

บทที่ 11
การขยายพันธุ์พืชแบบใช้เพศ
(Sexual Propagation)
โดย
มนตรี เพ็ชรทองคำ

พืชที่ปลูกในปัจจุบันมีบรรพบุรุษมาจากพืชพันธุ์ป่าทั้งสิ้น ต่อมาได้มีการคัดเลือกพันธุ์จากพืชพันธุ์ที่มีลักษณะดี ๆ และนำมาผสมพันธุ์กันจนได้พันธุ์ที่เราต้องการ การคัดเลือกพันธุ์ที่เราต้องการ การผสมพันธุ์ และการปลูกพืชชนิดหนึ่งชนิดใดก็ตามย่อมเกี่ยวข้องกับการขยายพันธุ์ทั้งสิ้น ดังนั้นการขยายพันธุ์พืชจึงมีความสำคัญต่อการรักษาพันธุ์ของพืชไว้มิให้สูญหายไปจากโลก นอกจากนั้นการขยายพันธุ์ยังสามารถเพิ่มจำนวนพืชชนิดเดียวกันให้มากขึ้น และแพร่กระจายพันธุ์ไปตามส่วนต่าง ๆ ของโลกอีกด้วย

การขยายพันธุ์แบ่งออกอย่างกว้าง ๆ ได้สองแบบ คือ การขยายพันธุ์พืชแบบใช้เพศ (sexual propagation) เป็นการเพิ่มจำนวนต้นพืชโดยใช้เมล็ดในการปลูก และการขยายพันธุ์พืชแบบไม่ใช้เพศ (asexual propagation) เป็นการเพิ่มจำนวนพืชโดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชแทนการใช้เมล็ด ในบทนี้จะกล่าวถึงการขยายพันธุ์พืชแบบใช้เพศ ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเมล็ดและวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เมล็ดในการปลูกพืช

11.1 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเมล็ด

เมล็ดคือไข่ (ovule) ที่เจริญเติบโตเต็มที่หลังจากการผสมพันธุ์แล้ว เมล็ดที่แก่เต็มที่จะถูกห่อหุ้มอยู่ในรังไข่ (ผล) เมล็ดของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกันทั้งในรูปร่างขนาดและส่วนประกอบภายในของเมล็ด ความแตกต่างเหล่านี้เป็นประโยชน์ในการแยกประเภทของเมล็ดพืช เมล็ดของพืชที่มีดอกจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ต่อไปนี้คือ คัพภะ (embryo), แหล่งสะสมอาหาร และเปลือก คัพภะ คือส่วนของเมล็ดที่เกิดจากการผสมพันธุ์ของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย คัพภะนี้ก็คือต้นไม้อเล็ก ๆ ที่อยู่ในเมล็ดนั่นเอง ดังนั้นคัพภะจึงพร้อมที่จะเจริญเติบโตเป็นต้นไม้ใหญ่ได้ ถ้าหากว่าเมล็ดอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เพราะคัพภะมีทั้งส่วนที่เป็นลำต้นและรากอยู่พร้อมแล้ว ส่วนที่สองของเมล็ดคือ แหล่งสะสมอาหาร ซึ่งเป็นแหล่ง

อาหารสำรองของเมล็ด อาหารเหล่านี้จะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงาน เพื่อช่วยในการงอกของเมล็ด อาหารดังกล่าวจะถูกสะสมอยู่ในใบเลี้ยง และ endosperm ปริมาณอาหารในเมล็ดมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่งอกออกมาใหม่ ๆ ต้นกล้าที่เพิ่งงอกนี้ยังไม่สามารถหาอาหารได้ ดังนั้น อาหารทั้งหมดที่ใช้ในการงอกได้มาจากอาหารสะสมทั้งสิ้น ถ้าอาหารสะสมมีปริมาณมากจะทำให้ต้นกล้าที่งอกขึ้นมา มีความแข็งแรง และมีแนวโน้มที่จะเจริญเติบโตเป็นพืชที่แข็งแรง ส่วนที่สามของเมล็ดได้แก่เปลือก เมล็ดมีเปลือกไว้สำหรับป้องกันศัตรูที่มีอยู่ภายในไม่ให้ได้รับอันตรายจากการกระทบกระเทือน ช่วยให้เมล็ดได้รับความเสียหายน้อยลง เมล็ดพืชจึงเหมาะแก่การขนส่งในระยะทางไกล ๆ หรืออาจเก็บไว้ได้นาน นอกจากนั้นเปลือกเมล็ดยังมีอิทธิพลต่อการงอกของเมล็ดอีกด้วย กล่าวคือ เมล็ดพืชชนิดใดที่มีเปลือกเมล็ดบางจะงอกได้ง่าย เพราะน้ำและอากาศซึมผ่านเข้าไปในเมล็ดได้ง่าย และเมล็ดที่มีเปลือกหนาจะงอกได้ยาก เปลือกของเมล็ดมีจุดกำเนิดมาจากส่วนนอกสุดของไข่ เปลือกเมล็ดมีสองชั้น เปลือกชั้นในบางและเหนียวห่อประมาณ ส่วนชั้นนอกส่วนมากหนาและค่อนข้างแข็ง

11.2 การใช้เมล็ดในการขยายพันธุ์พืช

ในสมัยโบราณ นิยมการใช้เมล็ดในการปลูกพืช และการดำรงพันธุ์ของพืชตามธรรมชาติ โดยมากอาศัยเมล็ด กล่าวคือ เมื่อดำแม่แก่ก็จะออกดอกออกผล และเมล็ดที่อยู่ในผลก็จะเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ เมื่อผลตกลงบนพื้นดิน ในปัจจุบันพืชล้มลุกเกือบทุกชนิดต้องปลูกด้วยเมล็ด ตัวอย่างของพืชที่ต้องใช้เมล็ดในการปลูกคือ ธัญญาพืชชนิดต่าง ๆ ถั่วชนิดต่าง ๆ ผักชนิดต่าง ๆ และไม้ดอกบางชนิด นอกจากนั้นเมล็ดยังสามารถนำไปเพาะเพื่อทำเป็นต้นต่อ (stock) ของการขยายพันธุ์แบบติดตา (budding) และการต่อกิ่ง (grafting) ในการผสมพันธุ์ ผู้ผสมจะต้องใช้เมล็ด จากการผสมไปปลูกก่อน จึงสามารถศึกษาลักษณะของพันธุ์ใหม่ได้

ข้อเสียของการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดคือ การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดจะให้ต้นไม้ที่มีลักษณะแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะลักษณะทางกรรมพันธุ์ของเมล็ดแต่ละเมล็ดมีความแตกต่างกัน ความแตกต่างกันดังกล่าว รวมไปถึงความแตกต่างในลักษณะของลำต้น ใบ ผล คุณภาพของผล ฯลฯ ต้นพืชที่งอกออกจากเมล็ดจะมีลักษณะไม่เหมือนกับต้นแม่ (บางครั้งมีโอกาสเหมือนกันแต่น้อยมาก) ตัวอย่าง เช่น ต้นมะม่วงต้นหนึ่ง ให้ผลใหญ่และมีรสมัน นักศึกษาชอบมะม่วงต้นนี้มากและต้องการจะขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด นักศึกษาก็นำเมล็ดมะม่วงจากต้นนี้ไปปลูก มะม่วงที่ได้จากต้นนี้อาจจะมีคุณภาพไม่เหมือนกับมะม่วงต้นเดิม

ในกรณีพืชล้มลุกที่มีอายุสั้น ๆ มีโอกาสที่จะทำให้ความแตกต่างของลักษณะลำต้นและผลลดน้อยลง โดยวิธีการผสมพันธุ์ในหมู่เดียวกันหลาย ๆชั่วอายุ ในไม่ช้าก็จะได้เมล็ดพันธุ์

ที่มีความแตกต่างน้อยมากหรือไม่มีความแตกต่างทางกรรมพันธุ์เลย เมล็ดพันธุ์ที่ได้นี้เราเรียกว่า “พันธุ์แท้”

11.3 วิธีการเก็บเมล็ดเพื่อนำไปทำเป็นเมล็ดพันธุ์

เมล็ดที่จะนำไปทำเป็นเมล็ดพันธุ์นั้นจะต้องได้มาจากผลที่แก่เต็มที่ โดยปกติเมล็ดดังกล่าวจะได้มาจากผลที่สุกแล้ว ซึ่งเป็นผลที่ใกล้จะตกจากต้น เมล็ดที่แก่ไม่เต็มที่งอกได้ยากเพราะคัพภะในเมล็ดยังไม่เจริญไม่เต็มที่ เมล็ดเหล่านี้มีลักษณะบาง น้ำหนักเบาและมีคุณภาพต่ำ แต่ถ้าปล่อยให้ผลแก่เกินผลไปอาจจะตกจากต้นเสียก่อน หรือศัตรู เช่น นกและสัตว์อื่น ๆ อาจจะกินเป็นอาหารก่อนที่จะเก็บผลดังกล่าว

การเลือกผลเพื่อนำมาทำเมล็ดพันธุ์ควรพิจารณาลักษณะต้นพืช ลักษณะผล คุณภาพของผล จำนวนผลผลิตและอื่น ๆ

การเก็บเกี่ยวผลควรหลีกเลี่ยงจากการกระทบกระเทือนของสิ่งภายนอกให้มากที่สุด เพราะผลที่ช้ำอาจจะทำให้เมล็ดพันธุ์มีอายุสั้นกว่าที่ควรจะเป็น หลังจากที่ได้ผลมาแล้ว ก็จะต้องแกะเมล็ดออกจากผลและจะต้องตากเมล็ดให้แห้ง จะทำให้เมล็ดมีการพักตัว ซึ่งทำให้อายุการเก็บรักษาเมล็ดยืดยาวออกไป ถ้าความชื้นภายในเมล็ดมีมากและเราเก็บรักษาเมล็ดนั้นไว้รวม ๆ กันในภาชนะใหญ่ ๆ จะทำให้เกิดความร้อนขึ้นในภาชนะ ในกรณีนี้จะทำให้คัพภะมีอายุสั้นลง

การทำเมล็ดแห้งนั้นนอกจากการใช้แสงแดดแล้วยังมีวิธีการทำแห้งอีกวิธีหนึ่งคือ การใช้เครื่องทำแห้งที่สามารถปรับอุณหภูมิได้ตามความต้องการ อุณหภูมิที่ใช้กับเมล็ดพันธุ์โดยทั่วไปไม่ควรเกิน 45 เซนติเกรด ถ้าเมล็ดมีความชื้นสูงควรปรับอุณหภูมิให้ต่ำกว่า 30 เซนติเกรด การทำให้เมล็ดแห้งเร็วโดยใช้อุณหภูมิสูงนั้น จะทำให้คุณภาพของเมล็ดต่ำลง เมล็ดจะย่นและแตกได้ง่าย เมล็ดที่สามารถเก็บไว้ได้นานจะต้องมีความชื้นภายในประมาณ 8 ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามเมล็ดพันธุ์บางชนิด เช่น ส้มจะต้องเก็บไว้ในที่ชื้นและไม่ต้องทำแห้ง รายละเอียดของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์จะกล่าวในหัวข้อต่อไป

11.4 อายุของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์จะมีอายุในการเก็บรักษายาวนานเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและสภาพแวดล้อมของการเก็บรักษา เมล็ดพืชบางชนิดมีอายุสั้นมาก กล่าวคือ เมล็ดจะสูญเสียความงอกอย่างรวดเร็ว พืชบางชนิด เช่น แสลิค, เมเปิล, และแอลบีจะงอกทันทีเมื่อตกจากต้นลงสู่พื้นดิน ถ้าสภาพแวดล้อมไม่อำนวยในการงอก เมล็ดเหล่านั้นจะตายและไม่สามารถงอกขึ้นมา

ได้อีก พืชที่มีเมล็ดอายุสั้นที่พบในประเทศไทยได้แก่ เมล็ดยางพาราและอ้อย เมล็ดพืชทั้งสองชนิดนี้จะตายอย่างรวดเร็ว ถ้าไม่เก็บไว้ในที่เหมาะสม

พืชบางชนิดสามารถเก็บเมล็ดไว้ได้นาน ส่วนมากได้แก่เมล็ดที่มีเปลือกหนา เช่น พุทรา เป็นต้น ความหนาของเปลือกนอกจากจะรักษาคุณภาพไม่ให้ได้รับอันตรายแล้ว ยังป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านเปลือกเข้าไปถึงคัพภะอีกด้วย (น้ำเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้คัพภะเจริญเติบโต) เมล็ดพืชบางชนิดสามารถเก็บไว้นานอย่างน้อยถึง 20 ปี เช่น indian lotus

เมล็ดพืชส่วนใหญ่ (ที่นิยมปลูกเป็นการค้า) มีอายุในการเก็บรักษานานพอสมควร เมล็ดพืชจำพวกนี้ไม่สามารถเก็บไว้ได้นานเกิน 3 ปี ในสภาพปกติและจะไม่ตายก่อน 1 ปี เช่น เมล็ดพันธุ์ผักชนิดต่าง ๆ ไม้ดอก ข้าวชนิดต่าง ๆ เมล็ดพืชเหล่านี้จะมีอายุนานกว่า 3 ปี ถ้าเก็บไว้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

11.5 สภาพแวดล้อมของการรักษาเมล็ดพันธุ์พืช

เมล็ดพันธุ์พืชจะเก็บไว้นานเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษาพันธุ์ สภาพแวดล้อมในการเก็บรักษาในที่นี้หมายถึง ความชื้นในภาชนะที่เก็บ อุณหภูมิและส่วนผสมของอากาศในภาชนะที่เก็บ

เมื่อเราทราบปัจจัยต่าง ๆ ของการเก็บรักษาแล้ว ต่อไปก็จะศึกษาเกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ แบบต่าง ๆ ที่จะกล่าวต่อไปได้มาจากการค้นคว้าและการทดลองทั้งสิ้น

11.5.1 การรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพปกติ

การเก็บเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีนี้ ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในสถานที่เก็บรักษาโดยทั่ว ๆ ไป เมล็ดพันธุ์จะถูกทำให้แห้งโดยการตากไว้กลางแจ้ง แล้วนำมาเก็บไว้ในยุ้งหรือฉาง อายุของเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับความชื้นและอุณหภูมิของบรรยากาศภายในยุ้งฉาง เมล็ดพันธุ์จะสูญเสียความงอกได้เร็วมาก ถ้าอุณหภูมิและความชื้นในบรรยากาศสูง และเมล็ดจะมีอายุยืนนานขึ้น ถ้าอากาศเย็นและมีความชื้นในบรรยากาศต่ำ

เมล็ดพันธุ์หลายชนิดสามารถเก็บรักษาได้นาน 1 ปีในที่ที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในสถานที่เก็บ ได้แก่ ข้าวโพดหวาน, พริก มะเขือเทศ, กะหล่ำปลี, กะหล่ำดอก, มะเขือ, พักทอง, แดงไทย, และแดงโม เป็นต้น

11.5.2 การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชในที่ที่อุณหภูมิสูงปานกลางและมีการควบคุมความชื้นภายนอกและภายในเมล็ด

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในที่ที่มีอุณหภูมิสูงพอประมาณ (21° - 27° เซนติเกรด) ควรควบคุมความชื้นในบรรยากาศของภาชนะที่เก็บให้ต่ำกว่า 45 เปอร์เซ็นต์เสมอ ในสภาพแวดล้อม

เช่นนี้เมล็ดจะมีอายุอยู่ได้นาน (โดยไม่สูญเสียความงอก)

การเก็บรักษาเมล็ดในที่ที่มีอุณหภูมิสูงและมีความชื้นต่ำจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้ามีความชื้นในเมล็ดต่ำ ก่อนที่จะนำเมล็ดไปเก็บควรทำเมล็ดให้แห้งเสียก่อน เช่น ความชื้นในเมล็ดหญ้าควรมีความชื้นภายในเมล็ดไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์ ถ้าควรจะมีความชื้นภายในไม่เกิน 7 เปอร์เซ็นต์ จึงสามารถเก็บไว้ได้นาน

11.5.3 การเก็บรักษาเมล็ดพืชในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ

การเก็บเมล็ดพันธุ์โดยวิธีนี้อาจจะควบคุมความชื้นในภาชนะที่เก็บหรือไม่ก็ได้ วิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์โดยวิธีนี้ไม่มีความสำคัญต่อการเกษตรกรของไทย เพราะเป็นวิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์ของไม้เมืองหนาว เมล็ดพันธุ์พืชที่จะต้องเก็บโดยวิธีนี้ได้แก่ แอปเปิล, สปรูส, แอลเดอร์ ฯลฯ

11.5.4 การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำมาก ๆ และมีความชื้นสูง

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์โดยวิธีนี้จะต้องปรับอุณหภูมิในภาชนะที่เก็บให้ต่ำมาก ๆ (ประมาณ 0-10° เซนติเกรด) และควบคุมความชื้นในภาชนะให้อิ่มตัวอยู่เสมอ (ความชื้นในภาชนะที่เก็บประมาณ 100 เปอร์เซ็นต์) ตัวอย่างได้แก่การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ส้มต่าง ๆ ในทางปฏิบัติทำได้โดยนำเมล็ดพันธุ์ใส่ถุงพลาสติก แล้วพรมน้ำลงไปในถุงเพื่อให้เมล็ดเปียกจนทั่ว ปิดปากถุงด้วยยาง การทำเช่นนี้ ทำให้ความชื้นภายในถุงอิ่มตัว เสร็จแล้วนำถุงเมล็ดพันธุ์ใส่ไปเก็บไว้ในตู้เย็นซึ่งปรับอุณหภูมิต่ำประมาณ 0-10° เซนติเกรด

11.5.5 การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์โดยการเปลี่ยนแปลงส่วนผสมของอากาศในภาชนะที่ใช้เก็บเมล็ด เช่น ทำเป็นสูญญากาศ เพิ่มแกสไนโตรเจน เพิ่มแกสคาร์บอนไดออกไซด์ เข้าไปในภาชนะ เป็นต้น การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อายุสั้นโดยวิธีนี้ได้รับผลดีพอสมควร เช่น เมล็ดยางพาราจะอยู่ได้นานราว 1 ปี ถ้าเก็บไว้ในภาชนะปิดผนึกบรรจุด้วยแกสคาร์บอนไดออกไซด์ 40 เปอร์เซ็นต์ อ้อยก็เช่นเดียวกันเมื่อนำไปเก็บไว้ในภาชนะที่บรรจุด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ จะมีอายุการเก็บนานกว่าปกติ

11.6 การเลือกเมล็ดพันธุ์ในการปลูกพืช

ก่อนการปลูกพืชทุกครั้ง ควรพิจารณาว่าเมล็ดพันธุ์ที่จะนำมาปลูกนั้นมีคุณภาพดีหรือไม่เพียงไร เมล็ดที่มีคุณภาพดีเมื่อนำมาปลูกแล้วจะให้ผลดีและเสียค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานในขั้นต่อไปน้อยลง เช่น การไถย่ำปราบแมลงน้อยลง เป็นต้น

ลักษณะของเมล็ดพันธุ์ที่จะนำมาปลูกควรจะ

- (1) มีความต้านทานต่อโรคและแมลงชนิดต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

- (2) ให้ต้นพืชที่แข็งแรง ผลผลิตมีคุณภาพและปริมาณสูง
- (3) เมล็ดพันธุ์จะต้องปราศจากโรค
- (4) เมล็ดจะต้องมีเปอร์เซ็นต์ของการงอกสูง อย่างต่ำควรไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
- (5) เมล็ดพันธุ์ควรมีอายุในการเก็บรักษายาวนาน

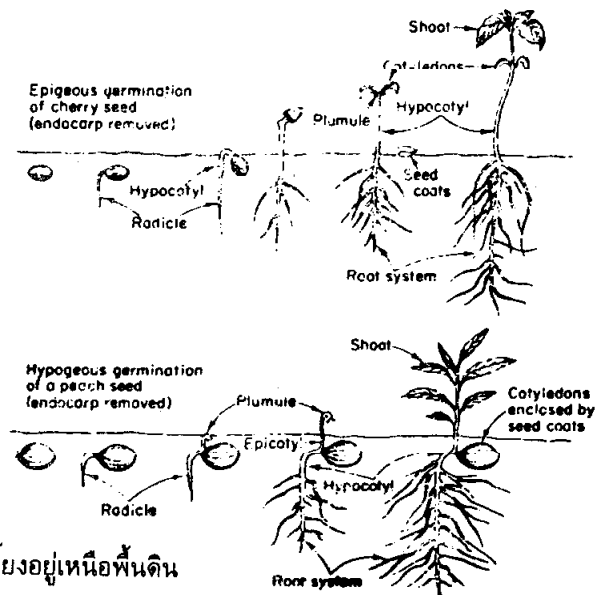
11.7 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการงอกของเมล็ด

เมล็ดพันธุ์พืชที่ได้จากผลหรือที่นำออกจากภาชนะเก็บรักษาจะไม่งอกเป็นต้นพืชจนกว่าจะได้รับปัจจัยที่สนับสนุนการงอกเสียก่อน การงอกของเมล็ดพันธุ์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีปัจจัยทั้งสามพร้อมกันคือ

- (1) เมล็ดจะต้องมีลักษณะที่มีชีวิตอยู่และสามารถงอกได้
- (2) สภาพภายในเมล็ดจะต้องเหมาะสมสำหรับที่ให้เมล็ดงอก เช่นภายในเมล็ดจะต้องปราศจากสารที่หน่วงการงอก เปลือกเมล็ดจะต้องยอมให้น้ำและอากาศผ่านเข้าออกได้ และเปลือกเมล็ดจะต้องอ่อนพอที่จะให้ต้นอ่อนดันทะลุออกมาได้ ฯลฯ
- (3) เมล็ดจะต้องได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ปัจจัยภายนอกสำหรับการงอกของเมล็ด ได้แก่ น้ำ อุณหภูมิ และอากาศ โดยเฉพาะแกสออกซิเจน ปัจจัยภายนอกทั้งสามนี้จะต้องมีพร้อมเมล็ดจึงจะงอก

11.8 ลักษณะการงอกของเมล็ด

ในการงอกของเมล็ด รากจะงอกออกมาจากเมล็ดก่อน หลังจากนั้นลำต้นของต้นกล้า (seedling) จึงจะงอกออกมาคั่นด้านของราก ลำต้นของต้นกล้าแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่อยู่ใต้ใบเลี้ยง ซึ่งเราเรียกว่า hypocotyl และส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือใบเลี้ยงซึ่งเราเรียกว่า epicotyl (ดูรูปประกอบ)



รูปที่ 11.1 รูปบน : การงอกของเชอร์รี่ ใบเลี้ยงอยู่เหนือพื้นดิน

รูปล่าง : การงอกของพีช ใบเลี้ยงอยู่ใต้พื้นดิน

การงอกของเมล็ดพันธุ์ชนิดต่าง ๆ แบ่งออกเป็นสองแบบคือ *epigeous germination* คือ การงอกของเมล็ดที่มีใบเลี้ยงอยู่เหนือพื้นดิน ทั้งนี้เนื่องจาก hypocotyl เจริญขึ้นมาเหนือดิน ตัวอย่างของการงอกแบบนี้ได้แก่การงอกของเมล็ดถั่วชนิดต่าง ๆ มะม่วง และเชอร์รี่ เป็นต้น *hypogeous germination* คือการงอกของเมล็ดที่มีใบเลี้ยงอยู่ใต้พื้นดิน การงอกของเมล็ดแบบนี้ จะมีใบเลี้ยงอยู่ใต้พื้นดิน และใบเลี้ยงของเมล็ดยังคงอยู่ในเมล็ดโดยมีเปลือกเมล็ดหุ้มอยู่ ตัวอย่างที่สามารถพบเห็นได้คือการงอกของเมล็ดข้าวโพด, ข้าวเหนียว, และพีช (peach) เป็นต้น (ดูรูปประกอบ)

11.9 การพักตัวของเมล็ด (Seed dormancy.)

คำว่า “dormancy (การพักตัว)” โดยทั่วไปมีความหมายกว้างขวางมาก *dormancy* หมายถึงสภาพ (conditions) ของพืชที่ไม่สามารถเติบโตได้ หรืออาจหมายความถึงสภาพของพืชที่ไม่สามารถพัฒนา (develop) ตัวเองได้ พืชที่อยู่ในระยะการพักตัวดังกล่าวยังคงมีชีวิตอยู่แต่ไม่สามารถเจริญเติบโตหรือพัฒนาตัวเองได้ สาเหตุของการพักตัวของพืชอาจเกิดจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมซึ่งได้แก่ อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป, ปริมาณแสงไม่พอเพียง, ปริมาณน้ำในดินไม่พอที่ต้นพืชจะเลี้ยงลำต้น ฯลฯ การพักตัวของพืชอาจเกิดจากสารที่เกิดขึ้นภายในลำต้นก็ได้ อาทิเช่น สาร auxin ที่พืชสร้างขึ้นที่ยอดยับยั้งการเจริญเติบโตและการพัฒนาของตาข้าง ทำให้ตาข้างไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นกิ่งได้.

แต่ถ้านำคำว่า “dormancy” มาใช้กับเมล็ด ความหมายจะถูกจำกัดให้แคบลง กล่าวคือ ถ้าเมล็ดที่มีลักษณะที่ยังมีชีวิตอยู่แต่ไม่สามารถงอกได้ ถึงแม้ว่าจะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมก็ตาม สภาพของเมล็ดดังกล่าวเราเรียกว่า “*seed dormancy (การพักตัวของเมล็ด)*” และเมล็ดที่อยู่ในสภาพเช่นนี้เราเรียกว่า “*dormant seed*” ดังนั้น *seed dormancy* จึงหมายถึง สภาพที่เมล็ดไม่สามารถงอกได้ ถึงแม้ว่าสภาพแวดล้อมต่าง ๆ จะอำนวยก็ตาม

ในสภาพที่สิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมเช่น ปริมาณออกซิเจนไม่พอเพียง, ปริมาณน้ำน้อยเกินไป, อุณหภูมิไม่เหมาะสม ฯลฯ เมล็ดก็ไม่สามารถงอกได้เช่นเดียวกัน สภาพที่เมล็ดไม่สามารถงอกได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เราเรียกว่า *quiescence*

ในเรื่องของเมล็ดจะเห็นได้ว่า *การพักตัวของเมล็ด* เกิดขึ้นเพราะสภาพที่เกี่ยวข้องเมล็ดโดยตรง (internal factors) แต่ *quiescence* จะเกิดขึ้นเนื่องจากสภาพภายนอก (external factors) ที่ไม่เหมาะสม แต่ผลที่เกิดขึ้นจากการพักตัวของเมล็ดและ *quiescence* นั้นมีลักษณะเหมือนกัน คือ เมล็ดไม่สามารถงอกได้

เรื่องราวต่อไปจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการพักตัวของเมล็ด (*seed dormancy*) ทั้งสิ้น.

ถ้านักศึกษายังมีความสับสนอยู่ก็ขอให้อ่านบททวนใหม่เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่แท้จริง

11.9.1 สาเหตุที่ทำให้เมล็ดพักตัว

สาเหตุของการพักตัวของเมล็ดมีอยู่หลายประการด้วยกัน เราสามารถแบ่งออกเป็นพวก ๆ ได้ดังนี้คือ เมล็ดพักตัวเนื่องจากเมล็ดมีเปลือกแข็ง, เมล็ดพักตัวเนื่องจากคัพภะพักตัว, และเมล็ดพักตัวเนื่องจากสารเคมีที่เกิดขึ้นในผล.

(1) *เมล็ดที่มีเปลือกแข็ง* เปลือกของเมล็ดพืชบางชนิดจะมีลักษณะแข็งและแข็งเป็นพิเศษ นอกจากนั้นเปลือกเมล็ดที่แข็งยังมีสารบางชนิดที่ป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านเข้าเมล็ดได้ ถ้าเรานำเมล็ดพวกนี้มาเพาะ เมล็ดก็จะไม่งอก, ถึงแม้ว่าสภาพแวดล้อมภายนอกจะเหมาะสมก็ตาม เพราะเมล็ดที่มีเปลือกแข็งและมีสารดังกล่าวจึงไม่สามารถดูดน้ำจากภายนอก เพื่อนำมาใช้ในการงอกของเมล็ดได้ เมล็ดที่มีเปลือกแข็งนอกจากจะป้องกันน้ำเข้าสู่เมล็ดแล้ว ยังเป็นด่านป้องกันออกซิเจนที่จะเข้าไปทำปฏิกิริยากับอาหารในเมล็ดอีกด้วย โดยทั่วไปคัพภะในเมล็ดจะเติบโตและพัฒนาให้ต้นกล้า ถ้าเมล็ดอยู่ในสภาพที่เหมาะสม ในกรณีที่เมล็ดมีเปลือกแข็ง ถ้าเราเจาะเปลือกเมล็ดให้เป็นรูพอที่น้ำและออกซิเจนไหลผ่านเข้าออกได้ น้ำและออกซิเจนก็จะทำปฏิกิริยากับสารที่อยู่ภายในเมล็ดได้ และคัพภะก็จะเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นต้นกล้า แต่ในกรณีที่เมล็ดมีเปลือกแข็งหุ้มอยู่ ต้นกล้าที่เกิดจากคัพภะไม่สามารถดันเปลือกเมล็ดออกมาได้

จะเห็นได้ว่า ถ้าเมล็ดมีเปลือกแข็ง โอกาสที่เมล็ดจะงอกนั้นมีน้อยมาก เพราะเปลือกของเมล็ดป้องกันน้ำและออกซิเจนที่จะผ่านเข้าสู่เมล็ด นอกจากนั้นยังยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่เกิดจากคัพภะอีกด้วย. เมล็ดพืชที่มีเปลือกแข็งจะพักตัวอยู่ตลอดเวลา ทรายที่เมล็ดยังมีเปลือกหุ้มอยู่

(2) *คัพภะพักตัว (dormant embryos)* เมล็ดที่ไม่งอกอาจเกิดจากคัพภะที่พักตัวได้ คัพภะที่พักตัวอาจเกิดจากคัพภะที่ยังแก่ไม่เต็มที่ นอกจากนั้นเมล็ดพืชอาจสร้างสารที่ยับยั้งการเจริญของคัพภะขึ้นที่เปลือกหรือชั้นที่โบลีง จึงทำให้คัพภะไม่สามารถเติบโตและพัฒนาเป็นต้นกล้าได้ เมล็ดที่แก่ไม่เต็มที่หรือภายในเมล็ดมีการสร้างสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของคัพภะ จะทำให้เมล็ดชนิดนั้นอยู่ในสภาพพักตัว สารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของคัพภะเกิดขึ้นในเมล็ด ดังนั้นถ้าเรามีวิธีการที่ทำให้สารเหล่านั้นสลายตัว เมล็ดก็เจริญเติบโตได้ตามปกติ

(3) *สารที่เกิดขึ้นในผล* ระหว่างการเจริญเติบโตของผลและเมล็ดมีสารชนิดต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างมากมายในผล สารบางชนิดที่เกิดขึ้นเช่น คาเฟอีน, เพอรูลิน, นิโคติน ฯลฯ เป็นสารที่ยับยั้งการงอกของเมล็ดและสารเหล่านั้นจะเคลือบ เปลือกของเมล็ด สารยับยั้งการงอก

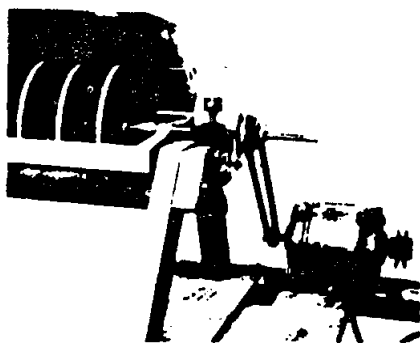
ของเมล็ดพบในผลไม้ชนิดต่าง ๆ เช่น ผลส้ม, ผลมะละกอ, ผลมะเขือเทศ, ฯลฯ สารดังกล่าวจะยับยั้งการงอกของเมล็ดทำให้เมล็ดพักตัว ดังนั้นถ้าเรานำเมล็ดที่แกะออกจากผลไม้ใหม่ ๆ ไปเพาะเมล็ดนั้นจะไม่งอก

11.9.2 วิธีแก้การพักตัวของเมล็ด

วิธีที่ทำให้เมล็ดพืชพ้นจากการพักตัวอาจทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

(1) การทุบเปลือกหรือการกระเทาะเปลือก (*cracking*) วิธีนี้ใช้กับเมล็ดที่มีเปลือกแข็ง เช่น เมล็ดพุทรา และเมล็ดบัวหลวง เป็นต้น การทุบเปลือกอาจจะทุบพอให้เปลือกกร้าว เพื่อให้ น้ำและออกซิเจนผ่านเข้าเมล็ดได้ หรือจะกระเทาะเอาเปลือกออกจากเมล็ด แล้วนำส่วนที่เหลือไปเพาะก็ได้. การทุบเปลือกหรือการกระเทาะเปลือกจะต้องระวังมิให้คัพภะกระทบกระเทือนมากนัก เพราะจะทำให้คัพภะสูญเสียความงอกได้ และถ้าคัพภะได้รับความกระทบกระเทือนจนเป็นแผลจะทำให้เชื้อราเข้าทำลายคัพภะได้ง่าย

(2) การฝนเมล็ดด้วยกระดาษทราย (*scratching*) การฝนเมล็ดทำให้เปลือกเมล็ดส่วนนอกหลุดหายไป เหลือแต่เปลือกเมล็ดส่วนใน ซึ่งมีลักษณะอ่อนกว่าเปลือกส่วนนอก. การฝนเมล็ดด้วยกระดาษทรายทำให้เมล็ดสามารถดูดน้ำและออกซิเจนได้ง่ายขึ้น. วิธีการฝนอาจทำที่ละเมล็ด ถ้าเมล็ดมีขนาดใหญ่ หรือถ้าเมล็ดมีขนาดเล็กอาจฝนเมล็ดเป็นจำนวนมาก ๆ ใน *เครื่องฝนเมล็ด (diskscarifier)* ความหยาบและขนาดของ *จานฝน* ที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของเมล็ดพืช และปริมาณของเมล็ดที่ฝนแต่ละครั้ง



รูปที่ 11.2 แสดงเครื่องฝนเมล็ด (scarifier)

(3) การเจาะรูเมล็ดหรือการตัดเปลือก (*boring or clipping*) การเจาะรูเมล็ดหรือการตัดเปลือกเมล็ดควรทำเพียงให้เมล็ดเป็นรูเท่านั้น ไม่ควรเจาะหรือตัดเปลือกเมล็ดให้ถูกคัพภะ

การแก้การพักตัวของเมล็ดโดยวิธีนี้ใช้ได้ผลดีกับเมล็ดขนาดใหญ่ที่มีเปลือกแข็ง เช่น เมล็ดมะม่วง, เมล็ดมังคุด, เมล็ดน้อยหน่า และเมล็ดนกยูง เป็นต้น

(4) *การเขย่าเมล็ด (impaction)* เมล็ดพืชบางชนิดมีรูสำหรับให้น้ำและออกซิเจนผ่านเข้าได้ แต่มีสารหรือสิ่งอื่น ๆ มาอุดรูนั้นไว้ ทำให้รูตัน ถ้าเรานำเมล็ดพืชพวกนี้ใส่ขวด ปิดฝาแล้วเขย่าแรง ๆ จะทำให้รูที่เปลือกเมล็ดขยายกว้างขึ้น ทำให้น้ำและออกซิเจนสามารถผ่านเข้าไปในเมล็ดได้ วิธีนี้ใช้ได้ผลดีกับเมล็ดของ *Melilotus alba*, *Trigonella arabica* และ *Crotalaria egyptica*.

(5) *การแช่เมล็ดในกรด (acid scarification)* กรดเข้มข้นชนิดต่าง ๆ จะกัดเปลือกเมล็ดทำให้บางลง การใช้กรดกัดเปลือกเมล็ดที่ให้ผลดีนั้น จะต้องทดลองหามาตรฐานต่าง ๆ ที่ใช้ เช่น ให้ความเข้มข้นของกรด, ชนิดของกรด, ระยะเวลาที่ใช้แช่เมล็ด และอุณหภูมิที่ใช้ในการแช่เมล็ด เป็นต้น กรดที่นิยมใช้กันคือ กรดกำมะถัน (sulfuric acid) ที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 25% ถึง 100% ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดและลักษณะของเปลือกเมล็ด. เวลาที่ใช้แช่เมล็ดแตกต่างกัน อาจใช้เวลาตั้งแต่ 10 นาที ถึง 6 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับชนิดของเมล็ดพืช. อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการแช่เมล็ดในกรดกำมะถันประมาณ 60°F ถึง 80°F (15°C ถึง 27°C) กรดชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ในการแช่เมล็ดคือ กรดน้ำส้ม (acetic acid) และกรดเกลือ (hydrochloric acid).

กรดเป็นสารที่ทำปฏิกิริยากับน้ำอย่างรุนแรง และเป็นอันตรายต่อผิวหนังของมนุษย์ ดังนั้นจะต้องใช้ความระมัดระวังในการผสมกรดกับน้ำเข้าด้วยกัน การแช่เมล็ดลงในกรดและการนำเมล็ดออกจากกรด หลังจากให้นำเมล็ดออกจากกรดแล้ว จะต้องล้างเมล็ดด้วยน้ำทันที และควรล้างเมล็ดด้วยน้ำที่ไหลเป็นเวลาประมาณ 10 นาที

การแช่เมล็ดลงในกรดนอกจากจะทำให้เมล็ดนั้นงอกเร็วขึ้นแล้ว กรดยังทำหน้าที่ในการฆ่าเชื้อโรคต่าง ๆ และเมล็ดวัชพืชเล็ก ๆ ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์อีกด้วย

(6) *การเก็บเมล็ดไว้ในที่ชื้นและอุณหภูมิต่ำ (stratification)* เมล็ดพืชบางชนิดจะไม่งอกหรืองอกไม่สม่ำเสมอ ถ้านำไปเพาะก่อนที่นำไปเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำ (ประมาณ 32°F ถึง 50°F) แต่ถ้านำเมล็ดไปเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำ เมล็ดพืชดังกล่าวจะงอกได้ดี และเมล็ดพืชพวกนี้จะงอกได้ดีขึ้นถ้าสถานที่ที่ใช้เมล็ดมีทั้งอุณหภูมิต่ำ และความชื้นอยู่ด้วย *วิธีการนำเมล็ดไปเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำและมีความชื้นก่อนที่จะนำไปเพาะ เราเรียกว่า stratification* เมล็ดพืชที่ต้องการการปฏิบัติเช่นนี้ได้แก่ เมล็ดพลัม, เมล็ดพีช, เมล็ดกุหลาบ และเมล็ดเชอร์รี่.

ได้มีรายงานว่า stratification ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณและชนิดของสารขึ้นภายในเมล็ด กล่าวคือสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของคัพภะสูญสลายไป เช่น สาร dormin-

สารยับยั้งการเจริญเติบโตในเมล็ดลดลง-อย่างมากมาย ขณะเดียวกันสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตเกิดขึ้นและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วขณะที่เมล็ดอยู่ในสภาพดังกล่าว เช่น พบว่ามี enzyme ชนิดต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดเกิดขึ้นในเมล็ดเซอร์รี่ ผลที่เกิดจาก stratification จึงทำให้เมล็ดที่พักตัวพ้นจากการพักตัวและงอกได้.

(7) การล้างเมล็ดด้วยน้ำ (*leaching*) เมล็ดพืชบางชนิดมีสารยับยั้งการงอกเคลือบอยู่ที่เปลือกของเมล็ด การล้างเมล็ดด้วยน้ำจะทำให้ที่เคลือบอยู่เปลือกเมล็ดหลุดออกจากเมล็ด. หลังจากแกะเมล็ดออกจากผลแล้ว นำเมล็ดไปล้างน้ำ 2-3 ครั้ง แล้วตากเมล็ดให้แห้ง เมล็ดพืชนั้นก็พร้อมที่จะงอกเมล็ดพืชที่จะต้องล้างก่อนนำไปเพาะได้แก่ เมล็ดมะละกอ, เมล็ดมะเขือเทศ, เมล็ดแตงชนิดต่าง ๆ ฯลฯ.

(8) การแช่เมล็ดในน้ำ (*water soaking*) การนำเมล็ดไปแช่น้ำก่อนนำเมล็ดไปเพาะทำให้เปลือกเมล็ดอ่อนลง และสารที่ติดอยู่ที่เปลือกจะหลุดไปกับน้ำ ทำให้เมล็ดงอกง่ายขึ้น นอกจากนั้นยังสามารถแยกเมล็ดที่เสียออกได้อีกด้วย. เมล็ดที่เสียหรือเมล็ดที่แก่ไม่เต็มที่จะมีน้ำหนักเบาและจะลอยอยู่บนน้ำ, น้ำที่ใช้แช่เมล็ดอาจจะเป็นน้ำธรรมดา (อุณหภูมิประมาณ 25°C ถึง 27°C) หรือน้ำร้อนก็ได้ (อุณหภูมิประมาณ 77°C ถึง 100°C) ในกรณีที่ใช้น้ำร้อนจะทำให้เปลือกเมล็ดขยายตัวอย่างรวดเร็ว และสารต่าง ๆ ที่ติดอยู่ที่เปลือกจะหลุดออกจากเมล็ดง่ายขึ้น. แต่ต้องระวังอย่าแช่เมล็ดนานเกินไปจะทำให้คัพภะสูญเสียความงอกได้.