

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของ เบอร์เซนต์เมลิคเขียวของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 และพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในวันปลูกเร็ว วันปลูกปกติ วันปลูกล่า และการปลูกใน growth chamber ที่ควบคุม อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ ให้มีอุณหภูมิสูง $30^{\circ}/40^{\circ}\text{C}$ (กลางคืน/กลางวัน) และงดการให้น้ำ พบว่า การปลูกถั่วเหลืองภายใน growth chamber ทำให้เบอร์เซนต์เมลิคเขียวสูงสุดนั้น สอดคล้องกับข้อสันนิษฐานของสาเหตุการเกิดเมลิคเขียวประการสำคัญที่ว่า สภาพแห้งแล้งและอุณหภูมิสูงในระยะสุกแก่สับสนุนให้เกิดเมลิคเขียวในเมลิคพันธุ์ถั่วเหลือง (วัฒนศักดิ์และคณะ, 2529; วัฒนศักดิ์และคณะ, 2530; อินทรรัตน์และคณะ, 2531; ธวัชชัย, 2533; Costa, 1979; Gregg, 1981; Patcharat and Bill, 1986)

เมื่อเปรียบเทียบเบอร์เซนต์การเกิดเมลิคเขียวในถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ จะเห็นว่า วันวันปลูกเร็วถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ สจ.5 มีเบอร์เซนต์การเกิดเมลิคเขียวไม่แตกต่างกัน ส่วนวันปลูกล่าและการปลูกใน growth chamber ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 มีเบอร์เซนต์เมลิคเขียวสูงกว่าพันธุ์ สจ.5 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ กัลยาและธวัชชัย (2532); ธวัชชัย (2533) ที่รายงานว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 และพันธุ์ สจ.4 มีแนวโน้มของการเกิดเมลิคเขียวได้มากกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 แต่ในวันปลูกปกติ ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 มีเบอร์เซนต์เมลิคเขียวมากกว่าพันธุ์ เชียงใหม่ 60 สาเหตุประการแรก คือ วันวันปลูกปกติ ระยะ เมลิคถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 สุกแก่มีฝนตก (รูปที่ 2) เมลิคมีความชื้นสูงขึ้นและ เมลิคส่วนหนึ่งจะไม่พัฒนาเข้าสู่กระบวนการสุกแก่ (ซึ่ง Adam *et al.*, 1983 ได้รายงานว่า การลดความชื้นเมลิคลงอย่างช้าๆ สามารถชักนำให้เมลิคเข้าสู่กระบวนการสุกแก่ได้แม้แต่น เมลิคที่ยังไม่สุกแก่) ดังนั้นการที่ฝนตกทำให้เมลิคมีความชื้นเพิ่มสูงขึ้นยังผลให้เมลิคมีการเจริญเติบโตต่อไป กระบวนการสุกแก่จึงล่าออกไป ปริมาณแป้งและคลอโรฟิลล์ในเมลิคไม่ลดลง เมื่อทำการเก็บเกี่ยวจึงพบเมลิคทั้งที่สุกแก่ ไม่สุกแก่ สุกแก่ไม่สมบูรณ์ และมีคลอโรฟิลล์ติดค้างอยู่ในปริมาณสูง เกิดเป็นเมลิคเขียว แต่ช่วงที่ฝนตก

ดังกล่าวนั้น ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ได้เก็บเกี่ยวล่วงหน้าไปก่อนที่ฝนจะตกจึงมีจำนวน เมล็ดเขียวน้อยกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 สาเหตุอีกประการหนึ่ง อาจจะเป็นเนื่องจากผลของความแตกต่างกันของพื้นที่ปลูก ซึ่งวันปลูกเร็วและวันปลูกช้าทำการปลูกที่แปลงปฏิบัติการของ ภาควิชาพืชไร่ ส่วนวันปลูกปกติทำการปลูกที่แปลงของ เกษตรกร อำเภอหางดง และจาก เหตุผลข้างต้นนี้ ทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเขียวของวันปลูกปกติมีค่าสูงกว่าวันปลูกอื่นๆ

จากผลการตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก พบว่า ถั่วเหลืองเมล็ดเหลืองที่ ปลูกในวันปลูกเร็วและวันปลูกช้า มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าวันปลูกปกติและการปลูกใน growth chamber (ตารางที่ 2) นั้น สาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากวันปลูกเร็วและวันปลูกช้า มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดเขียวต่ำกว่าวันปลูกปกติและการปลูกใน growth chamber นอกจากนี้ จะพบว่า ถั่วเหลืองเมล็ดเหลืองมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงในทุกวันปลูก คือประมาณ 86-96 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ความงอกของ เมล็ดเหลืองทั้งสองพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทาง สถิติ (ตารางภาคผนวกที่ 2) แต่ในถั่วเหลืองเมล็ดเขียว พบว่า พันธุ์ เชียงใหม่ 60 มีแนวโน้มได้รับผลกระทบจากสภาพอุณหภูมิสูง และสภาพขาดน้ำมากกว่าพันธุ์ สจ.5 เห็นได้จากการที่ เมล็ดเขียวของถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ที่ปลูกในวันปลูกเร็ว ซึ่งช่วงเมล็ดสุกแก่ ได้รับอุณหภูมิที่ไม่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับวันปลูกอื่นๆ (รูปที่ 1) ซึ่งมีความงอกสูงถึง 70.0 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่ออุณหภูมิช่วง เมล็ดสุกแก่สูงขึ้นเรื่อยๆ ในวันปลูกปกติและวันปลูกช้า (รูปที่ 2 และ 3) เปอร์เซ็นต์ความงอกจะลดลงตามลำดับและน้อยที่สุด คือ 7.5 เปอร์เซ็นต์ในวันปลูกช้า ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเหลืองเมล็ดเขียวพันธุ์ สจ.5 ไม่มีความแตกต่างกันในด้านวันปลูก และผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก พบว่าสอดคล้องตามรายงาน ที่ว่าเมล็ดเหลืองจะให้คุณภาพความงอกดีกว่าเมล็ดเขียว (ศรีสมวงศ์และคณะ, 2529 และ 2530; กัลยาและธวัชชัย, 2532)

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักของ เมล็ดถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ ซึ่งเมล็ดเหลืองมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงกว่าเมล็ดเขียว นั้น สาเหตุเนื่องจาก เมล็ดเขียวเป็นเมล็ดที่เกิดจาก เมล็ดที่ยังไม่สุกแก่ หรือถูกยับยั้งไม่ให้เข้าสู่กระบวนการสุกแก่ จึงมีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยกว่าเมล็ดเหลือง เมื่อพิจารณาน้ำหนัก 100 เมล็ดของเมล็ดเหลืองพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในวันปลูกต่างๆ แต่แตกต่างกันในด้านพันธุ์ถั่วเหลือง (ตารางภาคผนวกที่ 4) ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่าพันธุ์เขียวใหม่ 60 เช่นเดียวกับเมล็ดเขียว ซึ่งเป็นลักษณะ เฉพาะของทั้งสองพันธุ์ น้ำหนัก 100 เมล็ดของเมล็ดเขียว พบว่า วันปลูกปกติ มีแนวโน้มที่จะมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงกว่าวันปลูกอื่นๆ เหตุผลอาจจะ เนื่องจากผลของความแตกต่างของพื้นที่ปลูกหรือผลของวันปลูก และยังพบอีกว่า น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์เขียวใหม่ 60 จะตอบสนองต่อวันปลูกมากกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 นอกจากนี้ยังพบว่า เมล็ดเขียวที่เกิดขึ้นนี้อาจไม่มีผลต่อคุณภาพโดยรวมของ เมล็ด เนื่องจากเมล็ดเขียวมีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อย หรือมีขนาดเมล็ดเล็กกว่าเมล็ดเหลือง การทำความสะอาดเมล็ดสามารถ แยกเมล็ดเขียวเหล่านี้ออกไปจากเมล็ดเหลืองได้

ผลของเบอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของ เมล็ดเหลืองและเมล็ดเขียว พบว่า เมล็ดเหลืองมีเบอร์เซ็นต์ความมีชีวิตสูงกว่าเมล็ดเขียว ในทุกพันธุ์และทุกวันปลูก (ตารางที่ 4) ซึ่งถั่วเหลือง เมล็ดเหลืองมีคุณภาพสูงกว่าถั่วเหลือง เมล็ดเขียว นั้น สาเหตุที่เมล็ดเขียวมีคุณภาพต่ำกว่าเมล็ดเหลืองอาจจะ เนื่องมาจาก เมล็ดเขียวเกิดจากการที่เมล็ดได้รับผลกระทบจากสภาพอุณหภูมิสูงและขาดน้ำในระยะสุกแก่ ทำให้เมล็ดถูกลดความชื้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งการลดความชื้นเป็นไปอย่างรวดเร็ว นั้นมีผลต่อการยับยั้งมิให้กระบวนการสุกแก่ดำเนินต่อไป จึงมีการเหี่ยวตักค้างของคลอโรฟิลล์เกิดเป็นเมล็ดเขียว (Adam *et al.*, 1983) และ เมล็ดเกิดการเสียหายของเอนไซม์ที่อยู่ภายใน mitochondria (Bewley and Black, 1983) ซึ่งเมื่อเมล็ดขาดเอนไซม์ดังกล่าวทำให้คุณภาพความงอก ตลอดจนความมีชีวิตของ เมล็ดลดลงต่ำได้

ผลการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่า การวัดค่า optical density ของสาร formazan ที่วัดจากวิธี formazan extraction technique ใช้บอกปริมาณการมีอยู่ของเอนไซม์ dehydrogenase ได้ตลอดจนยังสามารถประเมินความมีชีวิตของเมล็ดได้ทั้งในเมล็ดเหลือง เมล็ดเขียวและเมล็ดรวม (เมล็ดเหลืองและเมล็ดเขียวรวมกัน) ในทั้ง 2 พันธุ์ โดยพิจารณาจาก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่า optical density ของ formazan กับเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิต มีค่าเป็นบวกค่อนข้างสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Johnston *et al.* (1986); Sung and Chen (1988) จากค่าสหสัมพันธ์ดังกล่าวที่มีค่าแสดงออกมาในทางบวกสูง ซึ่งเป็นการยืนยันรายงานที่ว่าเอนไซม์จำพวก dehydrogenase เป็นเอนไซม์สำคัญชนิดหนึ่งต่อการหายใจและการงอกของเมล็ด (Thomas, 1972; Copeland, 1976; Bewley and Black, 1983) และเอนไซม์ชนิดนี้สามารถนำมาใช้ประเมินระดับความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดได้ (ISTA, 1985)

จากผลการทดลองครั้งนี้สามารถกล่าวได้ว่า การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์เขียวใหม่ 60 ควรทำการปลูกในวันปลูกที่เร็วกว่าวันปลูกปกติของเกษตรกร ส่วนพันธุ์ สจ.5 สามารถทำการปลูกได้ทั้งในวันปลูกเร็วและวันปลูกปกติ และการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์นั้นไม่ควรปลูกในวันปลูกช้า นอกจากนี้ยังทำให้ทราบอีกว่าเอนไซม์จำพวก dehydrogenase นั้นในระยะแรกของการพัฒนาเมล็ดจะมีปริมาณลดลง เมื่อเมล็ดพัฒนาไปไ้ระยะหนึ่ง เอนไซม์ดังกล่าวนี้จะมีปริมาณและมีบทบาทเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งการเพิ่มของเอนไซม์นี้ จะมีความสัมพันธ์กับการลดลงของความชื้นเมล็ด (รูปที่ 5 และ 6) ดังนั้นหากมีความจำเป็น ต้องเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วเหลืองก่อนที่จะเจริญถึงระยะสุกแก่เพื่อนำมาใช้เป็นเมล็ดพันธุ์นั้น ควรทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วเหลืองในช่วงที่มีปริมาณเอนไซม์จำพวก dehydrogenase นี้อยู่สูงแล้ว และหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วจำเป็นต้องลดความชื้นเมล็ดลงอย่างช้าๆ เพราะการลดความชื้นอย่างรวดเร็วสามารถลดความสามารถของเอนไซม์นี้ได้ (Adam *et al.*, 1983) ซึ่งจะมีผลให้คุณภาพความงอก และความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ต่ำได้

วิธีการ formazan extraction technique หรือการหาปริมาณเอนไซม์ dehydrogenase โดยการวัดจากปริมาณความเข้มข้นของสาร formazan ช่วยลดความผิดพลาดของการประเมินความมีชีวิตเซลล์ได้ โดยทั่วไปการตรวจสอบความมีชีวิตจะตรวจดูด้วยสายตาถึงความเข้มและบริเวณที่ติดสีของ formazan ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์และความชำนาญของผู้ประเมินเป็นหลัก และจะแตกต่างกันในเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิด แต่การวัดความเข้มข้นของ formazan สามารถบอกถึงระดับความมีชีวิตของเมล็ดได้โดยทันที ประโยชน์อีกประการหนึ่งของการวัดความเข้มข้นสาร formazan หรือการวัดปริมาณเอนไซม์ dehydrogenase คือ กรณีที่เมล็ดพันธุ์พืชมีขนาดเล็กยากต่อการประเมิน วิธีการนี้สามารถนำมาใช้ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามวิธีการ formazan extraction technique ยังมีข้อบกพร่องที่ขั้นตอนการสกัด เพราะไม่สามารถทราบได้ว่าสาร formazan ถูกสกัดออกมาจากเมล็ดจนหมดแล้วหรือยัง และปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการสกัดและระยะเวลาการสกัด รวมทั้ง เทคนิคหรือขั้นตอนของการสกัด ยังไม่มีการศึกษาอย่างเด่นชัด

ในการศึกษาผลของระยะเวลาปลูกที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองนั้น ควรมีการทำการทดลองซ้ำๆ เพื่อจะได้ผลสรุปที่แม่นยำและถูกต้องขึ้น และควรมีการเก็บข้อมูลทางสถิติวิทยาของพืช ตลอดจนควรทำการทดลองในเขตพื้นที่เดียวกัน ทั้งนี้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ได้ควรเป็นผลเนื่องจากวันปลูกเท่านั้น และเพื่อลดปัญหาซึ่งอาจมาจากความแตกต่างของพื้นที่ปลูกรวมทั้งสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันเนื่องจากพื้นที่ปลูกได้ จากผลการศึกษาพบว่าวันปลูกเร็ว (9 พฤศจิกายน) เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมของการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ ซึ่งจะให้คุณภาพของเมล็ดสูงที่สุดและมีปริมาณของเมล็ดเขียวต่ำที่สุดนั้น ในทางปฏิบัติการปลูกถั่วเหลืองในพื้นที่จริง ๆ ของเกษตรกรนั้นอาจไม่สามารถนำมาปฏิบัติได้ ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ที่จะปลูกถั่วเหลืองตามหลังข้าวนั้น ในระยะที่ปลูกเร็วดังกล่าวพื้นที่ปลูกข้าวโดยทั่วไปยังไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ทันในระยะเวลานี้ได้ อีกทั้งในระยะเวลาดังกล่าว กรมชลประทานยังไม่ถึงระยะ เวลาที่จะปล่อยน้ำให้แก่เกษตรกร ที่จะใช้เพาะปลูกถั่วเหลืองต่อจาก

ข้าวได้ ซึ่งในพื้นที่ปลูกเขตรับน้ำชลประทานแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ได้กำหนดเวลาในการปล่อยน้ำให้เกษตรกรใช้ปลูกประมาณกลางถึงปลายเดือนธันวาคมของทุกปี แต่สำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว เหลืองในพื้นที่ที่ไม่ต้องปลูกหลังข้าว หรือพื้นที่ที่ไม่ต้องอาศัยน้ำจากชลประทานเช่นนี้ก็สามารถที่จะกำหนดระยะเวลาปลูกที่เร็ว (9 พฤศจิกายน) เพื่อจะได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพที่สูงที่สุดได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved