



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

แผ่นโปร่งใสเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์
TRANSPARENCY ON BOTANICAL CHARACTERISTICS OF WHEAT AND BARLEY



โดย

นางพัฒนา

สนธิยาม

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตภัณฑ์

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2535

เลขที่ 027804
เลขทะเบียนเอกสาร
วันที่ เดือน ปี 25.ธ.ย.2536

การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
มีการแก้ไขโดย ปี 25.ธ.ย.2536 มิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาความย่อปัญหาพิเศษ

นายพัฒนา สมเนียม

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช

แผ่นโปรงใส เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์

TRANSPARENCY ON BOTANICAL CHARACTERISTICS OF WHEAT
AND BARLEY

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สืบเนื่องมาจากข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์เป็นธัญพืชที่เป็น
วัตถุดิบที่สำคัญในการนำมาผลิต เป็นอาหารประเภทต่างๆ เช่น ขนมปังและเครื่องดื่ม ที่มี
แอลกอฮอล์ เช่น เบียร์ เป็นต้น

จากประสบการณ์ของผู้ผลิตแผ่นโปรงใสชุดนี้ได้เคยเรียนเรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์
โดยการบรรยายเพียงอย่างเดียว ไม่ดึงดูดความสนใจ ไม่เกิดภาพพจน์และไม่เข้าใจในเนื้อหา
เพราะข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์มีปลูกบางพื้นที่ในประเทศไทยในการศึกษาข้อมูลการปลูก
ในประเทศไทยให้ได้ผลผลิตเพื่อช่วยลดต้นทุนในการสั่งเข้าจึงเป็นไปค่อนข้างลำบากและมีปัญหา
จากปัญหาดังกล่าวเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจในเนื้อหาดียิ่งขึ้นจึงเห็นว่าควรมีการจัดสร้าง
อุปกรณ์ในรูปแผ่นโปรงใสเนื่องจากสถานศึกษาโดยทั่ว ๆ ไปมีความพร้อมในเรื่องเครื่องฉาย
แผ่นโปรงใสอยู่แล้ว อีกทั้งการผลิตการนำมาใช้ ก็สะดวกสามารถใช้สอนได้โดยไม่ยุ่งยาก
มากนักการผลิตชุดแผ่นโปรงใสในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดแผ่นโปรงใสประกอบการ
การสอน วิชาชีวพืชหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทเกษตรกรรม เรื่องลักษณะ

ทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์ และเพื่อประเมินคุณภาพของแผ่นโปร่งใสชุดนี้ ในการดำเนินงานผลิตแผ่นโปร่งใสในครั้งนี้ เริ่มด้วยการศึกษา วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์ ซึ่งสามารถนำมากำหนดเป็นภาพเพื่อผลิตเป็นแผ่นโปร่งใส 1 ชุด จำนวน 42 ภาพ พร้อมกับคำบรรยาย 1 เล่ม แล้วนำภาพไปประเมินคุณภาพในด้านเนื้อหาและด้านโสตทัศนศึกษา กับผู้ประเมิน 3 ท่าน อดิษฐ์ เกษมณี ดี และแก้ไข เมื่อประเมินคุณภาพแล้วต้องแก้ไขภาพที่ผู้ ประเมิน 2 ใน 3 คนเห็นว่าควรแก้ไข และจากการประเมินคุณภาพจากผู้ประเมิน 3 ท่าน ปรากฏว่าภาพที่ผู้ประเมิน 2 ใน 3 ท่านแนะนำให้แก้ไขได้แก่ ภาพที่ 2 และภาพที่ 20 ซึ่งเป็นภาพที่ต้องแก้ไขด้านความชัดเจนของภาพ และด้านความถูกต้องของเนื้อหา ผู้ผลิตได้ ดำเนินการแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้ประเมินเรียบร้อยแล้ว ก็สามารถนำไปใช้เป็นอุปกรณ์ ประกอบการสอนได้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือ และการให้คำแนะนำจาก อาจารย์ศศิธร จารุสมบัติ และอาจารย์โอวาท พูลศิริ ซึ่งเป็น อาจารย์ ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง แก้ไขจุดบกพร่อง ต่างๆ เพื่อให้ปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและขอขอบพระคุณ อาจารย์สนอง นิลเพชร หัวหน้าภาควิชาเทคนิคการเกษตร อาจารย์ปัญญา โพธิ์รัตน์ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร และเจ้าหน้าที่โสตทัศนศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ได้กรุณาแนะนำและบริการเกี่ยวกับ โสตทัศนอุปกรณ์ รวมทั้งการประเมินผลคุณภาพแผ่นใสในครั้งนี้ด้วย

ความดีของปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอมอบแต่ท่านผู้มีพระคุณทุกท่านที่สนับสนุนด้านทุนการศึกษา ตลอดจนคณาจารย์ และเพื่อนๆที่เกี่ยวข้องทุกๆคนที่คอยแนะนำและให้กำลังใจตลอดมา

พัฒนา สมนิฮาม

3 มีนาคม 2536

สารบัญ

	หน้า
เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ง
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	3
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 เอกสารด้านสื่อการเรียนการสอนและ	
และการผลิตแผ่นโปร่งใส	5
2.2 เอกสารด้านเนื้อหาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของ	
ข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์	9
3. วิธีการผลิตแผ่นโปร่งใสประกอบการสอน	16
3.1 วิเคราะห์หลักสูตร	16
3.2 วิเคราะห์เนื้อหา	18
3.3 การกำหนดภาพที่จะทำต้นฉบับ	24
3.4 การดำเนินการผลิตแผ่นโปร่งใส	40
3.5 การประเมินคุณภาพโดยใช้แบบประเมิน	41
4. สรุปและข้อเสนอแนะ	46
4.1 สรุปและผลการดำเนินงาน	46
4.2 ปัญหาและอุปสรรค	47
4.3 ข้อเสนอแนะ	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. สรุปผลการประเมิน	42
2. ผลการประเมิน	56



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1. 1.1ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ในช่วงที่มีการพัฒนาในหลายๆด้านทั้งทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของสังคมไทยเปลี่ยนแปลงไป เริ่มมีการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ มาปรับปรุงสภาพความเป็นอยู่โดยเฉพาะอย่างยิ่งแล้ว การพัฒนาซึ่งก้าวหน้าขึ้นเท่าใด ปัญหาปากท้องของประชากรก็เป็นเรื่องที่ต้องนำมาพิจารณา ดังจะเห็นได้จากที่มีการนำเอาวิธีการปลูกพืชโดยอาศัยเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น เพื่อสนองความต้องการของประชากรในประเทศและการส่งออก การเปลี่ยนแปลงทางสังคมก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้วิถีการบริโภคเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงโดยการเลียนแบบชาติจะวันตก เช่น นิยมบริโภคขนมปังและเครื่องดื่มจำพวกเบียร์ เป็นต้น

ข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์เป็นธัญพืชเมืองหนาวที่เป็นวัตถุดิบที่สำคัญอย่างยิ่งที่นำมาผลิตขนมปังรูปแบบต่าง ๆ และเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ด้วยเหตุนี้เองทำให้ประเทศไทยต้องเสียบประมาณในการสั่งเข้าเมล็ดธัญพืชพวกข้าวสาลี และข้าวบาร์เลย์คิดเป็นจำนวนเงินปีละหลายล้านบาท โดยเฉพาะข้าวสาลีประเทศไทยสั่งเข้าปีละประมาณ500ล้านบาท (ทรงเชาว์ อินสัมพันธ์, 2531)

ฉะนั้นจึงสมควรอย่างยิ่งที่จะได้มีการศึกษาเกี่ยวกับพันธุ์ และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชทั้งสอง เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาข้อมูลการปลูกในประเทศไทยให้ได้ผลผลิต เพื่อช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการสั่งเข้าให้น้อยลง เกี่ยวกับเนื้อหาในหัวข้อนี้บรรจุอยู่ใน วิชาธัญพืช (สภช 718) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับความสำคัญทางเศรษฐกิจประวัติความเป็นมาของธัญพืชแต่ละชนิดพันธุ์และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของธัญพืชสภาพแวดล้อมที่

เหมาะสมกับการปลูก วิธีปลูก และการดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา การเพิ่มผลผลิต การปรับปรุงคุณภาพ การใช้ประโยชน์ การตลาด การแปรรูปและปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับอัญพืช

การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลี และข้าวบาร์เลย์ เป็นสิ่งที่ค่อนข้างยุ่งยากพอสมควร เพราะเป็นพื้นที่ปลูกจำนวนไม่มากในประเทศไทย และสามารถปลูกได้ผลในบางพื้นที่ของประเทศไทยเท่านั้นดังนั้นการใช้สื่อการสอนจึงมีความจำเป็น โดยเฉพาะแผ่นใส เพราะนอกจากแผ่นโปสเตอร์จะเป็นสื่อการสอนที่สร้างง่าย ประหยัดค่าใช้จ่ายสะดวกในการหยิบนำมาใช้ และเป็นสื่อที่สามารถศึกษารายละเอียด เกี่ยวกับลักษณะทางพฤกษศาสตร์ได้เป็นอย่างดี มีผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในทางเดียวกัน ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หนึ่งที่สำคัญของการจัดการสอน

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสร้างอุปกรณ์ชนิดแผ่นโปสเตอร์ประกอบการเรียนการสอนวิชาอัญพืช (สภ 718) เรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) ประเภทเกษตรกรรมของกรมอาชีวศึกษา

1.2.2 เพื่อประเมินคุณภาพชุดแผ่นใสในเรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลี และข้าวบาร์เลย์ชุดนี้

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ได้ผลิตอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนประเภทแผ่นโปสเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่ประกอบการสอนวิชา ศึกษาศาสตร์ (สกษ 718) ในเรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลี และข้าวบาร์เลย์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2527 ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับลักษณะการเจริญเติบโตในบางช่วงที่สำคัญ มีรายละเอียดดังนี้

1. การผลิตอุปกรณ์ประกอบด้วย

1.1 แผ่นโปร่งใสจำนวน 42 ภาพ เป็นภาพที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลี จำนวน 18 ภาพ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวบาร์เลย์ จำนวน 21 ภาพ และภาพอื่นๆ จำนวน 3 ภาพ

1.2 จัดทำเอกสารประกอบคำบรรยาย 1 เล่ม

2. การประเมินคุณภาพแผ่นโปร่งใส

ทำการประเมินคุณภาพแผ่นโปร่งใสประกอบการเรียนการสอนเรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์ ในด้านต่างๆ โดยใช้แบบประเมินสื่อการสอน ซึ่งจะประเมินคุณภาพโดยผู้มีความรู้ด้านพืชไร่และผู้มีความรู้ด้านสื่อการเรียนการสอนและโสตทัศนูปกรณ์รวมทั้งหมด 3 ท่าน จากคณะเทคโนโลยีการเกษตร และคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คุณภาพที่ประเมิน ได้แก่ ความเหมาะสมของสีของสี ความชัดเจนของภาพ ตัวอักษรชัดเจน ตัวอักษรอ่านง่าย ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน รวมทั้งความถูกต้องของเนื้อหาเกี่ยวกับภาพ เงามที่ที่ใช้ประเมินคือ ดี และแก้ไข

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ชุดอุปกรณ์ประกอบการสอนประเภทแผ่นโปร่งใส เรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์ประกอบการสอนวิชา ศึกษาศาสตร์ (สกษ 718) ในหลักสูตรประ

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอนและการผลิตแผ่นโปรงใส

สื่อการเรียนการสอนเป็นตัวช่วยในการถ่ายทอดความรู้ระหว่างผู้ให้กับผู้รับ ซึ่งได้มีผู้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนไว้หลายความหมาย หลายคำจำกัดความ แต่ละคำจำกัดความก็มีความหมายที่คล้ายคลึงกัน ดังเช่น

สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่ช่วยให้ครูถ่ายทอดข้อเท็จจริง ทักษะ เจตคติ ความรู้และความทราบซึ่งไปยังผู้เรียน (นิพนธ์ สุขปรดี 2529 หน้า 34 อ้างถึง Haas and Packer 1964)

สื่อการสอน หมายถึง เครื่องช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้เพื่อช่วยในการสอนและการเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (นิพนธ์ สุขปรดี 2529 หน้า 34 อ้างถึง Brown and Others 1973)

สื่อการสอน หมายถึง เครื่องมือที่ช่วยสื่อความหมาย จัดโดยครูและนักเรียน เพื่อเสริมการเรียนรู้ เครื่องมือการสอนทุกชนิดจัดเป็นสื่อการสอน อาทิ หนังสือ วัสดุทัศนวัสดุ เช่น ฟิล์มสตริป สไลด์ แผ่นที่ เทปบันทึกเสียง แผ่นเสียงของจริง และทรัพยากรจากชุมชน (นิพนธ์ สุขปรดี 2529 หน้า 34 อ้างถึง Louis Shores 1960)

สื่อการสอน คือ กระบวนการสื่อความหมาย (Communication Process) ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยมีตัวการเรียกว่า "สื่อการสอน" เป็นตัวช่วยในการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ต่างๆ กันดังนี้

สื่อการสอน หมายถึง เครื่องช่วยในการสอนการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้ เอกสารเพื่อช่วยในการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ภาษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่ช่วยทำให้การสอนบรรลุไปสู่จุดหมายที่คิดและด้วยดี

สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่ช่วยให้ครูดำยทอดข้อเท็จจริง ทักษะ เจตคติ ความรู้และความทราบซึ่งไปยังผู้เรียน (สันศักดิ์ ภิบาลสุข และ พิมพ์ใจ ภิบาลสุข 2524 หน้า 35)

กล่าวโดยสรุปว่า สื่อการสอนนั้นหมายถึง สิ่งอำนวยความสะดวกที่ช่วยให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้ไปยังนักเรียนได้ และทำให้ผู้เรียนเห็นช่องทางในการเรียนรู้ ซึ่งทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ประเภทสื่อการสอน ในประเภทเทคโนโลยีการสอน อาจจำแนกสื่อการสอนได้ 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ (ลัดดา ศุภปรีดี 2523 หน้า 115-116)

1. อุปกรณ์หรือเครื่องฉาย (Equipment หรือ Hard ware หรือ Big media) เป็นอุปกรณ์ทางด้านเครื่องกลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ โดยจะต้องอาศัยสื่อประเภทวัสดุ (Software หรือ Small media) ซึ่งมีสิ่งบอกกล่าวส่งให้แก่ผู้รับสาร สื่อประเภทอุปกรณ์นี้ได้แก่ เครื่องฉายข้ามศีรษะ (OHP..Over head projectors)

2. วัสดุ (Soft ware หรือ Small media) สื่อการสอนกลุ่มนี้บางประเภทก็ใช้งานได้โดยบรรลุสิ่งบอกกล่าวต่างๆ ไว้สำหรับใช้ในการเรียนรู้ สื่อประเภทนี้ใช้ได้อย่างอิสระ เช่น แผ่นภาพ แผ่นโปรงใส วีดีโอ เป็นต้น

3. เทคนิคและวิธีการ (Techinques or Method) ตัวกลางในกระบวนการเรียนการสอนอาจจะไม่จำเป็นต้องใช้แต่เฉพาะ Hard ware หรือ Soft ware เท่านั้น ในบางครั้งจำเป็นต้องใช้เทคนิคและวิธีการต่างๆ ควบคู่กันไป

เครื่องฉายโปรงใส (OVER HEAD PROJECTOR) เครื่องมือชนิดนี้มีชื่อภาษาไทยเรียกหลายชื่อ เช่นเครื่องฉายวัสดุโปรงใสข้ามศีรษะ เครื่องฉายวัสดุโปรงแสง เครื่องชนิดนี้มีระบบแบบสะท้อนแสงไปปรากฏภาพบนจอ (ประหยัด จีรวรพงศ์ 2522 หน้า 126)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โสตทัศนศึกษา (Audio Visual Education) เป็นคำสมาส คำว่า โสต และทัศนศึกษาซึ่งหมายถึง การศึกษาที่ผู้เรียนหรือนักเรียนได้รับประสบการณ์โดยผ่านประสาทสัมผัสทางด้านอวัยวะของร่างกาย คือหูและตา (นิพนธ์ ศุภปรีดี 2521 หน้า 3)

โสตทัศนอุปกรณ์ (Audio Visual Aids) คืออุปกรณ์การสอนที่เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่ง ที่ช่วยครูหรืออาจารย์ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ หรือสิ่งต่างๆ ที่เป็นจริง เช่นทักษะ ทักษะ ทักษะ ความเข้าใจ และความทราบซึ่งไปยังผู้เรียนให้เกิดผลด้านการเรียน การศึกษาได้ดังวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อีกทั้งช่วยในการพูด การอธิบายของครูเป็นไปอย่างแจ่มแจ้งในการเรียนการสอน (วิรุฬห์ ลีลาพฤกษ์ 2521 หน้า 2)

แผ่นโปร่งใสเป็นวัสดุที่ต้องใช้ประกอบกับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Over Head Projector) ภาพที่ปรากฏบนจอภาพนั้นจะเป็นภาพขนาดใหญ่ที่สามารถมองเห็นได้ทั่วทั้งชั้น (สุนันท์ สิงห์อ่อน 2526 หน้า 85)

ลักษณะพิเศษของเครื่องฉายภาพโปร่งแสงไว้ดังนี้คือ (ลัดดา ศุภปรีดี 2523 หน้า 115-116)

1. สามารถฉายในห้องฉายที่สว่างอย่างห้องเรียนปกติ
2. สามารถจัดเตรียมมาก่อนล่วงหน้าเพื่อฉายได้ทันที และสามารถใช้ปากกา Market magic เขียนรายละเอียดเพิ่มเติมบนแผ่นโปร่งแสงขณะอธิบาย
3. สามารถฉายวัสดุสีให้เป็นสีตามแบบได้อย่างชัดเจน จึงเหมาะสำหรับอธิบายรายละเอียดโครงสร้างบางอย่าง และเร้าความสนใจได้ดี
4. สามารถวางภาพโปร่งแสงซ้อนกัน (Over lay) เพื่อเพิ่มองค์ประกอบของภาพให้สมบูรณ์และเข้าใจดียิ่งขึ้น
5. ใช้วัสดุสามมิติวางบนแท่นวางภาพของเครื่องให้เห็นภาพทึบแสงปรากฏบนจอได้
6. ใช้เขียนข้อความแทนกระดาษชอล์ก
7. ใช้แสดงเคลื่อนไหวของภาพได้ โดยใช้หลักการติดแสงสะท้อนบนแผ่นภาพโปร่งใสพิเศษ คือกระจกติดแสง (polaroid, porart spimer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณค่าของเครื่องฉายโปร่งแสงมีดังนี้ (ประหยัด จีรวรพงศ์ 2522 หน้า 126-130)

1. ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้น
2. ช่วยประหยัดเวลาในการสอน
3. ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
4. ความเหมาะสมทนในการจำ มีอัตราส่วนสูง
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาในการเรียน

การทำแผ่นโปร่งใสที่ใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Over Head) ครูก็สามารถทำได้เองหลายวิธี คือ (นิพนธ์ สุขปรีดี 2529 หน้า 100)

1. ด้วยวิธีการเขียนภาพหรือแผ่นภาพบนอาซิเตทใส หรือแผ่นพลาสติกใส โดยทำการตัดให้มีขนาด 8" x 10" ถ้าต้องการภาพที่ลบออกได้ก็ใช้ปากกาหรือดินสอสำหรับเขียนแก้เขียนเมื่อนำแผ่นอาซิเตทที่เขียนแล้วนี้ไปใช้ อาจารย์หรือผู้สอนควรนำไปเข้ากรอบด้วยกระดาษแข็งให้เรียบร้อยเสียก่อน โดยเจาะกระดาษแข็งให้ได้ขนาดแล้วนำกาวมาทาเพื่อยึดกรอบแผ่นอาซิเตทให้แน่น
2. ใช้วิธีการถ่ายภาพจากหนังสือ หรือต้นฉบับที่เตรียมมาด้วยเครื่องอัดสำเนา ซึ่งจะสามารถจะถ่ายภาพทึบแสงให้เป็นภาพโปร่งใสได้ วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก แต่จะเสียค่าใช้จ่ายด้านราคาในการอัดสำเนา
3. การทำแผ่นโปร่งใสด้วยวิธีการลอกภาพต้นแบบจากตำราหรือหนังสือ หรือนิตยสารที่พิมพ์บนกระดาษที่มีส่วนผสมของดินเหนียว (Clay) เรียนวิธีนี้ว่า การยกภาพ (lifting)
4. ใช้วิธีทางการถ่ายภาพ (photographic)

เครื่องฉายภาพโปร่งใสเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งในวงการศึกษา การฝึกอบรมด้านธุรกิจ และด้านกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับการที่จะถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้สนใจ เหตุที่มีผู้สนใจอย่างกว้างขวางก็เพราะเครื่องฉายภาพเหนือศีรษะมีคุณสมบัติที่พิเศษเฉพาะตัวดังนี้ (พิลาศ เกอมี 2526 หน้า 36)

1. ใช้และบำรุงรักษาง่าย
2. สามารถนำไปไว้ด้านหน้าของผู้ฟังการบรรยายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใช้กับท้องที่มีแสงธรรมชาติได้
5. การเสนอเรื่องที่จะทำการบรรยายได้ง่าย
6. ใช้ฉายแผ่นโปร่งใสได้ขนาดโตถึง 10" x 10"
7. แผ่นโปร่งใสทำได้ง่าย
8. ฉายภาพที่เตรียมไว้ออกมาเป็นสีสรรต่างๆ ได้

การเก็บรักษาแผ่นโปร่งใส (วารินทร์ รัศมีพรหม 2531 หน้า 84) ได้กล่าวถึง การเก็บรักษาแผ่นโปร่งใสไว้ดังนี้

ในการเก็บรักษาแผ่นโปร่งใสนั้นเพื่อให้มีอายุการใช้งานของแผ่นโปร่งใสได้นานๆ อาจจัดเก็บไว้ในแฟ้มกล่อง หรือเป็นกระเป๋าที่บรรจุ หรือในตู้ ในชั้น ก็ขึ้นอยู่กับผู้เก็บที่จะจัดหาวัสดุที่ใช้ในการเก็บได้ และในเวลาเก็บควรมีแผ่นพลาสติกปิดหน้า เพื่อป้องกันรอยขีดข่วนที่เกิดกับแผ่นโปร่งใสในภาพได้

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์

การศึกษาพฤกษศาสตร์ในปัจจุบันเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะเรามีความเกี่ยวข้องอยู่กับพืชตลอดเวลาทั้งทางตรงและทางอ้อม ถ้าหากเรามีความรู้ทางพฤกษศาสตร์จะช่วยให้เข้าใจความหมายในสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้องได้มากกว่า เท่าที่ปรากฏตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบันนี้คนเราจะเกี่ยวข้องกับพืชในชีวิตประจำวันนานาประการ โดยเฉพาะปัจจัย 4 ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค (วันเพ็ญ ภูติจันทร์ 2534 หน้า 2)

พฤกษศาสตร์ (Botany) เป็นสาขาหนึ่งของวิชาชีววิทยาที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปร่าง ส่วนประกอบ และหน้าที่ของเซลล์ การแบ่งเซลล์ของพืชและการเจริญเติบโต ตลอดจนความสัมพันธ์ของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ดและต้นอ่อน ศึกษาถึงกระบวนการต่างๆ ของพืช เช่นการหายใจ การคายน้ำ การสังเคราะห์แสง การลำเลียง เมแทบอลิซึมของพืช พันธุกรรม วิวัฒนาการ และการจัดหมวดหมู่ของพืช (วันเพ็ญ ภูติจันทร์ 2534 หน้า 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธีโอเฟรสตัส (Theophrastus .. 3.1-322 B.C.) เป็นลูกศิษย์ของอริสโตเติล มีความสนใจเกี่ยวกับพืชและประโยชน์ของพืช เป็นผู้ดูแลสวนพฤกษศาสตร์ของอริสโตเติลที่เมืองเอเธนส์ เขาได้ศึกษาโครงสร้างของพืช กิจกรรมของพืช และการแพร่กระจายของพืช โดยเขียนหนังสือชื่อ *Historia plantarum* ซึ่งนักพฤกษศาสตร์รุ่นหลังได้ให้ความสนใจมาก ได้กล่าวถึงการจัดหมวดหมู่ของพืช การตั้งชื่อพืช และรวบรวมความรู้เกี่ยวกับสมุนไพร เขาจึงได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาของพฤกษศาสตร์ (วันเพ็ญ ภูติจันทร์ 2534 หน้า 1)

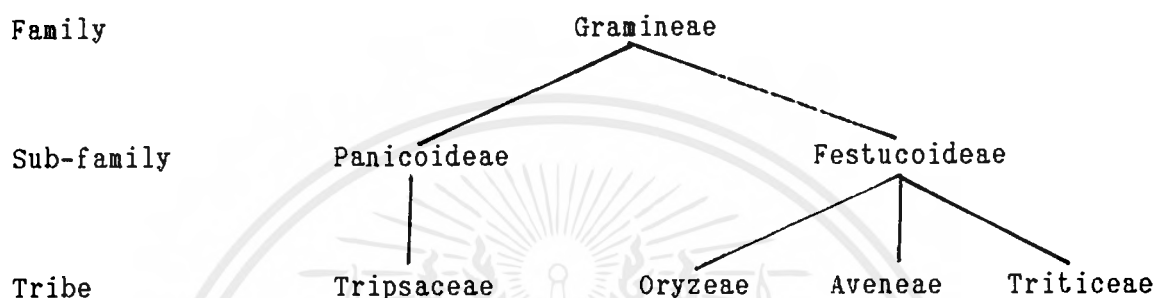
พฤกษศาสตร์มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันมาก ดังนั้นจึงมีการศึกษาอย่างกว้างขวาง สามารถแยกสาขาออกได้หลายสาขา ได้แก่ (วันเพ็ญ ภูติจันทร์ 2534 หน้า 2)

1. สัณฐานวิทยาของพืช (Plant Morphology) เป็นการศึกษาถึงรูปร่างและวงจรชีวิตของพืช
2. อนุกรมวิธานวิทยาของพืช (Plant Taxonomy) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการจัดจำแนกพืช
3. กายวิภาคศาสตร์ของพืช (Plant Anatomy) เป็นการศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในของพืช
4. เซลล์วิทยาของพืช (Plant Cytology) เป็นการศึกษารายละเอียดของเซลล์พืช
5. สรีรวิทยาของพืช (Plant Physiology) เป็นการศึกษาถึงการดำรงชีพ กิจกรรม การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของพืช
6. นิเวศวิทยาของพืช (Plant Ecology) เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างพืชและสิ่งแวดล้อม
7. พันธุศาสตร์ของพืช (Plant Genetics) เป็นการศึกษาถึงการถ่ายทอดลักษณะของพืช
8. โรคพืช (Plant Pathology) เป็นการศึกษาถึงโรคต่างๆ ที่เกิดกับพืชและการป้องกันศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤกษศาสตร์ของข้าวสาลี

พฤกษศาสตร์ของข้าวสาลี เราอาจแบ่งัญพืชที่สำคัญตามหลักพฤกษศาสตร์ได้ดังนี้ คือ
(พืชกุล จันทนมีภูษะ 2523 หน้า 12)



ัญพืชที่สำคัญอยู่ใน Tribe ข้างบนคือ ข้าวโพด (Zea mays) อยู่ใน Tripsaceae ข้าว (Oryza spp.) อยู่ใน Oryzeae ข้าวโอ๊ต (Aveneae sativa) อยู่ใน Aveneae ส่วน Tribe Triticeae นั้นแบ่งออกได้เป็น 2 Sub-tribe คือ Hordeinae มีข้าวบาร์เลย์ (Hordeum vulgare) และ Triticinae ประกอบด้วย Triticum (ข้าวสาลี) Secale cereale (ข้าวไรย์), Aegilops, Agropyron, Haynaldia, Henrardia, Eremopyrum, Heteranthelium, นอกจากนี้ ยังมีพืชสกุล (genus) อื่นๆ ที่อยู่ใน Triticeae ได้แก่ Taeniatherum, Crithopsis, Psathyrostachys, Sitanion, Elynus, Asperella พืชในสกุล Aegilops นั้นบางคนก็เรียกรวมกับ Triticum โดยที่ Aegilops กับ Triticum มีความสัมพันธ์กันมาก ดังนั้นเราอาจเรียกแหล่งพันธุกรรมของข้าวสาลีว่าเป็น Aegilops - Triticum complex ข้าวสาลีพันธุ์ป่าที่สำคัญมีดังนี้ คือ

Diploid ($2n=2x=14$)

T. boeoticum (wild einkorn)

T. urartu (zweikorn)

T. tauschii (Ae. squarrosa)

Tetraploid ($2n=4x=28$)

T. dicoccoides (wild emmer)

T. crassum

T. ventricosum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้าวสาลีพันธุ์ปลูก (cultivated type) มีดังนี้ คือ (พืชกุล จันทนมิตร 2523 หน้า 13)

Diploid ($2n = 2x = 14$) มีลักษณะเมล็ดติดเปลือก (hulled)

ได้แก่ T. monococcum (4A) เรียกว่า einkorn, one-grained wheat

Teraploid ($2n = 2x = 28$)

ก. พวกเมล็ดติดเปลือก (hulled) ได้แก่

T. timopheevii (AAGG) เรียกว่า Zanduri wheat

T. dicoccum (AABB) เรียกว่า emmer, two-grained wheat

T. georgicum (AABB) เรียกว่า Kolohis wheat

ข. พวกเมล็ดไม่ติดเปลือก (unhulled) ได้แก่

T. turgidum (AABB) เรียกกันว่า Poulard wheat, cone wheat, branched wheat, rivit wheat, English wheat

T. polonicum (AABB) เรียกกันว่า polish wheat

T. carthlicum (AABB) เรียกกันว่า Persian wheat, dika wheat

T. turanicum (AABB) เรียกกันว่า Khorasan wheat

T. durum (AABB) เรียกกันว่า durum wheat, macaroni wheat

Hexaploid ($2n = 6x = 42$)

ก. พวกเมล็ดติดเปลือก (hulled) ได้แก่

T. zhukovskyi (AAAABB) เรียกกันว่า timon wheat

T. spelta (AABBDD) เรียกกันว่า dinkel wheat, spelt

T. macha (AABBDD) เรียกกันว่า macha wheat

T. vavilovii (AABBDD)

ข. พวกเมล็ดไม่ติดเปลือก (unhulled)

ข้าวสาลีไม่ใช่พืชพื้นเมืองของไทย การนิยมบริโภคข้าวสาลีของคนไทยเพิ่งเกิดขึ้น

เอกสารมากในกรุงรัตนโกสินทร์นี้เอง ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของวัฒนธรรมการบริโภคแบบตะวันตก การทดไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลองปลูกข้าวสาลีในประเทศไทยได้เริ่มอย่างจริงจังในระยะหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 และสามารถปลูกเป็นการค้าได้ในภาคเหนือ เมื่อประมาณ 15 ปีที่ผ่านมา

พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวสาลีควรเป็นที่ดินซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์สูง ดินไม่ปนกรด อากาศหนาวเย็น มีหมอกตกมาก ก่อนปลูกควรวไถและคลาดดินให้ละเอียด ปลูกโดยวิธีหว่านเมล็ดให้กระจายไป หยอดเมล็ดให้เป็นแถวห่างกัน 30 เซนติเมตร หรือหยอดเมล็ดเป็นหลุมห่างกัน 25 เซนติเมตร แล้วเกลี่ยดินกลบเมล็ดให้เรียบร้อย ใช้เมล็ดประมาณ 15 กิโลกรัมต่อไร่

ระยะเวลาปลูกข้าวสาลีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับภาคเหนือของประเทศไทย คือ ระยะเวลาปลายเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนพฤศจิกายน ข้าวสาลีจะเริ่มออกรวงประมาณเดือนธันวาคม ระยะเก็บเกี่ยวจะอยู่ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงต้นเดือนมีนาคม (พิชกุล จันทรมัญจร 2523 หน้า 2)

พฤกษศาสตร์ข้าวบาร์เลย์

ข้าวบาร์เลย์เป็นพืชเก่าแก่ของประเทศเอธิโอเปียและหลาย ๆ ประเทศในแอฟริกาเหนือ เช่นลิเบีย โมร็อกโก เป็นพืชสำคัญรองลงมาสำหรับในประเทศสวีเดน เดนมาร์ก และแถบตะวันออกเฉียงเหนือ ผลผลิตทั้งหมดประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ จะอยู่ในเขตอบอุ่นแถบอเมริกาเหนือและยุโรป ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เป็นอาหารสัตว์หรือหมักทำเบียร์ แต่ก็ยังเป็นพืชอาหารหลักที่สำคัญในแถบประเทศแหล่งกำเนิดของพืช มีปลูกใช้เป็นอาหารกันบ้างในอเมริกาใต้ โดยเฉพาะอาร์เจนตินา และเปรู ในประเทศอินเดีย อิหร่าน ตุรกี เกาหลี อัฟกานิสถาน อิรัก ซีเรีย ปากีสถาน ปลูกในบริเวณพื้นที่ที่มีระดับสูงของเขตร้อนทั่วไป นอกจากนี้ก็มีปลูกในบริเวณแห้งแล้งที่มีการชลประทาน แต่มีความเป็นด่างสูง และไม่เหมาะสมที่จะปลูกพืชอื่น ๆ (กฤษณา สัมพันธ์อารักษ์ หน้า 52, 2531)

ข้าวบาร์เลย์จัดอยู่ในพืชตระกูลหญ้ามีระบบรากฝอย แตกกอได้ดี มีลำต้นเป็นปล้องกลาง และมีใบที่แต่ละข้อของลำต้น อาจจะมีรากยังลึกลงได้ถึง 1 เมตร มีช่อดอกอยู่ที่ปลายลำต้น อาจมีลักษณะการเรียงตัวเป็น 2 หรือ 6 แถว แนบติดอยู่กับแกนช่อดอก แต่ละดอกจะให้เมล็ด 1 เมล็ด ใน 1 ช่อ อาจมีเมล็ดตั้งแต่ 20 ถึง 60 เมล็ด ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม เมล็ดอาจมีเปลือกหุ้มที่มีหางยาวสั้นต่างกัน หรือไม่มีเลย สีของเปลือกหุ้มเมล็ดอาจมีตั้งแต่สีฟางแห้งจนถึงสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า ข้าวบาร์เลย์ที่ปลูกกันในเขตร้อนหรือกึ่งเขตร้อน ส่วนใหญ่เป็นพวกที่มีเปลือกหุ้ม และต้องขัดออกก่อนนำไปเตรียมเป็นอาหาร เมล็ดข้าวบาร์เลย์อาจมีสีขาวอมเหลือง แดง ม่วง น้ำเงิน หรือดำ ส่วนใหญ่มักนิยมนำมาสีขาว ข้าวบาร์เลย์ที่ปลูกเป็นการค้าทั่วไป มักมีหางเมล็ด ซึ่งอาจจะเป็นหางเมล็ดประเภทที่มีหรือไม่มีหนามเล็กๆ ซึ่งจะทำให้เกิดอาการระคายเคืองในขณะเก็บเกี่ยว พันธุ์ที่ได้จากการปรับปรุงใหม่มักเป็นประเภทที่มีหางเมล็ดเรียบ เพื่อลดการระคายเคืองในขณะเก็บเกี่ยว (ภฤชญา สัมพันธ์วารักษ์ หน้า 53 2531)

ข้าวบาร์เลย์เริ่มออกดอกหลังจากปลูกไว้ประมาณ 2-4 เดือน และต้องใช้เวลาอีกประมาณ 30 วันเพื่อให้ได้เมล็ดสมบูรณ์เต็มที่ ในระยะแบ่งแ้งแห้งและพร้อมเก็บเกี่ยวได้เมื่อมีความชื้นลดลง เหลือราวๆ 12% (ภฤชญา สัมพันธ์วารักษ์ มปป. หน้า 83)

ประเภทของข้าวบาร์เลย์

ข้าวบาร์เลย์มีอยู่หลายประเภท เช่นพวกที่ต้องการอากาศหนาวจัด ต้องการอากาศหนาวจัด อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ในระยะที่เป็นต้นกล้าเพื่อช่วยสามารถสร้างดอกได้ อีกพวกคือพวกต้องการอากาศอบอุ่น ไม่จำเป็นต้องมีอากาศเย็นจัดเหมือนพวกแรก

ข้าวบาร์เลย์จัดอยู่ในประเภทอาหารแบ่ง ให้พลังงาน มีแป้งอยู่ราวๆ 65-68% พันธุ์ที่ใช้ปลูกในปัจจุบันมีอยู่ราวๆ 12-17% ข้าวบาร์เลย์ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางในการใช้เป็นอาหาร มีรสชาติน่ารับประทาน การเตรียมอาหารใช้วิธีคั่ว หรือคั้ม หรืออบให้ละเอียดก่อนปรุงอาหาร ทำแบ่งก็ได้ (ภฤชญา สัมพันธ์วารักษ์ หน้า 81-82)

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับพันธุ์และการปลูกข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์ดังนี้

สุทัศน์ จุลศรีโกวิท และดำรง ดิชาลีย์ (2528 หน้า 127) ได้ทำการปลูก ศึกษา สังเกตพันธุ์ข้าวบาร์เลย์จำนวน 40 พันธุ์ และทดลองปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ จำนวน 30 พันธุ์ ผลการทดลองปลูกศึกษาสังเกตพันธุ์ พบว่าพันธุ์หรือสายพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ได้ผลผลิตเฉลี่ยเล็กน้อยจนได้ถึง 356 กก./ไร่ พันธุ์ 255 ได้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด ผลการทดลองเปรียบเทียบพันธุ์ได้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 33.7-291.3 กก./ไร่ พันธุ์ Ratna เป็นพันธุ์ที่ได้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด

ห้องสมุด

คณะกรรมการคุรุสภาให้กรรม ผจจ.

15

กรรมการ พรหมพันธุ์ใจ (2528 หน้า 171) ได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวสารีพันธุ์สะเมิง 1, สะเมิง 2, แพร์ 60, และฝาง 60 โดยการแช่ในน้ำล้นเป็นเวลา 5, 10 และ 15 นาที ที่อุณหภูมิ 20, 30 และ 40 องศาเซลเซียส พบว่าการแช่เมล็ดในน้ำเป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อัตรารวมงอก ความยาวยอด ความยาวราก และน้ำหนักแห้งของราก สูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การแช่เมล็ดในเวลาเดียวกันที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ผลการงอกต่ำกว่า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและ **027804** ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการผลิตแผ่นโปร่งใสประกอบการสอน

3.1 วิเคราะห์หลักสูตร

วิชาสัตวพืชเป็นวิชาบังคับในกลุ่มพืชไร่ประเภทวิชาเกษตรกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 เป็นวิชา 2 หน่วยกิต แบ่งเป็นทฤษฎี 1 คาบต่อสัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์ รวม 64 คาบ

คำอธิบายรายวิชา

หัวข้อที่ต้องศึกษาคือความสำคัญทางเศรษฐกิจ ประวัตืและความเป็นมาของสัตวพืชแต่ละชนิด พันธุ์และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการปลูก วิธีปลูก และการดูแลรักษาการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา การเพิ่มผลผลิตและการปรับปรุงคุณภาพ การใช้ประโยชน์ การตลาด การแปรรูปและปัญหาต่างๆเกี่ยวกับสัตวพืช

วิชา สัตวพืช (สภษ 718)

ภาคทฤษฎี 16 คาบ

<u>ลำดับที่</u>	<u>หัวข้อเรื่อง</u>	<u>เวลาสอน (คาบ)</u>
1	บทที่ 1 ข้าว	4
2	บทที่ 2 ข้าวเหนียว	3
3	บทที่ 3 ข้าวฟ่าง	3
4	บทที่ 4 ข้าวสาลี	2

4.1 ความสำคัญและประวัติความเป็นมาของข้าวสาลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	* 4.2 พันธุ์และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลี	
	4.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวสาลี	
	4.4 วิธีปลูกและการดูแลรักษา	
	4.5 การปรับปรุงคุณภาพข้าวสาลี	
	4.6 การตลาดและการแปรรูป	
	4.7 ปัญหาการปลูกข้าวสาลี	
5	บทที่ 5 ข้าวบาร์เลย์	2
	5.1 ความสำคัญและประวัติความเป็นมาของข้าวบาร์เลย์	
	* 5.2 พันธุ์และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวบาร์เลย์	
	5.3 สภาพแวดล้อมที่พอเหมาะต่อการปลูกข้าวบาร์เลย์	
	5.4 วิธีปลูกและการดูแลรักษา	
	5.5 การตลาดและการดูแลรักษา	
	5.6 ปัญหาของการปลูกข้าวบาร์เลย์	
6	บทที่ 6 มิลเลท	<u>2</u>
	รวม	<u>16</u> คาบ
	ภาคปฏิบัติ 48 คาบ	
<u>ลำดับที่</u>	<u>หัวข้อ เรื่อง</u>	<u>เวลาสอน(คาบ)</u>
1	บทปฏิบัติการที่ 1 ข้าว	12
	- ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าว	
	- วิธีปลูกและการดูแลรักษา	
	- การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา	
2	บทปฏิบัติการที่ 2 ข้าวโพด	12
3	บทปฏิบัติการที่ 3 ข้าวฟ่าง	9
4	บทปฏิบัติการที่ 4 ข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์	12
5	บทปฏิบัติการที่ 5 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมิลเลท	<u>3</u>
	รวม	<u>48</u> คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนภาคทฤษฎีหัวข้อที่มี * เป็นหัวข้อที่เลือกทำปัญหาพิเศษ โดยการผลิตแผ่นโปสเตอร์ประกอบการสอนชุดนี้ในหัวข้อลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลี และหัวข้อ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวบาร์เลย์เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

หลังจากการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาแล้วสามารถเรียบเรียงได้ดังนี้
การจำแนกข้าวสาลีทางพฤกษศาสตร์จำแนกเป็น

- ก. ตระกูล (Family) Gramineae
- ข. เผ่า (Tribe) Triticeae
- ค. เผ่าย่อย (Sub-tribe) Tricinae
- ง. สกุล (Genus) Triticum
- จ. ชนิด (Species)

ข้าวสาลีเป็นธัญพืชที่มีปริมาณของผลผลิตสูงที่สุดในหมู่ธัญพืชด้วยกันความสำคัญของข้าวสาลีในด้านการใช้เป็นอาหารของมนุษย์ได้มีมานานนับปีมานานนับแต่สมัยโบราณแล้วผู้คนในโลกซีกตะวันตกถือว่าการมีข้าวสาลีให้บริโภคเป็นอารยธรรมขั้นสูงที่ได้ยว ปริมาณของข้าวสาลีที่ผลิตได้ในปีหนึ่ง ๆ ของโลกซีกนี้ยังเป็นเครื่องชี้ถึงฐานะทางเศรษฐกิจ และความมั่นคงทางการเมืองได้ด้วย

ข้าวสาลีที่ปลูกกันตามส่วนต่าง ๆ ของโลกนั้นอาจแบ่งออกได้เป็น 9 ชนิด (species) ชนิดที่มีความสำคัญในแง่การค้าระหว่างประเทศ หรืออุตสาหกรรมอาหารมี 3 อย่างคือ

1. ข้าวสาลีธรรมดา (Common Wheat, Triticum aestivus L. em Thell.)

ข้าวสาลีชนิดนี้เป็นพวกที่มนุษย์เอามาปลูกมากที่สุดใหมู่ข้าวสาลีทั้งหลาย แป้งที่ได้จากเมล็ดข้าวสาลีชนิดนี้ ดีกว่าแป้งที่ได้จากเมล็ดข้าวสาลีชนิดอื่นในแง่ที่จะเอาไปใช้ทำขนมปังที่มีการหมักแป้ง (leavened bread) แป้งของเมล็ดข้าวสาลีชนิดนี้มีทั้งที่เกาะตัวกันหลวม ๆ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พวกแน่นแข็งเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูง และต่ำแล้วแต่พันธุ์ นอกจากใช้แบ่งทำขนมปังแล้วยังใช้ทำเค้ก, cookie, biscuit, cracker แบ่งหมี่หรือแบ่งสาลีซึ่งเอาไปแปลงรูปเป็นอาหารได้หลายแบบ ข้าวสาลีชนิดนี้ทั้งเมล็ดสีแดง และเมล็ดสีขาว

2. ClubWheat (Triticum compactum Host) สีของเมล็ดเป็นสีแดงหรือสีขาว เมล็ดข้าวสาลีชนิดนี้ไม่เกาะตัวกันแน่น (soft texture) และมีโปรตีนต่ำ แบ่งที่ได้จาก club wheat, นี้ไม่เหมาะที่จะใช้ทำขนมปังแต่เหมาะสำหรับใช้ทำขนมเค้กหรือของกินบางอย่าง

3. Durum wheat, (Triticum durum Desf.) สีของเมล็ดเป็นสีแดงหรือสีขาว เมล็ดแข็งมาก และมีโปรตีนสูง แบ่งที่ได้จากข้าวสาลีชนิดนี้เหมาะที่จะใช้ทำแม็กกะโรนีเท่านั้น

ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต

รากข้าวสาลีไม่มีรากแก้ว (Tap root) เช่นเดียวกับพืชอื่น ๆ แต่มีระบบรากฝอย (Fibrous root system) แทน รากข้าวสาลีนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ รากดั้งเดิมที่ถือกำเนิดจากเนื้อเยื่อ hypocotyl ของคัพภะ ซึ่งเรียกว่า Seminal roo และรากเพิ่มเติมที่ถือกำเนิดจากข้อ (node) ของ crown ซึ่งเป็นส่วนโคนของลำต้นอยู่ใต้ผิวดินประมาณ 1 นิ้ว crown มีข้อหลาย ๆ ข้ออยู่ติดกัน

ลำต้น ลำต้นข้าวสาลีมีโพรงอยู่ตรงกลาง แบ่งออกเป็นปล้อง ๆ (Internode) โดรมีข้อ (node) กั้นระหว่างปล้อง จำนวนข้อของลำต้นที่อยู่เหนือดินมี 5-7 ข้อ ก้านของรวงถือเป็น ปล้องสุดท้ายที่อยู่เหนือสุดและยาวที่สุด

ใบ ใบข้าวสาลีประกอบด้วยส่วนสำคัญสองส่วน คือ กาบใบ (Leaf sheath) และแผ่นใบ (Leaf blade) ข้อแต่ละข้อต่อระหว่างใบ และแผ่นใบด้านในที่อยู่ติดกับลำต้น มีเยื่อบาง ๆ ชนิดหนึ่งยื่นออกมาเรียกว่าเยื่อกั้นน้ำฝน (Ligule) นอกจากนี้ยังมีเขี้ยวใบ (Auricle) โพล่อกที่ข้อของใบนี้อีก 2 เขี้ยว บนเขี้ยวใบจะมีขนอ่อน ๆ ขึ้นอยู่ เยื่อกั้นน้ำฝนนี้ทำหน้าที่ป้องกันมิให้ความชื้นแทรกไประหว่างลำต้นกับกาบใบ มิฉะนั้นลำต้นจะเน่าตายได้ โดรมปกติข้าวสาลีจะมีใบ 7-9 ใบ บนต้นหลัก (Main stem) ใบสุดท้ายเหนือสุด เรียกว่า ใบธง (Flag leaf)

ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการขยายพันธุ์

รวง (Spike, head, ear) ต้นหลัก และต้นแขนงที่สมบูรณ์ จะผลิตรวงออกมาที่ ยอดก้านรวงเรียกว่า rachis บนก้านรวงมีดอก ที่ดอกไม่มีก้านดอก เรียกว่า (sessile spikelet)

ดอก ดอกข้าวสาส์ที่เรียกว่า spikelet นั้น ประกอบด้วย glumes จำนวนสองส่วน อยู่ล่างสุดติดกับก้านรวงมีดอกย่อย (Floret) ซ้อนกันไปเหนือ Glumes แต่ละ spikelet จะมี อยู่ 2-5 ดอกย่อยอยู่เหนือ glumes อันแรกจะใหญ่ และสมบูรณ์ที่สุด ดอกที่ซ้อนกันไปข้างบน ความสมบูรณ์จะลดลงตามลำดับ

เมล็ด (kernel, grain, caryopsis) เมล็ดข้าวสาส์มีความกว้างประมาณ 4-8 มิลลิเมตรรูปร่างเมล็ดข้าวสาส์อาจแบ่งออกได้สามแบบคือ elliptical, ovate, oval เมล็ดจริง ๆ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ 3 ส่วน คือ

1. seed coat
2. endosperm
3. embryo

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ข้าวบาร์เลย์มีเนื้อหารายละเอียดที่ต้องศึกษาดังนี้

การงอกและการเจริญของต้นกล้า

เมื่อเมล็ดได้รับความเหมาะสมจากสภาพแวดล้อมรอบๆ เมล็ดก็จะเริ่มงอกโดย

Coleorhiza จะแทงทะลุ pericarp ออกมาก่อน ต่อจากนั้นรากแรก (primary root) จะ แงง coleorhiza ออกมาขึ้นต่อไปจะมีรากอีกคู่หนึ่งแทงออกมาเหนือดิน ขึ้นไปอีกรวม 5 ราก แต่ในบางกรณีอาจมีรากที่ 6 แงงตามมาอีก รากชุดแรกซึ่งเกิดจาก hypocotyl ของคัพภะ เรียกว่า seedling roots ในขณะที่ seedling root กำลังงอกอยู่นั้นจากส่วนที่เป็นลำ ต้นจะเจริญขึ้นสู่ด้านบนคัพภะ มีลักษณะเป็นต้นอ่อนตั้งแต่เมล็ดยังไม่งอก ส่วนยอดของคัพภะอยู่ใน coleoptile เมื่อเมล็ดงอกขึ้นมา ส่วนของ coleoptile ก็จะแทงโผล่พ้นผิวดิน ใบแรกจะ เจริญจากส่วนบนของ coleoptile ขณะเดียวกัน รากชั่วคราว (seminal root) ก็จะแตก แขนงลงสู่ดิน แต่ถ้าหากเมล็ดอยู่ลึก ก็จะทำให้เกิดการยึดตัว และเกิดปล้องเรียกว่า Rhizomatous ซึ่งอยู่เหนือข้อของ coleoptile ที่งอกโผล่พ้นผิวดิน Rhizome จะเกิดเป็นข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 ข้อหรือหลาย ๆ ข้อตามความยาวของลำต้น ข้อ แต่ละข้ออาจจะเป็นที่เกิดของรากอากาศ (Adventitious root) การเกิดของrhizome อาจไม่สามารถเห็นได้ชัดเจน

ราก ข้าวบาร์เลย์มีระบบรากแบบรากฝอย(Fibrous system)รากข้าวบาร์เลย์ แบ่งได้ 2 ส่วน คือ รากดั้งเดิม เกิดจาก hypocotyl ของคัพภะเรียกว่า seminal root และรากเพิ่มเติม crown root หรือ Adventitious roots รากเพิ่มเติมนี้ถือกำเนิดมาจากข้อ (node) ของ crown ซึ่งเป็นส่วนโคน ของลำต้น

ลำต้น ข้าวบาร์เลย์ จะประกอบด้วยข้อ และปล้องซึ่งเกิดได้กาบใบ ถ้าหากมีการดูแลรักษาอย่างดีแล้ว ก็จะทำให้เกิดการสร้างรวง โดยที่ลำต้น จะค่อยๆยึดตัวขึ้นเรื่อยๆ และในที่สุดปล้องสุดท้าย ซึ่งมีความยาวที่สุด และก็จะกลายเป็น ก้านช่อดอก จะอยู่ถัดจากใบธงขึ้นไป แล้วหลังจากนั้น ก็จะแตกรวงโดยสังเกตุได้ที่ใบแรกจะเริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียว เป็นสีน้ำตาลอ่อน และลำต้นจะเปราะ เมื่อใบ และลำต้นจะแห้งแสดงว่าข้าวบาร์เลย์พร้อมที่จะได้รับการเก็บเกี่ยวแล้ว

ข้าวบาร์เลย์ทุกชนิดมีลำต้น culm หรือ stem เป็นรูปทรงกระบอกโดยมีข้อเป็นตัว แยกแต่ละปล้องออกจากกัน กาบใบแต่ละใบเป็นตัวที่ทำให้เกิดข้อขึ้นมา ปล้องที่อยู่ด้านล่างจะอยู่ใต้กาบใบเมื่อโผล่ขึ้นมา ก็จะกลายเป็นลำต้น ซึ่งระยะแรก ๆ จะมีความอ่อนแอมาก ทำให้ลำต้นล้มได้ แต่อย่างไรก็ตามจะมีรากพิเศษช่วยค้ำจุนลำต้นเอาไว้ ต้นที่ล้มก็จะตั้งตัวขึ้นใหม่ แต่จะทำให้ข้อ และปล้องงอขึ้น

ปล้องแต่ละปล้องจะมีความยาว ปล้องที่อยู่ต่ำสุดจะมีความยาวน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามบางครั้ง peduncle ก็อาจจะมีมีความยาวน้อยกว่าปล้องสุดท้ายก็มีความยาวของลำต้น จะขึ้นอยู่กับพันธุ์การดูแลรักษาความสูงของลำต้นจะมีตั้งแต่ 13 เซนติเมตรถึง 153 เซนติเมตร ส่วนของลำต้น หลังจากนวดแล้ว จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น ทำเป็นฟาง ทำเชื้อกระดาษ

ใบจะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ รูปทรงของใบ แตกต่างกันไปตามลักษณะของลำต้นส่วนใบธงจะมีขนาดเล็กและบางที่สุด การจัดเรียงตัวของใบจะเป็น 2 แถว เกิดขึ้นตามข้อสลับกันไปบนลำต้น ใบแต่ละใบจะยาวขนานไปกับเส้นกลางใบ ซึ่งเป็นตัวเชื่อมระหว่างขอบใบ 2 ข้างมาต่อกันซึ่งที่ฐาน จะเป็นจุดกำเนิดของเขี้ยวกันแมลง

เมื่อเริ่มระยะสร้างรวงนั้นปลายยอดเจริญ (shoot apex) จะหยุดสร้างใบแล้ว เริ่มยึดออกยาวประมาณ 0.1 มิลลิเมตรต่อจากนั้นจะเริ่มสร้างจุดกำเนิดดอก (Spike

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

primordia) ในระยะแรกจะปรากฏเป็นสันนูนเดี่ยว (single ridge) แล้วกลายเป็นสันนูนคู่ (double ridge) ซึ่งในระยะต่อมาสันนูนบน (upper ridge) ของจุดกำเนิดดอกจะขยายตัว เบียดทับสันล่าง (lower ridge) จนหายไป

ฝัก (Ear, Head) คือส่วนของ spike นั้นเอง ที่จุดตรงกลางของช่อดอกมักจะแตกได้สมมาตรกันทั้งสองด้านของทุกๆปล้อง spike โดยทั่วไปจะปรากฏบนทุกๆข้อปล้องใดสักอันจะมีจำนวนฝักมากและแน่นที่สุดความหนาแน่นในแต่ละข้อขึ้นอยู่กับรูปร่างและขนาดของเมล็ดใน 1 rachis หรือ 1 ก้านชูรวง จะมีความยาว 2.5-12.7 เซนติเมตร และมีเมล็ด (kernel) 25-60kernel สำหรับข้าวบาร์เลย์ 6แถวและ 15-30 kernel สำหรับ ชนิด 2 แถว

ลักษณะของ Rachiseด้านหน้า ด้านข้าง และจำนวนข้อบนแขนงข้อด้านล่างสุดของ rachiseเราเรียกว่าcollar หรือคอ รูปทรงจะมีหลายลักษณะ เช่น แบบธรรมดา หรือแบบ เขี้ยว หรือรูปตัว V) เปิด ข้อที่ฐานมั่นคง และแข็งแรง collar จะยาวหรือสั้นหรือโค้งหรือ ลักษณะเป็นวงกลม นอกจากนี้ความยาวของปล้องแต่ละชนิดจะแตกต่างกันด้วย

ในบางครั้งเราอาจจะพบลักษณะของ Spike ที่มีลักษณะบิดเป็นเกลียวในข้าวบาร์เลย์ ชนิดแถวอาจพบเมล็ดหรือ rachise บิดงอเราเรียกลักษณะแบบนี้ว่า เป็นการกลายพันธุ์แบบ "Accordion rachise" ซึ่ง rachise จะเกิดเป็นลักษณะทิกซัท

รวงอ่อนมีลักษณะคล้ายใบหอก(lanceolate) กล่าวคือ ส่วนกลางของรวงจะขยายใหญ่กว่าส่วนโคน และส่วนปลาย ดอกปลายสุดของรวง (terminal spikelet) จะบิดเป็นฉากกับดอกอื่น ๆ ที่อยู่ต่ำลงมา เมื่อจุดกำเนิดดอกของดอกปลายสุดถูกสร้างขึ้นแล้ว จุดกำเนิดดอกต่าง ๆ จะค่อย ๆ แปลงรูป (differtiation) เป็น spikelet ที่สมบูรณ์ต่อไป โดยเริ่มแปลงรูปจากบริเวณกลางรวง ไปสู่ปลายรวง และโคนรวง การสร้างรวงในลักษณะนี้ เรียกว่า determinate inflorescence ระยะสร้างรวงเป็นระยะสำคัญ เพราะผลผลิตส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับจำนวน spikelet ต่อรวงและจำนวน floret ต่อ spikelet

เมล็ดข้าวบาร์เลย์มีรูปร่างคล้ายกระสวย ผิวหยาบ เรียวไปปลาย และมีร่องตามความยาวของเมล็ดตรงกลาง และด้านข้าง ข้าวบาร์เลย์ที่ปลูกเป็นการค้าส่วนใหญ่ จะมีเปลือกหุ้มเมล็ด เป็นส่วนใหญ่จะพบน้อยสำหรับชนิดที่เปลือกหลุดง่าย ภายในมีเนื้อเยื่อ testa ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของendospermมีaleurone layer หุ้มรอบส่วนที่เป็น endosperm ส่วนด้านล่างจะเป็นของembryoซึ่งเป็นโครงสร้างของยอดอ่อน และมักจะได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเสียหาย จากการนวดเมล็ดจะมีสีจาง ๆ ช้ำ หรือเหลืองมอ ๆ มีรอยย่นบนเปลือกด้วย

lemma จะอยู่ด้านข้างรอบ ๆ เมล็ด สั้นบาง ๆ ของ lemma จะอยู่เหลื่อมซ้อนกันกับสันของpalea ซึ่งมี 2 เส้น ทำให้เกิดร่องตรงกลางเมล็ดที่ฐานของ rachise จะมีขน หรือไม่มีขน แตกต่างกันไป

ในเมล็ดข้าวบาร์เลย์ Lemma และ palea จะยึดติดกับ pericarp เมื่อมีช่องว่างเกิดขึ้น pericarp ซึ่งเจริญเปื่อยคั้นขึ้นมาในขณะที่เมล็ดกำลังเจริญ ในชนิดที่เปลือกเมล็ดหลุดง่าย pericarpที่เจริญขึ้นจะไม่ติดแน่นแต่อย่างไรก็ตามเมล็ดที่เรานำมาใช้ประโยชน์จริงอาจมีส่วนของเปลือกติดปนมาด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 คำบรรยายประกอบแผ่นโปรงใส เรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์
วิชา ัญญพืช จำนวน 42 ภาพ เวลา 100 นาที

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
1	นำเรื่องปัญหาพิเศษ	ปัญหาพิเศษ เรื่อง แผ่นโปรงใส เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์
2		จัดทำโดย นายพัฒนา สมนิฮาม สาขา เทคโนโลยีการเกษตร(ผลิตพืช) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม อาจารย์ที่ปรึกษา อ.ศศิธร จารุสมบัติ อ.โอวาท พูลศิริ 2535
3	ลักษณะพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์	ข้าวสาลีเป็นพืชที่มีปริมาณของผลผลิตสูงสุดในหมู่ธัญพืชด้วยกัน ในด้านการใช้เป็นอาหารมนุษย์มาเป็นระยะเวลาอันนาน นับแต่ สมัยโบราณแล้ว ผู้คนในซีกโลกตะวันตกถือว่า การมีข้าวสาลี ให้บริโภคเป็นอารยธรรมขั้นสูงทีเดียว ปริมาณของข้าวสาลีที่ ผลิตได้ในปีหนึ่งๆ ของโลกในซีกนี้ยังเป็นเครื่องชี้ถึงฐานะ ทางเศรษฐกิจและความมั่นคงทางการเมืองได้ด้วยข้าวสาลี ไม่ใช่พืชพื้นเมืองของไทย การนิยมนำบริโภคข้าวสาลีของคน ไทยเพิ่งเกิดขึ้นในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์นี้เอง การปลูกข้าว สาลีในประเทศไทย ได้เริ่มอย่างจริงจังในระยะหลังสง-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		ครามโลกครั้งที่สอง ในประเทศไทยสามารถปลูกได้ในภาคเหนือเมื่อประมาณ 15 ปีที่ผ่านมา
4	การงอกของเมล็ดข้าวสาลี	เมล็ดจะงอกได้ก็ต่อเมื่อดินมีความชื้นพอ อุณหภูมิเหมาะสม และมีการถ่ายเทอากาศในดินดี เมล็ดจะงอกได้ดีเมื่อเนื้อเยื่อของเมล็ดมีความชื้น 40-50% และอุณหภูมิของดินเท่ากับ 20-22 °c เมื่อเมล็ดงอก pericarp จะแตกออก ยอดอ่อน (shoot apex) ก็จะโผล่ตามมาจากเมล็ดก่อน ต่อจากนั้นรากขั้นต้น (primary root) ก็จะโผล่ตามมาอีก 2-3 ชั่วโมง และรากอื่นๆ ซึ่งถือกำเนิดจากเนื้อเยื่อ hypocotyl ของคัพภะจะปรากฏให้เห็น เราเรียกว่า Seminal roots
5	ต้นกล้าข้าวสาลีแสดงส่วนลำต้นและราก	เมื่อเราปลูกข้าวสาลีเมล็ดจะฝังอยู่ที่ดิน ถ้าดินมีความชื้นดี ยอดอ่อน (shoot apex) ซึ่งมี Coleoptile ฝังอยู่ จะโผล่พ้นผิวดินภายใน 7-10 วัน หลังจากวันทว่าเมล็ดจากนั้นปลาสของ Coleoptile จะแตกออกและมีใบแรก (first leaf) โผล่ออกมา ส่วนของลำต้นอยู่ที่ดินประมาณ 3 ซม. มีลักษณะเป็นข้อถี่ๆ (ปล้องสั้นมาก) เราเรียกส่วนนี้ว่า เหง้า (crow) ที่ข้อของ crow มี root bud ซึ่งจะงอกเป็นรากเพิ่มเติม (Adventitious root หรือ Secondary root) ข้อที่อยู่เหนือ crown จะมี shoot bud ซึ่งงอกเป็นต้นแขนง (tiller)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
6	กล้ำและระบบราก	<p>ในส่วนที่เรียกว่า Crown นั้นจะอยู่ที่ผิวดินประมาณ 3 ซม. เสมอ ไม่ว่าเมล็ดจะถูกฝังลึกแค่ไหนก็ตาม เราเรียกช่วงความยาวของปล้องจากเมล็ดจนถึง Crown ว่า Sub-coronal internode</p>
7	ระบบรากข้าวสาลี	<p>รากข้าวสาลีไม่มีรากแก้วเช่นเดียวกับพืชอื่น ๆ แต่มีระบบรากฝอยแทน (Fibrous root system) รากข้าวสาลีแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือรากดั้งเดิมที่ถือกำเนิดจากเนื้อเยื่อ Hypocotyl ของคัพภะซึ่งเรียกว่า Seminal roots และรากเพิ่มเติม (Crow roots หรือ Adventitious roots) รากเพิ่มเติมนี้ถือกำเนิดจากข้อ (node) ของ Crown ซึ่งเป็นส่วนโคนของลำต้น</p> <p>ข้าวสาลีที่ทนแล้งจะมีรากแขนงมากกว่าพันธุ์ที่ไม่ทนแล้ง พันธุ์ที่ทนแล้งแข็งแรงล้มยากจะมีรากที่หนาและแข็งแรง และแผ่ออกไปตามแนวรากมากกว่าแนวลึก ส่วนที่ล้มง่ายจะมีรากเล็กและอ่อนหรือรากที่ยังลึกลงไปตรงๆ</p> <p>รากข้าวสาลีจะหยั่งได้ลึกแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับอายุของต้นพืช ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความชื้นในดิน และสภาพทางฟิสิกส์ของดิน ถ้าดินมีการระบายน้ำดีรากข้าวสาลีอาจหยั่งลึกถึง 150 ซม.</p>
8	ลำต้น	<p>ลำต้นของข้าวสาลีแบ่งออกเป็นปล้องๆ (internode) โดยมีข้อ (node) กั้นระหว่างปล้อง จำนวนข้อลำต้นที่มีอยู่</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		<p>เหนือดินมี 5-7 ข้อ ลำต้นข้าวสาลีส่วนมากมีปล้องกลางและข้อต้น ก้านของรวงถือเป็นส่วนปล้องสุดท้ายที่อยู่เหนือสุดและมีความยาวมากที่สุดด้วย ปล้องจะมีเซลล์จำพวกเยื่อใย (Fiber) เมื่อรวงออกแล้วเท่านั้น ดังนั้นต้นข้าวสาลีจะล้มง่ายในระยะแรก แต่ต้นจะตั้งตรงในระยะหลัง นอกจากต้นหลัก (Main stem) ซึ่งเป็นส่วนที่เจริญเติบโตโดยตรงจากเนื้อเยื่อของคัพภะแล้ว ยังมีการแตกหน่อสร้างลำต้นอันดับสอง (Secondary culm) จากข้อข้างล่างที่อยู่ติดดิน เราเรียกลำต้นอันดับสองนี้ว่า ต้นแขนง (Tiller)</p>
9	ลักษณะใบของข้าวสาลี	<p>ใบของข้าวสาลีประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือกาบใบ (Leaf sheath) และแผ่นใบ (Leaf blade) ซึ่งข้อต่อระหว่างกาบใบและใบด้านในที่อยู่ติดกับลำต้นมีเยื่อบางๆชนิดหนึ่งยื่นออกมา เรียกว่าเยื่อเกี่ยวพัน (Ligule) นอกจากนี้ยังมีเขี้ยวใบ (Auricle) โผล่ออกมาที่ข้อต่อไปนี้อีก 2 เขี้ยว บนเขี้ยวใบจะมีขนอ่อนๆ ขึ้นอยู่ เยื่อเกี่ยวพันทำหน้าที่กั้นไม่ให้ความชื้นแทรกเข้าไปในระหว่างลำต้นกับกาบใบ มิฉะนั้นลำต้นจะเน่าได้ โดยปกติข้าวสาลีจะมีใบ 7-9 ใบ บนต้นหลัก (Main stem) ใบสุดท้ายเหนือสุดเรียกว่า ใบธง (Flag leaf)</p>
10	Spikelet	<p>รวง (Spike, head, ear, inflorescence) ต้นหลักและต้นแขนงที่สมบูรณ์จะผลิตรวง 1 รวงที่ข้อต้น แขนงรวง</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		ของข้าวสาลีเรียกว่า Rachis บนแกนรวงจะมีดอกซึ่งไม่มีก้านดอก (Sessile spikelet) ขึ้นซ้อนกัน Sessile spikelet นี้จะขึ้นสลับกันบนก้านรวงทั้งสองข้าง
11	ลักษณะการเรียงตัวของดอก	รวงข้าวสาลีมีลักษณะต่างๆ กัน แล้วแต่รูปร่างความยาวของรวง สีและลักษณะของดอก สีและความสั้นยาวของหางดอก ความถี่ห่างของดอก (ในภาพ) รวง A เป็นรวงที่มีลักษณะดอกห่าง (Lax) รวง B ดอกถี่ (Dense) และ C ดอกอัดกันแน่น (Compact)
12-13	Spikelet และไดอะแกรม	<p>ดอกข้าวสาลีที่เรียกว่า Spikelet นั้นประกอบด้วย Glumes จำนวน 2 อัน อยู่ล่างสุดติดกับก้านรวง Glume อันล่างหรืออันนอกเรียกว่า First glume ส่วน glume อันบนหรืออันในนั้นเรียกว่า Second glume แต่ละ spikelet ประกอบด้วยดอกย่อย (Florets) ประมาณ 2-5 ดอก ซ้อนกันขึ้นไปเหนือ glumes ดอกย่อยที่อยู่เหนือ glumes เป็นอันดับแรกจะมีขนาดใหญ่และสมบูรณ์ที่สุด ดอกย่อยประกอบด้วยกลีบ 2 อันประกบกัน คือ Lemma กับ Palea lemma นั้น เป็นกลีบนอกมีขนาดใหญ่กว่าซึ่งซ้อนอยู่ใน Palea อีกที ที่ปลายสุดของ Lemma จะมีลักษณะเป็นปลายแหลมยื่นออกมา เรียกว่าหาง (Awn หรือ Beard) ข้าวสาลีบางพันธุ์อาจไม่มีหางก็ได้</p> <p>โดยปกติทั่วไปดอกย่อยจำนวน 2 หรือ 3 ดอกล่างในแต่</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		<p>ละ spikelet จะกลายเป็นเมล็ดข้าวสาลี ดอกย่อยๆ กระจุกจะล้มหมด ในภาพแสดงไดอะแกรมของดอกข้าวสาลี ซึ่งมีดอกย่อย 4 ดอก และมีดอกย่อย 3 ดอกกลางติดเมล็ด</p>
14	ลักษณะ Glume ข้าวสาลี	<p>Glumes 2 อันนั้นเป็นกลีบดอกเปล่าๆ ส่วนบนของ glume แต่ละอันมีส่วนที่เรียกว่าจงอย (Beak) และไหล่ (Shoulder) ลักษณะของจงอยมีแตกต่างกันเช่น ทุ่ (Obtuse) แหลม (Acute) และแหลมเป็สบ (Acuminate) ส่วนไหล่ก็มีลักษณะต่างๆ กัน</p>
15	Glume แบบมีขนและไม่มีขน	<p>บน Glumes อาจจะมีขน (Glabrous) หรือมีขน (Pubescent) ก็ได้</p>
16	ส่วนประกอบของFloret	<p>ส่วนที่อยู่ภายใน Lemma และ Palea ได้แก่อวัยวะเพศผู้ (Stamen) และอวัยวะเพศเมีย (Pistil) อวัยวะเพศผู้ประกอบด้วยกระเปาะสีเหลือง (Anther) ซึ่งภายในมีละอองเกสร (Pollen grains) ขนาดเล็กจำนวนมาก กระเปาะนี้ติดอยู่บนก้านยาวเรียกว่า Filament ซึ่งเชื่อมติดกับฐานของดอก ในดอกย่อยมีกระเปาะเกสรตัวผู้ (Stigma) ซึ่งมีลักษณะคล้ายหางกระรอกขนาดเล็กจำนวน 2 อัน แต่ละอันมีก้านเชื่อมติดอยู่กับรังไข่ (Ovary) ที่โคนของรังไข่จะมีอวัยวะเป็นแผ่นบางๆ 2 แผ่น เรียกว่า Lodicules เมื่อเวลาดอกบาน Lodicules จะคู้และดัน Lemma ให้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		<p>เพชออกจาก Palea เมื่อเกิดการผสมเกสรแล้ว Lodicules จึงจะยุบตัวลง</p>
17	รูปร่างของเมล็ดข้าวสาลี	<p>เมล็ด (Kernel, Grain, Cariopsis, Berry) เมล็ดข้าวสาลีถ้าเรียกให้ถูกต้องตามหลักพฤกษศาสตร์แล้ว ต้องเรียกว่า ผล (Fruit) และเป็นผลชนิดเมล็ดเดี่ยว เรียกว่า Kernel หรือ Grain หรือ Cariopsis เมื่อนวด ข้าวสาลีที่สุกแล้วเราจะได้เมล็ดสองประเภท ประเภทแรก Lemma และ Palea จะยังหุ้มเนื้อเมล็ดอยู่ เรียกว่า Hulled Type (Invested seed) อีกประเภทหนึ่ง Lemma และ Palea จะล่อนหลุดออกเรียกว่า Naked (Free-threshing) เมล็ดข้าวสาลีมีความกว้างประมาณ 3 มม. มีความยาวตั้งแต่ 4-8 มม. รูปร่างของเมล็ดข้าว สาลีอาจแบ่งออกได้เป็น 3 แบบดังนี้คือ</p> <p>ก. Elliptical ข. Ovate ค. Oval</p>
18	ลักษณะภายนอกของข้าว สาลี	<p>ลักษณะภายนอกของข้าวสาลีแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ด้านสัน หลัง (Dorsal side) กับด้านท้อง (ventral side) ด้านสันหลังจะมีลักษณะโค้งเป็นสัน ส่วนด้านท้องจะมีลักษณะ เป็นร่องเรียกว่า Crease หรือ Furrow ส่วนเมล็ดที่ป้อง ข้างๆ เรียกว่า Cheeks คัพภะ (Embryo) จะอยู่ที่ปลาย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		โคนของเมล็ดด้านหลัง ส่วนปลายเมล็ดทางยอดนั้นจะมีขนสั้นๆ ซึ่งเรียกว่า Brush เกิดอยู่
19-20	เมล็ดข้าวสาลีผ่าตามขวางและลักษณะภายในเมล็ด	<p>เมล็ดจริง (Seed) ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seed coat อยู่ใต้ pericarp ประกอบด้วย Testa และ Nucellus 2. Endosperm แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ <ul style="list-style-type: none"> - Aleurone layer โดยปกติเนื้อเยื่อส่วนนี้ประกอบด้วยเซลล์เพียงชั้นเดียว - Starchy endosperm คือส่วนในส่วนใหญ่ของเมล็ดข้าวสาลี มีแป้งสะสมอยู่มาก <p>เซลล์ endosperm ประกอบด้วยโปรตีน 2 ชนิด พวกแรกคือ Salt-soluble ถือว่าเป็นโปรตีนของcytoplasm และ cell membrane ชนิดที่สองคือ Gluten เป็นโปรตีนที่ endosperm สะสมไว้ เรียกว่า Storage protein</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. คัพภะ (embryo) คือส่วนที่เกิดเป็นลำต้นหรือชีวิตใหม่ เมื่องอก Scutellum หรือ cotyledon เป็นส่วนที่มีการสะสมอาหารสำหรับใช้ตอนเมล็ดงอก และทำหน้าที่ย่อยอาหารสะสมใน endosperm แล้วส่งไปให้ส่วนของคัพภะขณะที่กำลังงอกเป็นต้นอ่อน
21	การงอกของเมล็ดข้าวบาร์เลย์	เมื่อเมล็ดได้รับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมรอบๆ เมล็ด เมล็ดก็จะเริ่มงอกโดย Coleorhiza จะแทงทะลุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		<p>pericarp ออกมาก่อน ต่อจากนั้นรากแรก (primary root) จะแยง Coleorhiza ออกมา ขึ้นต่อไปจะมีรากคู่หนึ่งแยงออกมาเหนือจากรากชุดแรก แล้วมีรากอีกคู่หนึ่งแยงออกมาเหนือดินขึ้นไปอีก รวมเป็น 5 ราก ในบางกรณีอาจมีรากที่ 6 แยงตามมาอีก รากชุดแรกซึ่งเกิดจาก hypocotyl ของคัพภะเรียกว่า Seedling roots</p> <p>ในขณะที่ seedling root กำลังงอกนั้นส่วนที่เป็นลำต้นก็จะเจริญขึ้นด้านบนคัพภะมีลักษณะเป็นลำต้นอ่อนตั้งแต่เมล็ดยังไม่งอกแล้ว ส่วนยอดของคัพภะที่อยู่ภายใน Coleoptile</p>
22-25	ภาพต้นกล้าและระบบรากข้าวบาร์เลย์	<p>เมื่อเมล็ดงอกขึ้นมา ส่วนของ coleoptile ก็จะแทงโผล่พ้นผิวดิน ใบแรกก็จะเจริญขึ้นมาจากส่วนบนของ coleoptile ขณะเดียวกันรากข้าวคั่ว (Seminal root) ก็จะแตกแขนงลงสู่ดิน แต่ถ้าเมล็ดอยู่ลึกก็จะทำให้เกิดการยึดตัวและเกิดปล้อง เรียกว่า Rhizomatous ซึ่งอยู่เหนือข้อของ coleoptile ที่งอกโผล่พ้นผิวดิน Rhizome จะเกิดเป็นข้อ 1 ข้อ หรือหลายๆ ข้อตามความยาวของลำต้น ข้อแต่ละข้อจะเป็นที่เกิดของรากอากาศ (Adventitious root) การเกิด Rhizome เราอาจไม่เห็นได้ชัดเจน</p>
26	ระบบรากข้าวบาร์เลย์	<p>รากข้าวบาร์เลย์มีระบบรากแบบรากฝอย (Fibrous root system) รากข้าวบาร์เลย์แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือรากดั้งเดิมเกิดจาก hypocotyl ของคัพภะเรียกว่า Seminal</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		<p>roots และรากเพิ่มเติม (Crown roots) หรือ Adventitious roots รากเพิ่มเติมนี้ถือกำเนิดจากข้อ (node) ของ crow ซึ่งเป็นส่วนโคนของลำต้น</p> <p>ระบบรากเหล่านี้เป็นลักษณะของรากที่ไม่ค่อยดีนัก เป็นรากที่เกิดกับต้นแขนงที่แยกจากต้นหลัก แขนงพวกนี้จะเจริญได้โดยอาศัยรากพิเศษ (Adventitious roots) เท่านั้น ในบางครั้ง บางสภาพรากพิเศษอาจไม่พัฒนาขึ้น ทำให้ข้าวบาร์เลย์เจริญเติบโตและให้ผลผลิตโดยอาศัย Seminal roots เท่านั้น ยิ่งกว่านั้น Seminal root อาจชงักการเจริญเติบโต ทำให้รากต้องอาศัยปัจจัยอื่นๆ อีกมาเพื่อเจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่อไป</p> <p>ในดินที่มีความลึกมากๆ รากจะหยั่งถึง 1.8-2.1 ม. ถ้าดินลึกมากก็ทำให้ข้าวบาร์เลย์สร้างราก Adventitious root ได้มากด้วย แล้วหลังจากนั้นก็เริ่มลดลง ความแตกต่างระหว่างจำนวนรากของข้าวบาร์เลย์นี้มีความสำคัญมาก โดยเฉพาะความสามารถในการแข่งขัน การหาอาหารเพื่อการเจริญเติบโตของลำต้น</p> <p>(a,b) เป็นรากข้าวบาร์เลย์พันธุ์ Vega อายุ 1 เดือน และ (c,d) พันธุ์ Olli อายุ 2 เดือน</p>
27	ลักษณะลำต้นของข้าวบาร์เลย์	<p>ลำต้นข้าวบาร์เลย์ประกอบด้วยข้อและปล้อง ซึ่งเกิดอยู่ใต้กาบใบ ถ้าหากลำต้นได้รับการดูแลรักษาและการเขตรกรรมที่สมบูรณ์แล้ว ก็จะทำให้เกิดการสร้างรวงขึ้น โดยที่ลำต้น</p>

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		<p>ค่อยๆ ยึดตัวขึ้นเรื่อยๆ และในที่สุดปล้องสุดท้ายซึ่งมีความยาวที่สุดก็จะกลายเป็นก้านชูดอก ซึ่งจะอยู่ถัดจากใบธงขึ้นไป และหลังจากนั้นก็แตกรวงโดยสิ่งแรกที่ใบแรกจะเริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลอ่อน และเพราะใบและลำต้นจะแห้งแสดงว่าข้าวบาร์เลย์พร้อมจะได้รับการเก็บเกี่ยว</p> <p>ระยะเวลาในการพัฒนาจากการหว่านเมล็ดและจากกล้าจนถึงระยะการเก็บเกี่ยวจะมากหรือน้อยแตกต่างกันไปตามชนิดและพันธุ์ของข้าวบาร์เลย์ ในยุโรปและอังกฤษ ระยะข้าวบาร์เลย์ตั้งแต่หว่านจนเจริญเต็มที่ อาศัยเวลา 140 วัน จึงเก็บเกี่ยว ในยุโรปตะวันตก ประมาณ 120 วัน ในยุโรปเหนือและฟินแลนด์ ประมาณ 100 วัน จะปลูกในฤดูใบไม้ร่วงจะใช้ระยะเวลาถึง 9 เดือน จึงจะเจริญเต็มที่</p> <p>ข้าวบาร์เลย์ทุกชนิดจะมีลำต้น Culm หรือ Stem เป็นรูปทรงกระบอก โดยมีปล้องเป็นตัวแยกแต่ละข้อออกจากกัน กาบใบแต่ละใบเป็นตัวที่ทำให้เกิดข้อขึ้นมา บนข้อจะมีกาบใบซึ่งห่อตัวอยู่ จะพองตัว ปล้องที่อยู่ด้านบนจะอยู่ในกาบใบรวมทั้ง Remian เมื่อโผล่ขึ้นมาก็กลายเป็นลำต้น ซึ่งช่วงแรกจะมีความอ่อนแอหากได้นับอันตราก็จะทำให้ลำต้นล้มได้ แต่อย่างไรก็ตามจะมีรากพิเศษค้ำจุนลำต้นเอาไว้ ต้นที่ล้มจะตั้งตัวขึ้นใหม่ แต่จะทำให้ข้อและปล้องงอขึ้น</p> <p>ปล้องแต่ละปล้องจะยาวและปล้องที่ต่ำสุดจะชวาน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามบางครั้ง peduncle (ก้านชูรวง) ก็อาจมีความยาวน้อยกว่าปล้องสุดท้ายก็มี ความยาวของลำต้น</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
29	ระยะการสร้างรวงอ่อน	<p>เมื่อเริ่มระยะสร้างรวงนั้น ปลาสยอดเจริญ (shoot apex, growing point) จะหยุดสร้างใบและเริ่มยืดออกยาวประมาณ 0.1 มม. ต่อจากนั้นจะเริ่มสร้างจุดกำเนิดดอก (spikelet primordia) ในระยะแรกจะปรากฏในรูปของสันนูนเดี่ยว (single ridge) แล้วกลายเป็นสันนูนคู่ (double ridges) ซึ่งในระยะต่อมาสันบน (upper ridge) ของจุดกำเนิดดอกจะขยายตัวออกเบียดกับสันล่าง (lower ridge) จนหายไป</p>
30-31	การกำเนิดรวงอ่อน	<p>รวงอ่อนมีลักษณะคล้ายใบหอก (lanceolate) กล่าวคือ ส่วนกลางของรวงจะขยายใหญ่กว่าส่วนโคนและส่วนปลาย ดอกปลาสสุดของรวง (terminal spikelet) จะปิดเป็นฉากกับดอกอื่นๆ ที่อยู่ต่ำลงมา</p> <p>เมื่อจุดกำเนิดดอกของดอกปลาสสุดถูกสร้างขึ้นแล้ว จุดกำเนิดดอกต่างๆ จะค่อยๆ แปลงรูป (differentiation) เป็น spikelet ที่สมบูรณ์ต่อไป โดยเริ่มแปลงรูปจากบริเวณกลางรวงไปสู่ปลาสรวงและโคนรวง การสร้างรวงในลักษณะนี้เรียกว่า determinate inflorescence ระยะสร้างรวงเป็นระยะสำคัญเพราะผลผลิตส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับจำนวน spikelet ต่อรวง และจำนวน floret ต่อ spikelet</p>


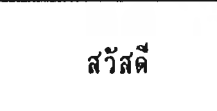
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
32	ดอกข้าวบาร์เลย์	<p>ดอกข้าวบาร์เลย์ที่สมบูรณ์จะประกอบด้วยเกสรตัวผู้-ตัวเมีย อยู่ใน Lemma และ Palea Lodicules เป็นตัวทำให้ดอกเปิด โดยเป็นตัวดันให้ Lemma และ Palea เปิด ขณะเดียวกันก้านชูเกสรตัวผู้ก็จะชูละอองตัวผู้ 3 ดอก ออกจาก Lemma และ Palea มี 2 pore บน anther และเป็นที่อยู่ของอับเรณู ก้านชูเกสรตัวเมียจะชูและคลี่ stigma มีลักษณะคล้ายขนนกเพื่อรอรับการผสมจากละอองเรณู หลังจากการผสมแล้ว Lodicule จะสลายตัวและ Lemma และ Palea จะปิดลง</p>
33	<p>ความยาวของขนบน Glume</p>	<p>Glume เป็นส่วนหนึ่งที่ติดแน่นอยู่กับ Kernel ความยาวของ Glume จะแตกต่างกันไปตามลักษณะของพันธุ์ ลักษณะของ Glume อาจจะมีลักษณะที่ปกคลุมไปด้วยขน แบบที่มีขนค่อนข้างมากบน Glume ด้านหน้ากว้างและค่อยๆ แคบตลอด glume หรือมีขนบางๆ ทั่วตลอด glume หรือไม่มีขนเลยก็มี</p> <p>A คือลักษณะ glume ที่มีความยาวระดับเดียวกับ Kernel B คือลักษณะ glume ที่มีความยาวมากกว่า Kernel C คือลักษณะ glume ที่มีความยาวมาก</p>
34	<p>ลักษณะของ glume แบบต่างๆ</p>	<p>หางของ glume จะมีขนลักษณะยาวคล้ายหนวด ยาวปิดไปตามความยาวของ glume เรียกว่าแบบหยาบ และหนวดที่หางของ glume มี 2-3 เส้น จากโคนจนถึงปลาย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		<p>glume พวกค่อนข้างเรียบและพวกที่ไม่มีขนเลยเรียกว่าแบบเรียบ</p> <p>glume 2 ข้างของ Barley จะมีรูปร่างขนาดคล้าย Kernel แต่อย่างไรก็ตาม ในข้าวบาร์เลย์โดยทั่วไป glume จะไม่ค่อยติดชิดแน่นกับ Kernel</p>
35-38	รวงข้าวบาร์เลย์ชนิด 2 แถว และ 6 แถว	<p>ฝัก (Ear หรือ Head) คือส่วนของ spike นั้นเอง ที่จุดรวมตรงกลางของช่อดอกมักจะแตกให้สมดุลกันทั้ง 2 ด้านของทุกๆ ปล้อง spike โดยทั่วไปจะปรากฏบนข้อทุกๆ ข้อ ข้อใดสั้นจะมีจำนวนฝักมาและแน่นที่สุด ความหนาแน่นในแต่ละข้อขึ้นอยู่กับรูปร่างและขนาดของเมล็ดใน 1 Rachise หรือ 1 ก้านช่อรวงจะมีความยาว 2.5-12.7 ซม. และมีเมล็ด Kernel 25-60 Kernel สำหรับข้าวบาร์เลย์ 6 แถว แต่ถ้านิด 2 แถวจะมี 15-30 Kernel</p>
39-40	ลักษณะของ Rachise ลักษณะของ Collar	<p>ลักษณะของ Rachise ด้านหน้า ด้านข้างและจำนวนข้อบนแขนง ข้อด้านล่างสุดของ Rachise เราเรียกว่า Collar หรือ คอ รูปทรงจะมีหลายลักษณะเช่น แบบธรรมดาหรือแบบเขี้ยว หรือรูปตัววี (V) เปิด ข้อที่ฐานจะมันคงและแข็งแรง collar จะยาวหรือสั้นหรือโค้ง หรือลักษณะเป็นวงกลม นอกจากนี้ความยาวของปล้องแต่ละชนิดจะแตกต่างกันด้วย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		<p>ในบางครั้งเราอาจจะพบลักษณะของ spike ที่มีลักษณะบิดเป็นเกลียวในข้าวบาร์เลย์ชนิด 6 แถว อาจพบเมล็ดที่บิดงอบิดเบี้ยว หรือ Rachis ทั้งข้อใหญ่บิดงอ ซึ่งลักษณะนี้เป็นการกลายพันธุ์แบบ Accordion Rachis ซึ่ง Rachis จะเกิดลักษณะซิกแซก</p>
41		<p>เมล็ดข้าวบาร์เลย์มีรูปร่างคล้ายกระสวยผิวหยาบ เรียวไปด้านปลาย และมีร่องเป็นสันตามความยาวของเมล็ด ด้านข้างและตรงกลาง ด้านล่างตรงปลายจะมีส่วนของ embryo ซึ่งเป็นโครงสร้างของสอต่ออันเมล็ดจะมีสีจางหรือเหลืองซีด</p> <p>ในเมล็ดข้าวบาร์เลย์ Lemma หรือ Palea จะยึดติดกับ pericarp ในชนิดที่เปลือกติดแน่น pericarp จะไม่หลุดง่าย แต่บางพันธุ์ pericarp จะหลุดออกง่าย แต่อย่างไรก็ตามเราใช้ประโยชน์จากข้าวบาร์เลย์จะต้องระวังเปลือกที่อาจติดมาด้วย</p>
42		<p>ส่วสดี</p>

3.4 การดำเนินการผลิตแผ่นโปร่งใส

3.4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแผ่นโปร่งใส

1. เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส (Thermal copy machine)
2. เครื่องถ่ายเอกสาร (Copy machine)
3. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Over head projector)
4. แผ่นโปร่งใส 3 M (Transparency for Thermal copy machine)
5. Cutter
6. อุปกรณ์เครื่องเขียน (ปากกา ยางลบ ไม้บรรทัด)
7. ปากกาเขียนแผ่นโปร่งใส (OHP permanent marker)
8. รูปภาพต้นฉบับและเอกสารอ้างอิง
9. อักษรลอก (Letter press)
10. Scotch - Transparent Tape 3 M
11. แผ่นสำหรับใส่แผ่นโปร่งใส

3.4.2 วิธีการดำเนินการผลิตแผ่นโปร่งใส

1. ศึกษาเนื้อหา ที่เกี่ยวข้องกับศัพท์เมืองหนาว โดยเฉพาะข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์
2. ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์เนื้อหาวิชาศัพท์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงประเภทเกษตรกรรมและแนวทางที่นำมาผลิตแผ่นใส
3. เขียนเนื้อหาที่จะนำมาเขียนแผ่นโปร่งใส
4. กำหนดสภาพที่จะนำมาผลิตแผ่นโปร่งใส
5. เริ่มทำภาพต้นแบบและวาดภาพลายเส้นจากหนังสือและประสบการณ์
6. เขียนตัวอักษรประกอบภาพ
7. นำต้นฉบับที่สมบูรณ์แล้วไปถ่ายเอกสารและตกแต่งให้สมบูรณ์
8. ถ่ายด้วยเครื่องถ่ายระบบความร้อน (Thermal copy machine)
9. ตกแต่งเพิ่มเติมตามความเหมาะสม ตรวจสอบคุณภาพความชัดเจน ความถูกต้อง
10. เรียงลำดับภาพก่อนหลังใส่น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. จัดทำคำบรรยายประกอบแผ่นใสและแบบประเมินคุณภาพ
12. ประเมินคุณภาพแผ่นโปร่งใส แก้วไขตามคำแนะนำจากผู้ประเมิน
13. จัดเรียงแผ่นโปร่งใสที่สมบูรณ์ใหม่ตามหมายเลข

3.4.3 ผลการสร้างอุปกรณ์

1. ได้แผ่นโปร่งใสแดงลักษณะพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์
 - ก. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลี จำนวน 18 ภาพ
 - ข. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของข้าวบาร์เลย์ จำนวน 21 ภาพ
 - ค. ภาพอื่นๆ จำนวน 3 ภาพ
2. คำบรรยายประกอบแผ่นโปร่งใส 1 เล่ม

3.5 การประเมินคุณภาพแผ่นโปร่งใสและการแก้ไข

จากการนำแผ่นโปร่งใสไปประเมินคุณภาพในครั้งนี้ โดยให้ผู้มีความรู้ด้านเนื้อหา 2 คน คือ อาจารย์สนอง นิลเพชร กับอาจารย์ ปัญญา โพธิ์รัตน์ อาจารย์จากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผลการประเมิน ปรากฏว่า ภาพที่ต้องแก้ไขได้แก่ภาพที่ 2 และภาพที่ 20 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินคุณภาพแผ่นโปรงใส เรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของลำลี และข้าวบาร์เลย์

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ	ความเหมาะสมของสี	ตัวอักษรชัดเจน	ตัวอักษรอ่านง่าย	ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา	ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน	หมายเหตุ
1	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
2	๗๕	๗๕	แก้ไข	๗๕	๗๕	๗๕	
3	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
4	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
5	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
6	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
7	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
8	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
9	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
10	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
11	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ	ความเหมาะสมของสี	ตัวอักษรชัดเจน	ตัวอักษรอ่านง่าย	ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา	ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน	หมายเหตุ
12	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
13	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
14	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
15	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
16	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
17	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
18	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
19	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
20	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	แก้ไข	๗๕	
21	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	
22	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	๗๕	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ	ความเหมาะสมของผล	ตัวอักษรชัดเจน	ตัวอักษรอ่านง่าย	ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา	ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน	หมายเหตุ
ภาพที่							
23	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
24	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
25	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
26	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
27	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
28	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
29	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
30	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
31	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
32	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
33	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ	ความเหมาะสมของสี	ตัวอักษรชัดเจน	ตัวอักษรอ่านง่าย	ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา	ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน	หมายเหตุ
ภาพที่							
34	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
35	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
36	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
37	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
38	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
39	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
40	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
41	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
42	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	7.๕	
43							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปการดำเนินงาน

ในการจัดทำแผ่นโปรงใสเรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลี และข้าวบาร์เลย์ชนิดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นสื่อในการสอนวิชา ชีวพืช (สกษ 718) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(เกษตรกรรม) ในภาคทฤษฎี เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจและรู้จักข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์ มากยิ่งขึ้นเพราะในปัจจุบันพืชทั้งสองชนิดนี้มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก โดยระบุเป็นพืชเศรษฐกิจในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 ในการทำแผ่นโปรงใสในครั้งนี้ ได้ดำเนินการผลิตตั้งแต่การศึกษา วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา เลือกหัวข้อที่จะนำมาผลิตเป็นแผ่นโปรงใส ตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องเขียนโครงร่าง เขียนสคริปต์เตรียมอุปกรณ์ ในการผลิต และดำเนินการผลิตโดยเขียนภาพต้นแบบลงในกระดาษใส แล้วจึงถ่ายเอกสารมาถ่ายลงในแผ่นใส ตกแต่งให้เหมาะสมนำไปประเมินคุณภาพ จากการประเมินคุณภาพได้ผลดังนี้คือ ภาพที่ต้องทำการแก้ไขมีอยู่จำนวน 2 ภาพ ซึ่งเป็นภาพที่แก้ไขด้านความชัดเจนของตัวอักษรและความถูกต้องของเนื้อหาเกี่ยวกับภาพ ภาพที่ต้องแก้ไขได้แก่ ภาพที่ 2 และภาพที่ 20 ผู้จัดทำได้ดำเนินการแก้ไขแล้วทำให้ภาพและตัวอักษร รวมทั้งข้อความมีความชัดเจนขึ้นและถูกต้องตรงตามเนื้อหาสำหรับภาพอื่นๆผู้ประเมินแนะนำให้แก้ไขดังนี้ ด้านความชัดเจนของภาพ ได้แก่ภาพที่ 7, 26, 32, 33 ด้านความเหมาะสมของสีได้แก่ภาพที่ 2, 10, 25, 38, 39 ด้านความถูกต้องของภาพกับเนื้อหา ได้แก่ภาพที่ 9, 19, 22, 23, 24, 26, 31 ด้านความชัดเจนของตัวอักษร ได้แก่ภาพที่ 1, 32 จากการผลิตแผ่นโปรงใสชุดนี้เมื่อแก้ไขสมบูรณ์แล้วจะได้ชุดอุปกรณ์พร้อมแผ่นบรรจุภาพ 42 ภาพ และเอกสารประกอบคำบรรยาย 1 เล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ปัญหาและอุปสรรค

ในการดำเนินการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ผู้ทำได้พบปัญหาหลายประการดังนี้

1. ปัญหาด้านตำรา เอกสารเรื่องข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์มีน้อยมากเพราะเป็นพืชที่มีปลูกในประเทศไทยไม่มาก เพราะฉะนั้นข้อมูลต่าง ๆ ต้องอาศัยตำราต่างประเทศโดยเฉพาะข้าวบาร์เลย์ รายละเอียดนั้นต้องแปลจากหนังสือต้นฉบับ เป็นภาษาอังกฤษ ข้อความและเนื้อหาบางตรั้ง อาจจะมีผิดพลาดไปบ้าง

2. ปัญหาด้านการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้สาเหตุ มาจากข้อ 1 และผู้ดำเนินการต้องฝึกสอนด้วย

3. ปัญหาด้านคำบรรยายกับภาพไม่ค่อยสัมพันธ์กัน เพราะอาศัยการแปลเอกสาร และตำราจากต่างประเทศเป็นหลัก

4. ปัญหาการลงรายละเอียด บางครั้งสีสันทึบไม่เหมือนธรรมชาติ หรือของจริงเนื่องจาก อุปกรณ์ เช่นสติกเกอร์สี ปากกาเขียนแผ่นโปร่งใสแบบ permanent มีจำกัด

4.3 ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ที่จะทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับการผลิตแผ่นโปร่งใสควรมีความรักในด้านศิลปะในการวาดภาพ มีความอดทน และใจเย็นเป็นพิเศษอีกด้วย

2. สำหรับผู้มีประสงค์จะทำแผ่นใสในครั้งต่อไป ควรจะได้ศึกษาข้อมูลด้านเนื้อหาและภาพต้นฉบับให้ละเอียดเสียก่อนจึงค่อยตัดสินใจทำ และต้องมั่นใจว่าสามารถทำได้ เพราะขั้นตอนการผลิตมีหลายขั้นตอน

3. ก่อนที่จะนำแผ่นต้นฉบับลงในแผ่นควรตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนมิฉะนั้นแล้วจะแก้ลำบาก และควรมีภาพต้นฉบับเก็บไว้อย่างน้อย 2 ชุด

4. ในการทำแผ่นใสครั้งต่อไป ควรมีการทำเรื่องเกี่ยวกับการผสมพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์

ในการทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับแผ่นใสนั้นควรดำเนินการตามแผนอย่างเคร่งครัด เพื่อจะได้ชุดอุปกรณ์ที่สมบูรณ์ และคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรมอาชีวศึกษา. คู่มือการเรียนการสอนวิชาัญชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 2 บรรณกิจเขตคลัง.
กรุงเทพฯ, 2528
- กฤษฎา สัมพันธ์อารักษ์. พีชไร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพีชไรนา. คณะเกษตรศาสตร์.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2528
- เกษตรภาคเหนือ, สำนักงาน. รายงานการประชุมทางวิชาการเรื่อง แนวทางการวิจัย
เพื่อพัฒนาัญชีพเมืองหนาว. กรุงเทพฯ. มุลนิธิสวิตา : 2528
- นิพนธ์ สุขปรีดี. โสตทัศนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : แพร่วิทยา, 2521
- ประหัต จีรวรพงศ์. เทคโนโลยีการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : อักษรวัฒนา, 2522
- พิชกุล จันทนมิตร. ข้าวสาลี. กรมวิชาการเกษตร. มปป.
- นทร์, ศุณษ์วิจิตร. การประชุมทางวิชาการข้าวและัญชีพเมืองหนาว. มปป. 2534
- นิลาศ เกอมี. เทคนิคการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 จำนวน
2,000 เล่ม . กรุงเทพฯ: เจริญวิทย์การพิมพ์, 2526
- รมณีย์ อาภาภิรม. คู่มือเรียนปัญหาพิเศษ. สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยีการเกษตร.
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ลัดดา สุขปรีดี. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสตร์, 2523

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันเพ็ญ ภูคิจันท์. พฤกษศาสตร์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2534

วิรุจน์ ลีลาพฤกษ์. เทคโนโลยีทางการศึกษา (วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน).
กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521

Donald C. Rasmusson. ed. BARLEY. United States of America.
American Society of Agronomy, Crop Science Society of
America, Soil Science Society of America, Publishers Madison,
Wisconsin, 1995

E.G. Heyne, ed. WHEAT AND WHEAT IMPROVEMENT SECOND EDITION. United
State of American Society of Agronomy, Crop Science Society
of America, Soil Science Society of America, Publishers
Madison, Wisconsin, 1987



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพแผ่นโปรงใส

เรื่อง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์

จำนวน 42 ภาพ

ด้านที่ประเมินแบ่งออกเป็น 6 ด้านด้วยกัน

1. ความชัดเจนของภาพ
2. ความเหมาะสมของสี
3. ตัวอักษรชัดเจน
4. ตัวอักษรอ่านง่าย
5. ความถูกต้องของภาพ
6. ขนาดที่ชยาสได้สัดส่วน

เกณฑ์ในการประเมิน

คือ ดี และแก้ไข

ดี หมายถึง คุณภาพของแผ่นโปรงใสนั้นสมบูรณ์ในด้านต่างๆที่ประเมิน

แก้ไข หมายถึงคุณภาพของแผ่นโปรงใสนั้นไม่สมบูรณ์ และต้องมีการแก้ไข

หมายเหตุ คือ ถ้ามีผู้ประเมิน 2 ใน 3 มีความเห็นว่าภาพนั้นต้องแก้ไข ผู้จัดทำ
จะต้องนำภาพนั้นมาแก้ไขปรับปรุง

การประเมินคุณภาพแผ่นโปรงใส เรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสาละและข้าวบาร์เลย์

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ		ความเหมาะสมของสี		ตัวอักษรชัดเจน		ตัวอักษรอ่านง่าย		ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา		ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน		หมายเหตุ
	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ		ความเหมาะสมของสี		ตัวอักษรชัดเจน		ตัวอักษรอ่านง่าย		ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา		ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน		หมายเหตุ
	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ		ความเหมาะสมของสี		ตัวอักษรชัดเจน		ตัวอักษรอ่านง่าย		ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา		ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน		หมายเหตุ
	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ		ความเหมาะสมของสี		ตัวอักษรชัดเจน		ตัวอักษรอ่านง่าย		ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา		ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน		หมายเหตุ
	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	
35													
36													
37													
38													
39													
40													
41													
42													
43													
44													

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพแผ่นโปรงใส เรื่องลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสาลี
และข้าวบาร์เลย์

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ		ความเหมาะสมของสี		ตัวอักษรชัดเจน		ตัวอักษรอ่านง่าย		ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา		ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน		หมายเหตุ
	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	
1	3	-	3	-	2	1	3	-	3	-	3	-	
2	3	-	3	-	1	2	3	-	3	-	3	-	
3	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
4	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
5	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
6	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
7	2	1	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
8	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
9	3	-	3	-	3	-	3	-	2	1	3	-	
10	3	-	2	1	3	-	3	-	3	-	3	-	
11	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ		ความเหมาะสมของสี		ตัวอักษรชัดเจน		ตัวอักษรอ่านง่าย		ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา		ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน		หมายเหตุ
	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	
12	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
13	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
14	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
15	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
16	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
17	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
18	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
19	3	-	3	-	3	-	3	-	2	1	3	-	
20	3	-	3	-	3	-	3	-	1	2	3	-	
21	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
22	3	-	3	-	3	-	3	-	2	1	3	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ		ความเหมาะสมของสี		ตัวอักษรชัดเจน		ตัวอักษรอ่านง่าย		ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา		ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน		หมายเหตุ
	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	
23	3	-	3	-	3	-	3	-	2	1	3	-	
24	3	-	3	-	3	-	3	-	2	1	3	-	
25	3	-	2	1	3	-	3	-	3	-	3	-	
26	2	1	3	-	3	-	3	-	2	1	3	-	
27	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
28	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
29	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
30	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
31	3	-	3	-	3	-	3	-	2	1	3	-	
32	2	1	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
33	2	1	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
34	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ด้านที่ประเมิน	ความชัดเจนของภาพ		ความเหมาะสมของสี		ตัวอักษรชัดเจน		ตัวอักษรอ่านง่าย		ความถูกต้องของภาพและเนื้อหา		ขนาดที่ขยายได้สัดส่วน		หมายเหตุ
	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	ดี	แก้ไข	
35	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
36	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
37	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
38	3	-	2	1	3	-	3	-	3	-	3	-	
39	3	-	2	1	3	-	3	-	3	-	3	-	
40	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
41	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	
42	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	3	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้