การตรวจเอกสาร

การพัฒนาของเมล็ดถั่วเหลือง

เมล็ดถั่วเหลืองเจริญมาจากไข่ที่ได้รับการผสมแล้วขยายตัว และมีการสะสมอาหารเพิ่มขึ้น หลังจากการเกิดผสมเกสรและปฏิสนธิแล้วเมื่อนำเมล็ดถั่วเหลืองมาทดสอบความงอกพบว่าเมล็ดมีความงอกสูงขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นหลังจากการผสมเกสร และเมล็ดมีการสะสมแป้งภายในเมล็ดมากขึ้น (จวงจันทร์ 2529; Burris 1973; Gregg 1981) Feher et al., (1971) ได้แบ่งการพัฒนาการของเมล็ดถั่วเหลืองเป็น 8 ระยะ ระยะ R_5 เป็นระยะเริ่มมีเมล็ด ระยะ R_6 เป็นระยะเมล็ดเต็มฝัก R_7 เป็นระยะเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา และ R_8 เป็นระยะที่เมล็ดสุกแก่ทางการเก็บเกี่ยว ในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ Lee พบว่าฝักจะมีขนาดใหญ่ที่สุด หลังดอกบาน 20 วัน และอีก 20 วันต่อมาเมล็ดมีขนาดใหญ่ที่สุด และพบว่าน้ำหนักแห้งไม่เพิ่มขึ้นอีกเมื่อความชื้นในเมล็ด 50 เปอร์เซนต์ Crookston และ Hill (1978) ได้ศึกษากับถั่วเหลือง 11 พันธุ์ พบว่าเมื่อเมล็ดถั่วเหลืองเริ่มเล็กลงจากขนาดที่ใหญ่ที่สุดและสีเขียวของฝักจางหายไป แสดงว่าเป็นการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งมีความชื้นในเมล็ดเฉลี่ย 44 เปอร์เซนต์ และเมื่อความชื้นในเมล็ดลดลงเหลือ 13 เปอร์เซนต์ แสดงว่าสุกแก่ทางการเก็บเกี่ยว หลังจากเมล็ดถั่วเหลืองได้สุกแก่ทางสรีรวิทยาแล้วถึงแม้ว่าความงอกของเมล็ดยังคงอยู่ แต่ขนาดของเมล็ด น้ำหนักแห้ง ความชื้น และความแข็งแรงของเมล็ดจะลดลง (Burris, 1973)

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์

Hunter (1982) ได้รายงานว่าช่วงก่อนระยะเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง ถ้าไม่มีฝนตก หรือในเวลาเช้าไม่มีน้ำค้างหรือหมอกและความชื้นในอากาศต่ำ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้จะมีคุณภาพดี ตรงกันข้ามถ้ามีฝนตก อุณหภูมิสูง ความชื้นในอากาศสูงจะก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากต่อเมล็ดพันธุ์ Delouche (1974) รายงานว่า ถ้าหากเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในขณะที่ความชื้นในเมล็ดสูง จะเก็บรักษาได้ไม่นานและสูญเสียความงอกเร็ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กว่าเก็บเกี่ยวในระยะที่เมล็ดมีความชื้นต่ำ ในทำนองเดียวกัน Tekrony et al., (1979) รายงานว่าขณะเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองถ้ามีฝนตกหรือสภาพที่ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูง ทำให้คุณภาพของเมล็ดลดลงอย่างรวดเร็ว ธนีนาฏ และคณะ (2521) พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง สจ.4 ที่เปียกฝนขณะเก็บเกี่ยวมีความงอกต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวโดยไม่เปียกฝน 3.8 เปอร์เซนต์ ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองนั้นควรเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองในขณะที่มีความชื้นประมาณ 13-15 เปอร์เซนต์ (Mondragon and Potts, 1974; Tanner and Hume, 1978) ซึ่งจะเป็นระยะเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากถั่วเหลืองสุกแก่ทางสรีรวิทยา จิราภร (2526) ได้รายงานว่าเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 59 วันหลังดอกบาน ทำให้เมล็ดมีคุณภาพดีที่สุด ถ้าเก็บเกี่ยวก่อนที่เมล็ดจะสุกแก่ทางสรีรวิทยา น้ำหนักแห้ง ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดถั่วเหลืองต่ำกว่าในระยะที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา ส่วนเมล็ดถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวล่าช้ามีคุณภาพเมล็ดพันธุ์ลดลง Gbikpi and Crookston (1981) รายงานว่าเมื่อสีของฝักถั่วเหลืองได้เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง เป็นเครื่องบ่งชี้ได้ว่า เมล็ดถั่วเหลืองระยะนั้นถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาเรียกว่า ระยะ R_7 เป็นระยะที่ฝักใดฝักหนึ่งบนต้นถั่วเหลืองเริ่มสุกแก่ ซึ่งจะเกิดก่อนที่ระยะสุกแก่ในแปลงปลูก (R_8) ประมาณ 5-7 วัน

กรมวิชาการเกษตร (2528) รายงานว่าถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.1 สจ.2 สจ.4 และสจ.5 เก็บเกี่ยวระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ความชื้นในเมล็ดเฉลี่ย 18-24 เปอร์เซนต์ มีความงอกเฉลี่ย 98-99 เปอร์เซนต์ แต่เก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ทางการเก็บเกี่ยวขณะที่เมล็ดมีความชื้นเฉลี่ย 12-13 เปอร์เซนต์ มีความงอกเฉลี่ย 93-97 เปอร์เซนต์ และเมื่อนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติ โดยลดความชื้นเมล็ดให้อยู่ในระดับ 10 เปอร์เซนต์ แล้วบรรจุในถุงกระดาษนาน 6 เดือน พบว่าความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทุกพันธุ์อยู่ในระหว่าง 10-11 เปอร์เซนต์ ความงอกเมล็ดถั่วเหลืองยังคงอยู่ระดับสูง 90-95 เปอร์-เซนต์ เมล็ดถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในช่วงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา จะมีความงอกสูงกว่าที่เก็บเกี่ยวในระยะสุกแก่ทางการเก็บเกี่ยว (field or harvest maturity) หลังจากนำไปวัดความแข็งแรงของเมล็ด พบว่าบางพันธุ์เมล็ดที่เก็บเกี่ยวในช่วงสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จะมีความแข็งแรงสูงกว่าที่เก็บในระยะสุกแก่ทางการเก็บเกี่ยว ธนีนาฏ และคณะ (2521) รายงานว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง สจ.4 ที่เปียกฝนขณะเก็บเกี่ยวมีความงอกของเมล็ดเริ่มต้น 89.5 เปอร์เซนต์ ส่วนเมล็ดที่ไม่เปียกฝนขณะเก็บเกี่ยวมีความงอกเริ่มต้น 93 เปอร์เซนต์ และหลังจากที่เก็บรักษาไว้ระยะเวลาหนึ่งและนำไปปลูกในสภาพไร่ พบว่าความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองที่เปียกฝนลดลง 40 เปอร์เซนต์ ในขณะที่เมล็ดที่ไม่เปียกฝนมีความงอกลดลง 19 เปอร์เซนต์

การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองมีหลายวิธีโดยเฉพาะการเก็บเกี่ยวด้วยมือ จะมีความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์สูงกว่าการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักร ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะเมล็ดมีความชื้นสูง หากนำมาลดความชื้นในเมล็ดโดยไม่ถูกวิธีจะทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว สำหรับการลดความชื้นในเมล็ดถั่วเหลืองโดยการใช้เครื่องอบและวิธีการตากแดดนั้น ไม่ทำให้คุณภาพเมล็ดถั่วเหลืองแตกต่างกัน เมื่อเก็บรักษาเมล็ดไว้ในระยะเวลาอันสั้น (นงลักษณ์ 2526; Green et al., 1966) และในการเก็บเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไว้ระยะเวลานานนั้น เมล็ดที่ลดความชื้นด้วยวิธีการตากแดด จะมีความงอกต่ำกว่าเมล็ดที่ผ่านการลดความชื้นโดยการใช้เครื่องอบ

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์หมายถึง การปฏิบัติต่าง ๆ ต่อเมล็ดเพื่อชลอการเสื่อมของเมล็ดให้ช้าลง (จวงจันทร์, 2529) ในระยะที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาถือว่าเมล็ดมีความมีชีวิตสูงสุด (Austin, 1972) หลังจากนั้นความมีชีวิตของเมล็ดเริ่มลดลงเนื่องจากเมล็ดมีการเสื่อมคุณภาพ ซึ่งจะเร็วหรือช้ามากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ และตัวเมล็ดเอง เมล็ดถั่วเหลืองเมื่อทำการเก็บรักษาไว้เริ่มมีการเสื่อมคุณภาพจะมากน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ การเสื่อมของเมล็ดที่เกิดขึ้นมีทั้งมองเห็นด้วยตาเปล่าและมองไม่เห็น ซึ่งจะตรวจสอบด้วยขบวนการทางเคมีเพื่อดูปริมาณแป้ง ไขมัน และโปรตีนของเมล็ดพร้อมกับทดสอบความงอกของเมล็ดว่ามีแนวโน้ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลดลง ฉะนั้นเมื่อนำไปปลูกในสภาพไร่ทำให้ต้นอ่อนไม่แข็งแรงและตายในที่สุด (Anderson, 1973) ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใดที่จะป้องกันหรือยับยั้งไม่ให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพ เพียงแต่สามารถทำให้เมล็ดมีการเสื่อมคุณภาพช้าลง หรือทำให้ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ยืดยาวออกไปเท่านั้น ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความมีชีวิต ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษาคือ อุณหภูมิ ความชื้นของเมล็ด และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในที่เก็บ (Spencer, 1952; James et al., 1967) การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์โดยทั่วไปให้มีชีวิตยาวนานนั้น จะเก็บรักษาไว้ในสภาพที่อุณหภูมิและความชื้นของเมล็ดหรือความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศต่ำ (Harrington, 1971) ในทางตรงกันข้ามเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูง และอุณหภูมิการเก็บรักษาสูง จะทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว (James et al., 1967 ; Delouche and Rodda, 1976) Parrish and Leopold (1978) พบว่าต้นอ่อนของเมล็ดถั่วเหลืองที่ถูกเร่งอายุที่อุณหภูมิสูง 41 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซนต์ มีผลทำให้ความงอก น้ำหนักแห้งของต้นอ่อนและความยาวของรากลดลง มีการปล่อยสารต่าง ๆ เช่น กรดอะมิโน น้ำตาล และอิเลคโตรไลท์ อื่น ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อนำต้นอ่อนไปแช่น้ำ เนื่องมาจากการสูญเสียสภาพและหน้าที่ของเมมเบรนที่เกิดจากขบวนการเปอร์ออกซิเดชั่นของกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวที่เป็นองค์ประกอบของเมมเบรน (Stewart and Bewley, 1980) สนิท และคณะ (2524) รายงานว่าเมื่อนำเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 มาเก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกซึ่งมีความชื้นในขณะเก็บรักษา 9-11 เปอร์เซนต์ มีความงอกของเมล็ดเริ่มต้น 82-93 เปอร์เซนต์ และหลังจากเก็บรักษาไว้ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมินาน 8 เดือน เมล็ดพันธุ์ยังมีความงอกอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ในทำนองเดียวกัน อรวรรณ และคณะ (2521) ศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน พบว่าเมื่อเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองอายุ 100-105 วันหลังปลูก ความชื้นในเมล็ด 9-10 เปอร์เซนต์ สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสได้นาน 12 เดือน โดยที่ความงอกของเมล็ดยังสูงถึง 85 เปอร์เซนต์ และมีความแข็งแรงสูงตลอดอายุการเก็บรักษา แต่ถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติจะเก็บได้นานเพียง 8 เดือน และมีความงอก 80 เปอร์เซนต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทบาทของการเก็บรักษาและการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเมื่อมีการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ความมีชีวิต ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดจะสูงสุด หลังจากนี้แล้วการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดจะเกิดขึ้น (Delouche, 1976) ซึ่งการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะดำเนินต่อไป จนกระทั่งเมล็ดตาย สำหรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดการเสื่อมคุณภาพของเมล็ด Delouche (1981) ได้เสนอลำดับขั้นของการเปลี่ยนแปลงดังนี้ คือ การเสื่อมสภาพและหน้าที่ของเมมเบรน (membrane) และออร์กาเนล (organelle) กิจกรรมของเอนไซม์ (enzyme) อัตราการหายใจและการสังเคราะห์ทางชีวเคมี อัตราเร็วของการงอกและการเจริญเติบโตของต้นอ่อน ความสามารถในการเก็บรักษา อัตราการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของต้นอ่อน ความสม่ำเสมอของการเจริญเติบโตและการพัฒนาการระหว่างต้นภายในประชากรนั้นๆ ลดลง สูญเสียความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวน จึงทำให้ผลผลิตและความงอกในสภาพไร่นาลดลง ต้นอ่อนมีลักษณะผิดปกติเพิ่มขึ้นและเมล็ดสูญเสียความสามารถในการงอกหรือตายไปในที่สุด

การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์นั้นเป็นขบวนการที่ไม่สามารถยับยั้งไม่ให้เกิดขึ้นได้ และไม่สามารถที่จะผันกลับได้ (Copeland, 1976) ทำให้เมล็ดไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน แต่อย่างไรก็ตามการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ สามารถที่จะลดหรือชลอการเสื่อมคุณภาพลงได้ หากเข้าใจถึงสาเหตุและปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์รวมทั้งการเก็บรักษาไว้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีการเสื่อมคุณภาพและไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้ยาวนานนั้น เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นเมล็ดที่มีน้ำมันและโปรตีนเป็นองค์ประกอบสูงโดยเฉลี่ยแล้วประมาณ 21 และ 40 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (Norman, 1963; วิมลศรี และประเทืองศรี, 2520) ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีการเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว หรือมีอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์สั้นกว่าพืชชนิดอื่น ๆ นอกจากนั้นความแตกต่างของสายพันธุ์ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่ง เมล็ดพันธุ์ชนิดเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์กันที่มีลักษณะโครงสร้างและขนาดที่แตกต่างกัน มีการเสื่อมคุณภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และความสามารถในการเก็บรักษาไว้ได้นานต่างกัน เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีขนาดเล็กสามารถเก็บรักษาไว้ได้ยาวนานกว่าเมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดใหญ่ (Byth, 1976; Edwards and Hartwig, 1971; Rachie and Plarre, 1974; Singh, 1976) ทั้งนี้เพราะเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็กมีเปอร์เซนต์ โดยน้ำหนักของเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) มากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่ (Celero et al.,1981) สภาพแวดล้อมในระหว่างการพัฒนาจนถึงการสุกแก่ของเมล็ดเป็นสาเหตุหนึ่ง ที่ทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพเช่นกัน ถ้าการผลิตในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมนอกจากทำให้ผลผลิตลดลงแล้วยังทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลดลงอีกด้วย (Copeland, 1976) Moore (1966) พบว่าการเปลี่ยนแปลงความชื้นของเมล็ดที่เปียกสลับแห้ง ในระยะเวลาที่เมล็ดกำลังพัฒนาการสุกแก่จะทำให้ส่วนของรากแก้วของต้นอ่อนแตกเป็นทางยาว (Howell et al., 1959) นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณน้ำฝน และการกระจายตัวของฝนที่ตกกระทบฝักของถั่วเหลืองในช่วงเมล็ดกำลังพัฒนาและสุกแก่ จะทำให้ความชื้นของเมล็ดค่อย ๆ เพิ่มขึ้น มีผลทำให้เมล็ดมีการหายใจอย่างรวดเร็ว ปริมาณน้ำตาลในอาหารสะสมของเมล็ดลดลง และคุณภาพเสื่อมลงอย่างรวดเร็ว ซึ่ง Moore et al.,(1950) พบว่าสภาพอากาศที่ร้อนหรืออุณหภูมิค่อนข้างสูง สลับกับความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศสูงในระยะที่เมล็ดกำลังพัฒนา และสุกแก่นี้จะทำให้เปลือกหุ้มของเมล็ดถั่วเหลืองเหี่ยวย่น ซึ่งอาจเกิดจากการดูดและคายน้ำของเมล็ดไม่สมดุลย์กัน ส่วนของใบเลี้ยงที่อยู่ใต้เปลือกหุ้มเมล็ดที่ย่นจะเสียไป ทำให้ต้นอ่อนที่งอกขึ้นมาผิดปกติหรือไม่สามารงอกได้เลย Moore (1965) พบว่าฝนและน้ำค้างทำให้เมล็ดถั่วเหลืองที่แก่เกิดการบวมและหดตัว การบวมเกิดเนื่องมาจากเมื่อเมล็ดแก่ความชื้นในเมล็ดต่ำ สภาพแวดล้อมภายนอกเมล็ดมีฝนหรือน้ำค้างและความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าในเมล็ด เมล็ดจึงดูดความชื้นภายนอกเข้าสู่เมล็ดโดยผ่านเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) ไฮลัม (hilum) ไมโครไพล์ (micropyle) ราฟี (raphae) และคาลาซอล (chalazal) จึงทำให้เมล็ดบวมเมื่อถึงเวลาที่มีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศต่ำ เมล็ดจะคายความชื้นในเมล็ดออกมาสู่อากาศทำให้เมล็ดหดตัว เนื้อเยื่อมีการตายทำให้ความชื้นออกไม่เท่ากัน เมล็ดจึงเกิดรอยย่นที่เปลือกหุ้มเมล็ดได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดวงทิพย์ (2518) รายงานว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของห้องปกติ ในเขตร้อนซึ่งมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศค่อนข้างสูงสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานเพียง 3 เดือนเท่านั้น หลังจากนั้นเมล็ดจะเสื่อมความงอกอย่างรวดเร็ว และจากการทดลองพบว่าเมล็ดถั่วเหลืองมีความงอกก่อนการเก็บรักษา 90 เปอร์เซนต์ เก็บรักษาไว้ในสภาพที่มีอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เก็บรักษานาน 9 เดือน ความงอกเฉลี่ยยังคงสูงถึง 75 เปอร์เซนต์ ขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องปกติ จะลดลงเหลือเพียง 9 เปอร์เซนต์ ซึ่งสมสุขและคณะ (2526) ได้ศึกษาเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ที่มีความชื้น 12 และ 13 เปอร์เซนต์ มีความงอกเบื้องต้น 90 เปอร์เซนต์ โดยบรรจุถุงพลาสติกที่กันน้ำได้ แล้วเก็บไว้ใต้น้ำโดยคาดว่าอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้องปกติ เปรียบเทียบกับการเก็บรักษาไว้ในสภาพห้องปกติหลังจากเก็บรักษานาน 12 เดือน พบว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้ใต้น้ำยังคงสูง คือ 88.2 และ 80.6 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้องปกติจะมีความงอกเหลือเพียง 15 และ 0 เปอร์เซนต์ตามลำดับ Copeland (1976) รายงานว่าการเก็บเมล็ดถั่วเหลืองไว้ในภาชนะปิด เมล็ดจะต้องมีความชื้นต่ำกว่าการเก็บไว้ในสภาพห้องปกติ เนื่องจากสภาพห้องปกติเมล็ดสามารถถ่ายเทแลกเปลี่ยนความชื้นกับบรรยากาศได้ แต่ในภาชนะปิด บรรยากาศในภาชนะที่บรรจุเมล็ดถูกกำหนดโดยความชื้นของเมล็ด ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ภายในภาชนะที่บรรจุเมล็ดสูงขึ้น

โครงสร้างของผิวเปลือกเมล็ดและการย่นของผิวเปลือกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

เปลือกหุ้มเมล็ดของพืชตระกูลถั่วเจริญมาจาก integument (Chowdhury and Buth, 1970; Corner, 1951) ชั้นของ parisade cell มีลักษณะ 8 เหลี่ยม Chowdhury (1970) ได้ศึกษาและพบว่าชั้นของ parisade cell มีจุดเริ่มต้นติดกับ hilum และส่วนของ hourglass cell และชั้นของ parisade cell ลดน้อยลงตามลำดับ เมื่อยู่ตรงข้ามกับ hilum Essau (1965) ได้กล่าวว่าเปลือกหุ้มเมล็ดของพืชตระกูลถั่วประกอบด้วย distinct layer, palisade layer และ parenchyma

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และพบว่าท่อน้ำท่ออาหารออกมาจากบริเวณที่ funiculus ถึงบริเวณที่เรียกว่า chalazal area.

Calero et al., (1981) พบว่าการดูดน้ำของเมล็ดถั่วเหลืองมีปัจจัย 2 อย่างที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยแรกได้แก่ functional pore ที่ยื่นออกมาอยู่ที่บริเวณผิวเปลือก รวมทั้งรูปร่างและขนาดของ funtional pore ด้าย ปัจจัยที่ 2 ได้แก่ ชนิดของไขมัน (wax) บน epidermis และ Walf et al., (1981) สรุปว่ารูเล็กๆ ที่ผิวเปลือกและรอยบุ๋ม (Pits) ที่บุ๋มลงไปยัง parisade layer ก็มีส่วนช่วยในการทำให้น้ำไหลเข้าออกจากเมล็ด Andrew (1984) ได้ศึกษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ Bragg และ Davis โดยตรวจดูด้วยกล้องอิเลคตรอนไมโครสโคป (EMS) ที่ hourglass cell ของเมล็ดย่นและไม่ย่น และกล่าวว่าการย่นและไม่ย่นของผิวเปลือกเมล็ด hourglass cell อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการย่นนี้ Gupta et at.,(1973) พบว่าเปอร์เซนต์เมล็ดแตก เมล็ดย่นมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองในสภาพที่มีความชื้นสูง Tanner et al., (1978) พบว่าในระยะ R_7 และ R_8 เป็นระยะที่เมล็ดถั่วเหลืองอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อมมาก Pereira (1974) ได้ทดสอบเมล็ดถั่วเหลือง 39 สายพันธุ์ โดยการใช้สารละลาย Tetrazolium chloride พบว่าเมล็ดที่มีรอยย่นมีความงอกและความแข็งแรงต่ำกว่าเมล็ดปกติ

บทบาทของเปลือกหุ้มเมล็ดในการกำหนดคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ โดยทั่วไปผิวเปลือกหุ้มเมล็ดมีหน้าที่ป้องกันและปกป้องเมล็ดภายในจากสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลกระทบ เช่น เชื้อโรค และเป็นตัวกำหนดอื่น ๆ เช่น การดูดซึมน้ำ การแลกเปลี่ยนอากาศ นอกจากนี้ยังเป็นตัวกำหนดการงอกในพวกที่มีการพักตัว ผิวเปลือกของเมล็ดเป็นสิ่งกำหนดคุณภาพของเมล็ดเมื่อดูด้วยตาเปล่า Caviness and Simpoon (1974) ได้ศึกษาความหนาของเปลือกหุ้มเมล็ดในเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Davis Hood และ York พบว่ามีเปลือกหุ้มเมล็ดหนามากกว่าพันธุ์ Mack และ Hill ประมาณ 30 เปอร์เซนต์ และสรุปว่าความหนาของเปลือกหุ้มเมล็ดเป็นผลมาจากพันธุ์มากกว่าสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถสรุป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้ว่าความหนาของเปลือกหุ้มเมล็ดเกี่ยวข้องกับน้ำหนักเมล็ดและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ จากการที่ Moore (1965) ได้ทำการใช้สารละลาย Tetrazolium chloride พบว่าสีของเปลือกหุ้มของเมล็ดที่ติดสีจางจะอ่อนแอกว่าพวกที่เปลือกหุ้มเมล็ดติดสีเข้ม Wolf et al., (1981) ศึกษาเกี่ยวกับผิวเปลือกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 30 สายพันธุ์ ได้ใช้กล้องอิเลคตรอนไมโครสโคป (EMS) ดูที่รอยบุ๋มและรอยแตกของเมล็ดให้ความเห็นว่า การแตกของผิวเปลือกเมล็ดมี 2 ลักษณะคือ ลักษณะ ที่ 1 คือ แตกจากการใช้เครื่องมือในการเก็บเกี่ยวนวด โดยผลของการแตกที่ Cellular layer ทั้งหมด ลักษณะที่ 2 เกี่ยวข้องกับรอยแตกของชั้นผิวเปลือก ซึ่งเป็นผิวของชั้นใน (internal layer) ซึ่งเกิดจากความเครียดโดยรอยแตกเริ่มปรากฏระหว่างการสุกแก่ ใบเลี้ยงขยายออกอย่างรวดเร็วมากกว่าผิวเปลือก การที่เปลือกหุ้มเมล็ดบวมหลังแตก เนื่องจากผลของสภาพแวดล้อมในสภาพแปลงปลูกโดยที่บรรยากาศเปียกสลับแห้งในขณะที่เมล็ดสุกแก่จะพบว่ามีปัญหามากต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved