

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ความไม่สม่ำเสมอของเมล็ดภายในรวงต่อคุณภาพข้าว

การผสมเกสรของดอกข้าวนั้นถูกควบคุมโดยลักษณะทางพันธุกรรม โดยที่ดอกข้าวนั้นจะบานไม่พร้อมกัน ซึ่งดอกบริเวณปลายรวงจะบานก่อน และใช้เวลาประมาณ 9 วันดอกจึงบานทั่วทั้งรวง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและจำนวนดอกที่มีอยู่ในรวง ดอกที่บานก่อนคือดอกที่เกิดการผสมเกสรก่อน สำหรับการสะสมอาหารในเมล็ดก็จะเข้าไปตามลำดับการผสมเกสรของดอกด้วย (จำรัส, 2534) ซึ่งสอดคล้องกับ จารูวรรณและคณะ (2542) รายงานว่า เมล็ดแต่ละเมล็ดในรวงจะสะสมอาหารไม่พร้อมกัน โดยจะเป็นไปตามลำดับการบานของดอก ซึ่งดอกจะบานจากปลายรวงลงมายังโคนรวง ดังนั้นการสะสมอาหารจึงเกิดบริเวณปลายรวงก่อน และยังพบอีกว่า ในระแวงเดียวกัน การสะสมอาหารจะเกิดที่เมล็ดบน primary branch ก่อนแล้วจึงมาสะสมที่เมล็ดบน secondary branch การศึกษาของ Ahn (1986) พบว่า เมล็ดบริเวณปลายรวงจะมีน้ำหนักและความหนาแน่นของเมล็ดมากกว่าเมล็ดที่โคนรวง ซึ่งความหนาแน่นของเมล็ดจะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวตัน โดยเมล็ดที่มีความหนาแน่นสูงเมื่อนำไปขัดสีแล้วจะให้ข้าวสารเต็มเมล็ดมากกว่าเมล็ดที่มีความหนาแน่นต่ำ (Venkateswarlu *et al.*, 1986) เช่นเดียวกับ Cheng *et al.* (2002) ที่ศึกษาถึงคุณภาพข้าว โดยการแบ่งตำแหน่งบนรวงออกเป็น 3 ส่วน พบว่า แต่ละตำแหน่งบนรวงข้าวให้ผลของคุณภาพการสีแตกต่างกัน โดยที่เมล็ดบริเวณโคนรวงจะมีขนาดเล็กที่สุด เมื่อนำไปขัดสีแล้วให้ข้าวสารเต็มเมล็ดน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดบริเวณกลางและปลายรวง ซึ่งความไม่สม่ำเสมอของการ สุกแก่ของเมล็ดภายในรวงนั้น เนื่องมาจากเมล็ดแต่ละเมล็ดมีระยะพัฒนาการที่แตกต่างกัน โดยที่ ณ เวลาหนึ่งๆ ในรวงข้าวจะมีทั้งเมล็ดที่ยังอ่อนอยู่ การสะสมอาหารยังไม่สมบูรณ์ เมล็ดยังมีความชื้นสูง และในขณะเดียวกันก็จะมีเมล็ดส่วนหนึ่งที่สุกแก่ก่อน และมีความชื้นต่ำ แล้วเกิดการดูดความชื้นกลับ จนทำให้เกิดรอยร้าวในเมล็ด ซึ่งมีผลต่อคุณภาพการสี คือทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวตันลดลง (Rangawath *et al.*, 1970)

นอกจากความไม่สม่ำเสมอที่เกิดขึ้นภายในรวงแล้ว เมื่อพิจารณาถึงวิธีการปลูกข้าว ยังพบว่า ข้าวที่ปลูกแบบปักดำจะมีการแตกกอมาก มีจำนวนหน่อมาก ซึ่งแต่ละหน่อที่แตกออกจะมี

การเจริญเติบโตไม่พร้อมกัน และช้ากว่าต้นแม่ เมื่อถึงระยะออกรวง จึงออกรวงไม่สม่ำเสมอกันทั้งกอ ดังนั้นนอกจากจะเกิดความไม่สม่ำเสมอภายในรวงเดียวกันแล้ว ยังเกิดความไม่สม่ำเสมอจากแต่ละรวงบนหน่ออีกด้วย (เขียน, 2527) สำหรับข้าวที่ปลูกแบบหว่าน ข้าวต้นจะมีการแตกกอเล็กน้อย ทำให้แต่ละหน่อและรวงในกอเจริญเติบโตสม่ำเสมอ เมล็ดข้าวในแต่ละรวงมีการสุกแก่สม่ำเสมอ และมีเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดสูง (เกษตรจังหวัดชัยนาท, 2524)

คุณภาพการสี

คุณภาพการสีของข้าวนั้นประกอบด้วย 2 องค์ประกอบด้วยกัน คือ ปริมาณผลผลิตข้าวสาร (milled rice) ซึ่งเป็นสัดส่วนโดยน้ำหนักของข้าวสารทั้งหมดต่อน้ำหนักข้าวเปลือกที่สี และเปอร์เซ็นต์ข้าวตัน(head rice) เป็นอัตราส่วนโดยน้ำหนักของข้าวเต็มเมล็ด หรือข้าวที่หักส่วนปลายโดยที่ยังเหลือความยาวเมล็ดในสัดส่วนตามมาตรฐานที่กำหนดต่อน้ำหนักข้าวเปลือกที่สี (IRRI, 1992) ตามมาตรฐานดังกล่าวกำหนดให้ข้าวตันคือเมล็ดข้าวสารที่หลังจากผ่านกระบวนการสีแล้ว เหลือความยาวเมล็ดอย่างน้อย 8/10 ของข้าวสารเต็มเมล็ด (กระทรวงพาณิชย์, 2540) ข้าวที่มีคุณภาพดีคือข้าวที่มีเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดหรือเปอร์เซ็นต์ข้าวตันสูง มีการแตกหักและสิ่งเจือปนน้อย ราคาของข้าวที่มีการแตกหักน้อยจะสูงกว่าราคาข้าวที่มีการแตกหักมากถึง 25% (Efferson, 1985) สำหรับราคาข้าวที่ซื้อขายกันในตลาดกลางข้าวปัจจุบันนั้น ข้าวคุณภาพดีขายได้ในราคา 740-742 บาท/100 กิโลกรัม ข้าวคุณภาพปานกลาง ราคา 708-710 บาท/100 กิโลกรัม และข้าวคุณภาพต่ำขายได้ในราคา 688-700 บาท/100 กิโลกรัม (กรมการค้าภายใน, 2546) ซึ่งตัวกำหนดมูลค่าข้าวในตลาด คือเปอร์เซ็นต์ข้าวตันเนื่องจากส่วนใหญ่ผู้บริโภคจะนิยมบริโภคข้าวที่มีเปอร์เซ็นต์ข้าวตันสูงมากกว่าข้าวที่มีเปอร์เซ็นต์ข้าวตันต่ำ จึงทำให้ข้าวที่มีเปอร์เซ็นต์ข้าวตันสูงนั้นมีราคาสูงกว่าข้าวที่มีเปอร์เซ็นต์ข้าวตันต่ำ (IRRI, 1992; Juliano *et al.*, 1992) ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าราคาข้าวจะแตกต่างกันไปตามเปอร์เซ็นต์การแตกหักของเมล็ดข้าว หรือแตกต่างกันตามคุณภาพการสีของข้าว (อัมมารและวิโรจน์, 2533)

คุณภาพการสีของข้าวขึ้นอยู่กับการปัจจัยหลายอย่างได้แก่ พันธุกรรมของข้าว รูปร่างเมล็ด ลักษณะความเป็นท้องไข ความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยว วิธีการเก็บเกี่ยว การตาก การนวด การเก็บรักษา และเครื่องสีข้าว ซึ่งสอดคล้องกับ Webb (1985) กล่าวว่า พันธุ์ สภาพแวดล้อม และการจัดการระหว่างการเก็บเกี่ยว และหลังการเก็บเกี่ยว เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพการสี

ผลของระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพข้าว

ขั้นตอนของการเก็บเกี่ยวถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพของข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพการสี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2521) เนื่องจากเมื่อเก็บเกี่ยวข้าวในระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดจะทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารและเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงที่สุด (เครือวัลย์ และคณะ, 2528) มีงานวิจัยที่ศึกษาถึงระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของข้าว ซึ่งก็ได้ผลการทดลองในทำนองเดียวกันว่า การเก็บเกี่ยวข้าวที่เร็วหรือช้าเกินไปนั้น จะทำให้ข้าวมีคุณภาพการสีต่ำ เนื่องจากการเก็บเกี่ยวข้าวที่เมล็ดยังไม่แก่เต็มที่ การสะสมแป้งในเมล็ดยังไม่สมบูรณ์ สีของเมล็ดยังเขียวอยู่ เมล็ดจะมีน้ำหนักเบา เมื่อลดความชื้นแล้วนำไปสี เมล็ดเหล่านี้จะหักปนไปกับแกลบ และมีการแตกหักมาก ทำให้ได้ปริมาณข้าวสารและข้าวเต็มเมล็ดน้อย (Wright and Warnock, 1983) ซึ่งสอดคล้องกับ De Datta (1981) รายงานว่า การเก็บเกี่ยวข้าวที่เร็วเกินไปในขณะที่ข้าวยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ และมีความชื้นภายในเมล็ดสูง ทำให้ข้าวแห้งยาก และเมื่อนำไปขัดสี จะทำให้เกิดการแตกหักได้ง่าย อีกนัยหนึ่ง การเก็บเกี่ยวข้าวที่ช้าเกินไปก็จะทำให้ข้าวเกิดการแตกหักง่ายเช่นกัน แต่เนื่องมาจากเมล็ดข้าวมีการดูดซับกับการคายความชื้น ทำให้เกิดรอยร้าวในเมล็ด จึงมีผลให้เมล็ดแตกหัก และเมื่อพิจารณาถึงการเจริญของเมล็ดภายในรวง (Rangawath *et al.*, 1970) รายงานว่า ข้าวแต่ละเมล็ดในรวงนั้นจะมีระยะพัฒนาการที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ในแต่ละระยะเวลาที่เก็บเกี่ยว นั้น จะมีทั้งเมล็ดข้าวที่ยังอ่อนอยู่ซึ่งมีความชื้นสูงบริเวณโคนรวง และเมล็ดข้าวที่แก่ก่อนซึ่งมีความชื้นต่ำบริเวณปลายรวง ซึ่งจะมีการดูดความชื้นกลับทำให้เกิดรอยร้าวในเมล็ด มีผลต่อคุณภาพการสี คือทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นลดลง

ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาเก็บเกี่ยวและคุณภาพการสี คือ ความชื้นของเมล็ด Shephard *et al.* (1998) พบว่า ในข้าวพันธุ์ BG 400-1 ถ้าเก็บเกี่ยวเร็วขณะที่ข้าวมีความชื้น 25% จะมีผลทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดลดลง 17% เมื่อพิจารณาถึงวันเก็บเกี่ยวหลังจากข้าวออกดอกประมาณ 80% ของพื้นที่ปลูกแล้ว 30-35 วัน ซึ่งเมล็ดจะมีความชื้นประมาณ 22-26% รวงจะมีลักษณะโน้มลง เมล็ดในรวงมีสีฟางหรือสีเหลือง บริเวณโคนรวงอาจจะมีสีเขียวอยู่บ้างเล็กน้อย เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดแก่การเก็บเกี่ยวข้าวทุกพันธุ์ เพราะจะได้ทั้งน้ำหนักเมล็ดสูงสุด ได้ผลผลิตข้าวมากและคุณภาพการสีดี (Berrio and Cucvas, 1989) การศึกษาถึงระยะเวลาเก็บเกี่ยวและความชื้นที่มีต่อผลิตผลข้าวสารและการแตกหักของเมล็ดในข้าว 5 พันธุ์ ของ Ntanos *et al.* (1997) พบว่า ที่ความชื้นขณะเก็บเกี่ยว 17.92% ให้ผลผลิตข้าวสารสูงสุดในทางกลับกันผลผลิตข้าวสารจะต่ำสุดเมื่อเก็บเกี่ยวที่ความชื้น 22.16% เช่นเดียวกับ Ali *et al.* (1993) ศึกษาถึงคุณภาพข้าวเมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแตกต่างกัน พบว่า เมื่อเก็บเกี่ยวที่ความชื้น 20-23% ที่ระยะเวลา 33-36

วันหลังออกดอก ให้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารและเปอร์เซ็นต์ข้าวตันสูงที่สุด แต่เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวออกไปปล่อยให้ความชื้นของข้าวลดลง มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวตันลดลงด้วย แต่มีผลเพียงเล็กน้อยต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสาร นั่นคือข้าวมีการแตกหักมาก

ส่วนในข้าวขาวดอกมะลิ 105 ระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเก็บเกี่ยวจะอยู่ในช่วง 25-36 วันหลังออกดอก (วินิตและคณะ, 2540) เวลาในการเก็บเกี่ยวเปลี่ยนไปหรือช้าไป 1 วัน จะทำให้ความชื้นของเมล็ดลดลง 0.39% และเปอร์เซ็นต์ข้าวตันลดลง 2.29% (อรุณชัย, 2543)

ผลของโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่มีต่อคุณภาพข้าว

ศักดิ์และคณะ (2544) ศึกษาถึงผลของการฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์แก่ข้าว พบว่ามีผลต่อคุณภาพการสีของข้าว โดยการฉีดพ่นโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่ระดับความเข้มข้น 0.1g%KI ตั้งแต่ระยะกำเนิดช่อดอกจนถึงระยะผสมเกสร ตั้บค่าห้ละ 1 ครั้ง ทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวตันเพิ่มขึ้น 0.35-12.32% เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ฉีดพ่น นอกจากนี้ยังทำให้เมล็ดข้าวมีความแข็งเพิ่มขึ้นทั้งเมล็ดข้าวสารและข้าวกล้อง อีกทั้งยังทำให้เปอร์เซ็นต์ไอโอดีนในเมล็ดข้าวกล้องเพิ่มสูงขึ้น (แซสุมาลย์, 2543)

วารารักษ์และคณะ (2545) ศึกษาถึงผลของอัตราและความถี่ของการฉีดพ่นโพแทสเซียมไอโอไดด์ต่อผลผลิต คุณภาพการสี และคุณภาพทางโภชนาการของข้าว พบว่า อัตราและความถี่ของการพ่นไม่มีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต แต่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวตันและความแข็งของเมล็ดเพิ่มสูงขึ้น ส่วนผลที่มีต่อคุณภาพทางโภชนาการนั้นพบว่า ข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นโพแทสเซียมไอโอไดด์มีเปอร์เซ็นต์ไอโอดีนเพิ่มขึ้น และนอกจากนั้นยังพบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นโพแทสเซียมไอโอไดด์ว่าเพิ่มขึ้นมากกว่าข้าวที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นถึง 0.85%

ผลของไดเมธิพิน ที่มีต่อการสุกแก่ของข้าว

สาร ไดเมธิพิน (Dimethipine) ชื่อทางเคมี 2,3-Dihydro-5,6-dimethyl-1,4-dithin 1,1,4,4-tetraoxide มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 210 มีลักษณะเป็นของเหลว สีขาวขุ่น มีจุดเดือดเท่ากับ 162-167 องศาเซลเซียส ความหนาแน่น 0.47 กรัมต่อมิลลิลิตร ที่ 20 องศาเซลเซียส เก็บรักษาได้ประมาณ 2 ปี ที่อุณหภูมิ -30 ถึง 30 องศาเซลเซียส (Michael, 1998) ชื่อทางการค้าคือ Havade (Lacodie, 1987)

Benyak (1987) ทำการทดลองกับข้าวที่ปลูกในประเทศฮังการี ซึ่งพบว่าข้าวที่ปลูกในเดือนกันยายนจะมีช่วงสุกแก่ในช่วงที่มีอากาศหนาวและฝนตกชุก ระยะสุกแก่จึงยืดออกไป การฉีดพ่นสารไดเมทธิพิน สามารถเร่งการสุกแก่ของข้าว ให้เก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น โดยไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและไม่มีพิษตกค้าง และได้มีการศึกษาถึงผลของการใช้สาร ไดเมทธิพิน ต่อความชื้นและผลผลิตในข้าวพบว่า การฉีดพ่นไดเมทธิพิน ในอัตรา 0.14-0.56 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว (Blem *et al.*, 1983)

Limpiti and Lueang-a-papong. (1997) พบว่าการใช้สารไดเมทธิพิน ฉีดพ่นแก่ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพื่อเร่งการสุกแก่และลดความชื้นก่อนเก็บเกี่ยวพบว่า สามารถลดความชื้นของเมล็ดลงได้อย่างรวดเร็ว โดยที่การฉีดพ่นสารดังกล่าวในอัตรา 500 และ 700 มิลลิลิตรต่อเฮกตาร์ ที่ระยะเวลา 4 และ 8 วันก่อนเก็บเกี่ยวไม่ทำให้ผลผลิตลดลง แต่เมื่อฉีดพ่นที่ 12 วันก่อนเก็บเกี่ยวนั้นมีผลทำให้ผลผลิตลดลงอย่างเห็นได้ชัด และนอกจากนั้นยังพบว่า ข้าวที่ได้รับสาร ไดเมทธิพินนั้นมีความทนทานต่อโรคสูงกว่า เมื่อนำไปสีโดยไม่มีกรดตก เมื่อฉีดพ่นสารไดเมทธิพิน ในอัตรา 750 มิลลิลิตรต่อเฮกตาร์ สามารถลดความชื้นของข้าวที่ระยะสุกแก่ทางศรีรวิทยาลงมาถึง 14% ได้โดยใช้เวลาเพียง 4 วัน (เยาวเรศ, 2541) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของชมพูนุช (2545) ซึ่งพบว่า เมื่อไม่มีการฉีดพ่นสารไดเมทธิพิน ความชื้นของเมล็ดจะลดลงจาก 30.8% ที่ระยะสุกแก่ทางศรีรวิทยาเป็นประมาณ 16.4% ในเวลา 11 วัน ส่วนการฉีดพ่นสารไดเมทธิพิน ที่ระยะสุกแก่ทางศรีรวิทยาและหลังจากนั้น 4 วัน สามารถลดความชื้นของข้าวจาก 31.8%-32.6% ลงมาถึง 16% ได้ในเวลาเพียง 5 และ 8 วัน ตามลำดับ ทำให้เก็บเกี่ยวข้าวได้เร็วขึ้น 3-6 วัน ซึ่งจะมีความชื้นต่ำกว่าข้าวที่ไม่ได้ฉีดพ่นมาก

ผลของจิบเบอเรลลินที่มีต่อสัณฐานของข้าว

จิบเบอเรลลิน (Gibberellin : GA) เป็นฮอร์โมนที่พืชสังเคราะห์ขึ้นตามธรรมชาติ โดยพบมากในเมล็ดที่กำลังพัฒนา หรือในส่วนของปลายยอด และรากในช่วงที่กำลังมีการยืดเซลล์ ปัจจุบันค้นพบทั้งหมด 72 ชนิด (Sponsel, 1987) Gibberellin A₃ (GA₃) หรือ Gibberellic acid เป็นชนิดที่ถูกนำมาใช้มากทางการเกษตร (พีรเดช, 2537) ซึ่งพบว่ามีผลต่อการยืดตัวของเซลล์พืช จากการทดลองใช้ GA₃ ในข้าวนั้น Takahashi *et al.* (1972) พบว่า เมื่อพ่น GA₃ ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm ก่อนที่ข้าวจะเข้าสู่ระยะกำเนิดช่อดอก จะกระตุ้นให้ข้าวมีการยืดของลำต้นและใบมากขึ้น และ GA₃ ส่งผลให้ส่วนยอดของพีชนั้นแบ่งเซลล์และเจริญได้เร็วขึ้น เมื่อให้ GA₃ ที่ระยะกำเนิดช่อดอก พบว่าทำให้จำนวนของก้านดอก ระวัง และดอกของข้าวเพิ่มขึ้น (Shimizu, 1964) และจากการศึกษาของ

Ito *et al.* (1994) พบว่าการฉีดพ่น GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm ให้แก่ข้าวที่ระยะเวลา 25 วัน ก่อนออกดอก มีผลทำให้จำนวนเมล็ดข้าวที่สุกแก่ภายในรวงมากขึ้น เมล็ดที่ยังไม่สุกน้อยลง เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวที่ไม่ได้รับ GA_3



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved