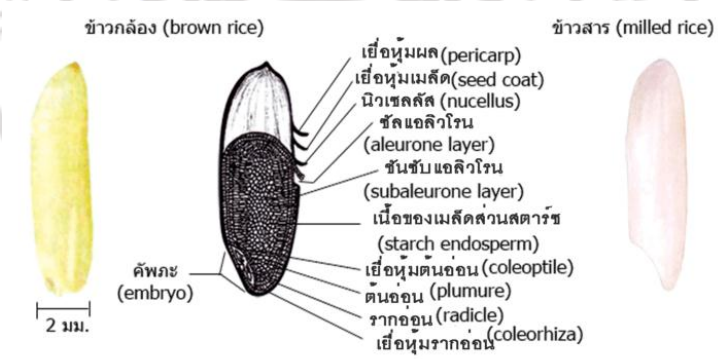
บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงสร้างของเมล็ดข้าว

ผลของข้าวหรือข้าวเปลือก เป็นผลแห้งที่ไม่แตกเมื่อแก่ ชนิด คารีออฟซิส (caryopsis) (เทียมใจ คมกฤส, 2539) ประกอบด้วย

เปลือกนอก (Husk หรือ Hull) เป็นส่วนที่ห่อหุ้มผลทั้งหมดซึ่งผลนี้เรียกว่า ข้าวกล้อง เปลือกนอกนี้ประกอบด้วยกลีบดอกใหญ่ (lemma) และกลีบดอกเล็ก (palea) สองฝาประกบกัน ทำให้เป็นโครงสร้างของเมล็ดข้าวเปลือกที่สมบูรณ์ กลีบดอกทั้งสองชนิดนี้เมื่อแก่เต็มที่มีลักษณะเป็นเนื้อไม้ที่ค่อนข้างเปราะซึ่งประกอบด้วยซิลิกา (silica) เป็นจำนวนมาก เมื่อทำการสีข้าว ส่วนนี้เรียกว่า แกลบ ซึ่งมีประมาณ 20% ของข้าวเปลือก (ชาญ มงคล, 2536)

เปลือกเมล็ด หรือเยื่อหุ้มข้าวกล้อง (caryopsis coat) เมื่อนำข้าวกล้องที่ตัดตามยาวและศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์จะพบว่าชั้นนอกสุดของข้าวกล้องจะมีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบางๆ เรียกว่า เยื่อหุ้มผล (pericarp) ซึ่งเป็นชั้นที่กำหนดสีของข้าวกล้องเป็นสีน้ำตาลอ่อน สีขาว สีแดง สีม่วงจะเกือบดำ ถัดเข้าไปจะเป็นเนื้อเยื่อชั้นกลางจำนวน 2 ชั้น คือ เยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat) และนิวเซลลัส (nucellus) หุ้มคัพภะ (embryo) ไว้ (บุญหงส์ จงคิด, 2557) (ภาพที่ 2.1) ในส่วนนี้เมื่อทำการขัดสีให้ขาวจนเป็นข้าวสาร (milled rice) จะได้ส่วนของรำ ซึ่งมีคุณค่าทางอาหารมาก ซึ่งมีประมาณ 11% ของข้าวเปลือก (ชาญ มงคล, 2536)



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 2.1 ส่วนประกอบของข้าวกล้อง (brown rice) และข้าวสาร (milled rice)
ที่มา: สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว (2558)

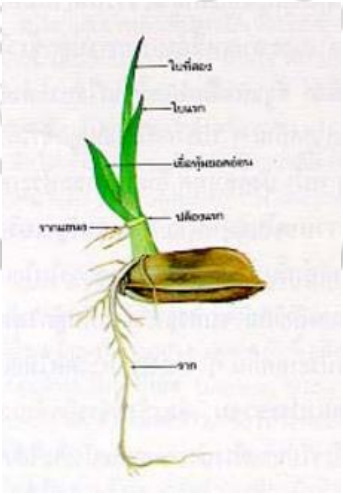
เนื้อเมล็ด (endosperm) เป็นส่วนของแป้งข้าว จะมีเยื่อบางๆ ห่อหุ้มส่วนของเนื้อเมล็ดและคัพภะ (embryo) หรือที่เรียกว่าจมูกข้าว เยื่อบางที่ห่อหุ้มนี้เรียกว่า เยื่ออะลิวโรน (aleurone layer) เป็นเนื้อเยื่อที่มีชีวิต เก็บสะสมโปรตีนเป็นส่วนใหญ่ และมีธาตุฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และโพแทสเซียม ส่วนเนื้อเมล็ดหรือเอนโดสเปิร์มจะประกอบด้วยเซลล์พาเรงคิมา (parenchyma cells) ที่มีผนังบางซึ่งบรรจุเม็ดแป้ง (compound starch granules) ไว้เต็มถึง 69% ของข้าวเปลือก (ชาญ

มงคล, 2536) ในเมล็ดข้าวสารเจ้า (non-glutinous rice) จะมีเม็ดแป้งอัดกันค่อนข้างหลวม อย่างไรก็ตามในเมล็ดข้าวสารเจ้าก็ยังมีส่วนที่ขาวขุ่นซึ่งเรียกว่า ท้องไข่ หรือท้องปลาซิว (white abdomen or chalkiness) อันเนื่องมาจากการอัดตัวของเม็ดแป้งไม่แน่นพอ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากลักษณะประจำพันธุ์ หรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ลักษณะท้องไข่จัดเป็นลักษณะด้อยสำหรับข้าวเจ้า เพราะทำให้น้ำหนักของเมล็ดลดลง และส่วนที่เป็นท้องไข่นี้จะมีลักษณะเปราะ เมื่อนำไปสีจำทำให้เมล็ดหักง่าย จึงทำให้ได้ส่วนของตัวข้าว (head rice) น้อยลง นอกจากนี้ยังทำให้เมล็ดข้าวสารขาวไม่สม่ำเสมอ ผู้บริโภคไม่นิยมซื้อข้าวที่มีลักษณะเป็นท้องไข่ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ข้าวสารมีราคาขายต่ำ (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2556)

ส่วนของต้นอ่อนหรือคัพภะนั้นมีขนาดเล็กมาก ตั้งอยู่ตรงฐานของเมล็ดข้าวกล้องด้านที่มีกลีบดอกใหญ่หุ้มไว้ คัพภะประกอบด้วยส่วนของใบอ่อน (pumule) และส่วนของรากแรกเกิด (radicle) โดยมีส่วนของลำต้นอ่อนสั้นๆ (mesophyll) เชื่อมอยู่ตรงกลางระหว่างส่วนของใบและรากดังกล่าว ส่วนของใบจะถูกห่อหุ้มด้วยปลอกหุ้มต้นอ่อน (coleoptiles) และส่วนของรากจะถูกห่อหุ้มด้วยกลุ่มของเนื้อเยื่อที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม เรียกว่า ปลอกหุ้มรากอ่อน (coleorhiza) ด้านนอกสุดของคัพภะจะอยู่ติดกับชั้นของเยื่อหุ้มชั้นใน ส่วนของปลอกหุ้มต้นอ่อนนั้น จะถูกล้อมรอบด้วยชั้นของสคิวเทลลัม (scutellum) และอิพิบลาสต์ (epiblast) (เทียมใจ คมกฤส, 2539)

การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีระหว่างการงอก

เมล็ดข้าวมีการงอกแบบไฮโปจีล (hypogeal germination) เมื่อเมล็ดงอก ส่วนของใบเลี้ยงจะยังคงติดอยู่ภายในเมล็ด ส่วนของไฮโปโคทิล (hypocotyl) ยืดตัวเพียงเล็กน้อยหรือไม่ยืดตัวเลย จึงทำให้ส่วนของใบเลี้ยงยังคงอยู่ใต้ระดับผิวดิน การงอกแบบนี้ส่วนของยอดอ่อนและปลอกหุ้มยอดอ่อน แทงโผล่ขึ้นเหนือดินโดยอาศัยการยืดตัวของอิพิโคทิล (epicotyl) (กมลพรรณ นามวงศ์พรหม, 2543) (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 ส่วนต่างๆ ของต้นกล้าที่งอกในสภาพมืด
ที่มา: สารานุกรมสำหรับเยาวชน (2558)

เมื่อเมล็ดได้รับน้ำเข้าไป ส่งผลให้ขบวนการสังเคราะห์สารต่างๆ ที่จำเป็นต่อขบวนการย่อยสลายและขบวนการลำเลียงอาหารที่เก็บสะสมภายในเซลล์เริ่มทำงาน ดังนี้

การสังเคราะห์สารที่จำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ ได้แก่ เอนไซม์ ดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างโปรตีน เอนไซม์อะไมเลส (amylase) และ เอนไซม์กลูโคซิเดส (glucocidase) สร้างขึ้นทันทีภายหลังจากเมล็ดดูดน้ำ และในบริเวณชั้นอะลิวโรนสามารถสังเคราะห์เอนไซม์ชนิดอื่นได้ โดยผ่านการควบคุมของกรดนิวคลีอิก (nucleic acid) ได้แก่ อะไมเลส, ไรโบนิวคลีเอส (ribonuclease), โปรทิเอส (protease) และไลเปส (lipase) เป็นต้น พลังงานที่ต้องใช้ในการสังเคราะห์โปรตีนต่างๆ ได้มาจากการสร้าง ATP ของไมโทคอนเดรียที่ตื่นตัวภายหลังจากเมล็ดได้รับน้ำเข้ามา

การย่อยสลายสารอาหารที่สะสมในเมล็ดพันธุ์ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันที่สะสมไว้ในส่วนเนื้อเยื่อสะสมอาหารจะถูกย่อยสลายโดยเอนไซม์ต่างๆ ที่สร้างขึ้นมา โดยที่คาร์โบไฮเดรตจะถูกย่อยสลายด้วยเอนไซม์ไฮโดรเลส เช่น อะไมเลส และฟอสฟอริเอส จากรูปน้ำตาลที่ละลายไม่ได้เป็นรูปน้ำตาลที่ละลายได้ ทำให้ข้าวที่เพิ่งงอกมีรสหวาน โปรตีนถูกย่อยด้วยเอนไซม์โปรทิเอส ได้กรดอะมิโนหลายชนิดที่สำคัญ ได้แก่ กรดแกมมาอะมิโนบิวทิริก (gamma amino butyric acid; GABA) ซึ่งมีบทบาทที่สำคัญในระบบประสาทส่วนกลาง (พัชรี และคนอื่นๆ, 2549) สำหรับไขมันจะถูกย่อยด้วยเอนไซม์ไลเปส (lipase) ได้กรดไขมัน (fatty acid)และกลีเซลรอล (glecerol) (วันชัย จันทร์ประเสริฐ, 2538)

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

คุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับความมีชีวิต (viability) และ ความแข็งแรง (vigor) การทดสอบความงอกมาตรฐาน (standard germination) สามารถใช้ทดสอบความมีชีวิตที่แสดงออกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการงอก สำหรับความแข็งแรงเป็นคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่แสดงออกในแปลงปลูกที่มีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม การแสดงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในด้านความงอกจึงไม่สามารถบอกได้ว่าเมล็ดพันธุ์นั้นสามารถให้ต้นกล้าที่ตั้งตัวได้ดีในแปลงปลูกที่มีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จึงนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หรือคาดคะเนคุณสมบัติต่าง ๆ ของเมล็ดพันธุ์ เพื่อใช้ประเมินความสามารถของเมล็ดพันธุ์ที่งอกในแปลงปลูก และความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (seed storability) (จวงจันทร์ ดวงพัตรา, 2530; ปฏิมาภรณ์ ใจเย็น, 2556) เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงเมื่อนำไปปลูกในสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนหรือไม่เหมาะสม จะมีความงอกในแปลงปลูกสูง งอกได้เร็วและสม่ำเสมอ ได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์ เติบโตเร็ว ส่งผลให้ต้นอ่อนทนทานต่อสภาพแวดล้อม โรค แมลง และให้ผลผลิตสูง (ธวัชชัย ทีฆชุณหเสถียร, 2554) การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ปรากฏเพียงคำแนะนำสำหรับเมล็ดพันธุ์ชนิดใดชนิดหนึ่งอย่างเฉพาะเจาะจงเท่านั้น ตามคู่มือการทดสอบความแข็งแรงของสมาคมผู้ทดสอบเมล็ดพันธุ์ (Association of Official Seed Analyst) (AOSA, 1983) สมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (International Seed Testing Association) (ISTA, 1995)

AOSA (1983) ได้แบ่งประเภทของวิธีการทดสอบความแข็งแรง 3 ประเภทใหญ่ คือ การทดสอบทางชีวเคมี (biochemical test) การทดสอบการเจริญเติบโต และการประเมินต้นอ่อน (seedling growth and evaluation test) และการทดสอบในสภาพเครียด (stress test) ดังนี้

1) การทดสอบทางชีวเคมี (biochemical test) เป็นวิธีการทดสอบความแข็งแรงทางชีวเคมีที่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่แข็งแรงต้องมีกระบวนการทางชีวเคมีที่ทำงานที่ดี ข้อดีของวิธีการนี้ คือ ใช้เวลาสั้นรู้ผลเร็ว ข้อจำกัดของวิธีการนี้ คือ ต้องอาศัยความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน และเครื่องมืออุปกรณ์ที่เฉพาะ เช่น การทดสอบความแข็งแรงด้วยวิธีเตตราโซเลียม (tetrazolium test; TZ test) การทดสอบการนำไฟฟ้า (electrical conductivity test; EC test) การวัดการหายใจของเมล็ดพันธุ์ (respiration)

2) การทดสอบในสภาพเครียด (stress test) เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง จะสามารถงอกได้ดีในสภาพแปลงปลูกที่ไม่เหมาะสม หรือเก็บรักษาได้นาน สภาพเครียดที่เมล็ดพันธุ์ได้รับในขณะที่เมล็ดพันธุ์กำลังงอก เช่น น้ำท่วมขัง ฝนแล้ง อุณหภูมิสูงหรือต่ำ ความแน่นของหน้าดิน ส่วนสภาพเครียดในขณะเก็บรักษา เช่น อุณหภูมิสูง และความชื้นสัมพันธ์สูง วิธีทดสอบเมล็ดพันธุ์ในสภาพเครียดจึงเป็นวิธีที่นิยมวิธีหนึ่ง เช่น การทดสอบในสภาพอากาศเย็น (cool germination test) การทดสอบในสภาพอากาศหนาว (cold test) และวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging test; AA test)

3) การทดสอบการเจริญเติบโต และการประเมินต้นอ่อน (seedling growth and evaluation test) เป็นวิธีที่ต้องมีการเพาะให้เมล็ดงอกก่อน แล้วนำต้นอ่อนมาวัดการเจริญเติบโตหรือประเมินความแข็งแรงในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น การทดสอบอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อน (seedling growth rate) การวัดความยาวยอด ความยาวราก และความยาวรวมของต้นอ่อน (shoot, root and total seedling length) การจำแนกระดับความแข็งแรงของต้นอ่อน (seedling vigor classification) ความเร็วในการงอกหรือดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ (germination index)

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มีหลายวิธี ซึ่งเหมาะกับชนิดพืชและสภาพการเพาะปลูกที่แตกต่างกันไป การจะใช้วิธีการใดหรือสภาพใดเพื่อทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในแต่ละพื้นที่ปลูกแต่ละชนิดพันธุ์ จำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยสนับสนุน และอาจใช้วิธีทดสอบหลาย ๆ วิธีร่วมกัน (ปฏิมาภรณ์ ใจเย็น, 2556)

การทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการประเมินอายุการเก็บรักษาและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ของพืชหลายชนิด สามารถทำได้โดยการนำเมล็ดพันธุ์ไปไว้ในสภาพที่จำลองสภาพเครียดที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ อุณหภูมิสูง 38-45 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นสภาพความเครียดของสภาพโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ ทั้งนี้อุณหภูมิและระยะเวลาของการเร่งอายุขึ้นกับพันธุ์ ชนิดเมล็ดพันธุ์ สภาพโรงเก็บ และวิธีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ จากนั้นจึงนำเมล็ดพันธุ์ไปทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงจะยังมีเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังเร่งอายุสูง หรือลดลงเพียงเล็กน้อย วิธีเร่งอายุนี้ทำได้ง่าย ประหยัด ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ สามารถใช้ประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และความงอกในแปลงปลูกได้ดี (AOSA, 1983; ปฏิมาภรณ์ ใจเย็น, 2556)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวนั้นยังไม่ปรากฏคำแนะนำในคู่มือการทดสอบความแข็งแรงของ AOSA (1983) และ ISTA (1995) และงานวิจัยด้านนี้ยังมีจำนวนน้อย Bradford (1988) พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงบางล็อต ไม่สามารถงอกได้ดีในแปลงปลูก จากหลักการของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่มีอุณหภูมิสูงเป็นเวลา 20 ชั่วโมง เปอร์เซ็นต์ความงอกหลังเร่งอายุจะสามารถเทียบเท่ากับความเสื่อมตามธรรมชาติของเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผ่านการเก็บรักษาไว้เป็นเวลาหลายเดือน จึงได้นำแนวคิดของวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มาทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าว เพื่อแยกล็อตเมล็ดพันธุ์ข้าวที่มีความงอกมาตรฐานและความงอกในสภาพแปลงนาสูง พบว่า วิธีการเร่งอายุสามารถประเมินความแข็งแรงของข้าวได้ดีเฉพาะที่มีความงอกในแปลงนาตั้งแต่ 40 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปเท่านั้น

Ali และคณะ (2003) ใช้วิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่ 45 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง จำแนกสายพันธุ์ข้าวที่สามารถงอกได้ในสภาพอากาศเย็นที่ 21 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกโดยการหว่านในนาน้ำตมในสภาพอากาศเย็นที่ 21 องศาเซลเซียส

จวงจันทร์ ดวงพัตรา (2529) ได้แนะนำสำหรับการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวเป็นครั้งแรกในหนังสือ การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์ ด้วยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 48 ชั่วโมง และมีข้อสังเกตว่าข้าวพันธุ์ใหม่บางพันธุ์หรือกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวที่แตกต่างจากในอดีต หรือสภาพภูมิอากาศหรือสภาพแวดล้อมในบางปี อาจทำให้เกิดปัญหาความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ต่ำ เมล็ดพันธุ์ข้าวเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็วหลังหมดระยะพักตัว เป็นต้น

วัลลภ สันติประชา (2541) ได้ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าว 7 พันธุ์ พบว่า การประเมินอายุการเก็บรักษาควรใช้สภาพเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส นาน 120 ชั่วโมง ซึ่งเมล็ดข้าวมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่า 75%

Patin & Gutormson (2005) ทดสอบความแข็งแรงของข้าวด้วยวิธีต่าง ๆ ได้แก่ การทดสอบความงอกมาตรฐาน การทดสอบความงอกบนทราย การทดสอบความงอกด้วยความเย็น การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ และการวัดค่าการนำไฟฟ้า พบว่า ความงอกมาตรฐานและความงอกบนทรายให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าวิธีอื่น ๆ และแนะนำให้ทดสอบความแข็งแรงของข้าวควบคู่ไปกับการทดสอบการงอกในแปลงปลูก

Chea (2006) ได้พยายามหาวิธีการทดสอบความแข็งแรงที่สามารถทำนายการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กข 6 ที่ปลูกโดยวิธีต่าง ๆ 3 สภาพ คือ หว่านข้าวแห้งในสภาพนาแห้ง หว่านแห้งในสภาพนาน้ำตม และ หว่านข้าวที่หุ้มแล้วในสภาพนาน้ำตม พบว่า วิธีการทดสอบความงอกมาตรฐาน วิธีการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 48 ชั่วโมง ความยาวยอดต้นอ่อน และค่าการนำไฟฟ้า สามารถใช้ทำนายความงอกในสภาพแปลงนาได้ระดับหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแปลงที่ใช้ทดสอบ อายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ (ระดับความแข็งแรงที่ไม่ต่ำเกินไป) วิธีการเตรียมเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสม และวิธีการปลูก

Chhetri (2009) จึงได้ศึกษาสภาพของวิธีการเร่งอายุ เปรียบเทียบกับวิธีทดสอบความแข็งแรงวิธีอื่น ๆ กับเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 พันธุ์ชัยนาท 1 และพันธุ์พิษณุโลก 1 และ

นำผลไปทดสอบซ้ำกับเมล็ดพันธุ์ข้าวอีก 9 พันธุ์ จำนวน 60 ตัวอย่าง และได้แนะนำให้ใช้สภาพเร่งอายุที่อุณหภูมิ 44 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 72 ชั่วโมง ซึ่งมีค่าสหสัมพันธ์กับความงอกในแปลงปลูกสูง (r=0.89**) ถือเป็นสภาพเร่งอายุที่แนะนำสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ที่นิยมปลูกโดยทั่วไป (general recommendation) ของประเทศไทย และได้อ้างถึง รายงานว่า ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวทั่วประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2552 ไม่สามารถให้ผลความงอกที่แม่นยำได้ เมื่อใช้วิธีการเร่งอายุทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ข้าวที่สภาพการเร่งอายุที่ใช้แตกต่างกันไป แนะนำว่าศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผลิตเมล็ดพันธุ์เพียง 1-2 พันธุ์นั้น ควรทำวิจัยให้ทราบสภาพการเร่งอายุที่ให้ผลแม่นยำมากที่สุดสำหรับพันธุ์นั้น ๆ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานเฉพาะของแต่ละพันธุ์ (specific recommendation) นอกจากนี้ยังพบว่า วิธีการวัดค่าการนำไปฟ้าเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงเช่นกัน โดยมีค่าสหสัมพันธ์กับความงอกในแปลงปลูก r=-0.86** ส่วนความยาวยอดต้นอ่อนแม้ว่าจะมีความสัมพันธ์กับความงอกในแปลงปลูก r=0.75** แต่ในทางปฏิบัติเป็นวิธีที่ใช้เวลาและแรงงานมากเกินไป

ปฏิมาภรณ์ ใจเย็น (2556) ทำการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15 โดยใช้การทดสอบ 5 วิธี ได้แก่ วิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ วิธีทดสอบความงอกประยุกต์ วิธีวัดการเจริญเติบโตและประเมินต้นอ่อน และวิธีวัดค่าการนำไฟฟ้าเมล็ดพันธุ์ รวม 45 กรรมวิธี พบว่า วิธีที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ วิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ ที่ 44 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง และ 44 องศาเซลเซียส นาน 80 ชั่วโมง แต่ใช้เวลานาน 80 ชั่วโมง พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ กข 15 ตามลำดับ

Tunes, Tavares and Barros (2012) พบว่า การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์โดยการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะช่วยลดการเสื่อมสภาพของเมล็ดข้าวได้ โดยมีความงอกและดัชนีการงอกสูง การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์โดยวิธีดังกล่าวนี้เป็นการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ได้อีกวิธีหนึ่ง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี