ทางด้านเครื่องยนต์ กลไกไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ ต่าง ๆ เช่น เทปบันทึกเสียง เครื่องฉายภาพยนตร์ เป็นต้น”

ชัยรงค์ พรหมวงส์ (2529 : 24) ได้ให้ความหมายของอุปกรณ์ดังนี้ “สื่อคือ ตัวกลางที่ใช้ในการสื่อความหมายเป็นเครื่องมือที่มาช่วยให้การทำกิจกรรมต่าง ๆ ง่ายขึ้นคือวัสดุอุปกรณ์ วิธีการหรือเทคนิค รวมถึงบุคคลที่จะมาช่วยแก้ปัญหาทำให้กิจกรรมต่าง ๆ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และรวดเร็ว”

วารินทร์ รัตมีพรหม (2531 : 14-21) กล่าวว่า “สื่อ (Medium Media) หมายถึง สิ่งที่เป็นพาหะ นำข้อมูลจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้รับ ในแง่สื่อของการส่งความหมายถึงกัน Media of Communication ที่ใช้กันอยู่คือ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิทยุ ภาพวัสดุ และสิ่งพิมพ์ เป็นต้น”

โอวาท พูลศิริ (2526 : 59) กล่าวว่า การสื่อความหมายจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อผู้รับสามารถเข้าใจเรื่องราว ได้ตรงกับผู้ส่งสารต้องการ ดังนั้นเพื่อให้ผู้รับสารเข้าใจถูกต้องผู้ส่งสารจะต้องใช้วิธีส่งสารหลายวิธีด้วยกัน เช่น พูด เขียน ทำทางประกอบหรืออาศัยสื่อหรืออุปกรณ์เข้ามาช่วย สื่อและอุปกรณ์คือ ตัวกลางที่จะนำสารจากผู้ส่งสารมายังผู้รับสารอย่างถูกต้องและรวดเร็วที่สุด ดังนั้นในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาครูอาจารย์อาจนำสื่อมวลชนมาไว้ทางด้านการศึกษาได้ เช่น ภาพยนตร์ แผนภูมิ สไลด์ แผ่นภาพต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มากที่สุด

วิทย์ เทียงบุญธรรม (2539 : 175) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ช่วย หมายถึง ส่งเสริม เพื่อให้สำเร็จประโยชน์ ป้องกัน อุคหนุน สนับสนุน บำรุง”

สื่อ ความหมายจากพจนานุกรม หมายถึง ทำให้ติดต่อกันหรือทำการติดต่อให้ทั่วถึงกัน ชักนำให้รู้จักกัน เช่น สื่อสาร แม่สื่อ

วิทย์ เทียงบุญธรรม (2534 : 161) ได้ให้ความหมายของคำว่า “ความจำ” หมายถึง การที่สมองของบุคคลทำการเก็บหรือสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ ไว้ได้แล้วและถ่ายทอดออกมาได้อย่างถูกต้อง

สรุปได้ว่า อุปกรณ์ช่วยจำ คือ การนำเอาเทคโนโลยีที่เป็นระบบ เป็นการประยุกต์ผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ (วัสดุ) และผลผลิตทางวิศวกรรม (อุปกรณ์) โดยจัดหลักการทางพฤติกรรมศาสตร์ (วิธีการ) มาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาทั้งในด้านการบริการ วิชาการ หรือเป็นการนำเอาวัสดุ อุปกรณ์ที่เหลือใช้ มีความทนทานมาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพทางการศึกษาให้ทันสมัยอยู่เสมอ

2.1.2 ประเภทของสื่อ

จากลักษณะแนวคิดและเทคโนโลยีทางการศึกษา สามารถแยกประเภทของสื่อได้ ดังนี้

1. อุปกรณ์ (Equipment หรือ Devices) เป็นเครื่องมือหรือกลไกประเภทหนึ่ง มีระบบการทำงานด้วยตัวเอง เช่น กล้องถ่ายรูป เครื่องฉายประเภทต่าง ๆ คอมพิวเตอร์
2. วัสดุ (Materials) มีขนาดเล็กเบา มักเป็นวัสดุสิ้นเปลือง และใช้ประกอบกับสื่อในข้อ 1 เช่น ฟิล์มภาพยนต์ ม้วนเทป ภาพนิ่ง แผนภูมิและวัสดุบางชนิดก็สามารถเสนอเรื่องราวด้วยตัวของมันเอง เช่น แผนภูมิ รูปภาพ หุ่นจำลอง รวมถึงเอกสาร ตำราต่างๆ เป็นต้น
3. วิชาการและเทคนิค (Methods and Techniques) อยู่ในรูปของกระบวนการ หรือการกระทำ เป็นศิลปะของการสื่อความ หรือศิลปะของการจัดประสบการณ์ ให้ผู้เรียนซึ่งอาจจะรวมหรือไม่รวมใช้สื่อ 2 ประเภทข้างต้นด้วยก็ได้ ตัวอย่างเช่น การสาธิต การทดลอง ปฏิบัตินิทรรศการ การใช้บทเรียนปลายเปิด บทบาทสมมุติ หรือการเล่นเกมส์ต่างๆ (สันทัต ภิบาลสุข, 2526 : 5-6)

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชไร่

2.2.1 อุณหภูมิ เป็นปัจจัยของการเจริญเติบโตของพืช อุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่เรียกว่า cardinal temperature แบ่งได้เป็น 3 ชั้น คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. maximum temperature หมายถึง อุณหภูมิสูงสุดที่พืชเจริญเติบโตอยู่ได้ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้ พืชก็จะหยุดการเจริญเติบโต

2. Minimum temperature หมายถึง อุณหภูมิต่ำที่สุดที่พืชสามารถเจริญเติบโตได้ แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่านี้ พืชก็จะหยุดการเจริญเติบโต

อุณหภูมิที่ต่ำจะมีผลกระทบต่อการทำงานของใบพืชอย่างยิ่ง กล่าวคือ ถ้าในสภาพที่อุณหภูมิต่ำมาก ๆ การขยายขนาดการเพิ่มพื้นที่ใบและการคลี่กางของใบเป็นไปอย่างเชื่องช้า ตัวอย่างในประเทศไทยที่เห็นได้ชัดได้แก่ การคลี่กางของใบถั่วเขียวที่ปลูกในจังหวัดต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในต้นเดือน มกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวเย็น ใบถั่วเขียวจะคลี่กางออกอย่างช้าที่สุด การเพิ่มอุณหภูมิของใบจาก 10 องศาเซลเซียส เป็น 25 องศาเซลเซียส จะทำให้อัตราการคลี่กางของใบเพิ่มขึ้น เราสามารถแบ่งลักษณะของความเสียหายของพืชไว้เนื่องจากอุณหภูมิที่จุดเยือกแข็งได้ 3 พวกคือ

ก. เกิดความเสียหายได้ง่ายที่สุด แม้ว่าน้ำภายในเซลล์ ของพืชพวกนี้จะแข็งตัวเพียงเล็กน้อยและเพียง 1 ครั้งเท่านั้น

ข. เกิดความเสียหายพบบางกลาง เนื้อเยื่อของพืชจะกลับมาอยู่ในสภาพปกติถ้ามีน้ำภายในเซลล์แข็งตัวเพียงเล็กน้อย 1 หรือ 2 ครั้ง

ค. เกิดความเสียหายน้อยที่สุดที่พืชพวกนี้สามารถทนต่อการที่น้ำภายในเซลล์แข็งตัวไม่มากสลับกับการละลายหลายครั้ง

3. optimum temperature หมายถึง อุณหภูมิที่เหมาะสม ซึ่งทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีที่สุด อุณหภูมิที่เหมาะสมนี้มักอยู่ระหว่าง minimum กับ maximum temperature cardinal temperature ของพืชที่อยู่ในเขตนานมักจะต่ำกว่าของพืชในเขตร้อน (มนู สัตยวานิช, 2523 : 39)

อุณหภูมิที่แตกต่างกันจะทำให้อายุการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน ฉะนั้นการเก็บเกี่ยวพืชควรพิจารณาถึงอุณหภูมิในขณะนั้น

นอกจากอุณหภูมิในแต่ละฤดูแล้ว ยังเกี่ยวกับความแตกต่างของอุณหภูมิในระหว่างกลางวันกับกลางคืนอีกด้วย ซึ่งจะมีบทบาทอย่างมากต่อคุณภาพของผลผลิต โดยเฉพาะเรื่องสีผิวในที่ที่อุณหภูมิสูงเกินไปในผลผลิตบางชนิด จะมีลักษณะผิวแห้ง คุณภาพลด เกิดการอ่อนตัว เปลี่ยนสีเหี่ยว พืชบางชนิดเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะที่ผิดปกติ เช่น การเกิด Solar Injury (ลักษณะการเสียหายเนื่องจากแสงแดด)

อุณหภูมิมิผลอย่างอื่นต่อการเจริญเติบโตของพืชไว้และการแพร่กระจายของชนิดพืช แหล่งงานความร้อนที่สำคัญคือดวงอาทิตย์ ซึ่งโลกได้รับพลังงานประมาณ วันละ 2.0 กรัมแคลอรีต่อพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร เนื่องจากโลกกลมและเอียง 66.5 องศา กับระนาบวงโคจรขณะหมุน

รอบดวงอาทิตย์ ส่วนต่าง ๆ ของโลก ได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์มากขึ้นหรือน้อยลงตามเวลาในช่วงปี และเส้นรุ้งที่ตั้งอยู่

ก. เส้นรุ้งหรือละติจูด ที่บริเวณเส้นรุ้งสูง ๆ (ประมาณ 30-50 องศา) ห่างจากเส้นศูนย์สูตรมาก (เขตอบอุ่น) พลังงานที่ได้จากแสงอาทิตย์แตกต่างกันมากในแต่ละช่วงปี มีผลให้เกิด 4 ฤดูกาล คือ ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง ขณะที่ในบริเวณเขตเส้นศูนย์สูตร (เส้นรุ้งประมาณ 0-15 องศา) หรือเขตร้อน ได้รับพลังงานค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดปี มีผลให้เกิด 2 หรือ 3 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน ฤดูหนาว ฤดูฝน หรือฤดูฝนกับฤดูแล้งเท่านั้น อุณหภูมิของแต่ละฤดูกาลมักไม่ค่อยแตกต่างกันมากนักในปีหนึ่งๆ

ข. ความใกล้ไกลจากชายฝั่งทะเล ช่วงความแตกต่างของอุณหภูมิในแผ่นดินที่อยู่ลึกเข้าไปในทวีป ย่อมมากกว่าแผ่นดินที่อยู่ใกล้หรือติดทะเลและมหาสมุทร เนื่องจากน้ำมีคุณสมบัติเก็บความร้อนได้ดีกว่า ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้มีการเกิดของกระแสลมต่างๆ ที่สำคัญได้แก่ลมมรสุม ฯลฯ เป็นต้น

ค. ความสูงต่ำของพื้นที่ อุณหภูมิจะลดลงเป็นส่วนตามความสูงที่เพิ่มขึ้น โดยทั่วไป อุณหภูมิจะลดลงประมาณ 6 องศาเซลเซียส ทุก ๆ ระดับความสูง 1,000 เมตร ที่เปลี่ยนแปลงไป

2.2.2 ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity)

ความชื้นสัมพัทธ์ หมายถึง อัตราส่วนของความดันไอน้ำในอากาศต่อความดันไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิเดียวกัน มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ อากาศที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำมีความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยทั่วไปความชื้นสัมพัทธ์นั้นจะมีค่าผันแปรตามปริมาณน้ำฝนอย่างใกล้ชิด พืชไรหลายชนิดในเขตร้อนต้องการความชื้นในอากาศค่อนข้างสูงมาก หากความชื้นสัมพัทธ์ลดต่ำลงทำให้ใบร่วงได้ นอกจากนี้แล้วความชื้นสัมพัทธ์ยังมีการผสมเกสรด้วย หากความชื้นสัมพัทธ์ต่ำทำให้น้ำเหนียว ๆ ที่อยู่ส่วนยอดของเกสรตัวเมียที่เราเรียกว่า Stigmatic fluid แห้งเร็วเกินไป ช่วยระยะของการผสมเกสรสั้นลง โอกาสติดผลก็ย่อมลดลงด้วย นอกจากนี้ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำทำให้การคายน้ำของพืชสูง (เจลิมพล แซมเพอร์, 2535 : 4-63)

ปริมาณน้ำ พืชทุกชนิดต้องการน้ำในการเจริญเติบโตแต่ถ้าพืชได้รับน้ำมากหรือน้อยเกินกว่าความต้องการจะมีผลต่อคุณภาพของผลผลิตดังนี้

ผลจากการที่พืชได้รับน้ำมากไปจะทำให้เกิดผลกระทบกับพืชได้ดังนี้

1. การงอกของเมล็ด พืชไร่เกือบทุกชนิดที่ปลูกในช่วงที่เพาะเมล็ดหรือหยอดเมล็ด ถ้าได้รับน้ำมากเกินไปจะทำให้เมล็ดไม่สามารถงอกได้เนื่องจากเมล็ดขาดออกซิเจน ยกเว้นเมล็ดข้าวที่สามารถงอกได้

2. คุณภาพของเส้นใย พบมากในพืชที่ให้เส้นใย เช่น ฝ้าย ปอแก้ว ปอกระเจา ป่าน-รามี ถ้าช่วงการเจริญเติบโตพืชได้รับน้ำมากเกินไปจะทำให้เส้นใยของพืชเปราะง่าย ไม่เหนียว เส้นใยสั้น เปื่อยและขาดง่าย

ผลจากการที่พืชได้รับน้ำน้อยไป จะทำให้เกิดผลกระทบกับพืชได้ดังนี้

ส่วนใหญ่พืชไรจะต้องการน้ำในปริมาณที่มากพอในช่วงออกดอก หรือช่วงที่พืชมีการผสมเกสร เช่นในข้าว ข้าวต้องการน้ำมากในช่วงที่ตั้งท้อง ถ้าข้าวขาดน้ำในช่วงนี้ จะทำให้การติดเมล็ดมีน้อย หรือในข้าวโพดถ้าช่วงที่ข้าวโพดเริ่มออกดอกถ้าขาดน้ำจะทำให้เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดของข้าวโพดน้อยลง เนื่องจากเกสรตัวผู้แห้งตายเนื่องจากขาดน้ำ

การให้น้ำแก่พืชไรในฤดูแล้งทำได้หลายวิธีคือ

1. ให้น้ำให้ท่วมทั้งแปลงแล้ว ให้น้ำออก
2. ให้น้ำตามร่องระหว่างแถวพืช (Arrow) ให้น้ำท่วมระดับ 2 ใน 3 ของสันช่อง แล้วระบายน้ำส่วนเกินทิ้งไป

3. การให้น้ำได้ทั่วดิน วิธีนี้ฝังท่อไว้ใต้ดินแล้วปล่อยน้ำให้ดินล่างเท่านั้นที่เปียกชื้น เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีแสงแดดแผดร้อนที่ขมีการคายน้ำมาก

การให้น้ำแบบให้น้ำให้ท่วมเหมาะสำหรับปลูกข้าวไร่ ถ้าเป็นพืชไร่อื่นไม่เหมาะสมนัก ควรคิดแปลงเป็นวิธีอื่น เช่น วิธียกแปลงเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหลาย ๆ แปลง อยู่ในแถวเดียวกัน เรียกว่า แบบ basin furrow วิธีนี้มีข้อได้เปรียบคือ

1. การให้น้ำง่าย คนงานไม่ชานาญก็สามารถทำได้
2. ระดับน้ำที่ให้สังเกตได้ง่ายพอเพียงหรือไม่ดูได้จากระดับน้ำที่ท่วมถึงระดับ 2 ใน 3 ของแปลงทุกแปลง เป็นอันใช้ได้
3. ปล่อยน้ำเข้าได้หลายทาง ในเวลาเดียวกัน ทำให้น้ำกระจายได้รวดเร็วเสียเวลาน้อย

4. เหมาะสำหรับคิดแปลง กระจ่างนาไม้ฝน ให้ใช้ปลูกพืชไรในฤดูแล้งโดยไม่ต้องทำลายวัชพืช

ความถี่และปริมาณของน้ำที่จะให้แก่พืช

ดินแต่ละชนิดต้องการน้ำไม่เท่ากัน พืชต่างชนิดกันก็ต้องการน้ำไม่เท่ากันแตกต่างกันตามฤดูกาล ดินฟ้าอากาศ และสำคัญที่สุดก็คือ ทรัพยากรของพืชแต่ละพันธุ์ก็ย่อมต้องการน้ำแตกต่างกันไป พืชอายุต่างกัน ก็ต้องการน้ำไม่เท่ากัน ตัวอย่างเช่น ข้าวต้องการน้ำมากที่สุดในช่วงที่กำลังตั้งท้อง ในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย ข้าวพันธุ์เดียวกันในช่วงระยะเดียวกันก็ยังคงต้องการน้ำไม่เท่ากัน สิ่งที่น่าสนใจสำหรับเกษตรกร คือ การรู้จักสังเกต และการทดลองศึกษาด้วยตนเอง เช่น อ้อยจะ

มีความหวานสูงสุดและให้ผลผลิตสูงสุดถ้าขาดให้น้ำทุก 15 วัน ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวหนึ่งเดือน

วิธีสังเกตความชื้นในดินด้วยตนเอง กระทำได้ดังนี้

1. ขุดดินลงไปให้ลึกถึงระดับรากพืช ชนิดที่ปลูก
2. กำดินไว้ในมือ หยิบขึ้นมาบีบให้แน่นระหว่างนิ้วชี้กับหัวแม่มือ
3. สังเกตสีดินรูปร่าง และความรู้สึก เมื่อบีบดินระหว่างนิ้วทั้งสอง

เมื่อทดลองฝึกหัดทำดูง่าย ๆ กลิกรจะสามารถเรียนรู้ได้ว่า เมื่อไร ควรจะให้น้ำและให้มากหรือน้อยเพียงใด (ปัญจ ปรีชาพงษ์, 2511 : 89-93)

2.2.3 ดิน (Soils)

การพิจารณาลักษณะของดินเพื่อวางแผนปลูกและระยะปลูกพืชไร่ ดินเปรียบเสมือนที่อยู่อาศัยของพืช หากจะพูดได้ว่าดินเกือบทุกชนิดสามารถปลูกพืชไร่ได้แต่ดินที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกพืชไร่ควรจะเป็นดินที่มีการระบายน้ำได้ดีปานกลาง มีความสามารถในการอุ้มน้ำไว้ได้สูง ความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง และดินที่ไม่เหมาะสมในการปลูกพืชไร่คือดินที่มีหินมากบริเวณหน้าดิน (กองจำแนกที่ดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, 2523 : 13-17)

วัสดุปลูกพืชไม่ว่าจะเป็นดินตามธรรมชาติหรือดินผสมขึ้นเองตามปกติจะมีองค์ประกอบหลักอยู่ 5 ชนิดคือ

อนุภาค แร่ เป็นส่วนที่แตกสลายของอนินทรีย์วัตถุ

อินทรีย์วัตถุ เป็นส่วนที่ได้มาจากการสลายตัวของซากเหลือของสิ่งมีชีวิต

น้ำ เป็นสารละลายดินที่มีธาตุอาหารพืชละลายอยู่

ก๊าซ กระจายอยู่ทั่วไปตามช่องว่างเม็ดดินที่ไม่มีน้ำอยู่

สิ่งมีชีวิต สัตว์ขนาดเล็กและจุลินทรีย์ เช่น ไส้เดือนฝอย เป็นต้น

องค์ประกอบเหล่านี้มีสัดส่วนแตกต่างกันไปเป็นอย่างมากตามประเภทของดิน เช่น

- ดินตามธรรมชาติส่วนใหญ่จะมีอินทรีย์วัตถุเป็นองค์ประกอบเพียงเล็กน้อย
- ดินผสมสำหรับภาชนะปลูกมักมีเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุสูงบางครั้งอาจมากกว่า

50 เปอร์เซ็นต์

- สัดส่วนของน้ำและก๊าซขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนหรือการให้น้ำ การระเหยของน้ำ
- สิ่งมีชีวิตในดินจะมีจำนวนหนาแน่นในบริเวณที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์ ซึ่งได้แก่

บริเวณรอบ ๆ รากและดินชั้นบน

- ถ้าการปฏิบัติหรือจัดการดินไม่ถูกต้องจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของก๊าซและ

น้ำในดินและก่อให้เกิดผลเสียต่อพืชได้ (กรมวิชาการเกษตร กองพืชไร่, 2531 : 3-20)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของดิน สามารถบอกถึงคุณสมบัติบางประการของดินแต่ละชนิดได้ เช่น

1. ดินเหนียว (Clay soils) การเตรียมดินและการปลูกพืชทำได้ค่อนข้างยาก เนื้อดินเหนียวแน่นเมื่อเปียกและเป็นก้อนแข็งเมื่อแห้งน้ำซึมผ่านได้ยากและยังสร้างปัญหาน้ำท่วมขัง อย่างไรก็ตามดินเหนียวชั้นบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุพอสมควรและมีปริมาณธาตุอาหารพืชส่วนใหญ่เพียงพอ

2. ดินทราย (Sandy soils) มีอินทรีย์น้อย น้ำซึมผ่านได้ง่ายจึงเก็บกักน้ำไว้ได้เพียงเล็กน้อย แต่ง่ายในการเตรียมดินและปลูกพืช มีปริมาณธาตุอาหารพืชต่ำ

3. ดินร่วน (Loamy soils) ถือเป็นดินที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการปลูกพืช ง่ายในการขุดเตรียมดินและการปลูกพืช ระบายน้ำได้ดี มีธาตุอาหารพอเหมาะสำหรับพืช

นอกจากนี้โดยทั่วไปอนุภาคของดินซึ่งมีทั้งขนาดเล็กและใหญ่ผสมกันจะรวมเกาะกันเป็นกลุ่มก้อนการเรียงตัวกันก่อให้เกิดช่องว่างหรือช่องของอากาศขึ้นมาซึ่งถือเป็นคุณลักษณะทางโครงสร้างของดิน (สวัสดี วีระเดชะ, 2509 : 7-13)

2.2.4 แสง (Light)

แสงมีความสำคัญโดยตรงต่อการสังเคราะห์แสง นอกจากนี้ความยาวของช่วงกลางวันหรือความยาวของช่วงกลางคืนก็มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในพืชบางชนิดด้วย

ความเข้มของแสง (Light Intensity) พลังงานแสงอาทิตย์ที่จุดต่างบนพื้นโลกที่ได้รับแตกต่างกันไปตามระดับความสูง ยกตัวอย่าง เช่น เมื่อเวลาที่ขงวันที่จุดบนขอดเขาได้รับประมาณ 1.75 แคลอรี /ตารางเซนติเมตร/นาทึ (หรือ 12,000ฟุต-แคนเดิล) ที่ระดับน้ำทะเลจะรับได้ ประมาณ 1.50 แคลอรี/ตารางเซนติเมตร/นาทึ (หรือ 10,000ฟุต-แคนเดิล) หากสภาพของบรรยากาศนั้นเต็มไปด้วยฝุ่น เมฆ และควัน ปริมาณพลังงานที่ตกลงสู่ผิวโลกจะลดน้อยลงไปอีก เมื่อพลังงานแสงต่ำจนถึงระดับ 0.4 ฟุต-แคนเดิล การสังเคราะห์แสงไม่เกิดขึ้นและที่ระดับประมาณ 1,000 ฟุต-แคนเดิล เป็นจุดที่อัตราการสังเคราะห์แสงเท่ากับอัตราการหายใจของพืชหรือจุด Compensation Point ซึ่งกล่าวง่าย ๆ คือ จุดเสมอตัว พลังงานที่พืชผลิตได้จากการสังเคราะห์แสงถูกใช้หมดไปกับการหายใจของพืชไม่มีพลังงานเหลือสะสมไว้ในรูปของแป้งหรือน้ำตาล เป็นต้น เพื่อสร้างผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ผลของช่วงแสงที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชนั้นส่วนใหญ่มักแล้วจะมีผลต่อการออกดอกและการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชไร่ เช่น ถั่วเหลืองพบว่าช่วงแสงที่มีอิทธิพลต่อการออกดอกสามารถทำให้ถั่วเหลืองออกดอกเร็วหรือช้าได้ ดังนั้นการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะก่อนออกดอกก็ย่อมได้รับอิทธิพลของช่วงแสงได้เช่นกัน เมื่อการออกดอกผ่านไป ย่อมจะมีเวลานานสำหรับการสร้างน้ำหนักแห้ง จึงทำให้ความสูง พืชที่ใบตลอดจนถึงก้านสาขาย่อมเพิ่มขึ้น เป็นที่น่าสังเกตได้ว่า

ถั่วเหลืองพันธุ์ที่ใช้ปลูกในสหรัฐอเมริกา เมื่อนำมาปลูกในประเทศไทยหรือฟิลิปปินส์ จะมีขนาดเล็กกว่าเตี้ยกว่า จำนวนดอกและฝักที่เกิดขึ้นและผลผลิตต่อต้นก็น้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดียวกันแต่ปลูกในสหรัฐอเมริกา

อิทธิพลของช่วงแสงนั้น ไม่ได้มีผลต่อการเจริญเติบโตในระยะก่อนออกดอกหรือการออกดอกเท่านั้น หากแต่ช่วงแสงยังมีอิทธิพลต่อระยะเวลาสุกแก่อีกด้วย ถ้าช่วงแสงหลังออกดอกสั้นกว่าปรกติ ถั่วเหลืองจะสุกแก่เร็วขึ้น เป็นผลให้ระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดสั้นผิดปกติและทำให้ผลผลิตต่ำลงได้

คุณภาพของแสง แสงอาทิตย์ที่เห็นด้วยตาเปล่านั้น ความจริงแล้วประกอบด้วยแสงสีต่างๆ ตั้งแต่สีม่วง (ความยาวคลื่น 400 นาโนเมตร) ถึงสีแดง (ความยาวคลื่น 700 นาโนเมตร) พืชสามารถตอบสนองต่อแสงที่ช่วงคลื่นระหว่างประมาณ 350-780 นาโนเมตร ซึ่งกว้างกว่าที่สายตาคนรับได้ การตอบสนองทางสรีรวิทยาของพืชต่อความยาวคลื่นยาวแสงช่วงต่างๆ

ช่วงวัน เนื่องจากโลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดกลางวันและกลางคืนและขณะเดียวกันโลกตั้งเอียง 66 องศา ขณะหมุนรอบดวงอาทิตย์ช่วงความยาวกลางวันของแต่ละจุดบนพื้นโลกจึงแตกต่างกันออกไป โดยทั่วไป บริเวณขั้วโลก (ละติจูด 90 องศา) ช่วงความยาวของกลางวันจะมีตั้งแต่ 0-24 ชั่วโมง แตกต่างไปตามฤดูกาลในขณะที่แถบเส้นศูนย์สูตร มีความแตกต่างกันของช่วงกลางวันนี้เพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลยที่จุด Enox ซึ่งคือ วันที่ 21 มีนาคม และวันที่ 22 กันยายน ช่วงกลางวันจะเท่ากันหมดไม่ว่าจะเป็นจุดใด ๆ บนพื้นโลก คือ เท่ากับ 12 ชั่วโมง ช่วงความยาวของวันที่แตกต่างกันมากในเขตที่เส้นละติจูดสูงเช่นนี้ มีผลต่อการตอบสนองของแสงของพืชการเปลี่ยนของช่วงระยะยาวของแสงที่ได้รับตามฤดูกาลที่เส้นละติจูดต่าง ๆ พืชจำนวนมากตอบสนองการออกดอก ต่อความยาวของกลางวันหรือกลางคืน ที่เรียกว่า Photoperiodism พืชที่เจริญเติบโตและออกดอกอย่างปรกติในช่วงวันที่สั้นกว่าจุดสูงสุดวิกฤต เรียกว่า วันสั้น (Short-day Plants) ในทางตรงกันข้าม พืชที่ออกดอกเฉพาะเมื่อช่วงวันยาวจุดต่ำสุดวิกฤต เรียกว่า พืชวันยาว (Long-day Plant) ส่วนในพืชช่วงสั้นกลาง (Day-neutral Plant) คือพวกที่การออกดอกไม่ขึ้นกับช่วงความยาวนานของการได้รับแสงต่อวัน ยังมีผลต่อส่วนอื่นๆ ของพืชอีกอีกด้วย เช่น การสร้างมัลล์ การสร้างทิวเบอร์ และการขยายพันธุ์ การตอบสนองต่อช่วงวันพืชบางชนิด (จิรา ฃ หนองคาย, 2531 : 63)

มธุ สัตยวานิช (2523 : 40) กล่าวว่า ช่วงเวลาของการให้แสง (Duration of light period) แสงในที่นี้หมายถึงแสงแดดที่ให้ความสว่างตามธรรมชาติ

แสงสว่าง เป็นตัวการที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะในด้านการสังเคราะห์อาหารพลังงานก็เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของแสง และแสงที่เป็นแหล่งของพลังงานส่วนใหญ่คือ ดวงอาทิตย์ แสงสว่างมีอิทธิพลในทุกขั้นตอนของการเจริญเติบโตของพืช คือ

ระยะการงอกของเมล็ดพืชบางชนิด ต้องการแสงไม่เท่ากัน ระยะต้นกล้าแสงช่วยให้ลำต้นยึดตัวตรง (เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเศษ และพิรศักดิ์ ศรีนิเวศน์, 2529 : 57-59)

2.2.5 อายุเก็บเกี่ยว

อายุเก็บเกี่ยว จะบ่งชี้ถึงลักษณะของพืชไร่ นั้น ๆ ว่า สามารถเก็บเกี่ยวได้ตามกำหนดแล้ว การที่เราจะได้พืชไร่ที่มีคุณภาพดีนั้น สิ่งสำคัญยิ่งประการหนึ่งคือ การเก็บเกี่ยวในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม หากเกี่ยวในขณะที่ยังอ่อนอยู่หรือก่อนกำหนด จะได้พืชไร่ที่มีคุณภาพเลวและไม่สม่ำเสมอ ในทางตรงกันข้ามหากปล่อยให้ผลผลิตแก่หรือสุกเกินไป ก็จะได้ผลผลิตที่คุณภาพเลวอีกเช่นเดียวกัน ในกรณีที่ต้องมีการขนส่งไปยังตลาดที่อยู่ห่างไกลออกไปหรือต้องการเก็บไว้เพื่อรอให้ราคาของผลผลิตนั้นดีหรือสูงขึ้น จำต้องเก็บเกี่ยวที่อยู่ในช่วงสภาพที่เหมาะสม ซึ่งเป็นเรื่องค่อนข้างยาก ต้องอาศัยการพิจารณาในหลายๆ ด้านมาประกอบเข้าด้วยกัน (เกษตรวิศวกรรม วิชาการเกษตร, 2519 : 7-92)

การนับจำนวนวันตั้งแต่เริ่มปลูกหรือตั้งแต่คอกบานจนกระทั่งถึงวันเก็บเกี่ยว

สำหรับพืชไร่บางชนิด ได้มีผู้รวบรวมเกี่ยวกับจำนวนวันตั้งแต่วันที่เริ่มออกดอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวได้ การนับจำนวนวันเป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมและเป็นที่ยอมรับได้แต่จะต้องทำมาเป็นเวลาหลายๆ ปีก่อนที่จะนำมาใช้ได้เพื่อให้ได้ผลที่แน่นอน จำนวนวันตั้งแต่เริ่มปลูก คอกบานหรือเริ่มออกดอก จนกระทั่งถึงวันที่เก็บเกี่ยวได้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ การใช้จำนวนวันนี้จะได้ผลแน่นอนมากเมื่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศในแต่ละปีมีน้อย และช่วงเวลาที่ดอกเริ่มบานหรือออกดอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวได้ควรจะสั้นด้วย อย่างไรก็ตามจำนวนวันดังกล่าวจะเปลี่ยนแปลงไปตามพันธุ์ แหล่งปลูก ฤดูปลูก และการดูแลรักษา (ธีระ ศิริธนาพันธ์, 2530 : 110-115)

การนับจำนวนวัน มีอยู่หลายวิธี

1. จำนวนตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวนิยมใช้กับพืชที่มีอายุสั้น การนับจำนวนวันควรพิจารณาถึงพันธุ์ด้วยว่าเป็นพันธุ์เบาหรือพันธุ์หนัก อายุเก็บเกี่ยวไม่เท่ากัน
2. จำนวนวันนับจากคอกบานหรือผสมเกสรจนถึงวันเก็บเกี่ยว นิยมใช้กับพืชหรือผลผลิตที่มีอายุสั้น
3. จำนวนวันจากเริ่มออกดอกจนถึงวันเก็บเกี่ยวนิยมใช้ในพืชไร่ทั่วไป เช่น ปอแก้ว พริกไทย (กฤษณา สัมพันธ์รักษ์, 2528 : 1-24)

การนับระยะเวลาในการเจริญของพืช (หรือส่วนของพืช) ชนิดหนึ่ง ๆ มักใช้เวลาใกล้เคียงกัน เช่น ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 3 ใช้เวลาประมาณ 120 วัน หลังปลูกก็สามารถที่จะเก็บเกี่ยวได้ การนับเวลาจากจุดใดจุดหนึ่งของการเจริญของพืช หรือส่วนของพืชจึงนำมาใช้เป็นดัชนีความเจริญได้ ข้อดีสำหรับวิธีนี้คือ สามารถคาดคะเนล่วงหน้าได้ว่าจะเก็บเกี่ยวเมื่อไร อย่างไรก็ตาม

ตามการเจริญเติบโตของพืชยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และสภาพแวดล้อมเป็นอันมาก ช่วงที่มี อากาศเย็น การเจริญเติบโตเกิดขึ้นได้ช้ากว่าช่วงที่มีอากาศร้อน ดังนั้นในฤดูกาลปลูก อายุเก็บเกี่ยวจึงอาจแตกต่างกันได้มาก

การนับเวลาจึงได้ถูกคิดแปลง โดยคำนึงถึงอุณหภูมิระหว่างการเจริญเติบโตประกอบ ด้วย ได้แก่ การคำนวณปริมาณความร้อนสะสม (Accumulated heat unit) วิธีนี้มีสมมุติฐานว่า พืช หรือส่วนของพืชนั้นเจริญเติบโตเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิเหมาะสม ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป จะไม่มีการเจริญเติบโต เนื่องจากมีอัตราการเผาผลาญอาหารในการหายใจไปมากกว่าปริมาณอาหารที่สร้างขึ้นจากการสังเคราะห์แสง ดังนั้นพืชจะเจริญเติบโตไปถึงความบริบูรณ์ได้จะต้องผ่านช่วง อุณหภูมิดังกล่าวเป็นระยะเวลาหนึ่ง (สมัช เจริญรัต, 2510 : 18)

ระหว่างการเจริญเติบโตของพืชมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหลายอย่างที่บ่งบอกถึงความบริบูรณ์ได้ดังนี้

1. สี การเปลี่ยนสีของพืชไร่นั้นเป็นดัชนีความบริบูรณ์ ตามธรรมชาติที่เห็น ได้ชัดเจนที่สุด และใช้เป็นดัชนี ในการเก็บเกี่ยวอย่างแพร่หลาย เช่น การเปลี่ยนสีของผลกาแฟ จากสีเขียวไปเป็นสี เหลืองส้ม หรือการเปลี่ยนสีของต้นข้าวโพดจากสีเขียวเป็นสีเหลืองทอง การเปลี่ยนสีขึ้นอยู่กับ สภาพแวดล้อมด้วย ในช่วงอากาศเย็นการเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นเหลืองเกิดขึ้น ได้ดีกว่าช่วงอากาศ ร้อน ดังนั้นการใช้สีเป็นดัชนีจึงต้องปรับเปลี่ยน ไปตามฤดูกาลด้วย

2. รูปร่าง พืชไร่นั้นหลายอย่างมีรูปร่างลักษณะเปลี่ยนไประหว่างการเจริญเติบโต เช่น ละหุ่งเมื่อยังเล็ก หนามที่ผลจะมีหนามที่ถี่มาก แต่พอแก่ ผลก็จะมีหนามที่ห่างออกจากกัน มันฝรั่งถ้า ถึงระยะการเก็บเกี่ยวจะสังเกตจากตาของมันฝรั่งที่อยู่ติดกันในขณะที่ยังมีอายุน้อย และเมื่อแก่ตา ของมันฝรั่งที่อยู่บนหัวมันฝรั่งก็จะขยายออกห่างกัน

3. ขนาด สำหรับพืชไร่นั้น ขนาดเป็นดัชนีที่ไม่ดีนักเพราะขนาดของผลผลิตพืชไร่นั้นขึ้นอยู่ กับอายุของต้น และปริมาณการติดผล เพราะว่าพืชไร่นั้นหลังจากปลูกแล้วเมื่อถึงอายุการเก็บเกี่ยวก็ สามารถเก็บได้ เพราะการติดผลของพืชไร่นั้นเมื่อถึงอายุออกดอกก็จะออก ดังนั้นดัชนีการเก็บเกี่ยวใน เรื่องของขนาดไม่ค่อยมีผล

4. การหลุดร่วงออกจากต้น พืชไร่นั้นบางอย่างเมื่อถึงวัยบริบูรณ์มีการสร้างเนื้อเยื่อพิเศษ ขึ้นบริเวณรอยต่อระหว่างผลกับกิ่งเนื้อเยื่อบริเวณนี้มีกบอบบาง ยึดเกาะกันอย่างหลวม ๆ ทำให้ผล หลุดออกจากกิ่งได้ง่ายเมื่อมีแรงจากภายนอกมาผลักดัน เรียกเนื้อเยื่อนี้ว่า abscission tissue หรือ abscission layer เช่น ละหุ่ง กาแฟ มัน ดังนั้นการเก็บเกี่ยวควรจะต้องเก็บก่อนการแก่จัดเล็กน้อย เพราะ ถ้าเราปล่อยให้ผลผลิตร่วงหรือมีอายุมากเกินไปจะทำให้สูญเสียผลผลิต ไปดังนั้นถ้าเราเห็นว่าผล ผลิตเริ่มมีการหลุดร่วง เราควรจะรีบเก็บเกี่ยวให้เร็วที่สุด (ณรงค์ศักดิ์ เสนาณรงค์, 2540 : 21-24)

2.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชไร่

1. กาแฟ (COFFEE)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น กาแฟเป็นพันธุ์ไม้ขนาดกลาง สูงประมาณ 10-14 ฟุต แต่การปลูกกาแฟโดยทั่วๆ ไปนั้นต้องคอยตัดยอดทิ้งคงให้สูงประมาณ 10 ฟุต เท่านั้น เพื่อสะดวกแก่การเก็บเกี่ยวผล รูปทรงต้นส่วนล่างกว้างและเรียวขึ้นไปถึงยอด คล้ายรูปปิรามิด

ใบ ลักษณะใบคล้ายใบกระดังงา แตกใบตรงเป็นคู่ ๆ คือ แตกตรงกัน มีส่วนกว้างประมาณ 4-7 เซนติเมตร ยาวประมาณ 10-20 เซนติเมตร รูปมนปลายแหลม ปลายในม้วน และขนพื้นของใบเรียบ ส่วนขอบของใบเป็นคลื่น ใบสีเขียวแก่บาง และแข็งติดกับกิ่ง

ดอก ดอกกาแฟคล้ายดอกมะลิ หรือดอกเข็มกระแต เป็นรูปดาว สีขาวปนครีม แต่เดิมเข้าใจว่า เป็นไม้สกุลมะลิ เหมือนกัน มีกลิ่นหอมเหมือนมะลิป่า มีก้านสั้นอยู่รวมกันเป็นกระจุก อาจจะมี 2-4 ดอก กระจุกของดอกมีกลีบเลี้ยงหุ้มไปประมาณ 2-4 กลีบ โคนดอกมีรูปเป็นหลอดยาว

ผล เมื่อดอกแก่ กลีบร่วงจะปรากฏผลกาแฟมีลักษณะ กลมหรือค่อนข้างยาว ติดเป็นกระจุก รอบกิ่งที่โคนก้าน เมื่อบริสุกเต็มที่จะมีสีแดง หรือแดงปนน้ำตาล ภายในผลของกาแฟ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งเป็นเมล็ดกาแฟ 1 เมล็ดกระยะตั้งแต่ออกดอกจนเป็นผลสุกประมาณ 9 เดือน (กองบรรณาธิการเฉพาะกิจ, 2530 : 8-9)

2. ข้าว (RICE)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ระบบรากของข้าวเป็นแบบรากฝอย (Fibrous root system) สิ่งแรกที่งอกออกมาจากเมล็ดข้าวด้านติดกับก้านดอกตรงส่วนที่เรียกว่า จมูกข้าว (Embryo) คือรากอ่อน (Radicle) รากอ่อนจะเจริญเป็น Primary root และ Primary root จะแตกแขนงเป็น Lateral root ในขณะที่ยอดอ่อนเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นใบอ่อนนั้น จะสังเกตเห็นรากชุดใหม่งอกออกมาจากส่วนโคนของส่วนที่เรียกว่าปลอกหุ้มยอด (Coleoptile) รากชุดใหม่นี้เรียกว่า Adventitious root เมื่อดินกล้าอายุได้ประมาณ 25-30 วัน รากแรกที่งอกออกมาจากเมล็ดก็จะหมดประสิทธิภาพในการหาอาหาร และจะหลุดไปในที่สุด ในระยะนี้จะพบว่ามีรากเล็ก ๆ งอกอยู่ตามบริเวณโคนต้นกล้า เต็มไปหมด รากเหล่านี้รวมเรียกว่า ระบบรากฝอย การเจริญเติบโตและการกระจายตัวของรากข้าวขึ้นอยู่กับวิธีการปลูกข้าวถ้าปลูกแบบข้าวไร่ รากก็จะหยั่งลึกลงไปใต้ดิน ไม่แพร่กระจายตามผิวดินเหมือนอย่างข้าวนา คำ ขนาดของรากข้าวไร่ก็จะเล็กกว่าข้าวนา คำ ซึ่งมีลักษณะอวบขาวส่วนรากของข้าวขึ้นน้ำ จะขาวแพร่กระจายอยู่ในน้ำ มีรากที่งอกออกมาตามข้อทุกข้อ ยกเว้นข้อที่ 1 และ 2 ถัดจากรวงข้าวลง

มาเพื่อดูธาตุอาหารจากน้ำโดยตรง การดูธาตุอาหารของรากข้าวไม่ว่าจะปลูกด้วยวิธีใดไม่แตกต่างกัน

ลำต้น ลำต้นข้าวมีลักษณะทรงกลม (Terete) แขนกลางกลวง (Hollow) ไม่มีแกนส่วนมากลำต้นตั้งตรง (Erect) หลังจากที่ถูกข้าวเจริญเติบโตได้ประมาณ 10-40 วัน ต้นข้าวก็จะขยายตัวตามยาวหรือที่เรียกว่า “ปล้อง” ในระยะนี้เห็นข้อ (Node) ส่วนที่มีเนื้อเยื่อแข็งอุดตันและปล้อง (Internode) ส่วนที่มีแกนกลางกลวง “ข้อ” มักจะมีลักษณะใหญ่ (Swollen) กว่าส่วนของต้นที่เป็น “ปล้อง” หน้าที่หลักของลำต้นคือ ช่วยพยุง (Support) ใบ และช่อดอก และเป็นตัวการช่วยลำเลียงอาหาร (Food transport) ส่งผ่านไปยังส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าว ความสูงของลำต้นข้าวขึ้นอยู่กับพันธุ์และสิ่งแวดล้อม โดยเฉลี่ยข้าวพันธุ์พื้นเมืองของประเทศไทยจะอยู่ระหว่าง 120-150 เซนติเมตร ส่วนข้าวขึ้นน้ำมีผู้รายงานว่าสูงถึง 8 เมตร (อรรถวุฒิ ทัศนีสองจีน, 2526 : 12)

ใบ ใบข้าวมีลักษณะแบน บาง ขาว แต่แคบ อาจงอโค้งหรือตั้งตรง ถือก้านนิคจากข้อบนลำต้น การเกิดสลับกันเป็น 2 แถว ในทิศทางตรงกันข้าม มีหน้าที่หลักคือปรุงอาหารโดยการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) หายใจ (Respiration) และคายน้ำ (Transpiration) ใบข้าวประกอบด้วยกาบใบ (Leaf sheath) คือส่วนล่างของใบเป็นส่วนที่ห่อหุ้มส่วนที่เป็นข้อและปล้องหนากว่าตัวใบ (Leaf blade) เพราะมีโพรงอากาศไม่มีเส้นกลางใบ กาบใบจะติดอยู่กับลำต้นตรง ได้ข้อความยาวของกาบใบ ขึ้นอยู่กับตำแหน่งบนลำต้น กาบใบแรก ๆ มักจะยาวกว่าปล้องกาบใบที่อยู่ใกล้ๆ ปล้องสุดท้ายจะสั้นกว่าปล้อง ส่วนที่อยู่ติดกับด้านบนสุดของกาบใบ คือตัวใบที่มีส่วนปลายคล้ายปลายหอก มีเส้นกลางใบ หน้าที่หลักคือ สังเคราะห์แสง ตรงรอยต่อระหว่างกาบใบและตัวใบมีลักษณะคล้ายรอยพับ เรียกว่า ข้อต่อใบ (Collar) ทำมุมทะแยงยื่นออกไปจากลำต้น ที่ข้อต่อจะมีเยื่อเกี่ยวพันน้ำฝน (Ligule) มีลักษณะเป็นเยื่อบางใส อาจมีสีชมพูอ่อนๆ หรือม่วง จะเห็นได้ชัดเมื่อใบยังอ่อนอยู่ เยื่อนี้ไม่มีรายงานหน้าที่โดยเฉพาะตัวที่ใกล้ ๆ กับเยื่อเกี่ยวพันน้ำฝนตรงรอยต่อส่วนที่อยู่ติดกับกาบใบจะเห็นเขี้ยวใบ (Auricle) มีลักษณะคล้ายหางมะพร้าว สีขาวอมชมพู ยังไม่มีรายงานถึงหน้าที่เฉพาะตัวแต่มีผู้กล่าวว่าช่วยกันแมลงได้ นอกจากใบที่กล่าวไปแล้วนี้ยังมีส่วนที่มีลักษณะคล้ายใบที่เกิดขึ้นตรงระหว่างที่เกิดของหน่อลักษณะเป็นสันยาวพุ่งใส 2 เส้น ไม่มีแกนกลาง มีหน้าที่ป้องกันหน่ออ่อน เรียกว่า prophyllum ตัวใบข้าวแต่ละพันธุ์อาจมีขนาดแคบ กว้างและยาวต่างไม่เท่ากัน การทำมุมกับลำต้นน้อยถือว่าเป็นลักษณะที่ดี เพราะจะได้ใบที่ตั้งตรง โอกาสที่จะได้รับแสงแดดมีมาก เป็นที่ยอมรับในหมู่นักวิชาการว่าใบสุดท้ายของข้าวที่อยู่ส่วนสูงสุดของต้นข้าวซึ่งเรียกว่าใบธง (Flag leaf) ที่อยู่ถัดจากรวงข้าวลงมาถ้ามีลักษณะตั้งตรงและอยู่สูง พอ ๆ กับระดับรวงหรือสูงกว่า เป็นลักษณะที่ดีเพราะการปรุงอาหารส่วนใหญ่ในระยะที่ข้าวออกดอก ผสมเกสร และสร้างเมล็ดใบธงมีอิทธิพล

อย่างมาก ฉะนั้นถ้าใบธงไม่ถูกบังแสง รับแสงได้ตลอดทั้งวันก็จะมีอาหารมากที่จะส่งต่อไปยังช่อดอกทำให้ช่อดอกสมบูรณ์ การติดเมล็ดและน้ำหนักรวมเมล็ดดี นอกจากนี้ลักษณะที่ใบธงตั้งตรงอยู่เหนือช่อดอกยังทำให้หนักไม่ชอบลงมากินข้าวอีกด้วยเพราะจะถูกใบธงที่แทงได้ง่าย

ดอกข้าว ดอกคือ ใบที่ดัดแปลงไปเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ ดอกข้าวมีลักษณะเป็นช่อ เรียกว่า "ช่อดอก" (Inflorescence) มีแขนงบนช่อดอกเป็นแบบ "รวง" (Panicle) แขนงราก (Primary branch) ของรวงเกิดขึ้นตรงข้อบน (Panicle base) ของคอรวง (Uppermost internode) ซึ่งเป็นปล้องสุดท้ายของลำต้น แขนงต่อๆ ไปเกิดบนแกนรวง (Panicle axis) เกิดขึ้นบนก้านดอก (Pedicel) ความถี่ห่างของแขนงแรกและแขนงย่อยจะมีผลทำให้จำนวนเมล็ดต่อรวงมากหรือน้อยแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและคุณสมบัติประจำพันธุ์ ดอกข้าวที่เกิดบนก้านดอกเป็นดอกสมบูรณ์ (Perfect flower) ภายในดอกมีเกสรตัวผู้ (Stamen) ซึ่งประกอบด้วยอับเกสรตัวผู้ (Anther) 6 อัน และก้านชูเกสรตัวผู้ (Filament) เกสรตัวเมีย (pistil) ซึ่งประกอบด้วยยอดเกสรตัวเมีย (Stigma) 2 อัน และก้านชูเกสรตัวเมีย (Style) ดอกข้าวจะบานในตอนเช้า ปกติดอกข้าวดอกแรกจะบานหลังจากที่ช่อดอกโผล่พ้นใบธงได้ประมาณ 24-48 ชั่วโมง โดยเริ่มบานจากปลายช่อดอกมาหาโคนซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 5-7 วันจึงจะบานครบทุกดอก (ประภาส วีระแพทย์, 2523 : 3-8)

เมล็ดข้าว ภายหลังจากที่อับเกสรตัวผู้ภายในดอกแตกออกและละอองเกสรตัวผู้ตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย ก็จะเกิดการผสมตัวเองขึ้น (Self pollination) หลังจากผสมแล้วประมาณ 30 วัน ก็จะได้เมล็ดข้าวที่พร้อมจะเก็บเกี่ยวได้ เมล็ดข้าวที่เก็บเกี่ยวนี้ประกอบด้วยส่วนภายนอกที่เป็นเปลือก (Hull) ซึ่งก็คือ กลีบดอกใหญ่และกลีบดอกเล็กหุ้มส่วนภายในที่เรียกว่า ข้าวกล้อง (Brown rice) หรือ rice caryopsis ข้าวกล้องคิดเป็นน้ำหนักประมาณ 72-80 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักทั้งหมดของเมล็ดข้าว ภายนอกของข้าวกล้องจะเห็นร่องตามยาวของเมล็ด เมื่อเอาเปลือกออกจึงเห็นร่องนี้ ข้าวกล้องมักจะมีสีน้ำตาลอ่อนๆ เมื่อผ่าตามยาวจะพบส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ ชั้นนอกสุดเป็นเยื่อบางๆ (Pericarp layer) ส่วนนี้ทำให้เห็นสีของข้าวกล้องเป็นสีน้ำตาลอ่อน ๆ ชั้นในที่สุดกับเยื่อบางนี้คือ เปลือกหุ้มเมล็ดชั้นใน (Seed coat) ถัดจากเปลือกหุ้มเมล็ดชั้นในคือ nucellus ชั้นสุดท้ายในสุดเป็นเยื่อบางๆ คือ aleurone layer หุ้มส่วนที่เป็นแป้ง (Starch) มีสีขาวชั้นหรือขาวใส และส่วนที่เรียกว่าจุกข้าว (Embryo) (คณะอนุกรรมการวิชาการ กองพืชไร่, 2521 :39)

3. ข้าวฟ่าง (SORGHUM)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก เป็นระบบรากฝอย มีรากมากกว่าข้าว โทงจึงทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดีกว่าข้าวโพด

ลำต้น มีสีเขียว สีม่วงหรือสีม่วงอ่อน ลำต้นแข็งมีข้อตั้งแต่ 15-30 ข้อ จะมีการแตก
หน่อที่ข้อต่างๆ

ใบ เกิดตามข้อของลำต้น มีใบหยาบเรียว ยาวประกอบด้วย แผ่นใบ และกาบใบ
ตรงรอยต่อระหว่างแผ่นใบกับกาบใบมีเยื่อกันน้ำฝน

ดอก ออกเป็นช่อแบบ panicle ประกอบด้วยช่อดอกย่อยชนิด raceme ช่อดอกจะ
ออกที่ปลายช่อเป็นดอกสมบูรณ์

เมล็ด ข้าวฟ่างมีขนาดเมล็ดที่มีขนาด และสีแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ เช่น อาจ
มีสีแดง น้ำตาล เหลือง ๆ หรือขาว (ธำรงค์ศิลป์ โพรสิฐ, 2525 : 5-6)

4. ข้าวบาร์เลย์ (BARLEY)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ข้าวบาร์เลย์ มีระบบรากฝอย

ลำต้น แตกกอได้ดี มีลักษณะเป็นปล้อง ภายในกลวง มีข้อประมาณ 5-7 ข้อ

ใบ มีลักษณะคล้ายใบข้าว ติดอยู่ตามข้อของลำต้น โดยอยู่สลับด้านกับในแต่ข้อ
ประกอบด้วยแผ่นใบ กาบใบ เยื่อกันน้ำฝน และเขียวใบ ใบสุดท้ายของต้นอยู่สูงที่สุดเรียกว่า ใบธง
(Flag leaf) ใบหมุ่นบิดเป็นเกลียว

ดอก ออกเป็นช่อชนิด spike มีลักษณะเป็นแท่งยาว 9-12 เซนติเมตร เมื่อมองด้าน
ข้างของแกนรวง (Rachis) จะเห็นข้อและปล้องมีลักษณะสลับไปมาก้านของรวง หรือ ก้านช่อดอก
เรียกว่า peduncle ซึ่งถือเป็นปล้องสุดท้ายของลำต้น ตรงรอยต่อระหว่างแกนรวง และก้านช่อดอกจะ
มีลักษณะเป็นขอบรอบก้านเรียกว่าข้อคอรวง (Collar) พบแกนรวงจะมีดอก (Spiklet) โดยแต่ละ
ดอกจะมีดอกย่อย (Floret) 3 ดอก อยู่ภายในดอกของข้าว บาร์เลย์ ถูกห่อหุ้มด้วยกลีบประดับ
(Glumes) รูปร่างเรียวยาว 2 อัน ถัดจากกลีบประดับจะเป็นกลีบนอกหรือ เลมมา (Lemma) และมี
กลีบใบ หรือพาเลีย (Palea)

เมล็ด อาจมีเปลือกหุ้ม ที่หางขาว หรือสั้น ต่างกัน หรือไม่มีเลย สีของเปลือกหุ้ม
เมล็ดอาจมีสีฟางแห้ง จนถึงสีดำ เมล็ดอาจมีสีขาวอมเหลือง แดง ม่วง น้ำเงิน หรือดำ เมล็ดข้าวบาร์-
เลย์มีช่องขนาดเล็กที่ด้านท้องเมล็ด และด้านบนของเมล็ดมีเส้นเล็กๆ 5 เส้น (สุรชัย มัจฉาชีพ,
2535 : 11)

5. ข้าวสาลี (WHEAT)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ข้าวสาลี ไม่มีรากแก้ว (Tap-root) เช่นเดียวกับธัญพืชชนิดอื่น ๆ แต่มีระบบราก
ฝอย (Fibrous root system) แทนรากของข้าวสาลีนี้แบ่งได้เป็นสองส่วน คือ รากดั้งเดิมที่ถือกำเนิด

จากเนื้อเยื่อ hypocotyl ของคัพภะซึ่งเรียกว่า seminal root และรากเพิ่มเติม (Adventitious root หรือ
เอกซารินเป็นเอกซารินที่สังวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Crown roots) รากเพิ่มเติมนี้ถือกำเนิดจากข้อ (Node) ของ crown ซึ่งเป็นส่วนโคนของลำต้น อยู่ใต้ผิวดินประมาณ 1 นิ้ว crown มีข้อหลายข้ออยู่ติด ๆ กัน เนื่องจากความยาวของปล้องในบริเวณนี้สั้น ปรากฏว่าข้าวสาธิตจะหยั่งได้ลึกแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับอายุของต้นพืช ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความชื้นในดิน และสภาพทางฟิสิกส์ ของดิน ถ้าดินมีความสมบูรณ์ดี และมีการระบายน้ำดี รากข้าวสาธิตอาจหยั่งลึกถึง 200 เซนติเมตร พันธุ์ข้าวสาธิตที่ทนแล้งได้ดีจะมีรากแตกแขนงมากกว่าพันธุ์ที่ไม่ทนแล้ง พันธุ์ที่ต้นแข็งแรงล้มยากนั้นจะมีรากที่หนาแข็งแรงและแผ่ออกไปตามแนวราบมากกว่าแนวลึก ส่วนพันธุ์ที่ล้มง่ายนั้นจะมีรากเล็ก และอ่อนหรือรากที่หยั่งลึกลงไปตรงๆ

ลำต้น ลำต้นของข้าวสาธิตมีลักษณะเป็นโพรงตรงกลางและแบ่งออกเป็นปล้อง ๆ (Internode) โดยมีข้อ (node) กั้นระหว่างปล้อง จำนวนข้อของลำต้นที่อยู่เหนือดินมี 5-7 ข้อ ก้านของรวงถือเป็นปล้องสุดท้ายที่อยู่เหนือสุดและมีความยาวที่สุดด้วย ปล้องจะมีเซลล์จำพวกเยื่อใย (Fiber) เมื่อรวงออกแล้วเท่านั้น ดังนั้นต้นข้าวสาธิตจะล้มง่ายในระยะแรกแต่ต้นจะตั้งตรงขึ้นในระยะหลัง นอกจากต้นหลัก (Main stem) ซึ่งเป็นส่วนที่เจริญเติบโต โดยตรงมาจากเนื้อเยื่อของ คัพภะแล้ว ต้นข้าวสาธิตยังมีการแตกหน่อ คือการสร้างลำต้นอันดับสอง (Secondary culm) จากข้อต่างๆ ที่อยู่ติดดิน เราเรียกลำต้นอันดับสองนี้ว่าต้นแขนง (Tiller)

ใบ ใบของข้าวสาธิตประกอบด้วยส่วนสำคัญสองส่วน คือ กาบใบ (Leaf sheath) และแผ่นใบ (Leaf blade) ที่ยึดต่อระหว่างกาบใบและแผ่นใบด้านในที่อยู่ติดกับลำต้น มีเยื่อบาง ๆ ชนิดหนึ่งยื่นออกมาเรียกว่า เชือกกันน้ำฝน (Ligule) นอกจากนี้ยังมีเขี้ยวใบ (Auricle) โผล่ออกมาที่ข้อต่อใบนี้อีก 2 เขี้ยว บนเขี้ยวใบจะมีขนอ่อนๆ ขึ้นอยู่ เชือกกันน้ำฝนทำหน้าที่กั้นไม่ให้ความชื้นแทรกเข้าไปในระหว่างลำต้นกับกาบใบ มิฉะนั้นลำต้นจะเน่าได้ โดยปกติข้าวสาธิตจะมีใบ 7-9 ใบบนต้นหลัก (Main stem) ใบสุดท้ายเหนือสุด เรียกว่าใบธง (flag leaf)

ดอก ดอกข้าวสาธิตที่เรียกว่า spikelet นั้นประกอบด้วย glumes จำนวนสองอันอยู่ล่างสุดติดกับก้านรวง และมีดอกย่อย (Florist) ซ้อนกันขึ้นไปเหนือ glumes แต่ละ spikelet ประกอบด้วยดอกย่อยประมาณ 2-5 ดอก ดอกย่อยที่อยู่เหนือ glumes เป็นอันดับแรกจะมีขนาดใหญ่ที่สุดและสมบูรณ์ที่สุด ดอกย่อยอื่นๆ ที่อยู่ซ้อนกันขึ้นไปจะมีขนาดเล็กลง และมีความสมบูรณ์ลดน้อยตามลำดับ ดอกย่อยแต่ละดอกนั้นมีก้านซึ่งเรียกว่า rachilla ดอกย่อยประกอบด้วยกลีบสองอันประกบกัน คือ lemma กับ palea lemma นั้น เป็นกลีบนอกมีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งซ้อนอยู่ภายใน palea อีกที ที่ปลายสุดของ lemma จะมีลักษณะเป็นปลายแหลมยื่นออกมา เรียกว่า หาง awn หรือ beard ข้าวสาธิตบางพันธุ์อาจไม่มีหางก็ได้ โดยปกติแล้ว ดอกย่อยจำนวน 2 หรือ 3 ดอกล่างในแต่ละ spikelet จะกลายเป็นเมล็ดข้าวสาธิต ดอกย่อยจิว ๆ จะกลีบหุ้ม glumes สองอันนั้นเป็นกลีบดอกเปล่าๆ ส่วนบนของ glume แต่ละอันมีส่วนที่เรียกว่าจอย (Beak) และไหล่ (shoulder) ลักษณะของจอยมีต่างๆ กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น ทุ้ (Obtuse) แหลม (Acute) และแหลม เบียด (Acuminate) ส่วนไหล่นั้นก็มีลักษณะต่างๆ กัน นอกจากนั้น glume อาจจะไม่มีขน หรือมีขน ก็ได้ ส่วนที่อยู่ภายใน lemma และ palea ได้แก่อวัยวะเพศผู้ และอวัยวะเพศเมีย

เมล็ด เมล็ดข้าวสาลีเป็นชนิด caryopsis มีรูปร่างและสีแตกต่างกัน เมล็ดเป็นรูปรี ยาว 4-10 มิลลิเมตร บริเวณกลางเมล็ดจะมีร่องเมล็ดส่วนปลายเมล็ดด้านบนมักมีขนอ่อนติดอยู่ (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2532 : 15-17)

6. ข้าวโพด (CORN)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ข้าวโพดมีระบบรากที่เรียกว่า รากฝอย (Fibrous root system) รากแบ่งออกเป็นหลายชนิด เช่น รากขั้นต้น (Primary root) รากยึดเหนี่ยว (Branch root) รากข้าง (Lateral root) และรากฝอย (Hair root) รากขั้นต้นที่โผล่มาครั้งแรกมีจำนวน 20-30 ราก ส่วนรากยึดเหนี่ยวนั้นมีจำนวนไม่จำกัด และแยกเป็นรากยึดเหนี่ยวย่อยอีกจำนวนมากก็ได้ อาจถึงร้อยและยาวประมาณ 30-60 เซนติเมตร ส่วนรากฝอยมีขนาดเล็กมากและมีชีวิตอยู่เพียงชั่วคราว

ลำต้น ข้าวโพดมีลำต้นแข็งใต้น้ำไม่กลวง ลำต้น สูง 3-4 เมตร พันธุ์เบาบางพันธุ์สูงเพียง 90 เซนติเมตร ข้าวโพดคว้างพันธุ์สูงเพียง 35-40 เซนติเมตร ข้าวโพดที่ปลูกในแถบร้อนอาจสูงถึง 6-7 เมตร ลำต้นขยายตัวออกมีขนาด 3-4 เซนติเมตร โดยทั่วไปมีจำนวนข้อ 14 ข้อ (อาจมี 8-12 ข้อ) ซึ่งนอกจากจะมีความสำคัญในแง่ที่เป็นข้อต่อของปล้องแล้ว ยังเป็นที่เกิดของราก ลำต้นใหม่และฝักด้วย ข้อจะสั้นและหนาตอนโคนต้น แล้วเริ่มยาวเรียวขึ้นตามลำต้น ไปสู่ยอดจนถึงดอกตัวผู้ ลำต้นฉาบด้วยเยื่อแข็งทำให้ปล้องแข็งตั้งตัวอยู่ได้ การแตกกอออกจากบริเวณโคนต้นอาจเกิดได้เสมอ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ และสิ่งแวดล้อม ปรกติข้าวโพด Dent และ Flint มักจะมีลำต้นเดี่ยวไม่มีการแตกกอ

ใบ จำนวนใบมีตั้งแต่ 8-48 ใบ ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์และอายุของต้น จำนวนใบเฉลี่ยประมาณ 12-18 ใบ พันธุ์เบาบางมีใบน้อย ขณะเดียวกัน ใบจะมากในพันธุ์หนัก ความยาวของใบมีตั้งแต่ 30-150 เซนติเมตร ส่วนความกว้างอาจถึง 15 เซนติเมตร

ดอก ข้าวโพดมีดอกตัวผู้และตัวเมียแยกกัน แต่อยู่ในลำต้นเดียวกัน (Monoecious) ดอกตัวผู้รวมอยู่เป็นช่อเรียกว่า ช่อดอกตัวผู้ (Tassel) ตั้งอยู่บนตอนสุดของลำต้น ดอกหนึ่งๆ มีอับเกสร (Anther) 3 อับ แต่ละอับยาวประมาณ 6 เซนติเมตร มีเรณูเกสร (Pollen grain) ประมาณ 500,000 เม็ด หรือมากกว่าในพันธุ์ที่ปลูกในเขตร้อน ส่วนดอกตัวเมียรวมกันเป็นช่อหรือฝักตอนกลาง ๆ ลำต้น ดอกตัวเมียแต่ละดอกประกอบด้วยรังไข่ (Ovary) และเส้นไหม (Silk or Style) ยาวประมาณ 5-15 เซนติเมตร และยื่นปลายไหล่ออกไปรวมกันเป็นกระจุกอยู่ตรงกลางช่อ ดอกซึ่งมี

เปลือกหุ้มอยู่บนเส้นไหม จะมีขนสั้นเส้นเล็ก ๆ ขึ้นอยู่ตลอดรอบเส้นไหมมียางเหนียว ๆ สำหรับคอยรับเรณู เกสรที่ปลิวมาสัมผัสเพื่อเข้าผสมรังไข่ ลักษณะนี้จะมีอยู่นานประมาณ 2 สัปดาห์ ต่อจากนั้นก็ค่อยแห้งไป เมื่อรังไข่ได้รับการผสมแล้ว เจริญเติบโตเป็นเมล็ด (Seed) ซ่อดอกตัวเมียนี้อาจเรียกอีกชื่อหนึ่ง ซึ่งบุคคลสามัญทั่วโลกรู้จักดี คือฝัก (Ear) ข้าวโพดต้นหนึ่งอาจมีมากกว่า 1 ฝัก ขึ้นไปที่เรียกกันว่า multipesear ฝักหนึ่งนั้นมีเมล็ดประมาณ 800-1,000 เมล็ด แกนกลางของฝักเรียกว่า ชัง (Cob) (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2526 : 41-45)

7. ข้าวโอ๊ต (OATS)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ข้าวโอ๊ต มีระบบรากฝอยประกอบด้วยรากขนาดเล็กมากมาย

ลำต้น มีข้อและปล้องประมาณ 4-5 ปล้องมีความสูง 2-5 ฟุต ลำต้นกลวงลำต้นจะแตกแขนง 3-5 แขนง

ใบ ประกอบด้วยแผ่นใบ กาบใบ มีเยื่อถักนำฝน ไม่มีซี่ข้าวใบ (Curicle) แผ่นใบยาวเรียว ขอบใบมีขนเห็นได้ชัดเจน

ดอก ดอกเป็นช่อแบบ panicle ประกอบด้วยแกนกลาง ช่อดอกมีดอกจำนวนมาก ซึ่งในแต่ละดอกยังประกอบด้วยดอกย่อย 3 ดอกย่อย หรือมากกว่า แต่ละเจริญเป็นเมล็ดเพียงดอกย่อยเดียว แต่ละดอกมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย โดยเกสรตัวผู้จะใหญ่กว่าเกสรตัวเมียมีสีต่างๆ กันคือ เหลือง เทา แดง หรือดำ

เมล็ด เมล็ดข้าวโอ๊ต มีชื่อเรียกเฉพาะว่า โกรท (Groats) เป็นชนิดคาร์โบไฮเดรต มีรูปร่างแบบกระสวย และมีร่องที่ต้นข้างเมล็ด สีเหลืองอ่อน ปกคลุมด้วย ขนละเอียดอ่อน(ไสว พงษ์เก่า, 2534 : 62)

8. คำฝอย (SAFFLOWER)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น เป็นไม้ล้มลุกขนาดเล็กต้นไม่กลม ผิวเกลี้ยง ความสูงประมาณ 1-5 ฟุต อายุไม่ยืนหลังออกดอกแล้วต้นก็จะตาย

ใบ เป็นรูปหอกยาวรี ไม่มีก้านใบขอบใบเป็นหยัก หรือจักซี่ฝักแหลมคมคล้ายมีหนาม เส้นบนพื้นใบเห็นได้ชัดมีสีเขียวอ่อนอมแดง ด้านหลังใบมีสีเขียวแก่

ดอก ออกเดี่ยวเป็นช่อกระจุก ออกดอกที่ปลายกิ่ง เกสรเป็นฝอย ระยะเวลา กติบดอกสีเหลือง แล้วเปลี่ยนเป็นสีแสดอมส้ม ก้านส่งดอกสั้น

ผล หรือเมล็ด มีลักษณะกลมรี เมื่อแก่หรือแห้งจะแตกเป็น 2 ซีก สีขาว (เจริญ สุขพงษ์, 2533 : 118-119)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. งา (SESAME)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

งา เป็นพืชล้มลุกชนิดหนึ่งในวงศ์ Pedaliceae มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ดังนี้
ราก งามีรากเป็นระบบรากแก้วที่ยาวและหยั่งลึกลงไปในดินประมาณ 90 เซนติเมตร และมีรากฝอยแผ่ขยายออกไปในแนวราบ เป็นจำนวนมาก ทำให้พืชที่ปลูกตามหลังงา สามารถเจริญเติบโตได้ดี

ลำต้น งามีลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 1-2 เมตร ต้นมีขนปกคลุมทั่วไป แต่จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ พันธุ์เบาซึ่งมีอายุสั้นจะแตกกิ่งน้อยกว่าพันธุ์หนักที่มีอายุยาวนานกว่า

ใบ ใบงามีลักษณะแตกต่างกันตามส่วนที่อยู่ ใบล่าง เป็นรูปไข่ สามแฉก หรือเป็นใบประกอบสามใบ มีขนาด (8-15) x (6-10) เซนติเมตร ก้านใบล่างยาวประมาณ 5 เซนติเมตร ใบล่างจะเรียงตัวกันบนลำต้นเป็นแบบอยู่ตรงกันข้าม (Opposites) ใบบน มีตัวใบเรียวยาวกว่าใบล่าง ลักษณะเป็นรูปใบหอก มีขนาด (5-13) x (1-3) เซนติเมตร ก้านใบที่อยู่ส่วนล่างของต้นจะยาวกว่า ก้านใบที่อยู่ส่วนยอด โดยความยาวของก้านใบจะสั้นลงเรื่อยๆ ใบใบบนจะมีก้านใบยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร ใบบนจะเรียงตัวกันเป็นแบบกึ่งตรงกันข้าม (Sub-opposite)

ดอก ดอกงาเกิดตามซอกใบ ซอกใบละ 1-3 ดอก ก้านดอกสั้นมาก ประมาณ 5 มิลลิเมตร มีต่อมน้ำหวานสีเหลือง หรือสีน้ำตาลที่โคนก้านดอกทั้งสองข้าง กลีบรองดอกมี 5 แฉก ยาว 3-7 มิลลิเมตร กลีบดอกเป็นรูปประฆังยาวประมาณ 4-5 เซนติเมตร ตอนปลายของดอกแบ่งออกเป็น 2 กลีบ คือ กลีบบนและกลีบล่าง กลีบบนมี 3 หยัก กลีบล่างจะยาวกว่ากลีบบนและห้อยย้อยลงมา ดอกจะบานเมื่อกลีบบนและกลีบล่างนี้แยกออกจากกัน สีของกลีบดอกจะมีสีขาว ขาวอมชมพู และม่วงอ่อน ด้านในของรูปประฆังจะมีสีเหลืองหรือจุดประสีม่วง อับเกสรตัวผู้มีสีเหลืองซีด จะแตกออกตามยาวเมื่อละอองเกสรตัวผู้สุกแก่ ละอองเกสรตัวผู้มีสีเหลืองอ่อน รังไข่เป็นแบบรังไข่อยู่สูงกว่าส่วนต่างๆ ของดอก (Superior ovary) รังไข่มี 2 กลีบ (Bi-carpel) ถึง 4 กลีบ (Tetra-carpel) แต่ละกลีบ (Carpel) มี 2 พู (Locule) ก้านเกสรตัวเมียยาวประมาณ 1.5-2.0 เซนติเมตร ยอดเกสรตัวเมียแยกออกเป็น แฉก 2-4 แฉก การบานของดอก จะบานตั้งแต่ส่วนล่างขึ้นไปสู่ส่วนยอดของต้น

ฝัก ฝักงาเป็นแบบ capsule คือ เป็นผลเดี่ยว มีลักษณะแข็งแตกได้เมื่อแก่ ฝักตั้งตรง ยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร ฝักแบ่งออกเป็นกลีบ (Carpel) มี 2-4 กลีบ แต่ละกลีบมี 2 พู ฝักมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร มีขนสั้นๆ ปกคลุม เมื่อฝักแก่จะแตกโดยเริ่มแตกจากปลายฝักลงมา

เมล็ด เมล็ดงาเป็นรูปไข่เกาะติดกับผนังรังไข่ส่วนกลาง (Central placenta) เปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หุ้มเมล็ดมีสีขาว น้ำตาลอ่อน เทา น้ำตาลเข้มจนสีดำ ผิวของเมล็ดมีทั้งเรียบและขรุขระ สีเข้มของเมล็ดเป็นลักษณะเด่น น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ประมาณ 1.9-3.5 กรัม (ทรงเขาวี อินสมพันธ์, 2531 : 11-13)

10. ชา (TEA)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ชาเป็นไม้ยืนต้น มีใบเล็กเรียวยาว ใบยาวไม่เกิน 3 นิ้ว ขอบใบหยักเล็กน้อย ให้กลิ่นที่หอม สีใบค่อนข้างคล้ำ ผิวใบมัน มีปากใบปรากฏเด่นชัดบนผิวใบ ใบจะออกจากลำต้นแบบสลับ (สมาคมการค้าพืชและธุรกิจการเกษตร ไทย, 2524 : 29)

11. ถั่วลิสง (PEANUT)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ถั่วลิสงมีระบบรากแก้ว มีรากแขนงแตกออกจากรากแก้วเป็นบริเวณกว้าง รากขนอ่อนมีน้อยมาก บางพันธุ์ไม่มีเลย รากถั่วลิสงส่วนใหญ่จะกระจายอยู่ในบริเวณใกล้ผิวดิน ช่วงระยะความลึกประมาณ 50 เซนติเมตร ที่รากแก้วและรากแขนงจะมีปมที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียพวกไรโซเบียม เข้าไปอาศัยอยู่เพื่อตรึงไนโตรเจนจากอากาศ

ลำต้น ถั่วลิสงเป็นพืชล้มลุกพวกไม้เนื้ออ่อน ลำต้นมีความสูงประมาณ 15-70 เซนติเมตร มีลักษณะกลม ส่วนใหญ่มีสีเขียว บางพันธุ์มีสีม่วง การเจริญเติบโตของลำต้นแบ่งเป็น 2 พวก คือ พวกที่ลำต้นเป็นพุ่มตั้งตรง เป็นพวกที่มีการแตกกิ่งก้านสาขามากในแนวตั้ง ทำให้มีลักษณะเป็นพุ่ม ซึ่งพวกที่มีลำต้นประเภทนี้จะเกิดฝักเป็นกระจุก ที่บริเวณโคนต้น และอีกพวกหนึ่งเป็นประเภทลำต้นเลื้อย มักจะแตกกิ่งออกไปในแนวนอนทอดตามผิวดิน ทำให้ฝักที่เกิดกระจายไปทั่ว

ใบ ใบของถั่วลิสงจะเกิดสลับกับข้อของลำต้น ใบจัดเป็นใบประกอบ ใบประกอบหนึ่งๆ จะมีใบย่อย 2 คู่ แต่บางครั้งพบว่ามีจำนวนใบย่อยมากกว่า 4 ใบ ที่เกิดซ้อนขึ้นมาบนใบทั้งคู่นี้ ลักษณะของก้านใบจะยาว มีกาบใบหรือหูใบค่อนข้างใหญ่เพื่อเชื่อมติดกับลำต้น ใบมีสีเขียวจัด ขอบใบเรียบ ปลายใบมนหรือค่อนข้างแหลม ก้านใบมีสีเขียวและอาจมีสีม่วงในบางพันธุ์ ที่โคนใบมีหูใบ 2 อัน ซึ่งมีลักษณะแหลมและยาวประมาณ 2 เซนติเมตร

ดอก ถั่วลิสงมีดอกสีเหลือง เหมือนกับดอกถั่วชนิดอื่น ดอกอาจเกิดเดี่ยว ๆ หรือเกิดเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2-5 ดอก ตามบริเวณมุมใบตรงส่วนโคนของลำต้นเหนือผิวดินหรือใต้ผิวดินก็ได้ เนื่องจากถั่วลิสงเป็นพืชผสมตัวเอง ดังนั้นการผสมเกสรจะเกิดขึ้นก่อนที่ดอกจะบาน ลักษณะการบานของดอกจะบานที่ละดอกจากโคนต้นไปหายอด เมื่อดอกแรกโรยดอกที่สองจึงจะบาน ขณะที่ดอกบานรังไข่ก็ได้รับการผสมไปแล้ว เมื่อดอกได้รับการผสมแล้วฐานของรังไข่อีกตัวเป็นก้านยาว

เรียกว่า เข็ม (Peg) ส่องรังไข่ซึ่งอยู่ที่ปลายเข็มลงไปใต้ผิวดินประมาณ 3-5 เซนติเมตร (หากมีการพรวนดินกลบการแทงเข็มจะลึกกว่านี้) แล้วจะเจริญเติบโตเป็นฝักถั่วลิสงต่อไป

ฝัก ฝักถั่วลิสงเกิดมาจากการเจริญเติบโตของเข็ม ภายหลังจากที่เข็มเจริญอยู่ใต้ผิวดินก็จะเริ่มเปลี่ยนสีและมีขนอ่อน ๆ เกิดขึ้นรอบ ๆ เพื่อทำหน้าที่ดูดอาหารนำไปสร้างเมล็ด เมื่อสร้างเมล็ดแรกเรียบร้อยแล้ว ตรงปลายของเข็มก็จะขยายตัวต่อไป เพื่อสร้างเมล็ดที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ตามลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลิสงซึ่งอาจจะมีตั้งแต่ 1-6 เมล็ดก็ได้ เมื่อฝักแก่จัดตรงต่อระหว่างเมล็ดต่อเมล็ดต่อเมล็ดคอดเข้าและตรงผิวนอกของเปลือกฝัก จะปรากฏลายตาข่ายชัดเจน

เมล็ด เมล็ดมีรูปร่างทรงกระบอก ขนาดค่อนข้างใหญ่ มีเชื้อหุ้มผิวหลายสี ตั้งแต่สีชมพูซีด แดง ม่วง ม่วงแดง ม่วงเข้ม และน้ำตาล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ถัดจากเชื้อหุ้มผิวจะมีใบเลี้ยงที่มีลักษณะหนา 2 อัน ประกอบติดกัน ซึ่งเป็นที่สะสมอาหารพวกไขมัน โปรตีน ฯลฯ ในบางครั้งพบว่าเมล็ดถั่วลิสงมีระยะพักตัวนานถึง 1 ปี และอาจจะมีบางพันธุ์ที่เมล็ดงอกได้ทันทีหลังจากเมล็ดแก่เต็มที่และได้รับความชื้นและสิ่งแวดล้อมเหมาะสม (ภูวนาถ นนทรี, 2531 : 8-10)

12. ถั่วเขียว (MUNGBEAN)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ถั่วเขียวมีระบบรากแก้ว (Tap root system) เช่นเดียวกับถั่วเหลือง รากแขนง (Lateral root) เจริญลงไปได้ผิวดินค่อนข้างลึกและแตกแขนงมากทำให้ถั่วเขียวสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความชื้นจำกัด

ลำต้น ถั่วเขียวเป็นพืชล้มลุก มีลำต้นตั้งตรง เป็นพุ่มสูงประมาณ 30-120 เซนติเมตร ลำต้นมีการแตกแขนง บางพันธุ์มีลำต้นเลื้อย ส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือใบเลี้ยง (Cotyledon) ค่อนข้างเป็นเหลี่ยม มีขนอ่อนปกคลุมทั่วไป

ใบ ใบถั่วเขียวเกิดสลับกันบนลำต้น ใบเป็นใบประกอบมีใบย่อย 3 ใบ ที่ฐานของก้านใบมีหูใบ (Stipule) 2 อัน ก้านใบย่อยสั้น ใบย่อยใบกลางมีหูใบย่อย (Stipel) 2 อัน ใบมีขนปกคลุมทั่วไปเช่นเดียวกับลำต้น

ดอก ถั่วเขียวมีดอกเกิดเป็นช่อ ช่อดอกเกิดตามมุมใบที่อยู่ตอนบนของลำต้นและที่ปลายยอด ของลำต้น หรือกิ่งก้าน ช่อดอกของถั่วเขียวเป็นแบบ condensed raceme คือ มีก้านดอกยาวและมีดอกเกิดเป็นกลุ่มที่ปลาย ช่อดอกหนึ่งๆ มีประมาณ 10-25 ดอก กลีบดอกจะมีสีม่วง เหลือง หรือขาว

ฝักและเมล็ด ฝักของถั่วเขียวมีรูปร่างกลมยาว ส่วนปลายอาจโค้งออกเล็กน้อยเมื่อฝักแก่จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีขาวนวล น้ำตาลอ่อน น้ำตาลเข้ม หรือดำ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ฝักหนึ่ง ๆ

มีเมล็ดประมาณ 10-15 เมล็ด สีเปลือกเมล็ดมีหลายสีเช่น เขียว เหลือง ดำ น้ำตาล แดง และผิวเมล็ดอาจจะมันหรือค้ำก็ได้ (เพิ่มพูน สักดิ์เกษม, 2531 : 18-20)

13. ถั่วเหลือง (SOYBEAN)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ถั่วเหลืองมีระบบรากแบบรากแก้ว (Tap root system) โดยรากของต้นอ่อน (Radicle) จะเจริญเป็นรากแก้ว (Primary root หรือ tap root) หลังจากเมล็ดงอกได้เพียง 2-3 วัน จะมีรากแขนง (Secondary root หรือ lateral root) เจริญออกมาจากรากแก้วเกือบขนานไปกับผิวดินซึ่งเมื่อต้นถั่วเหลืองเจริญเติบโตขึ้น ขนาดของรากแขนงกับรากแก้วจะใกล้เคียงกัน รากที่ทำหน้าที่ตลอดอายุการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองมักเป็นรากที่ปรากฏอยู่ในระดับความลึกไม่เกิน 15 เซนติเมตร จากผิวดิน ที่รากอาจมีปม (Nodule) ซึ่งเกิดจากแบคทีเรียพวกไรโซเบียม (*Rhizobium japonicum*) เข้าไปอาศัยอยู่ แบคทีเรียจะตรึงไนโตรเจนจากอากาศกลายเป็นสารประกอบซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

ลำต้น ถั่วเหลืองที่ปลูกเป็นการค้าส่วนใหญ่มีลำต้นตั้งตรงเป็นพุ่ม มีความสูงประมาณ 50-75 เซนติเมตร พันธุกรรม ความไวแสง (Photoperiod) และเขตเกษตรกรรมจะเป็นปัจจัยควบคุมการแตกกิ่งแขนง ความสูงของพุ่ม และจำนวนข้อและปล้องที่ปรากฏบนลำต้นถั่วเหลือง

ส่วนต่าง ๆ บนต้นถั่วเหลืองจะมีขน (Pubescent หรือ hairy หรือ Trichome) ปกคลุมอยู่ทั่วไป เว้นแต่ใบเลี้ยงและกลีบดอก (Petal) เท่านั้นที่ไม่มีขน ขนมักมีสีน้ำตาล และสีเทา

ใบ ใบของถั่วเหลืองเป็นใบประกอบ มีใบย่อย 3 ใบ (Trifoliate leaves) แต่ใบเลี้ยง (Cotyledon) และใบจริงคู่แรก (Primary leaves) จะเป็นใบเดี่ยว บางพันธุ์ก็มีใบย่อย 4-5 ใบ ในระหว่างมุมใบจะพบคางซึ่งคือใบจะเจริญเป็นกิ่ง เมื่อถั่วเหลืองเริ่มแก่ใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแล้วร่วง มีถั่วเหลืองบางพันธุ์ ซึ่งแม้ฝักแก่แล้วใบก็ยังไม่ร่วงมากนัก

ดอก เกิดตามมุมใบ (Axillary bud) และปลายยอด (Terminal bud) โดยมีช่อดอกแบบ raceme ช่อละ 3-15 ดอก ดอกมีสีขาวหรือม่วง เมื่อบานเต็มที่ มีขนาด 3-8 มิลลิเมตร กลีบดอก (Corolla หรือ Petal) มี 5 กลีบ ซึ่งอาจมีสีขาวหรือม่วง และไม่มีขน ดอกถั่วเหลืองเป็นดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect flower) ovary หนึ่งๆ มี 3-5 ovule

ถั่วเหลืองมักจะสร้างดอกได้มากแต่มีเพียงประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่จะเจริญไปเป็นฝัก (Pod)

ฝักและเมล็ด ฝัก (หรือผล) เกิดเป็นกลุ่ม ฝักอาจมีลักษณะตรงหรือโค้งเล็กน้อย มีความยาวตั้งแต่ 2-7 เซนติเมตร เปลือกฝักแก่อาจมีสีเหลืองฟาง (Tan) น้ำตาลหรือดำ ขึ้นอยู่กับพันธุ์

ฝักหนึ่งๆ มีเมล็ด 1-5 เมล็ด ฝักแก่อาจจะแตก (Shattering) ตามรอยแตก (Suture) ทำให้เมล็ดร่วงฝักจะแตกมากขึ้นถ้าถั่วเหลืองแก่ในฤดูแล้ง เมล็ดส่วนมากจะมีรูปร่างกลมรี มีขนาดและน้ำหนักแตกต่างกันไปตามพันธุ์น้ำหนัก 100 เมล็ดหนักประมาณ 5-35 กรัม เมล็ดที่ตลาดโลกนิยมมีสีเหลืองวาง แต่บางพันธุ์อาจมีเมล็ดเหลืองอมเขียว น้ำตาล หรือดำ การเจริญเติบโตของเมล็ดในฝักจะไม่พร้อมกัน เมล็ดตอนปลายฝัก (Apical seed) จะเจริญก่อนเมล็ดที่อยู่ตอนโคนฝัก (Basal seed) ถั่วเหลืองมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 90-130 วันขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม (กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์, 2528 : 112-114)

14. ทานตะวัน (SUNFLOWER)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก เป็นระบบรากแก้วหยั่งลึกลงไปประมาณ 150-270 เซนติเมตร มีรากแขนงค่อนข้างแข็งแรงแผ่ขยายไปด้านข้างได้ยาวถึง 60-150 เซนติเมตร เพื่อช่วยลำต้นได้ดี และสามารถใช้ความชื้นระดับผิวดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลำต้น ส่วนใหญ่ไม่มีแขนง แต่บางพันธุ์มีการแตกแขนง ขนาดของลำต้นความสูง การแตกแขนงขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม ความสูงของลำต้นอยู่ระหว่าง 50-500 เซนติเมตร จากพื้นดิน ขนาดของลำต้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 1-10 เซนติเมตร การโค้งงอของลำต้น ตรงส่วนที่เป็นก้านช่อดอกมีหลายแบบ แบบที่ต้องการคือแบบที่ส่วนโค้งตรงก้านช่อดอกคิดเป็นร้อยละ 15 ของความสูงของลำต้น พันธุ์ที่มีการแตกแขนงอาจมีความยาวของแขนงสูงกว่าลำต้นหลักแขนงอาจแตกมาจากส่วนโคน หรือยอด หรือตลอดลำต้นก็ได้

ใบ เป็นใบเดี่ยวเกิดตรงกันข้าม หลังจากที่มีใบเกิดแบบตรงกันข้ามอยู่ 5 คู่ แล้วใบที่เกิดหลังจากนั้นจะมีลักษณะวน จำนวนใบบนต้นอาจมีตั้งแต่ 8-70 ใบ รูปร่างของใบแตกต่างกันตามพันธุ์ สีของใบอาจมีตั้งแต่เขียวอ่อน เขียว และเขียวเข้ม ใบที่เกิดออกมาจากตาช่อดอกใหม่ๆ ก้านใบจะอยู่ในแนวตั้ง จนกระทั่งใบมีความยาว 1 เซนติเมตร ปลายช่อดอกจะค่อย ๆ โค้งลงจนเมื่อใบแก่แล้วจะ โค้งลงมาเป็นรูปตัว U การสร้างใบจะมีมากจนกระทั่งดอกบาน หลังจากนั้นการสร้างใบจะลดลง

ดอก เป็นรูปจาน เกิดอยู่บนตาช่อดอกของลำต้นหลัก หรือแขนงลำต้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกอยู่ระหว่าง 6-37 เซนติเมตร ซึ่งขึ้นกับพันธุ์ และสภาพแวดล้อม ดอกมีลักษณะเป็นแบบช่อดอก ประกอบด้วยดอกย่อย เป็นจำนวนมาก ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. ดอกย่อยที่อยู่รอบนอกจานดอก เป็นดอกที่ไม่มีเพศ (เป็นหมัน) มีกลีบดอกสีเหลืองส้ม
2. ดอกย่อยที่อยู่ในจานดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศมีเกสรตัวผู้ที่พร้อมจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมได้ก่อนเกสรตัวเมีย และสายพันธุ์ผสมเปิดส่วนใหญ่ ผสมตัวเองน้อยมาก ในแต่ละจานดอกจะมีดอกย่อยอยู่ประมาณ 700-3,000 ดอกในพันธุ์ให้น้ำมัน ส่วนพันธุ์อื่น ๆ อาจมีดอกย่อยถึง 8,000 ดอก การบานหรือการแก่ของดอกจะเริ่มจากวงรอบนอกเข้าไปสู่ศูนย์กลางของดอก ดอกบนกิ่งแขนงจะมีขนาดเล็ก แต่ถ้าเป็นแขนงที่แตกออกมาตอนแรกๆ ดอกจะมีขนาดใหญ่ เกือบเท่ากับดอกบนลำต้นหลัก ส่วนใหญ่พันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามักจะเลือกต้นชนิดที่มีดอกเดี่ยว เพื่อความสมบูรณ์ของดอก และให้เมล็ดที่มีคุณภาพดี

เมล็ด (หรือผล) ประกอบด้วยเนื้อใน ซึ่งถูกห่อหุ้มไว้ด้วยเปลือกที่แข็งแรง เมื่อผลสุกส่วนของดอกที่อยู่เหนือรังไข่จะร่วง ผลที่มีขนาดใหญ่จะอยู่วงรอบนอกส่วนผลที่อยู่ข้างในใกล้ๆ กึ่งกลางจะมีผลเล็ก เมล็ดทานตะวันแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เมล็ดใช้สกัดน้ำมัน จะมีเมล็ดเล็ก สีดำ เปลือกเมล็ดบางให้น้ำมันมาก

2. เมล็ดใช้รับประทาน จะมีเมล็ดโตกว่าพวกแรก เปลือกหนา ไม่ติดกับเนื้อในเมล็ดเพื่อสะดวกในการกระเพาะ แล้วใช้เนื้อในรับประทานโดยอบหรือปรุงแต่งขนมหวาน หรือทำเป็นแป้งประกอบอาหาร หรือใช้เมล็ดคั่วกับเกลือแล้วหะเปลือกรับประทานเนื้อข้างในเป็นอาหารว่าง เช่นเดียวกับเมล็ดแตงโม

3. เมล็ดใช้เลี้ยงนก ใช้เมล็ดเป็นอาหารเลี้ยงนก หรือไก่โดยตรง (ทรงเขาวัวอินสมพันธ์, 2531 : 46-48)

15. นุ่น (KAPOK)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ต้นนุ่นมีระบบรากแก้วหึ่งลึก และรากฝอยแผ่กระจายจึงสามารถหาอาหารได้ไกล

ลำต้น ลักษณะกลมตั้งตรง เปลือกเรียบ หรือมีหนามเป็นรูปสามเหลี่ยมขึ้นประปราย บริเวณลำต้นนุ่นพันธุ์ทรงฉัตร การเจริญเติบโตของกิ่งจะขนานกับพื้นดินหรือตั้งฉากกับลำต้น นุ่นมีลำต้นสูงประมาณ 10-15 เมตร

ใบ ใบนุ่นเป็นรูปหอก มีลักษณะเป็นแฉกประมาณ 5-8 แฉก หักลึก 6-15 เซนติเมตร ก้านใบยาวเท่ากันหรือยาวกว่าแฉกของใบ ใบจะร่วงเมื่อนุ่นเริ่มออกดอกและจะเริ่มแตกใบใหม่เมื่อได้รับฝนแรกประมาณเดือน เมษายน-พฤษภาคม ในกรณีที่ฝนมาเร็วกว่าปกติแต่เกษตรกรยังเก็บเกี่ยวฝักไม่หมดก็จะทำให้นุ่นแตกใบใหม่ และข้าวฝักเหนียวเก็บเกี่ยวยาก

ดอก ดอกนุ่นจะออกเป็นช่อ มีสีขาวหรือขาวปนเหลือง เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน กลีบดอกมี 5 กลีบ กระจาปะเมล็ดมี 5 กระจาปะ ดอกนุ่นจะบานตอนเย็นใกล้ค่ำ

จนถึงตอนเช้า มีกลิ่นหอม มีน้ำหวานมากจึงเหมาะสำหรับการเลี้ยงผึ้ง (ดอกนุ่น 10 ดอก ให้น้ำผึ้งประมาณ 1 ซี.ซี.) นุ่นอายุมากจะออกดอกและแก่ก่อนนุ่นอายุน้อย นุ่นเป็นพืชผสมตัวเอง แต่อาจมีการผสมข้ามได้โดยค้างคาว ผึ้ง และผีเสื้อกลางคืน ช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ดอกนุ่นจะไม่ผสมตัวเอง และร่วงในกรณีที่มีฝนตกขณะออกดอกก็ทำให้ดอกนุ่นร่วงเช่นเดียวกัน

ฝัก มีลักษณะทรงกระบอกหัวท้ายเรียว มีความยาวตั้งแต่ 8-50 เซนติเมตร เมื่อฝักยังอ่อนอยู่เปลือกจะมีสีเขียวจัด และเมื่อฝักแก่เปลือกจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีรอยข่นลึก ภายใฝักจะแบ่งเป็น 5 ช่องความยาวฝักในแต่ละช่องจะมีปุยนุ่นหุ้มเมล็ดอัดแน่นอยู่

เมล็ด มีลักษณะกลม เมื่อแก่จัดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนดำ นุ่น 1 ฝักมีเมล็ดประมาณ 100-300 เมล็ด ขึ้นอยู่กับพันธุ์ และความอุดมสมบูรณ์ของลำต้นฝักนุ่น 100 ฝักจะให้เมล็ดหนักประมาณ 1.5 กิโลกรัม และมีน้ำมันเมล็ดร้อยละ 20-25 (วิชาการเกษตร, กรม. กอง-พืชไร่, 2523 : 14-15)

16. ปอกระเจา (JUTE)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น รูปทรงกระบอก สีเขียวจนถึงแดงเข้มสูงประมาณ 105-405 เมตร อาจแตกกิ่งเล็กน้อยตามส่วนยอดของลำต้น

ใบ มีรูปร่างแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือรูปไข่ค่อนข้างยาว ขอบใบหยักหยาบๆ แบบฟันเลื่อย และหยักล่างสุดจะยื่นยาวออกมา ใบจะเกิดสลับบนลำต้น ก้านใบมีสีเขียว จนถึงสีแดงเข้ม มีหูใบ

ดอก มีขนาดเล็กออกเป็นกลุ่ม 2-5 ดอก เกิดตรงข้างกับใบ มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ และกลีบดอกสีเหลือง 5 กลีบ รังไข่มี 5 พู ดอกจะบานตอนเช้าตรู่เพียง 1-2 ชั่วโมง

ผลหรือฝัก รูปร่างกลมหรือยาว ผิวไม่เรียบมีเมล็ดขนาดเล็กสีน้ำตาลเขียวอมน้ำเงิน รูปร่างเมล็ดคล้ายรูปไข่ หรือรูปปรีมิด

17. ปอแก้วควินา (KENAF)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก มีระบบรากคล้ายรากฝอย (Fibrous-like root) โดยมีรากแก้วหยั่งลึกลงไปดิน และมีรากฝอยแผ่กระจายจากโคนต้น ไปในรัศมีประมาณ 60-100 เซนติเมตร

ลำต้น เป็นไม้เนื้ออ่อน สูงประมาณ 1-4 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นประมาณ 1.25-2.00 เซนติเมตรทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินฟ้าอากาศ และฤดูปลูก ลำต้นตรงไม่แตกกิ่งมีสีเขียว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินฟ้าอากาศ และฤดูปลูก ลำต้นตรง ไม่แตกกิ่งมีสีเขียว แดง หรือเขียวปนแดง ที่ก้านใบ ผิวเรียบหรือมีหนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบ เกิดสลับกันบนลำต้น มีใบแบบ palmately compound ใบหยักลึกขอบใบแบบ ฟันเลื่อย ก้านใบยาวเท่าหรือสั้นกว่าใบในใบล่างหรือกลางต้น ก้านดอกสั้นมากเกิดที่ฐานของก้าน ใบ กลีบใ้ดักลิบรองดอก (Calyx) มี 5 อัน กลีบดอก (Corolla) มี 5 อัน สีขาวครีมออกเหลืองที่ฐาน กลีบดอกมีสีแดงม่วงขนาดเล็กกว่าปอแก้วไทย

ฝัก รูปไข่ปลายแหลม มีขนน้อยกว่าและมีขนาดเล็กกว่าปอแก้วไทย เมล็ดมี ประมาณ 20 เมล็ด แต่ไม่เกิน 50 เมล็ดต่อฝัก

เมล็ด รูปคล้ายไต สีน้ำตาลเข้ม มีขนาดเล็กกว่าปอแก้วไทย น้ำหนัก 1 กิโลกรัมมี เมล็ดประมาณ 60,000 เมล็ด

18. ปอแก้วไทย (ROSELLE)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ปอแก้วไทยมีระบบรากคล้ายรากฝอย (Fibrous-like root) โดยมีรากแก้วที่ยัง ลึกลงไปในดิน และมีรากฝอยแผ่กระจายจากโคนขึ้นไปในรัศมี ประมาณ 60-100 เซนติเมตร

ลำต้น เป็น ไม้เนื้ออ่อนสูงประมาณ 1-4 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นประมาณ 1.25-2.00 เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินฟ้าอากาศ และฤดูปลูก ลำต้นตรงไม่ แตกกิ่ง มีสีเขียวม่วง หรือแดง ผิวเรียบหรือมีหนาม

ใบ เกิดสลับกันบนลำต้น มีทั้งชนิด simple และ compound และอาจพบทั้ง 2 ชนิด ในต้นเดียวกันขอบใบแบบฟันเลื่อย ก้านใบยาวกว่าใบ ในใบล่างหรือบางต้นมีหนาม

ดอก เป็นดอกสมบูรณ์ คือมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ก้านดอก สั้นมากเกิดที่ฐานของก้านใบ กลีบใ้ดรองดอก (Epicalyx) มี 7-10 กลีบ ขนาดสั้นกว่าและไม่เชื่อมติด กลีบรองดอก กลีบรองดอก (Corolla) มี 5 อัน สีขาวครีม ออกเหลืองที่ฐานกลีบดอกมีสีแดงม่วง ขนาดใหญ่กว่าปอแก้วควิบา

ฝัก มีลักษณะเป็นรูปไข่ ปลายแหลม มีขนมากกว่าปอแก้วควิบา และต้น ฝักมี ขนาดใหญ่กว่าปอแก้วควิบา เมล็ดมีประมาณ 20 เมล็ดแต่ไม่เกิน 50 เมล็ดต่อฝัก

เมล็ด รูปคล้ายไตสีเทา มีขนาดใหญ่กว่าปอแก้วควิบา มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัมต่อ 35,000-40,000 เมล็ด (ไสว พงษ์เก่า, 2534 : 96-103)

19. ปาล์มน้ำมัน (OIL PLAM)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ปาล์มน้ำมันมีระบบรากแบบรากฝอย (Fibrous root system) ลักษณะจะแตก ประสานไปมาอย่างหนาแน่น ในจำนวนรากที่มีอยู่เกือบทั้งหมดจะเจริญอยู่ตามแนวอนในระดับ ใกล้ผิวดินที่มีความลึก ประมาณ 2 เมตร ขนาดส่วนฐานของลำต้นเป็นรากใหญ่มีขนาดเส้นผ่า

ศูนย์กลาง ประมาณ 1-6 มิลลิเมตร ในต้นที่สมบูรณ์และเจริญเติบโต รากชุดนี้จะมีความยาวได้ถึง 5 เมตร รากชุดที่ 2 เป็นรากที่แตกออกจากรากชุดแรก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 1-4 มิลลิเมตร รากชุดที่ 3 จะแตกออกจากรากชุดที่ 2 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5-1.5 มิลลิเมตร ยาว 10 เซนติเมตร และรากชุดที่ 4 จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.2-0.5 มิลลิเมตร ยาว 1.5 เซนติเมตร ที่งอกออกมาจากรากชุดที่ 3 ในบางครั้งจะเห็นต้นปาล์มน้ำมันมีรากแตกออกจากโคนต้นส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินด้วย หรือที่เรียกว่ารากพิเศษ หรือรากอากาศ (Adventitious root) รากเหล่านี้จะมีส่วนช่วยในการหาอาหาร หายใจ และยึดลำต้นให้แข็งแรงเพิ่มขึ้น

ลำต้น เป็นลำต้นเดี่ยวตั้งตรง ภายในประกอบไปด้วยเส้นใย ไม่มีเนื้อเยื่อเจริญจึงมักพบหากลำต้นของปาล์มเกิดมีบาดแผล จะไม่มีเนื้อไม้งอกขึ้นมาแทนที่ ขณะเดียวกันหากส่วนยอดของปาล์มถูกทำลายจะด้วยเหตุใดก็ตามจะเป็นเหตุทำให้ต้นนั้นตายได้ง่ายเนื่องจากต้นปาล์มจะมีเนื้อเยื่อเจริญอยู่ที่บริเวณยอดเพียงจุดเดียว ลำต้นของปาล์มน้ำมันจะเจริญเติบโตได้ให้เห็นได้ครั้งแรกภายหลังจากปลูกไปแล้ว 3 ปี การพัฒนาในส่วนของลำต้นจะเป็นไปอย่างช้าๆ ภายในระยะเวลา 1 ปี ลำต้นจะมีความสูงเพิ่มขึ้นเพียง 14-18 เซนติเมตร ตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมภูมิอากาศและพันธุกรรม การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันตามปกติในสภาพที่เป็นป่าอาจมีความสูงถึง 30 เมตร แต่การปลูกปาล์มที่เป็นแบบไร้เพื่อเป็นการค้าส่วนใหญ่ต้องการความสูงเพียงประมาณ 15-20 เมตรเท่านั้น

ใบ การเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมันในระยะช่วง 3 ปีแรก จะมีการเจริญเติบโตทางด้านข้างก่อน คือจะเกิดมีการสร้างใบใหม่ขึ้นมาเรื่อยๆ ต่อเมื่อมีอายุหลังจาก 4 ปีไปแล้ว การเจริญเติบโตทางด้านข้างก็จะมีมีการเจริญทางด้านลำต้นหรือความสูงต่อไป ลักษณะของการเกิดใบหรือทางใบของปาล์มน้ำมัน จะเกิดเรียงหมุนเวียนไปรอบลำต้น อาจจะเป็นทางซ้ายหรือขวาก็ได้ ใบของปาล์มน้ำมันจะมีลักษณะคล้ายใบของมะพร้าวเป็นรูปขนนก ในแต่ละทางใบจะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนก้านทางใบ ส่วนนี้จะมีมีความยาวประมาณ 2-5 เมตร และส่วนของใบย่อยซึ่งจะติดอยู่ที่สองข้างของก้านทางใบ ในลักษณะตรงข้ามกันมีจำนวนประมาณ 100-160 คู่ต่อหนึ่งทางใบ

ช่อดอก ปาล์มน้ำมันเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่คนละดอก แต่อยู่ในต้นเดียวกัน (Monoecious) ทั้งช่อดอกตัวผู้และดอกตัวเมียโดยทั่วไปจะมีลักษณะที่คล้ายกัน ส่วนของดอกตัวผู้จะมีสีขาวหม่น ขนาดความยาวประมาณ 3-6 มิลลิเมตร กว้าง 2 มิลลิเมตร ดอกตัวเมียมีสีขาวยาวประมาณ 14 มิลลิเมตร และกว้าง 8 มิลลิเมตร ส่วนของดอกในระยะแรกจะถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อบางๆ 2 ชั้น เมื่อดอกเจริญขึ้นเยื่อที่หุ้มก็จะแตกออกประมาณ 2 อาทิตย์ก่อนที่ดอกจะบาน จุดกำเนิดของดอกปาล์มน้ำมันจะเกิดขึ้นบริเวณใจกลางของโคนใบทุกใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปีหนึ่ง ๆ ของปาล์มแต่ละต้นจึงสามารถที่จะเกิดช่อดอกได้โดยเฉลี่ยประมาณ 10-15 ช่อดอก ปาล์มแต่ละต้นจะมีการออกดอกเป็นชุด ๆ ติดต่อกัน อาจจะเป็นชุดของดอกตัวผู้หรือตัวเมียออกก่อนก็ได้ ในต้นที่มีตัวเมียออกก่อนเป็นชุดแรกก็มักจะออกอยู่ได้นานถึง 3 เดือน และเว้นช่วงไปอีก 3 เดือน จึงจะมีดอกตัวผู้เริ่มออกเป็นชุดที่ 2 ซึ่งจะใช้เวลาเกือบเท่า ๆ กัน ดังนั้นการเกิดช่อดอกตัวผู้และดอกตัวเมียของปาล์มน้ำมันในต้นเดียวกันจะไม่พร้อมกัน และต้องอาศัยการผสมพันธุ์โดยการผสมข้ามต้น มีพวกลม และแมลงเป็นตัวชักนำ

ผลหรือทะลาย ในปาล์มน้ำมันหนึ่งทะลายจะประกอบไปด้วย ก้านทะลายช่อ ทะลายย่อย และผล หลังจากช่อดอกตัวเมียได้รับการผสมจากนั้นประมาณ 5-6 เดือนความต้องการทะลายปาล์มที่มีน้ำหนัก 10-25 กิโลกรัม ผลของปาล์มน้ำมันจัดอยู่ในประเภทผลไม้ที่ไม่มีเมล็ดแข็ง ไม่มีก้าน รูปร่างของผลมีหลายแบบตั้งแต่รูปรีกลมเหลี่ยมไปจนถึงรูปไข่ยาวรี ในแต่ละผลจะประกอบด้วยเปลือกนอกเป็นส่วนที่อยู่นอกสุดที่มีชั้นของเนื้อเยื่อ epidermis บางเรียบ สีเหลืองอมแดง ชุ่มน้ำมันประกอบกันอยู่ส่วนที่ 2 เป็นกะลาหรือชั้น endocarp และส่วนสุดท้าย คือเนื้อใน ซึ่งมีจำนวน 1-4 อัน แต่ละเนื้อจะมีต้นอ่อนอยู่ 4 ต้น (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2531 : 4-6)

20. ป่านรามี่ (RAMIE)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก มีลักษณะกลมยาว เส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 1-4 เซนติเมตร یشขยายพันธุ์ได้ ลำต้น มีลักษณะตรงไม่แตกกิ่งก้าน สูงประมาณ 1.8-2.5 เมตร ถ้าปลอ่ยให้แก่เกินไปลำต้นจะแข็งเส้นใยหยาบกระด้างและติดแน่นกับเนื้อไม้

ใบ สีเขียวเป็นมัน ได้ใบมีสีเขียวทึบ มีขนละเอียดอ่อนปกคลุมทั่วทั้งใบ ใบมีลักษณะกลมกว้าง ปลายใบแหลม ขอบใบหยักคล้ายฟันเลื่อย

ดอก สีเหลืองอมเขียว ขนาดเล็ก เกิดเป็นพวงบนช่อดอก เกสรตัวผู้และตัวเมียรวมอยู่บนก้านดอกเดียวกัน

21. ป่านสรนาราชณ์ (SISAL)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ระบบรากฝอยแผ่กว้างไปออกเป็นแนวลาดนอน (Horizontal) ไม่มีรากแก้ว ถ้าดินอุดมสมบูรณ์ดี รากจะแผ่ตามผิวดินยาวถึง 1.5-3.0 เมตร ทั่วๆ ไปรากจะแผ่ลึกตามผิวดิน 30-40 เซนติเมตร แต่ไม่เกิน 1.50 เมตร ป่านสรนาราชณ์แตกหน่อจากตาซึ่งอยู่ใต้ผิวดินเป็นลำต้นใหม่ รู้จักกันในรูป "Sucker" ต้นแม่ต้นหนึ่งสามารถผลิตหน่อ ได้ 10-20 หน่อ หน่อจะเกิดจากต้นแม่ที่มีอายุ 1 ปีขึ้นไป ต้นแม่ป่านสรนาราชณ์จะให้หน่อมากในช่วงปีที่ 2-3 เมื่อต้นป่านเริ่มแก่จะให้หน่อน้อยลง

หน่อป่านที่เกิดในระบบแรกจะอยู่ห่างจากดินแม่มากกว่าหน่อที่เกิดในช่วงหลัง เมื่อต้นป่านแก่จะมีหน่อเกิดติดดินแม่

ลำต้น ลักษณะลำต้นสั้น มีใบสดหนาแน่นเวียนเป็นวง (Whorl) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีทรงพุ่มแผ่กว้าง ใบกว้าง 4-6 นิ้ว ยาว 3-6 ฟุต ใบมีสีเขียวเข้ม ริมขอบใบมีหนามเล็ก ๆ บางชนิดมีริมใบเลี้ยงไม่มีหนาม ปลายใบมีหนามแหลมแข็งสีดำ ยาว 0.5-1 นิ้ว ใบมีซี่ซี่คลุมตลอดใบ เกิดจากตาบริเวณส่วนกลางของลำต้น ใบแก่ที่สุดอยู่บริเวณส่วนล่างหรือต่ำสุดของลำต้น ต้นป่านสามารถผลิตใบได้ถึง 300 ใบ เป็นอย่างมากที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และดินฟ้าอากาศ

อายุและการออกดอก ก้านดอก (Pole) จะเกิดจากบริเวณตอนกลางของตาตอนส่วนยอดของต้น และเกิดเมื่อป่านอายุประมาณ 7-12 ปี แล้วแต่สภาพดินฟ้าอากาศ ในบางแห่งที่อากาศแห้งแล้งและร้อยจัดป่านจะออกดอกเร็วกว่าปกติ หลังออกดอกต้นป่านจะตาย ก้านดอกเจริญเติบโตเป็นแนวยาวตรงขึ้นไปบนอากาศประมาณ 4.5-7.5 เมตร และมีการแตกแขนงมีช่อดอกแบบ Cluster เป็นกลุ่มดอกสีขาวหรือเขียวอ่อน ดอกออกตั้งแต่แขนงล่างสุดก่อน และบานตั้งแต่ข้างล่างขึ้นไปหาส่วนยอด เกสรตัวเมียจะแก่ช้ากว่าเกสรตัวผู้ประมาณ 2-3 วัน ระยะเวลาที่เกสรตัวเมียแก่ จะเห็นมีน้ำเหนียว ๆ ที่ปลายยอดเกสรตัวเมียส่วนเกสรตัวผู้จะมีรูป คล้ายกระสวยมีสีเหลืองในดอกหนึ่ง ๆ จะมีรังไข่อยู่ประมาณ 200-300 ไข่ ถ้าผสมติดก็ได้เมล็ดประมาณครึ่งหนึ่งของไข่ทั้งหมด เมล็ดจะมีสีดำและบางคล้ายกระดาษ ที่โนนสูงคล้ายได้เมล็ดของพวกเขา ป่าน สับปะรด (คณะอนุกรรมการวิชาการ กองพืชไร่, 2521 : 58-62)

22. ฝ้าย (COTTON)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก ฝ้ายเป็นพืชที่มีระบบรากแก้ว ในระยะก่อนใบจริงของฝ้ายจะเริ่มเกิดรากแก้ว จะเจริญดิ่งลงไปจากนั้น รากแขนงก็จะเริ่มแตก รากแขนงจะเจริญมาจากเซลล์บริเวณรอยต่อระหว่างโฟลเอ็ม (Phloem) และ คอร์เทกซ์ (Cortex) จุดที่รากแขนงอันแรก (Secondary root) เกิด จะอยู่ห่างจากปลายรากแก้ว (Primary root) ที่เจริญลงไปดินแล้วประมาณ 12 เซนติเมตร รากแขนงต่างๆ ที่แตกออกจากรากแก้วนี้ จะเรียงกันอยู่เป็น 4 แถวรอบรากแก้ว แต่ละแถวห่างกัน $\frac{1}{4}$ ของวงรอบราก

ลำต้น ลำต้นฝ้ายจะตรงขึ้น และมีกิ่งก้านสาขาแตกออกจากลำต้นอีกที ความสูงของลำต้นจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ ฤดูปลูก และวิธีการปลูก แสงมีอิทธิพลในการยับยั้งการเจริญของต้นฝ้าย และอุณหภูมิในเวลากลางคืนก็เป็นตัวควบคุมอัตราการเจริญเติบโตของต้นฝ้ายเช่นกัน กิ่งกระโถงจะเกิดขึ้นในส่วนล่างของลำต้น ขณะที่ส่วนยอดของลำต้น และกิ่งกระโถงจะเป็นที่เกิดกิ่ง-

ผล การเจริญของลำต้นมักเกิดขึ้นในเวลาากลางคืน และหยุดในกลางวัน

ใบ ใบที่เกิดขึ้นบนลำต้นหรือกิ่งกระโดงมีลักษณะเวียนกันแบบเป็นเกลียว แต่ที่ เกิดบนกิ่งผลอาจจะเป็นแบบ 2 แถว ใบมี 2 ชนิด คือ ใบที่มีก้าน และใบเล็ก ๆ ที่ไม่มีก้านให้เห็นเด่น ชัด เป็นพวก สติปูล (Stipule) ใบอาจมีลักษณะกลมมนคล้ายรูปหัวใจ มีจักรซึ่งมักจะพบในฝ่ายป่า หรือเป็นแฉกรูปหัวใจ 3-5 แฉก หรือเป็นแฉกลึกๆ 5-7 แฉก อาจไม่มีขนใบเลขจนกระทั่งมีขนหนา แน่น ที่ได้ใบบริเวณ โคนของเส้นกลางใจจะมีต่อมน้ำหวานอยู่ด้วย สีของใบจะมีตั้งแต่สีเขียวเข้ม จน ถึงสีเขียวอ่อน บางพันธุ์สีแดง

ดอก ดอกเกิดขึ้นบนกิ่งผล (Sympodia) หลังจากฝ้ายออกแล้วประมาณ 40-50 วัน แบบสลับกันไป ดอกฝ้ายจัดเป็นพวกดอกสมบูรณ์ (Complete flower) ดอกอ่อนหรือดอกแรกเกิดจะ เรียกว่า “ปี่” (Square) ซึ่งมีริ้วประดับดอก (Bract) ขนาดใหญ่ 3 อัน เห็นได้ชัด ซึ่งเรียกว่า epicalyx ปลายขอบของริ้วประดับดอกจะจักรลึกแบบฟันเลื่อย รูปร่างลักษณะจะผันแปรไปตามพันธุ์และ สปีชีส์ ซึ่งบางพันธุ์อาจมีขนาดเล็ก หรือใหญ่ ขอบเรียบหรือจักร ตื้นหรือลึกก็ได้ ดอกฝ้ายมีอับละออง เกสรตัวผู้ประมาณ 100-150 อัน ซึ่งมีก้านติดกับแท่งของเกสรตัวเมีย เป็นสตามินอดคัลมันน์ (Staminal column) ก้านชูดอกเกสรตัวผู้จะเกิดเป็นแฉกๆ ๑ ไปตามส่วนความยาวของแท่งเกสรตัว เมีย และอยู่ในบริเวณที่ต่ำกว่าของเกสรตัวเมีย อับละอองเกสรตัวผู้ (Alther) จะมีลักษณะคล้ายไต

ผล ผลของฝ้ายเรียกว่า สมอ มีลักษณะกลมหรือรูปไข่ จะแตกออกตามรอยของ carple เมื่อฝ้ายแก่สมอของฝ้ายอเมริกันอัลแลน ค์จะมีสีเขียวอ่อน ผิวเรียบและมีต่อมคือสซิปอล (Gossypoll) ไม่มากนักในขณะที่สมอของฝ้ายพวก *G. barbadense* จะมีสีเขียวเข้ม ลักษณะสมอ กลมเล็กยาว มีรูต่อมน้ำมันเต็มไปหมด จำนวนพูหรือช่อง (Locule) ของสมอจะมี 3-5 พู และแต่ละพู จะมี 6-9 เมล็ด นั่นก็หมายความว่า ๑ ไม่ใช่ว่าไขทุกฟองจะเจริญไปเป็นเมล็ดหมด ในแต่ละพู อาจมี ไข่ 1-2 ฟอง ที่ไม่ได้รับการผสมไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจะเป็นเมล็ดเล็ก ๆ ปนกับเส้นใยฝ้าย และเป็น สิ่งที่ทำให้เกิดความยุ่งยากในการปั่นใยฝ้ายมากในระยะหลัง ผล เมล็ดฝ้ายมีลักษณะกลมคล้ายรูปไข่ ทางด้าน โคนอาจแหลมมากหรือน้อยก็ได้ ขึ้นอยู่กับพันธุ์เปลือกสีน้ำตาลเข้ม บนเปลือกหุ้มเมล็ดจะมีขนอยู่ 2 ชนิด ปุยยาวสีขาวครีม ซึ่งใช้ประโยชน์เป็นด้ายสำหรับทอผ้าได้เรียกว่า “lint” ส่วนปุย สั้นสีขาวหรือสีอื่น ๆ ติดกับเมล็ดซึ่งใช้ปั่นเป็นเส้นด้ายไม่ได้เรียกว่า “fuzz” ฝ้ายบางพันธุ์ก็ไม่มี fuzz บนเมล็ดเรียกว่า “fuzzless” ฝ้ายอเมริกันอัลแลน ค์มักจะมี fuzz สีขาวอยู่บนเมล็ด แต่ฝ้ายอียิปต์จะมี fuzz สีเขียวหรือน้ำตาลอยู่ปลายโคปลายหนึ่งของเมล็ด (สถาบันวิจัยพืชไร่,กรมวิชาการเกษตร,2526 : 8-12)

ปุย เส้นใยของฝ้ายเป็นเซลล์ๆ เดียว มีกำเนิดในบริเวณชั้นผิวของเปลือกหุ้มเมล็ด เกิดขึ้นพร้อมๆ กับดอกฝ้ายบาน ดอกฝ้ายจะบานอยู่ประมาณ 1 วัน โดยเริ่มบานในตอนเช้าและเพียง

2-3 ชั่วโมง ดอกก็บานเต็มที่ พร้อมกับเกสรตัวเมียและอับเกสรตัวผู้ขึ้นออกมา เมื่อละอองเกสรตัวผู้ตกบนเกสรตัวเมีย มันจะงอกท่อนลงไปเพื่อผสมเข้ากับไข่ กลีบดอกจะเหี่ยวและร่วงในเวลากลางคืนหรือในวันต่อมา เปลือกของไข่ที่ถูกผสมจะเริ่มเจริญโดยเร็ว และมีการเปลี่ยนแปลงทุกวัน การเจริญของเส้นใยจะเริ่มจากผนังของไข่เมื่อเส้นใยเริ่มเกิดครั้งแรก จะขยายตัวไปในทางความยาวด้านเดียวเท่านั้น เส้นใยยาวถึงที่สุด ซึ่งใช้เวลาประมาณ 18-20 วัน จะไม่มีการขยายตัวทางด้านความยาวอีกเลย ความยาวของเส้นใยจะอยู่ในระหว่าง $\frac{1}{4}$ -2 นิ้ว และหนา 0.0006-0.0008 นิ้ว (เกษตรและสหกรณ์การเกษตร,กระทรวง, กรมวิชาการเกษตร,2527 : 10)

23. พริกไทย (BLACK PEPPER)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก รากของพริกไทยสามารถแบ่งได้ตามหน้าที่เป็น 2 ชนิดคือ รากหาอาหารและรากดินตุ๊กแก ซึ่งจัดเป็นรากประเภทรากค้ำจุน

รากหาอาหาร เป็นรากที่ทำหน้าที่หาแร่ธาตุอาหารและน้ำจากพื้นดินเพื่อส่งผ่านลำต้น ไปยังใบปรุงเป็นอาหารหล่อเลี้ยงส่วนต่างๆ ของลำต้นพริกไทยรากหาอาหารจะแทงลงสู่พื้นดิน พริกไทยที่ปลูกโดยใช้เมล็ดจะมีรากแก้ว แต่ในปัจจุบันการปลูกพริกไทยมักปลูกจากกิ่งปักชำ จึงไม่มีรากแก้ว พริกไทยจะมีรากขนาดใหญ่ 10-20 รากและแต่ละรากจะมีความยาว ประมาณ 3-4 เมตร มีรากแขนงเจริญออกไปจากรากใหญ่มาชุกชุม กลุ่มรากเหล่านี้จะกระจายอยู่บริเวณผิวดินในระดับ 30-60 เซนติเมตร

รากดินตุ๊กแก เป็นรากที่ช่วยเกาะยึดกับสิ่งเกาะยึดทำให้พริกไทยเลื้อยสูงขึ้นไปได้ มีลักษณะคล้ายกับดินตุ๊กแก รากดินตุ๊กแกนี้จะเจริญออกจากข้อในระยะเวลาเดียวกับการเจริญของยอดอ่อน ดินตุ๊กแกสามารถเกาะติดกับค้างในระยะเริ่มงอกออกมาใหม่ ๆ เท่านั้น เมื่อรากแก่จนเป็นสีน้ำตาลมักจะไม่ได้เกาะติดค้างอีกแล้ว หรือติดได้แต่ติดยากขึ้น เกษตรกรผู้ปลูกพริกไทยจึงต้องใช้เชือกผูกยึดยอดพริกไทยให้แนบค้างเพื่อให้รากดินตุ๊กแกเกาะค้างดีขึ้น บางครั้งเราเรียกรากแบบนี้ว่า รากอากาศ ทำหน้าที่หาอาหารได้เช่นเดียวกัน

ลำต้น พริกไทยจัดเป็นไม้เลื้อยยึดต้น ลำต้นที่เจริญจะเกาะติดกับสิ่งอื่น โดยอาศัย "ดินตุ๊กแก" เป็นตัวช่วยยึดเกาะ หากพริกไทยเจริญอยู่ตามธรรมชาติปราศจากสิ่งรบกวนเช่นโรคต่างๆ มากทำลายแล้ว พริกไทยจะมีอายุยืนนานมากกว่า 15 ปี ขณะที่ยังอ่อนเปลือกลำต้นจะมีสีเขียวเมื่ออายุมากขึ้นจึงเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ลำต้นมีข้อและปล้องเห็นได้ชัดเจน บริเวณข้อมักจะโป่งออกทำให้มีขนาดใหญ่กว่าส่วนลำต้น และที่ข้อของลำต้นแต่ละข้อจะมีดินตุ๊กแกมายึดเกาะกับสิ่งยึดเกาะ

ใบ ใบของพริกไทยเป็นใบประเภทใบเดี่ยว เกิดสลับกันตามข้อของลำต้นและกิ่งแขนง ใบในรูปร่างเป็นรูปไข่ โคนใบใหญ่ ฐานใบมีหลายแบบ เช่น กลม มน หรือรูปหอก ปลายใบแหลม

ลักษณะใบคล้ายใบพลู ขนาดของใบแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์ ผิวใบเรียบผิวใบด้านบนเป็นมัน ด้านใต้ใบมีสีจางกว่าบนใบ บางพันธุ์ในใบมีจุดประ ขอบใบมีทั้งชนิดที่ขอบใบเรียบและหยักเป็นคลื่น ความกว้างใบโดยเฉลี่ย 6-10 เซนติเมตร ยาว 7-14 เซนติเมตร

ดอก ดอกของพริกไทยจะเกิดตรงข้ามกับใบในส่วนของกิ่งแขนง มีลักษณะเป็นช่อ ดอก ไม่มีก้านดอก ช่อดอกยาว 7-12 เซนติเมตร ในแต่ละช่อดอกมีดอกประมาณ 150 ดอก ดอกพริกไทยมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียที่เกิดแยกกัน หรืออาจเป็นดอกสมบูรณ์เพศซึ่งเกิดบนช่อดอกนั้น โดยปกติพริกไทยเป็นพืชที่มีการผสมพันธุ์แบบผสมตัวเอง ดอกพริกไทยมีสีขาวปนเหลือง ดอกจะบานหมดทั้งช่อในเวลา 5-7 วัน ช่อดอกพริกไทยจะ โด่งและห้อยลงเล็กน้อย ความสั้นยาวของช่อดอกพริกไทยขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์

ผล พริกไทยมีลักษณะค่อนข้างกลม เกิดเรียงเบียดติดกันอย่างหนาแน่นกับแกนกลางของช่อ ขณะที่ผลยังอ่อนจะมีสีเขียวอ่อน และจะเข้มขึ้นตามอายุ (คำนึ่ง คำอุดม, 2530 : 8-12)

24. มันฝรั่ง (IRISH POTATO)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นกิ่งตั้งตรง สูงระหว่าง 45-75 เซนติเมตร มีขนบางๆ อยู่ทั่วไปตามลำต้น กล้าย ๆ กับลำต้นมะเขือเทศ

ใบ เป็นแบบใบประกอบ มีขนเล็กน้อย ประกอบด้วยใบย่อย 1 ใบ ตรงส่วนปลาย และใบย่อยมีลักษณะรูปรีปลายแหลม 2-4 คู่ และใบย่อยสั้น 2 คู่ หรือมากกว่านั้น

ดอก จะออกเป็นกลุ่มประมาณ 5-8 ดอก แต่ละดอกมีกลีบดอก 5 กลีบ สีของกลีบดอกอาจเป็นสีขาว ชมพู ชมพูม่วง มีเกสรตัวผู้ 5 อัน เกสรตัวเมีย 1 อัน มีก้านชูเกสรยาวและมีก้านดอกสั้น

ผล มีลักษณะคล้ายผลมะเขือเทศ ขณะแก่อยู่มีสีเขียว หรือสีน้ำตาลลักษณะผลเล็กกลม อยู่ติดกันเป็นพวง

เมล็ด เมล็ดได้จากผลแก่ มันฝรั่ง 1 ผล จะมีเมล็ดอยู่ประมาณ 150-200 เมล็ด

หัว เกิดจากลำต้นใต้ดิน ซึ่งตอนปลายขยายใหญ่ขึ้นเพื่อสร้างเป็นหัวพืชของหัวจะมีรูพรุน สำหรับถ่ายเทอากาศ รุนี้จะมีขยายใหญ่ขึ้นเมื่อได้รับความชื้นซึ่งเป็นโอกาสให้เชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย

ตา รอบๆ หัวมันฝรั่งจะมีตา เรียงสลับอยู่โดยรอบซึ่งแต่ละตาสามารถงอกเป็นต้นอ่อนได้ แต่ละตายังมีตาย่อย ๆ หลายตา ซึ่งมีเปลือกหุ้มอยู่เพื่อป้องกันตาให้เป็นอันตราย (อุดม โกสัชศุก, 2537 : 7)

25. มันสำปะหลัง (CASSAVA)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น มันสำปะหลังเป็น ไม้พุ่ม และมีอายุอยู่ได้หลายปี (Shrubby perennial crop) ความสูงของต้นมันสำปะหลังแตกต่างกันตามพันธุ์ และสภาพแวดล้อม อาจสูง 1-5 เมตร ทุกส่วนของต้นมันสำปะหลังมียางสีขาว ต้นมันสำปะหลังจัดเป็นพวกไม้เนื้ออ่อน ใ้กกลางของต้น (Pith) มีขนาดใหญ่เป็นผลให้ต้นเปราะหักง่าย ส่วนของที่แก่ pith มีขนาดเล็กกว่าส่วนที่ยังอ่อน สีของลำต้นแตกต่างกันตามพันธุ์ ส่วนยอดมักเป็นสีเขียว ส่วนที่ต่ำลงมาสีแตกต่างกันไป เช่น สีเขียวเงิน สีเทาเงิน สีเหลือง จนถึงสีน้ำตาล ต้นมีเปลือกบางลอกได้ง่าย ส่วนของต้นที่แก่ใบมักร่วง ทำให้เกิดรอยแผลเป็นของก้านใบที่ติดกับต้น เรียก leaf scar เหนือ leaf scar ขึ้นไป มีตา (Bud) ซึ่งสามารถงอกออกเป็นต้นใหม่ได้ เมื่อตัดต้นที่มีตาไปปลูก ขนาดของต้นแตกต่างกันตามพันธุ์ ตามสภาพแวดล้อม และตามอายุของต้น โดยเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของต้น ประมาณ 3-6 เซนติเมตร

ใบ ใบมันสำปะหลัง เป็นแบบ simple leaf แผ่นใบ (Lamina) ประกอบด้วยแฉกใบ (Lobe) ลักษณะ palmate ตามปกติใบมี 3-9 lobe ใบที่อยู่ใกล้ช่อดอกมีขนาดเล็ก และมีจำนวน lobe น้อย มักมีเพียง 1-3 lobe เท่านั้น lobe มีรูปร่างต่าง ๆ กัน ได้แก่ ovate, linear obovate lanceolate หรือ pandurate เส้นใบ (Midrib) มีสีแตกต่างกันตามพันธุ์ ก้านใบ (Petioles) ติดอยู่กับฐานของแผ่นใบ เป็นรูปตัว V พยุงให้แผ่นใบอยู่ในแนวราบ ก้านยาวประมาณ 5-30 เซนติเมตร ยาวกว่าแผ่นใบ ก้านใบมีสีแตกต่างกันตั้งแต่ขาวหม่น จนถึงสีแดงจำนวน lobe รูปร่างของ lobe ความยาว ความกว้างของ lobe สีของก้านใบ และสีของใบอ่อน ใบแก่ สามารถใช้ในการจําแนกพันธุ์ได้

ดอก มันสำปะหลังเป็นพืชชนิด monoecious คือ มีทั้งดอกตัวผู้ (Staminate flower) และดอกตัวเมีย (Pistillate flower) ดอกตัวผู้กับดอกตัวเมีย อยู่แยกดอกกัน แต่อยู่ในช่อดอก (Inflorescence) เดียวกัน ช่อดอกเป็นแบบ panicle ช่อดอกเกิดที่ง่ามที่แตกกิ่งที่ยอดของต้น (Apical branch) พันธุ์ที่ไม่แตกกิ่งจึงไม่มีช่อดอก ดอกตัวผู้เกิดอยู่ที่ส่วนบนของช่อดอก (Sepe) 5 อัน ไม่มีกลีบดอก (Petal) ดอกตัวผู้มีก้านดอก (Pedicel) ยาว 0.5-1.0 เซนติเมตร ดอกตัวผู้บานหลังดอกตัวเมียประมาณ 7-10 วัน ดอกตัวเมียเกิดอยู่ที่ส่วนล่างของช่อดอก โดยทั่วไปมีขนาดใหญ่กว่าดอกตัวผู้ ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 5 อัน ไม่มีกลีบดอก (Petal) รังไข่ (Ovary) ประกอบด้วย 3 caple แต่ละ caple มี 1 ovule จากการศึกษาพบว่า ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียเริ่มบาน เวลาประมาณ 12.00 น. ดอกตัวเมียมีระยะ receptive ประมาณ 24 ชั่วโมง ตั้งแต่เริ่มบาน ส่วนละอองเกสร (Pollen) นั้นสามารถเก็บไว้ใน desiccator ได้นานถึง 6 เดือน ละอองเกสรจะร่วงหมดในเวลาห้าของวันเดียวกัน

ผลหรือเมล็ด หลังจากเกิดการผสมพันธุ์แล้วไข่ก็เจริญเติบโตเกิดเป็นผล ผลมันสำปะหลังเป็น แบบ capsule ผลโตเต็มที่ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ครึ่งนิ้ว ประกอบด้วย 3

locule แต่ละ locule มีเมล็ดอยู่ภายใน 1 เมล็ด แต่ละผลมี 6 wing ผลจะแก่เต็มที่ประมาณ 2.5-3 เดือน หลังจากนั้นการผสมพันธุ์เมื่อผลแก่เต็มที่ จะแตกและคัคเมล็ด (Dehiscent) เมล็ดสีน้ำตาลลายดำ ขนาดกว้างประมาณ $\frac{3}{4}$ เซนติเมตร หนา $\frac{1}{2}$ เซนติเมตร และยาว 1 เซนติเมตร ที่เมล็ดสามารถเห็น caruncle สีขาวชัดเจน

รากหรือหัว มันสำปะหลังมีระบบรากชนิด adventitious root system รากเกิดจากส่วนต่างๆ ของต้นได้ คือจาก cambium จากตา จาก leaf scar และจากส่วนโคนของ shoot รากมันสำปะหลัง มี 2 ชนิด คือ รากจริง (True or wiry roots) และรากสะสม (Modified or storage root) รากจริงเจริญเติบโตไปทางด้านลึกมากกว่าด้านข้างเป็นรากยึดเหนี่ยวและหาอาหารให้แก่ต้น ส่วนรากสะสมเจริญเติบโตไปในทางด้านข้าง รอบ ๆ ต้นเป็นส่วนมาก เมื่อต้นมันสำปะหลังอายุ 2-3 เดือน หลังจากปลูก รากสะสมเริ่มขยายใหญ่ขึ้น อันเกิดจากการสะสมแป้งใน parenchyma cell เรียก รากสะสมนี้ว่า หัว อันเป็นแหล่งสะสมอาหารจำพวกแป้ง หัวมันสำปะหลังส่วนใหญ่เกิดอยู่บริเวณโคนต้นในรัศมีประมาณ 60 เซนติเมตร จำนวนหัว รูปร่างขนาด สี น้ำหนัก เปอร์เซ็นต์ แป้ง ปริมาณกรดของหัว แตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ มีจำนวนหัวประมาณ 5-15 หัวต่อต้น (วิชาการเกษตร, กรม, 2526 : 9-12)

26. มันเทศ (SWEET POTATO)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น มันเทศเป็นพืชหัวที่มีลำต้นเป็นเถาเลื้อยไปตามดิน ยาว 1-6 เมตร สีของลำต้นมีหลายสี เช่น สีเขียว สีน้ำตาล และสีม่วง แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับพันธุ์ บางพันธุ์ลำต้น ไม่มีขน บางพันธุ์มีขน เมื่อมันเทศลงหัวเต็มที่แล้ว เถาจะค่อยๆ โทมลง หากได้รับความชื้นที่เหมาะสมก็จะแตกรากใหม่และลงหัวต่อไปได้อีก

ใบ ใบมันเทศแต่ละพันธุ์จะมีรูปร่างของใบ ขนาดใบ ขนของใบ และสีของใบแตกต่างกัน เช่น ใบรูปใบโพธิ์ ใบรูปแฉกลักษณะต่าง ๆ ก้านใบสั้น ก้านใบยาว การมีขน และไม่มีขนที่ใบ ใบสีเขียว ใบสีเขียวย และใบสีม่วง เป็นต้น

รากหรือหัว รากของมันเทศจะเป็นที่สะสมอาหาร และเป็นส่วนที่นิยมนำมาบริโภคมากที่สุด มันเทศจะมีหัวตั้งแต่ระดับดินถึง 40 เซนติเมตร ซึ่งรากที่ขยายตัวเป็นหัวนั้น อาจเกิดจากรากของลำต้นที่ชำปลูก หรือจากข้อของลำต้นที่เลื้อยไปตามดิน ถ้าปล่อยให้เถามันเทศสัมผัสอยู่ในดินนาน ๆ มันเทศด้านหนึ่งอาจจะมีหัวมากกว่า 50 หัว ก็ได้ ในด้านรูปร่างสีของหัวและสีของเนื้อ มันเทศแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะแตกต่างกันไป เช่น หัวมีรูปร่างยาว กลม รี ผิวสีแดงม่วง ชมพู น้ำตาล และขาว เนื้อสีขาว สีม่วง สีเหลือง และสีส้ม หัวผิวเรียบและผิวขรุขระ เป็นต้น

ดอก ดอกมันเทศเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ ดอกเป็นกรวย ปลายดอกเป็นแฉก 5 แฉก ดอกมีสีชมพู และสีม่วงคล้ายดอกผักบุ้งไทย

ผลและเมล็ด ผลมันเทศมีลักษณะเป็นฝักคล้ายดอกบัวตูม เหมือนผักบุ้งภายในมี เมล็ด 2-4 เมล็ด เมื่อแก่เมล็ดจะมีสีดำ (ไสว พงษ์เก่า, 2534 : 126-129)

27. ยางพารา (RUBBER)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก รากเป็นส่วนที่สำคัญทำหน้าที่เกาะยึดพื้นดิน และหาอาหารในขณะที่เริ่มงอกใหม่ ๆ จะมีส่วนของ radicle งอกออกมาและเจริญเติบโตเป็นรากแก้ว (Tap root) ซึ่งมีขนาดใหญ่ และหยั่งลึกลงไปใ้ดินเป็น primary root ทำหน้าที่เกาะยึดกับพื้นดิน เป็นหน้าที่หลักต่อมาจึงมีรากแขนง (Lateral root) แตกออกมารอบ ๆ รากแก้วเป็น secondary root ทำหน้าที่ดูดซึมธาตุอาหาร น้ำ และเกลือแร่ไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของลำต้นและกิ่งก้านสาขาต่อไป

ลำต้น ลำต้นถือเป็นส่วนสำคัญที่สุดของต้นยาง เพราะ เป็นบริเวณที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในรูปของน้ำยางสด และใช้ประโยชน์จากไม้ยาง ในขณะที่ถึงกำหนดโค่นปลูกใหม่ ลำต้นที่เจริญเติบโตมาจากต้นกล้า (Seedling) โดยตรง จะมีลักษณะเป็นรูปกรวย (Cone) โดยส่วนโคนเหนือพื้นดินจะมีขนาดโตกว่าแล้วค่อย ๆ เรียวไปสู่ส่วนปลายหรือกิ่งก้านสาขาชั้นแรก ส่วนลำต้นที่เกิดจากต้นตืดตา (Stump mudding) จะมีรูปทรงเป็นทรงกระบอก (Cylinder) โดยมีส่วนโคนและปลายหรือตั้งแต่ส่วนโคนจนถึงกิ่งก้านสาขาชั้นแรก จะมีขนาดไม่แตกต่างกันมากนัก

องค์ประกอบของเปลือก แบ่งเป็นเปลือกแข็ง (Corky bark) ซึ่งอยู่ชั้นนอกสุด เปลือกแข็ง (Hard bark) เปลือกอ่อน (Soft bark) และเนื้อเจริญ (Cambium) อยู่ชั้นในถัดมาตามลำดับ จนถึงเนื้อไม้ส่วนของเปลือกจะมีท่อน้ำยาง (Latex vessels) ปรากฏอยู่มากมายและภายในท่อน้ำยางนี้จะมีน้ำยาง ซึ่งเมื่อท่อน้ำยางถูกตัดจากการกรีด น้ำยางจะไหลออกสู่ภายนอกเป็นน้ำยางสดต่อไป

ใบ ใบยางเป็นประเภทใบประกอบ (Compound leaf) ซึ่งประกอบด้วยใบย่อย (Leaflets) 3 ใบ ครึ่งอยู่บนก้านใบ (Petiole) แบบ palmate ลักษณะและขนาดของใบจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์

ดอก ดอกยางพารามีลักษณะช่อดอกเป็นแบบ compound raceme หรือ panicle ดอกตัวผู้และตัวเมียอยู่คนละดอกในช่อดอกเดียวกัน ดอกตัวเมีย (Pistillate flower) มีขนาดโตกว่าดอกตัวผู้และตั้งอยู่ปลายสุดของช่อดอก (Inflorescens) ในช่อดอกหนึ่ง ๆ จะมีดอกตัวผู้มากกว่าดอกตัวเมีย โดยทั่วไปแล้วจะมี 60-80 ดอกและดอกตัวผู้จะมีเกสรตัวผู้ (Stamen) 10 อัน เชื่อมติดกัน

รอบ corolla tube ชั้นละ 5 อัน เป็นแบบ sessile ส่วนดอกตัวเมียจะมี stigma 3 lobes กลีบดอกทั้งตัวผู้ และตัวเมียมี 5 กลีบ สีเขียวอ่อน เมื่อแก่เต็มที่จะพร้อมที่จะผสมพันธุ์จะมีสีค่อนข้างเหลือง

ผลและเมล็ด เมล็ดเป็นส่วนขยายพันธุ์ที่สำคัญของยางพารา ซึ่งอาจนำมาขยายพันธุ์โดยตรงได้ถ้าผลิตจากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ แต่ปัจจุบันเมล็ดได้นำมาขยายพันธุ์ใช้เป็นส่วนราก (Stock) ของต้นคิคตาที่ใช้ปลูกทั่วไปเป็นส่วนใหญ่ เมล็ดมีขนาดและลักษณะไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับพันธุ์นั้น ๆ เป็นส่วนที่เกิดอยู่ในผลหรือฝักที่เกิดจาก ovary เดียวที่มี carpel มากกว่า 2carpel ขึ้นไป (Compound ovary) เมื่อผลแก่และแห้งจะแตกได้เองตามรอยของ carpel และเมื่อผลแตก pericarp และ endocarp จะลุดตัวออกจากลำต้นทำให้เมล็ดกระจายออกไปได้ไกลๆ เหลือเพียงก้านดอก (Peduncle) เท่านั้นที่ยังติดกับต้น (วิชิต สุวรรณปรีชา, 2538 : 36-39)

28. ยาสูบ (TOBACCO)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก หลังจากงอก 10-15 วัน รากชุดแรกหรือ primary root ของยาสูบจะยาวมาก และมีรากขนอ่อน (Root hairs) เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากคล้ายกับระบบรากฝอย (Fibrous root) แต่อยู่ในระดับตื้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีปริมาณรากมากและหนาแน่นนี้เองจึงช่วยให้ต้นยาสูบไม่ล้มง่ายนอกจากลมแรง

ลำต้น ยาสูบจัดเป็นพืชพวกไม้เนื้ออ่อน (Herbaceous) มีความสูงประมาณ 3-6 ฟุต ลำต้นตรงและค่อนข้างใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.5-2.5 นิ้ว ส่วนล่างหรือโคนของลำต้นค่อนข้างเป็นไม้เนื้อแข็ง (Woody) ลำต้นปกคลุมด้วย glandular hairs ทำให้ลำต้นเหนียวเหนอะเมือจับด้วยมือ

ใบ ยาสูบบีใบใหญ่ ลักษณะนี้เป็นลักษณะที่ผิดไปจากพืชสำคัญอื่นๆ โดยทั่วไป ยาสูบบีพื้นที่ใบประมาณ 1.0-1.5 ตารางฟุต แต่ใบยาพวกซิการ์อาจจะมียาสูบใบใหญ่นี้ รูปร่าง เนื้อที่ และจำนวนใบขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม ใบยาสูบเป็นแบบเดี่ยว (Simple leaf) ขอบใบเรียบ ความยาวของใบมักเป็นสองเท่าของความกว้าง ตำแหน่งของใบจะเวียนสลับ (Alternate) บนลำต้น โดยอาจจะเรียงตามเข็มหรือทวนเข็มนาฬิกา ใบยาสูบส่วนมากมักมีหูใบ (Stipule) นอกจากบางพันธุ์ที่ไม่มีหูใบ ใบมีสีเขียวจนเขียวเข้ม ใบเมื่อจวนแก่จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนหรือปนเหลือง ทั้งด้านบนและด้านหลังของใบ glandular hairs อยู่ทั่วไปจึงทำให้ใบยาสูบเหนียวเหนอะเวลาจับ

ช่อดอก ยาสูบบีช่อดอกแบบ raceme เกิดที่ยอดของลำต้น (Terminal raceme) ช่อหนึ่งๆ อาจมีดอกถึง 15 ดอก ดอกยาวประมาณ 1.5-2.5 นิ้ว โดยปกติดอกมีสีชมพูแต่อาจมีสีตั้งแต่สีขาวจนถึงสีแดงก็ได้ ดอกมีก้านดอกสั้น มีกลีบดอก 5 กลีบ ภายในดอกประกอบด้วยเกสรตัวผู้ 5 อัน

เกสรตัวเมีย ประกอบด้วยรังไข่ ที่มี 2 carpel แต่ละ carpel มีไข่ อยู่มากมาย จะสังเกตเห็นว่า stigma และ anther เกิดอยู่ในระดับเดียวกัน จึงเป็นสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้ยาสูบเป็นพืชที่มีการผสมตัวเองตามธรรมชาติ เท่าที่ทราบยาสูบบังการผสมข้ามเพียง 1-4% เท่านั้น

เมล็ด ยาสูบเป็นพืชที่มีเมล็ดเล็กมาก ดอกหนึ่งอาจมีเมล็ดถึง 2,000-8,000 เมล็ด เพราะฉะนั้นยาสูบต้นหนึ่ง ๆ จึงผลิตเมล็ดได้ร่วมล้านเมล็ด เมล็ดมีสีน้ำตาลเข้มรูปร่างคล้ายรูปไข่มีเส้นสานกันเป็นร่างแหอยู่บนผิว ด้านหนึ่งมีเส้นผ่ากลางเห็นได้ชัดเจนน้ำหนักเมล็ดโดยเฉลี่ยประมาณ 0.03-0.09 กรัม/ 1,000 เมล็ด (ธรรมบุญ อุทธิษณี, 2526 : 5-12)

29. ละหุ่ง (CASTER BEAN)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น มีสีเขียว แดง หรือน้ำตาล มีไข้อยู่บนลำต้นหรือส่วนอื่นๆ เป็นสิ่งที่ทำให้ละหุ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมทั้งโรคและแมลงได้ดี ละหุ่งเป็นไม้พุ่มแตกกิ่งมากหรือน้อยขึ้นกับสภาพแวดล้อม

ใบ เป็นใบเดี่ยวแบบปาล์มเมท (Palmately lobed) มี 7-11 หยัก ใบอ่อนมีสีแดงแก่แล้วมีสีเขียว ก้านใบจะมีสีเขียวกับสีของลำต้น

ดอก ออกเป็นช่อแบบราซิม (Racyme) มีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในช่อเดียวกัน

ผล เป็นชนิดแคปซูล มีทั้งที่มีหนาม และไม่มีหนาม ขนาดและสีของผลแตกต่างกันไปตามพันธุ์ โดยมากจะมีสีเขียว

เมล็ด มีรูปร่างคล้ายรูปไข่ อาจมีรูปร่างกลม หรือ เหลี่ยม มีสีขาวเทา เหลืองปนน้ำตาล ดำ เมล็ดมีขนาดเล็ก (บรรจงศรี จีรวิบูลวรรณ, 2530 : 79)

30. อ้อย (SUGAR CANE)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น ลำต้นอ้อยเป็นส่วนสำคัญที่สุดที่ใช้ในการขยายพันธุ์ และสะสมน้ำตาลแบ่งเป็นปล้อง ๆ (Internode) แต่ละปล้องมีข้อ (Node) และตา (Bud) หนึ่งตาหรือมากกว่า ตานี้จะเจริญขึ้นเป็นอ้อยลำใหม่ (Primary shoot) อ้อยบางพันธุ์ตามปล้องและตาใบจะมีไขหรือขี้ผึ้งจับอยู่ เป็นขี้ผึ้งแท้ลักษณะคล้าย Camaba ผสมกับกรดไขมันอ่อน สีของอ้อยมีสีแตกต่างกันไปตามพันธุ์ และอาจเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อม

กาบใบและใบ ใบอ้อยประกอบด้วยกาบใบและตัวใบ ใบอ้อยเหยียดกางออกจาก ลำอ้อยสลับกันสองข้างมีน้อยมากที่ใบอ้อยจะเหยียดกางออกจากลำอ้อยทำมุมแก่กันน้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เมื่ออ้อยยังเล็กอยู่ใบอ้อยจะมีขนาดเล็กมากเท่ากับกลีบหรือเก็ดเล็ก ๆ เท่านั้น กาบใบจะติดอยู่กับลำปล้องตรงข้อและโอบรอบปล้องเอาไว้โดยรอบ กาบใบมีความยาวตั้งแต่หนึ่งนิ้ว จนถึงหนึ่งฟุตหรือมากกว่านั้น กาบใบอาจจะเรียบหรือมีขนเล็กๆ ปกคลุมอยู่และขนสั้นๆ เหล่านี้ อาจจะร่วงหล่นหมดหรือติดอยู่เล็กน้อยเมื่อกาบใบแห้ง อ้อยบางพันธุ์จะมีกาบใบสีค่อนข้างม่วงฉาบเคลือบอยู่บนผิวนอกธรรมชาติสร้างกาบใบขึ้นมา เพื่อห่อหุ้มรอบตาอ้อยให้อยู่ในส่วนที่ปลอดภัยที่สุด ส่วนบนของกาบใบจะต่อกันส่วนใบ ตรงจุดที่กาบใบต่อกับใบนี้จะเป็นรอยต่อมีสีแปลกออกไปจากสีของใบเรียกว่า คอใบ (Collar) และตรงรอยต่อนี้ที่ขอบนอกจะมีดิ่งยื่นออกมาข้างเดียว หรือสองข้างเรียกว่า หูใบ (Auricle) ถ้าดึงใบอ้อยแฉกออกดูด้านในตรงรอยต่อนี้จะมองเห็นเยื่อบางๆ เป็นรูปคล้ายกระจับเรียกว่าลิ้นใบ

ดอก ดอกอ้อยมีลักษณะเป็นพู่ มีรูปแบบฉบับของแต่ละพันธุ์ไม่เหมือนกัน สีของช่อดอกก็มีต่างๆ กันช่อดอกหนึ่งๆ มีดอกเล็ก ๆ จำนวนนับแสนดอก ดอกเล็ก ๆ จะเกิดเป็นคู่ๆ อยู่บนก้านดอก ดอกคู่หนึ่งจะมีลักษณะเหมือนกันทุกอย่าง เว้นแต่ว่าดอกหนึ่งมีก้านดอก ส่วนอีกดอกหนึ่งไม่มีก้านดอก การบานของดอกอ้อย จะค่อยทยอยบานในเรื่อๆ ระยะเวลา 5-12 วัน กว่าจะบานหมดทุกดอก แม้ว่าดอกอ้อยจะมีพร้อมทั้งสองเพศในดอกเดียวกันแต่มีไขจะมีประสิทธิภาพในการผสมพันธุ์ติดทุกดอก

ราก รากรุ่นแรก (Primary root) ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นบาง ๆ มีกิ่งก้านสาขาเพื่อดูดความชื้นและอาหารมาเลี้ยงต้นใหม่ เมื่อต้นอ้อยเติบโตขึ้นรากรุ่นแรกจะตายไปมีรากใหม่เกิดขึ้นมาจากโคนต้น เรียกว่ารากรุ่นที่ 2 (Secondary root) รากใหม่มีลักษณะสมบูรณ์และช่วยหาอาหารได้ดีกว่ารากรุ่นแรกและเจริญเป็นรากถาวรของลำอ้อยต่อไปความยาวของรากอ้อยขึ้นอยู่กับลักษณะดินและการเตรียมดิน ถ้าดินอัดแน่นรากจะไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร ทำให้ดินน้ำและอาหารได้น้อยตรงกันข้ามถ้าดินโปร่งร่วนซุยและหน้าดินลึกการแพร่ของรากก็จะไปได้ไกลและลึกด้วย (ณรงค์ศักดิ์ เสนาณรงค์, 2540 : 110-112)

ปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่แต่ละชนิดที่กล่าวมาแล้วสามารถสรุปได้ดังนี้

1. กาแฟ (COFFEE)(กองบรรณาธิการเฉพาะกิจฐานเกษตรกรรม, 2530 : 19)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วนสีแดง
แสง	:	วันยาว (12 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	16-31 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำ : 1500-2300 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว : 2 เดือน หลังปลูก

2. ข้าว (RICE)(ประกาศ วีระแพทย์, 2523 : 3-8)

ลักษณะดิน : ดินเหนียว ดินร่วนเหนียว
แสง : วันสั้น(8 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ : 21-29 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ : 1400-1600 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว : 90-120 วันหลังปลูก

3. ข้าวฟ่าง (SORGHUM)(ตำรงค์ศิลป์ โพรวิสูง, 2525 : 5-6)

ลักษณะดิน : ดินร่วนปนทราย
แสง : วันสั้น (8 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ : 20-25 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ : 320-800 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว : 90-120 วันหลังปลูก

4. ข้าวบาร์เลย์ (BARLEY)(สุรชัย มังฉาชีพ, 2535 : 11)

ลักษณะดิน : ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทราย
แสง : วันสั้น (8 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ : 20-30 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ : 450-550 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว : 90-100 วันหลังปลูก

5. ข้าวสาลี (WHEAT)(อรอนงค์ นัยวิกุล, 2532 : 15-17)

ลักษณะดิน : ดินร่วนเหนียว
แสง : วันสั้น (8 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ : 13-25 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ : 229-762 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว : 90-100 วันหลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ข้าวโพด (CORN)(สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2526 : 41-45)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วน ดินร่วนปนทราย
แสง	:	วันสั้น (8 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	24-30 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	200-5000 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	90-120 วันหลังปลูก

7. ข้าวโอ๊ต (AOTS)(ไสว พงษ์เก่า, 2534 : 62)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนเหนียว
แสง	:	วันสั้น (8 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	20-24 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	450-550 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	90-120 วันหลังปลูก

8. คำฝอย (SAFFLOWER)(เจริญ สุขพงษ์, 2533 : 118-119)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วนปนทราย ดินเหนียว
แสง	:	วันยาว (12 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	25-35 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	1400-3000 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	90-110 วันหลังปลูก

9. งา (SESAME)(ทรงขาว อินสมพันธ์, 2531 : 11-13)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วน ดินร่วนปนทราย
แสง	:	วันยาว (12 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	27-33 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	300-1000 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	85-100 วันหลังปลูก

10. ชา (TEA)(สมาคมการค้าพืชและธุรกิจการเกษตรไทย, 2524 : 29)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วน
-----------	---	---------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | | |
|----------------|---|--------------------------------|
| แสง | : | วันสั้น (8 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 20-25 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 1000-1200 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 240-365 วันหลังปลูก |
11. ถั่วลิสง (PEANUT)(ภูวนาถ นนทรี, 2531 : 10)
- | | | |
|----------------|---|------------------------------|
| ลักษณะดิน | : | ดินร่วน ดินร่วนปนทราย |
| แสง | : | วันยาว (12 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 25-35 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 500-600 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 100-120 วันหลังปลูก |
12. ถั่วเขียว (MUNGBEAN)(เพิ่มพูน ศักดิ์เกษม, 2531 : 18-20)
- | | | |
|----------------|---|------------------------------|
| ลักษณะดิน | : | ดินร่วน |
| แสง | : | วันสั้น (8 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 22-27 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 200-400 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 60-70 วันหลังปลูก |
13. ถั่วเหลือง (SOYBEAN)(กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์, 2528 : 112-114)
- | | | |
|----------------|---|------------------------------|
| ลักษณะดิน | : | ดินร่วนปนทราย ดินร่วนเหนียว |
| แสง | : | วันสั้น (8 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 20-35 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 300-400 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 90-120 วันหลังปลูก |
14. ทานตะวัน (SUNFLOWER)(ทรงเขาว์ อินสมพันธ์, 2531 : 46-48)
- | | | |
|-----------|---|---------------------------------------|
| ลักษณะดิน | : | ดินร่วนปนทราย |
| แสง | : | แสงไม่มีผลต่อการออกดอกของ
ทานตะวัน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | | |
|----------------|---|------------------------------|
| อุณหภูมิ | : | 18-25 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 200-400 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 90-100 วันหลังปลูก |
15. **นุ่น (KAPOK)(นักวิชาการเกษตร กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2533 : 14-15)**
- | | | |
|----------------|---|------------------------------|
| ลักษณะดิน | : | ดินร่วนปนทราย |
| แสง | : | วันสั้น (8 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 20-27 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 200-400 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 2 ปีขึ้นไป |
16. **ปอกระเจา (JUTE)(ไสว พงษ์เก่า, 2534 : 96-103)**
- | | | |
|----------------|---|-------------------------------|
| ลักษณะดิน | : | ดินร่วนเหนียว |
| แสง | : | วันสั้น (8 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 25-36 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 200-1400 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 90-120 วันหลังปลูก |
17. **ปอแก้วไทย (ROSELLE)**
- | | | |
|----------------|---|-------------------------------|
| ลักษณะดิน | : | ดินร่วนปนทราย |
| แสง | : | วันสั้น (8 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 25-30 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 125-1200 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 140-160 วันหลังปลูก |
18. **ปอแก้วควิวา (KENAF)**
- | | | |
|-----------|---|---------------------|
| ลักษณะดิน | : | ดินร่วนปนทราย |
| แสง | : | วันสั้น (8 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 24-32 องศาเซลเซียส |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำ	:	800-1200 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	150 วันหลังปลูก

19. ปาล์มน้ำมัน (OIL PALM)(กลุ่มเกษตรสัญจร, 2531 : 4-6)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทราย
แสง	:	วันยาว (12 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	25-36 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	มากกว่า 200 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	140-170 วัน

20. ป่านรามี่ (RAMIE)(คณะอนุกรรมการวิชาการกองพืชไร่, 2521 : 58-62)

ลักษณะดิน	:	ดินพีท ดินทราย ดินเหนียว
แสง	:	วันยาว (12 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	27-36 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	มากกว่า 2590 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	60-120 วันหลังปลูก

21. ป่านสรนารายณ์ (SISAL)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วนปนทราย
แสง	:	วันยาว (12 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	29-37 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	1,000-1,500 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	2 ปีขึ้นไป

22. ฝ้าย (COTTON)(สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2526 : 8-12)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วน ดินร่วนปนทราย
แสง	:	วันสั้น (8 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	22-25 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	400-500 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	110-150 วันหลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. พริกไทย (BLACK PEPPER)(ค้ำนึ่ง คำอุดม, 2530 : 8-12)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วน
แสง	:	วันสั้น (8 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	19-40 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	200-300 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	180-210 วันหลังปลูก

24. มันฝรั่ง (IRISH POTATO)(อุดม โกสัยสุก, 2537 : 7)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วน ดินร่วนปนทราย
แสง	:	วันสั้น (8 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	15-21 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	200 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	110-155 วันหลังปลูก

25. มันสำปะหลัง (CASSAVA)(วิชาการเกษตร, 2526 : 9-12)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วน ดินร่วนปนทราย
แสง	:	วันยาว (12 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	20 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	2000-2500 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	240-365 วันหลังปลูก

26. มันเทศ (SWEET POTATO)(ไสว พงษ์เก่า, 2534 : 126-129)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วน
แสง	:	วันยาว (12 ชั่วโมง)
อุณหภูมิ	:	25-31 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ	:	250-1270 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อายุเก็บเกี่ยว	:	90-150 วันหลังปลูก

27. ยางพารา (RUBBER)(วิจิต สุวรรณปรีชา, 2538 : 36-39)

ลักษณะดิน	:	ดินร่วน
-----------	---	---------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- | | | |
|----------------|---|--------------------------------|
| แสง | : | วันยาว (12 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 23-30 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 2000-2500 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 5-6 ปี |
28. ยาสูบ (TOBACCO)(ธรรมนุญ ฤทธิมนี, 2526 : 5-12)
- | | | |
|----------------|---|-------------------------------|
| ลักษณะดิน | : | ดินร่วน ดินร่วนปนทราย |
| แสง | : | วันสั้น (8 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 18-32 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 250-1270 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 100 วันขึ้น ไปหลังปลูก |
29. ละหุ่ง (CASTER BEAN)(บรรจงศรี จีรวุฒวรณ, 2530 : 79)
- | | | |
|----------------|---|------------------------------|
| ลักษณะดิน | : | ดินร่วนเหนียว ดินร่วนทราย |
| แสง | : | วันสั้น (8 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 25-35 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 200-400 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 150 วันขึ้น ไปหลังปลูก |
30. อ้อย (SUGAR CANE)(ณรงค์ เสนาณรงค์, 2540 : 110-112)
- | | | |
|----------------|---|--------------------------------|
| ลักษณะดิน | : | ดินร่วน ดินร่วนปนทราย |
| แสง | : | วันยาว (12 ชั่วโมง) |
| อุณหภูมิ | : | 20-35 องศาเซลเซียส |
| ปริมาณน้ำ | : | 1200-1500 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก |
| อายุเก็บเกี่ยว | : | 6-18 เดือนหลังปลูก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์ช่วยจำ

3.1 อุปกรณ์ในการสร้างอุปกรณ์ช่วยจำ

1. แผ่นไฟเบอร์สีขาวหรือแผ่นซีดีที่ไม่ได้ใช้แล้ว	จำนวน	2	แผ่น
2. สตีกเกอร์ใส, สี	จำนวน	2	แผ่น
3. ก่อ่งใส่แผ่นดิสก์	จำนวน	1	ก่่อง
4. คัตเตอร์	จำนวน	1	ค้ำม
5. กาวลาเทกซ์	จำนวน	1	กระป๋อง
6. กระดาษ A4	จำนวน	2	ร้่ม
7. กระดาษสี	จำนวน	1	แผ่น
8. กรรไกร	จำนวน	1	ค้ำม
9. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องพิมพ์	จำนวน	1	ชุด

3.2 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์ช่วยจำ

ในการสร้างอุปกรณ์ช่วยจำเกี่ยวกับปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร้มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร้เพื่อใช้บรรจุลงในอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและจัดทำอุปกรณ์ช่วยจำโดยนำแผ่นไฟเบอร์ที่ตัดไว้เป็นรูปวงกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 12 เซนติเมตร หรือจะใช้แผ่นซีดีที่ไม่ได้ใช้แล้วแทนได้

ขั้นตอนที่ 3 เรียบเรียงข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร้ที่จะบรรจุลงในแผ่นวงกลมซึ่งมี 6 ส่วน ได้แก่ ชื่อสามัญภาษาไทย อายุการเก็บเกี่ยว ลักษณะดิน ปริมาณน้ำ อุณหภูมิ ช่วงแสงโดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนตามจำนวนชนิดของพืชจำนวนทั้งหมด 30 ชนิด เพื่อบรรจุข้อมูลลงในแผ่นวงกลมทั้ง 2 ด้านคือ

ด้านที่ 1 บรรจุข้อมูลของพืชจำนวน 15 ชนิด ประกอบด้วย กาแฟ ข้าว ข้าวฟ่าง ข้าวบาร์เลย์ ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวโอ้ต คำฝอย งา ซา ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ทานตะวัน และนุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ 2 บรรจุข้อมูลของพืชจำนวน 15 ชนิด ประกอบด้วย ปอกระเจา
 ปอแก้วควิวา ปอแก้วไทย ปาล์มน้ำมัน ป่านรามิ ป่านศรนารายณ์ ฝ้าย พริกไทย มันฝรั่ง
 มันสำปะหลัง มันเทศ ขางพารา ยาสูบ ละหุ่ง อ้อย

ในการแบ่งช่องข้อมูลเหล่านี้ ในแต่ละด้านจะมีช่องข้อมูลขนาดเท่าๆกัน โดยมีวิธีการ
 คำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้ คือ

$$\text{สูตร เส้นรอบวงของวงกลม} = 2\pi r$$

$$\text{เส้นผ่าศูนย์กลางยาว} = 12 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\text{สูตร รัศมี} = \text{เส้นผ่าศูนย์กลาง} / 2$$

$$\text{จะได้ว่า รัศมียาว (วงกลมใหญ่)} = 12/2 = 6 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\text{ค่า } \pi = 22/7 \text{ หรือเท่ากับ } 3.14$$

$$\text{แทนค่าในสูตร } 2\pi r = 2 \times 3.14 \times 6$$

$$\text{เพราะฉะนั้นเส้นรอบวงกลมยาว} = 37.68 \text{ เซนติเมตร}$$

จากข้อมูลข้างต้นนี้แผ่นไฟเบอร์วงกลมทั้งสองด้านจะมีการบรรจุข้อมูลเกี่ยวกับ
 ปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่อยู่ด้านละ 15 ชนิด จึงสามารถแบ่งช่องออกเป็น
 15 ช่องเท่าๆกัน ในแต่ละช่องจะมีส่วนโค้งยาว ได้ดังนี้

$$\text{สูตร ความยาวของส่วนโค้ง} = \frac{\text{เส้นรอบวงของวงกลม}}{\text{จำนวนช่อง}}$$

$$= 37.68/15$$

$$= 2.512 \text{ เซนติเมตร}$$

ความยาวรัศมีของวงกลมใหญ่เท่ากับ 6 เซนติเมตร (วงกลมที่เจาะรูตรงกลางของวงกลม
 ใหญ่) มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.50 เซนติเมตร จากสูตรการหารรัศมีข้างต้นทำให้ทราบว่า

$$\text{รัศมีวงกลมเล็กยาว} = 1.5/2 \text{ เซนติเมตร}$$

$$= 0.75 \text{ เซนติเมตร}$$

ต้องการระยะห่างระหว่างเส้นรอบวงกลมทั้งสองทำได้โดย

$$\text{ให้ } R \text{ แทนรัศมีของวงกลมใหญ่}$$

$$\text{ให้ } r \text{ แทนรัศมีของวงกลมเล็ก}$$

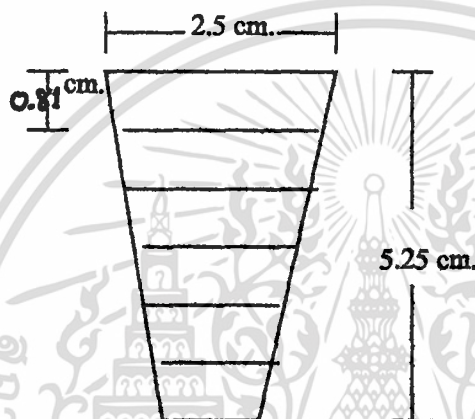
$$\text{จะได้ว่าระยะห่างระหว่างเส้นรอบวงกลมทั้งสอง} = R - r$$

$$= 6 - 0.75$$

$$\text{เพราะฉะนั้น ระยะห่างระหว่างเส้นรอบวงกลมทั้งสอง} = 5.25 \text{ เซนติเมตร}$$

ข้อมูลปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่มียูแบ่งออกเป็น 6 ลักษณะ ดังนั้นจึงต้องแบ่งระยะห่างระหว่างเส้นรอบวงออกเป็น 6 ช่องเท่า ๆ กัน สามารถทำได้โดยนำระยะห่างระหว่างระหว่างเส้นรอบวงกลมทั้งสองที่ได้คำนวณไว้ในข้างต้นหารด้วยจำนวนช่องที่แบ่งออกเป็น 6 ช่อง ซึ่งเท่ากับ 5.25 หารด้วย 6 เพราะฉะนั้นช่วงกว้างของแต่ละช่องยาวเท่ากับ 0.81 เซนติเมตร ลักษณะของช่องที่บรรจุข้อมูลจะเป็นรูปสามเหลี่ยมฐานโค้ง ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ลักษณะของช่องบรรจุข้อมูลในวงกลม



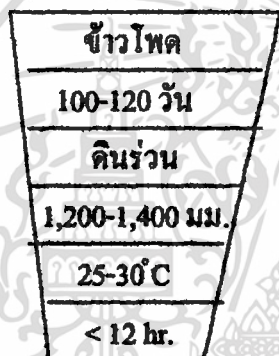
ขั้นตอนที่ 4 นำข้อมูลที่รวบรวมได้ในเรื่องปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร้ออกแบบโดยใช้สัญลักษณ์แทน เพื่อให้ข้อความที่ได้กระชับรัดกุม สามารถเข้าใจได้ง่ายโดยมีสัญลักษณ์แทนข้อมูลดังนี้

- > แทนคำว่า มากกว่า
- < แทนคำว่า น้อยกว่า
- mm. แทนคำว่า มิลลิเมตร
- °C แทนคำว่า องศาเซลเซียส
- hr. แทนคำว่า ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 5 จัดรูปแบบให้เป็นรูปวงกลมใน Computer โปรแกรม Corel Draw หรือจะเลือกใช้โปรแกรมอื่น ๆ ก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสม มีขนาดเท่าแผ่นไฟเบอร์ที่ได้เตรียมไว้เป็นรูปวงกลมหรือแผ่นซีดีก็ได้ แล้วพิมพ์รายละเอียดในเรื่องปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ว่าหมดลงในแผ่นวงกลม โดยแบ่งออกเป็นช่องๆ ตามที่ได้คำนวณไว้ในขั้นตอนที่ 3 ก็จะได้ช่องข้อมูลที่มีขนาดเท่าๆกันพอดี โดยที่ลักษณะการพิมพ์ข้อมูลปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชไร้อาจบรรจุในอุปกรณ์ ดังภาพที่ 2 ตัวอย่างเช่น

ชื่อสามัญภาษาไทย	ข้าวโพด
เก็บเกี่ยว	100-120 วัน
ลักษณะดิน	ดินร่วนซุย
ปริมาณน้ำ	1,200 - 1,400 มิลลิเมตรตลอดฤดูปลูก
อุณหภูมิ	25-30 °C
ช่วงแสง	< 12 hr.

ภาพที่ 2 ลักษณะการพิมพ์ข้อมูลป้อนข้อมูลการจัดการเจริญเติบโตของพืชไร่ลงในอุปกรณ์



ข้าวโพด
100-120 วัน
ดินร่วน
1,200-1,400 มม.
25-30 °C
< 12 hr.

ขั้นตอนที่ 6 นำข้อมูลที่ได้จัด Print ลงในกระดาษ A4 เพื่อดูความเรียบร้อยก่อน เพื่อดูความเรียบร้อยก่อน จากนั้นจึงทำการ Print ลงในสติ๊กเกอร์ที่ใช้สำหรับ Print สีโดยเฉพาะ

ขั้นตอนที่ 7 นำคัตเตอร์หรือกรรไกรตัดสติ๊กเกอร์ที่ได้ทำการ Print แล้ว ให้เป็นรูปวงกลมขนาดพอดีกับแผ่นไฟเบอร์ที่ได้เตรียมไว้ แล้วลอกสติ๊กเกอร์ผนึกเข้ากับแผ่นไฟเบอร์ให้เรียบร้อยทั้งสองด้าน

ขั้นตอนที่ 8 ทำการออกแบบหน้าปกของอุปกรณ์โดยใช้กระดาษสีตัดให้มีขนาดเท่าฝากล่องซึ่งมีขนาดกว้าง 12.4 เซนติเมตร ยาวประมาณ 14 เซนติเมตร มาจะเป็นช่องรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดของช่องกว้าง 2.51 เซนติเมตร ยาว 5.25 เซนติเมตร ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ส่วน เพื่อพิมพ์ข้อมูลดังนี้

ส่วนที่ 1 อยู่ด้านบนสุดพิมพ์ สนวนลิขสิทธิ์ ประกอบด้วย ภาควิชา คณะ ชื่อสถาบัน และอักษรย่อชื่อสถาบัน

ส่วนที่ 2 พิมพ์ข้อมูลดังนี้คือ ชื่อพืชไร่ อายุการเก็บเกี่ยว ลักษณะดิน ปริมาณน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิจังหวัด ซึ่งอยู่ทางด้านซ้าย ส่วนด้านขวาจะพิมพ์ข้อมูลดังนี้ ชื่อสามัญภาษาไทย สัญลักษณ์และอักษรย่อต่างๆที่ให้แก่ข้อมูลที่ไม่สามารถบรรจุลงในวงกลมได้ ซึ่งกล่าวไว้ในขั้นตอนที่ 4 ส่วนนี้จะมีช่องอ่านข้อมูลที่มีขนาดรูปร่างเช่นเดียวกับช่องข้อมูลที่อยู่ด้านในแผ่นวงกลมดังกล่าวที่ 2 ในขั้นตอนที่ 5 ซึ่งช่องอ่านข้อมูลนี้จะอยู่ตรงกลางข้อมูลทางด้านซ้ายและด้านขวาที่ได้กล่าวในข้างต้น

ส่วนที่ 3 พิมพ์ชื่ออุปกรณ์ โดยจะใช้ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่กว่าส่วนอื่นๆ

ส่วนที่ 4 พิมพ์ผู้ผลิต ที่ปรึกษา ภาควิชา คณะ ชื่อสถาบันและปีการศึกษา

ส่วนที่ 5 พิมพ์ชื่ออุปกรณ์ ซึ่งอยู่ด้านล่างสุด

ขั้นตอนที่ 9 นำกล่องพลาสติกใสที่มีขนาดกว้างประมาณ 12.4 เซนติเมตร ยาว 14 เซนติเมตร มาเจาะรูเป็นรูปสามเหลี่ยมสี่เหลี่ยมที่มีขนาดกว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 3 เซนติเมตร ตรงบริเวณสันของวงกลมทางด้านขวามือเพื่อใช้สำหรับเป็นที่หมุนอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 10 นำแผ่นวงกลมที่ได้ในข้อที่ 7 มาบรรจุลงในกล่องพลาสติกที่ได้ทำการตกแต่งเรียบร้อยแล้ว ใช้กาวหนึ่กให้ติดกันอย่างถาวร

บทที่ 4

ผลการสร้างอุปกรณ์

4.1 ลักษณะอุปกรณ์ที่ได้

ลักษณะอุปกรณ์ช่วยจำเกี่ยวกับปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

4.1.1 แผ่นบรรจุข้อมูลชื่อสามัญภาษาไทยของพืชไร่ และปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ แผ่นนี้มีลักษณะเป็นแผ่นวงกลมซึ่งจะอยู่ด้านในของอุปกรณ์ทำจากพลาสติกใส มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 12 เซนติเมตร บรรจุข้อมูลชนิดของพืชไร่จำนวน 30 ชนิดลงในส่วนนี้ ซึ่งจะบรรจุรายละเอียดของข้อมูลดังนี้ ชื่อพืชไร่ อายุเก็บเกี่ยว ลักษณะดิน ปริมาณน้ำ อุณหภูมิ และช่วงแสง

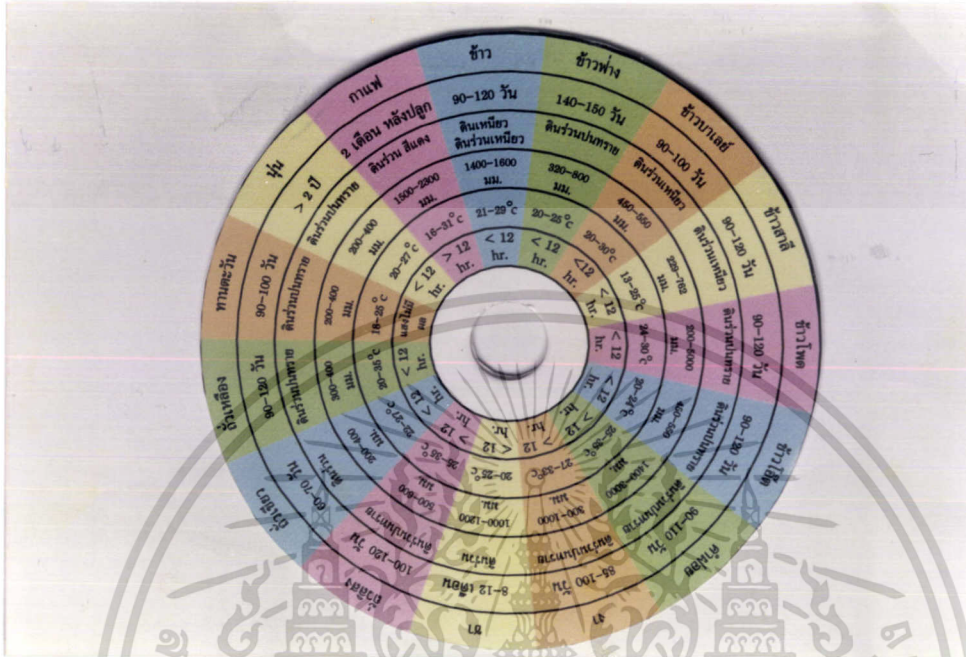
ในการบรรจุข้อมูลลงในแผ่นวงกลมจะบรรจุลงทั้ง 2 ด้าน ตามชนิดของพืชไร่ ดังนี้

ด้านที่ 1 บรรจุข้อมูลชนิดของพืชไร่จำนวน 15 ชนิด ประกอบด้วย กานเฟ้ ข้าว ข้าวฟ่าง ข้าวบาร์เลย์ ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวโอ๊ต คำฝอย งา ชา ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ทานตะวัน และถั่วอื่น ซึ่งแบ่งช่องข้อมูลเป็น 15 ช่องตามชนิดของพืช และแต่ละช่องจะแบ่งด้านขวางออกเป็น 6 ช่องเท่าๆกัน ซึ่งจะบรรจุชื่อพืชและปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิดดังภาพที่ 3

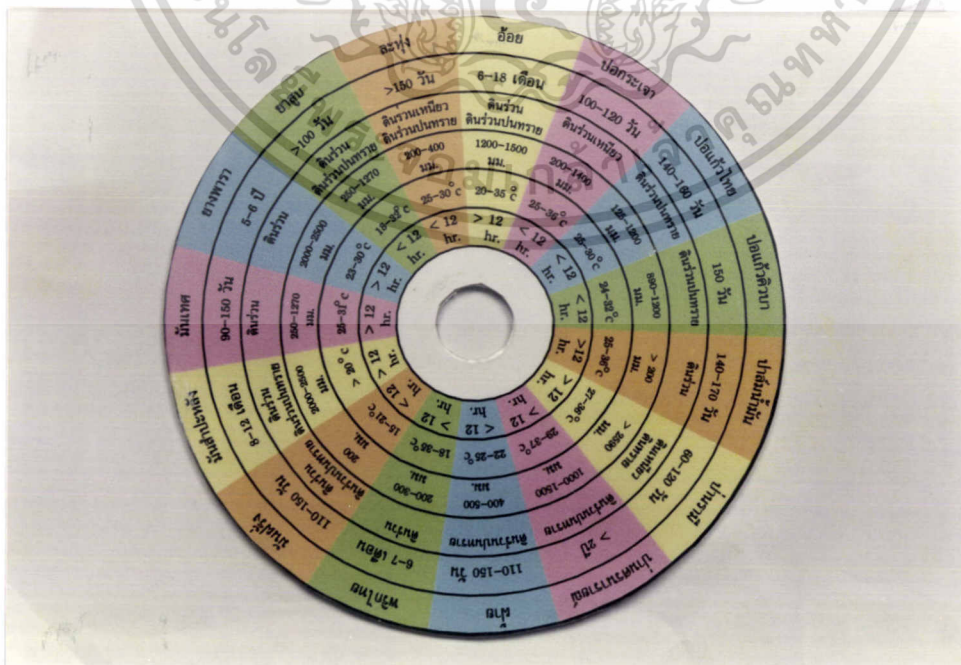
ด้านที่ 2 บรรจุข้อมูลชนิดพืชไร่จำนวน 15 ชนิด ประกอบด้วย ปอกระเจา ปอแก้วไทย ปอแก้วควบา ปาล์มน้ำมัน ป่านรามิ ป่านศรนารายณ์ ฝ้าย พริกไทย มันฝรั่ง มันสำปะหลัง มันเทศ ช่างพารา ยาสูบ ละหุ่ง และอ้อย ซึ่งลักษณะการบรรจุข้อมูลและการแบ่งช่องข้อมูลเหมือนด้านที่ 1 จะต่างกันตรงที่รายละเอียดของข้อมูลเท่านั้นดังภาพที่ 4

4.1.2 ช่องอ่านข้อมูล ทำจากกระดาษสี สีที่ใช้ตามใจผู้ผลิตที่มีความกว้าง 12.5 เซนติเมตร และมีความยาวเท่ากับ 16 เซนติเมตร ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่ด้านในกล่องพลาสติก มีช่องอ่านข้อมูลที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีขนาดเท่ากับช่องบรรจุข้อมูลของแต่ละช่องที่อยู่ในวงกลม ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ นั้น ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ในการสร้างเมื่อเราทำการ Print ข้อมูลลงในกระดาษสีแล้วนำไปใส่ในกล่องพลาสติก โดยให้ติดกล่องทั้ง 2 ด้าน และข้อมูลทั้งสองด้านจะมีข้อมูลที่เหมือนกันดังภาพที่ 5 และภาพที่ 6

ภาพที่ 3 ลักษณะแผ่นข้อมูลที่บรรจุปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ด้านที่ 1

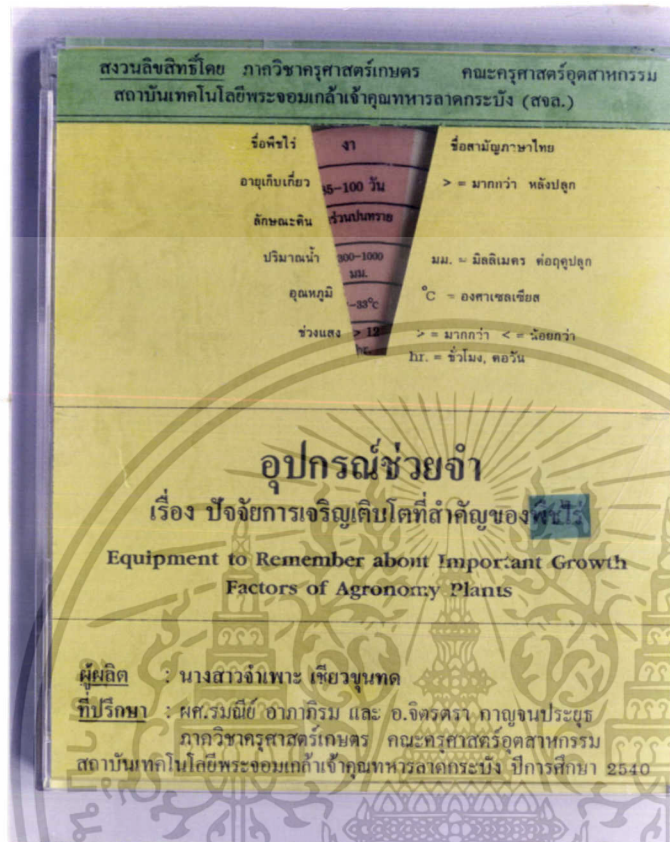


ภาพที่ 4 ลักษณะแผ่นข้อมูลที่บรรจุปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ด้านที่ 2

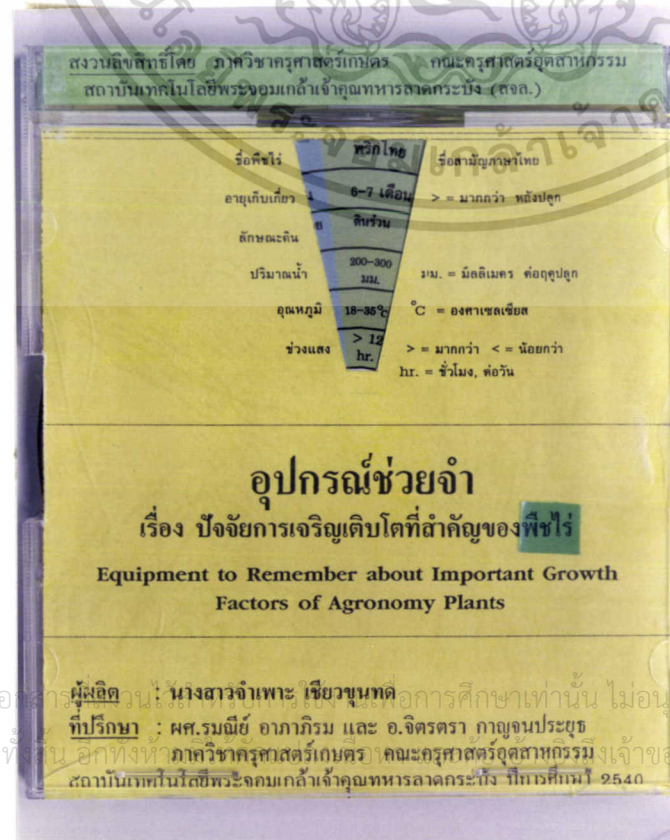


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 ลักษณะช่องอ่านข้อมูลของอุปกรณ์ด้านที่ 1



ภาพที่ 6 ลักษณะช่องอ่านข้อมูลของอุปกรณ์ด้านที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ผู้ผลิตได้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งหาก ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมีเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ลักษณะการใช้อุปกรณ์

อุปกรณ์ช่วยจำเกี่ยวกับปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร้มีข้อมูลบรรจุอยู่ 2 ด้าน ใช้งานโดยใช้มือหมุนบริเวณสันของวงกลมที่โผล่ออกมาพื้นกล่องออกมาประมาณ 0.2 เซนติเมตร โดยหมุนให้ข้อมูลที่อยู่ข้างในบนแผ่นวงกลมให้ตรงกับช่องอ่านข้อมูลที่อยู่ด้านนอก ซึ่งผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูล โดยมองผ่านช่องอ่านข้อมูลเข้าไปข้างในช่องข้อมูล ซึ่งจะแสดงไว้บนแผ่นวงกลม ส่วนด้านนอกจะมีอักษรย่อและข้อมูลต่างๆ ซึ่งแสดงไว้ตรงกันในแต่ละบรรทัดของข้อมูล ซึ่งจะเรียงลำดับจากช่องบนสุดถึงช่องล่างสุด สำหรับด้านที่ 1 ของอุปกรณ์นั้นช่องหมุนวงกลมจะอยู่ด้านขวามือของผู้ใช้ และด้านที่ 2 ช่องหมุนวงกลมจะอยู่ด้านซ้ายมือของผู้ใช้ การใช้งานจะใช้เหมือนกันทั้ง 2 ด้าน และถ้าจะให้สะดวกในการหมุนหาข้อมูลชนิดของพืชแต่ละชนิดควรจะหมุนเรียงตามตัวอักษร ก - ฮ ตามชื่อของพืชแต่ละชนิดการหมุนจะได้รวดเร็วขึ้น การหมุนที่เรียงตามลำดับตัวอักษรจะหมุนจากด้านล่างขึ้นด้านบนซึ่งด้านที่ 1 และด้านที่ 2 ของอุปกรณ์จะหมุนไปทางเดียวกันการหมุนในลักษณะนี้ก็จะทำให้ผู้ใช้สามารถหาข้อมูลได้เร็วขึ้น

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุปผล

ในการจัดทำปัญหาพิเศษอุปกรณ์ช่วยจำเรื่องปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตอุปกรณ์ช่วยจำเกี่ยวกับปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ เนื่องจากในปัจจุบันประชากรของประเทศไทยส่วนใหญ่ยังคงประกอบอาชีพทางการเกษตรเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตซึ่งมีการปลูก การแปรรูปและการจัดการจำหน่ายกันอย่างกว้างขวางเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค แต่ในการปลูกพืชไร่เกษตรกรยังมีปัญหาด้านอื่นๆมากมาย ปัญหาด้านที่สำคัญคือ เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชไร่ชนิดนั้นๆ และในขณะที่เดียวกันผู้ที่มีความรู้ทางด้านพืชไร่ไม่สามารถที่จะจำปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชไร่เพื่อแนะนำเกษตรกรได้หมดทุกชนิด ดังนั้นผู้จัดทำจึงคิดสร้างอุปกรณ์ช่วยจำชุดนี้ขึ้นมาเพื่อช่วยในการวางแผนการปลูกพืชไร่เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดียิ่งขึ้น อุปกรณ์นี้มีลักษณะที่เป็นวงกลมทำจากแผ่นพลาสติกใสหรือแผ่นซีดีที่ไม่ได้ใช้แล้วมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร มีช่องสำหรับอ่านข้อมูลที่ทำจากกระดาษสีซึ่งสีที่ใช้ตามใจผู้ผลิตที่จะนำมาบรรจุลงในกล่องพลาสติกใส หรือกล่องใสแผ่นซีดีที่มีขนาดกว้าง 12.5 เซนติเมตร ยาว 14 เซนติเมตร และสูง 1 เซนติเมตร อุปกรณ์ชุดนี้มีขนาดพอเหมาะพกพาติดตัวได้สะดวก อุปกรณ์ชุดนี้บรรจุข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่จำนวน 30 ชนิด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ชื่อพืชไร่ อายุเก็บเกี่ยว ลักษณะดิน ปริมาณน้ำ อุณหภูมิ และช่วงแสง สำหรับขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์ชุดนี้เริ่มจากการศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ ชนิดของพืชไร่ ปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชไร่ จากนั้นกำหนดรูปแบบของอุปกรณ์เพื่อเสนออาจารย์ และจัดเตรียมอุปกรณ์ในการสร้าง โดยใช้แผ่นพลาสติกหรือแผ่นซีดีที่ไม่ได้ใช้แล้วทำเป็นแผ่นข้อมูล แบ่งช่องบรรจุข้อมูลทั้ง 2 ด้าน ซึ่งจะแบ่งออกเป็นด้านละ 15 ช่องเท่าๆกัน โดยแต่ละด้านจะบรรจุข้อมูลชนิดของพืชไร่และปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ Print ข้อมูลลงในสติกเกอร์ที่ใช้สำหรับ Print ได้โดยเฉพาะ แล้วทำการตัดเป็นรูปวงกลมนำมาผนึกเข้ากับแผ่นพลาสติกให้เรียบร้อย ทำช่องอ่านข้อมูลจากกระดาษสีซึ่งจะเจาะช่องอ่านให้เป็นช่องเท่ากับช่องข้อมูลที่อยู่ข้างในและข้อมูลที่ไม่สามารถบรรจุลงในแผ่นข้อมูลจะมีสัญลักษณ์อยู่ด้านหลังหน้าและด้านหลังของอุปกรณ์ เจาะรูแผ่นพลาสติกเพื่อให้แผ่นวงกลมโผล่พ้นออกมาเล็กน้อยเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะดวกในการหมุน แล้วทำการบรรจุแผ่นข้อมูลลงในกล่องพลาสติก ใช้กาวยกให้ติดกันอย่างถาวร วิธีการใช้งานโดยการหมุนแผ่นวงกลมให้ข้อมูลด้านในตรงกับช่องอ่านข้อมูลด้านนอกก็สามารถที่จะอ่านข้อมูลได้ทั้ง 2 ด้าน ซึ่งจะมีวิธีการใช้ที่เหมือนกัน ผลจากการนำไปใช้กับอาจารย์ที่สอนวิชาทางด้านเกษตร 2 ท่าน นักวิชาการกรมส่งเสริมการเกษตร 3 ท่าน ผู้ที่สนใจในการปลูกพืชไร่ 1 ท่าน และนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช 5 คน จากภาควิชา

ครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลที่ได้คือ อุปกรณ์ช่วยจำชุดนี้เหมาะที่จะนำไปใช้งานเนื่องจากมีขนาดที่เหมาะสมพกพาติดตัวได้สะดวก ข้อมูลอ่านง่ายชัดเจน มีสีสันสวยงาม มีวิธีการใช้ที่สะดวกรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ ข้อมูลปัจจัยการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืชไร่ที่ได้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้จริงในการวางแผนการปลูกพืชไร่ ใช้กับบุคคลหลายกลุ่มคือ เกษตรกร ครูหรือนักเรียนนักศึกษา บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการเกษตรด้านการปลูกพืชไร่ เพื่อช่วยเตือนความจำในการปลูกพืชไร่แต่ละชนิดได้ถูกต้อง

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยจำในลักษณะนี้ น่าจะหาวิธีการบรรจุข้อมูล โดยที่ไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ หรือถ้าใช้ก็น่าจะใช้โปรแกรมที่เราสามารถทำเองได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อนจะได้ไม่เสียเวลาในการศึกษาโปรแกรมในการสร้างอุปกรณ์ และน่าจะเป็นสื่อการสอนในวิชาอื่นๆด้วย ซึ่งถ้าหากทำในรูปของอุปกรณ์ช่วยจำในลักษณะนี้จะช่วยในการจำได้ดีขึ้น

บรรณานุกรม

กลุ่มเกษตรสัญจร. ปาล์มน้ำมัน. กรุงเทพฯ : มิตรสยาม, 2531.

กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. พืชไร่. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2528.

กองจำแนกที่ดิน, กรมพัฒนาที่ดิน. รายงานการสำรวจจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน. เชียงใหม่ : ม.ป.ท, 2523.

กองบรรณาธิการเฉพาะกิจ ฐานเกษตรกรรม. กาแฟ. กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซท, 2530.

เกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร. โครงการวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว.

ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2519.

เกษตรและสหกรณ์, กระทรวง, กรมวิชาการเกษตร. เอกสารวิชาการเล่มที่ 9 ฝ่าย. กรุงเทพฯ : ขนประดิษฐ์การพิมพ์, 2527.

คณะกรรมการวิชาการกองพืชไร่. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิชาการ เล่ม 2. กรุงเทพฯ :

กองพืชไร่กรมวิชาการเกษตร, 2521.

คำนึ่ง คำอุดม. พริกไทยพืชมื้อน้อยที่มีค่ามาก. กรุงเทพฯ : 2530.

จิรา ณ หนองคาย. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักผลไม้และดอกไม้. กรุงเทพฯ : แมส พับลิชชิ่ง, 2531.

เจริญ สุขพงษ์. คู่มือแนะนำลักษณะและประโยชน์ของสมุนไพร. กรุงเทพฯ : เจ้าพระยา, 2533.

เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเศษ และพีรศักดิ์ ศรีนิเวศน์. การปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจของไทย. กรุงเทพฯ : ทังฮั่วชิน, 2529.

เฉลิมพล แชมเพชร. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พรินติ้งเฮาส์, 2535.

ชัยงค์ พรหมวงศ์. หลักการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2529.

ณรงค์ศักดิ์ เสนาณรงค์. การปลูกพืชไร่. กรุงเทพฯ : ศุภสกลาตพรวัว, 2540.

ทรงขาว อินสมพันธ์. พืชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัย เชียงใหม่, 2531.

ทวีศักดิ์ ญาณประทีป. พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2538.

ธรรมบุญ อุทธิมณี. ยาสูบ. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครการพิมพ์, 2526.

ธีระ ศิริธนาพันธ์. เทคโนโลยีการเกษตร. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2530.

ธำรงค์ศิลป์ โพรสูง. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่าง. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525.

นิพนธ์ สุขปรดี. โสตทัศนศึกษา. กรุงเทพฯ : แพร่วิทยา, 2521.

บรรจงศรี จีรวินุลวรรณ. พืชศาสตร์เพื่อวิศวกรรมเกษตร. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2530.

ปัญญา ปรึกษาพงศ์. การปลูกพืชไร่เมืองร้อน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แพรววิทยา, 2511.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศ วีระแพทย์. ความรู้เรื่องข้าว. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2523.
เพิ่มพูน สักดิ์เกษม. ถั่วเขียว. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร, 2531.
ภูวนาด นนทรี. ถั่วลิสง. กรุงเทพฯ : เอคิสัน เพรส โปรดักส์, 2531.
มนู สัตยวงษ์. พืชสวน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2523.
ถัดดา สุขปรึดี. โสตทัศนศึกษา. กรุงเทพฯ : แพร่วิทยา, 2522.
วารินทร์ รัศมีพรหม. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ :
ชวนพิมพ์, 2531.
วิชาการเกษตร, กรม. กองพืชไร่. แนะนำพันธุ์พืชไร่. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ, 2523
วิชาการเกษตร, กรม. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับดินและปุ๋ย. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ, 2531.
วิชาการเกษตร, กรม. มันสำปะหลัง. กรุงเทพฯ : สหสารการพิมพ์, 2526.
วิชิต สุวรรณปรีชา. ยางพารา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538.
วิทย์ เทียงบุญธรรม. พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย (ฉบับใหม่). กรุงเทพฯ : ไทยมิตรการพิมพ์, 2534.
_____ พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย (ฉบับใหม่). กรุงเทพฯ : ไทยมิตรการพิมพ์, 2539.
สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. คำแนะนำการปลูกพืชไร่. กรุงเทพฯ : นิเวศรรมดา, 2526.
สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. เอกสารวิชาการเรื่องฝ้าย. กรุงเทพฯ : นิเวศรรมดา, 2526.
สมศักดิ์ เชื้อวสมุท และคณะ. คำแนะนำปลูกพืช. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร, 2521.
สันทนต์ ภิบาลสุข. การใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : พีระพัสณา, 2526.
สมัย เจริญรัตน์. คู่มือนักวิชาการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่นกรมการปกครอง, 2510.
_____ คู่มือนักวิชาการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การพิมพ์, 2506.
สมาคมการค้าปุ๋ยและธุรกิจการเกษตรไทย. คู่มือเกษตรกร. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ, 2524.
สวัสดิ์ วีระเดชะ. สถิติกรมวิทย์ว่าด้วยดินและปุ๋ย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2509.
สุรชัย มัจฉาชีพ. พืชเศรษฐกิจในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : นันทชัย, 2535.
ไสว พงษ์เก่า. พืชเศรษฐกิจเล่ม 1. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534.
_____ พืชเศรษฐกิจเล่ม 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534.
อรรถวุฒิ ทัศนสองชั้น. เรื่องของข้าว. กรุงเทพฯ : ม. ป.พ., 2526.
อรอนงค์ นัยวิกุล. ข้าวสาลี. กรุงเทพฯ : กราฟฟิคแอนด์ปริ้นติ้งเซ็นเตอร์, 2532.
อุดม โกสยสุก. การปลูกพืชไร่ 1. กรุงเทพฯ : ทิพยสุทธิ, 2537.
โอวาท พูลศิริ. โสตทัศนศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2526.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้