

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ถั่วเขียวเป็นพืชตระกูลถั่ว จัดอยู่ใน Family Leguminosae Sub-family Papalionoideae Tribe Phaseoleae Sub-tribe Phaseolina มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Vigna radiata* (L.) Wilczek มีชื่อสามัญหลายชื่อเช่น mungbean, mung, moog และ greengram (Valizadeh, 2001)

ชนิดของถั่วเขียว

ถั่วเขียวที่ปลูกกันในปัจจุบัน แบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด โดยขึ้นอยู่กับรูปร่าง และลักษณะของเมล็ดดังนี้

1. ถั่วเขียวธรรมดาหรือถั่วเขียวเมล็ดด้าน เป็นพันธุ์ที่นิยมใช้ทำถั่วงอก วุ้นเส้นและส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ
2. ถั่วทองหรือถั่วเขียวสีทอง เป็นพันธุ์ที่นิยมใช้ทำขนมเพราะมีสีสรรสวยงามน่ารับประทาน
3. ถั่วเขียวมันเมล็ดใหญ่ เป็นถั่วเขียวที่มีเมล็ดเป็นมัน ขนาดโตกว่าพันธุ์อื่นๆ มีสีดำเหมาะที่จะปลูกเป็นการค้าเพราะให้ผลผลิตสูงและขายได้ราคาดี
4. ถั่วเขียวผิวดำ เมล็ดมีสีดำ นิยมใช้เพาะถั่วงอกเพราะต้นถั่วงอกที่ได้จะมีความอวบ อ้วนขาว น่ารับประทานและคงความสดได้นานกว่าถั่วเขียวที่เพาะจากถั่วเขียวธรรมดา

พันธุ์ถั่วเขียว

ถั่วเขียวที่ปลูกในประเทศไทยมีมากมายหลายพันธุ์ด้วยกันและมักจะให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ในปัจจุบันนี้หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรพยายามที่จะคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว เพื่อให้มีผลผลิตสูงและต้านทานโรค ซึ่งพันธุ์ชัชวาท 72 (พันธุ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้) เป็นพันธุ์ที่ได้มาจากการกลายพันธุ์ (ด้วยการอาบรังสีแกมมา) จากพันธุ์กำแพงแสน 2 ผ่านการคัดเลือกทั้งในสภาพที่มีและไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้น จนได้สายพันธุ์ที่ให้ชื่อว่า CNM 8709 - 5 แล้วนำไปประเมินความต้านทานต่อหนอนแมลงวันเจาะลำต้น (ในสภาพที่มีการระบาดของธรรมชาติในแปลงปลูก) ประเมินผลผลิตทั้งในศูนย์/สถานีวิจัย และไร่นาเกษตรกร

ในแหล่งปลูกทั่วประเทศ ตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ (เปรียบเทียบเบื้องต้น มาตรฐานในท้องถิ่น ในไร่เกษตรกร และทดสอบในไร่เกษตรกร) จนกระทั่งผ่านการพิจารณาเพื่อขึ้นทะเบียนพันธุ์พืช จากคณะกรรมการขึ้นทะเบียนและรับรองพันธุ์ กรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2543 และให้ชื่อว่า ถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ประเภท	พืชล้มลุกวงศ์ถั่ว ชนิดถั่วเขียว
ต้น	ทรงต้นตั้งตรงโปร่ง ไม่เลื้อย ความสูงเมื่อแก่ 66 ซม. มีสีโคนต้นสีเขียว
ใบ	รูปร่างของใบกว้าง มีสีเขียวอ่อน
ดอก/ช่อดอก	ดอกสีเหลืองอ่อน ดอกแรกบานเมื่ออายุ 32 วัน
ผล/ฝัก	ฝักอ่อนมีสีเขียว ส่วนฝักแก่มีสีดำ โดยเฉลี่ยมีจำนวน 15 ฝัก/ต้น
เมล็ด	เมล็ดมีรูปร่างค่อนข้างกลม ผิวเมล็ดมีสีเขียวและเป็นมัน ส่วนตาเมล็ดมีสีขาว โดยมีจำนวน 11 เมล็ด/ฝัก และน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดเท่ากับ 66 กรัม
ลักษณะอื่นๆ	1. มีอายุฝักแรกแก่ 50 วัน และเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 63 วัน 2. ในเมล็ดมีปริมาณแป้งร้อยละ 45 และโปรตีนร้อยละ 21.6

ลักษณะเด่นประจำพันธุ์

1. ให้ผลผลิตเฉลี่ย 212 กก. / ไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 ร้อยละ 4.4 ส่วนในฤดูแล้ง ต้นฤดูฝนให้ผลผลิต 222, 240 และ 187 กก. / ไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 ร้อยละ 7.8, 5.7 และ 1.6 ตามลำดับ

2. มีความต้านทานปานกลางต่อหนอนแมลงวันเจาะลำต้น (ในสภาพธรรมชาติ) โดยให้ผลผลิต 135 กก. / ไร่ ซึ่งสูงกว่า พันธุ์ชัยนาท 36 ร้อยละ 26.2

3. เสถียรภาพในลักษณะผลผลิตอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน แต่มีเสถียรภาพของลักษณะน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ชัยนาท 36 แสดงว่า พันธุ์ชัยนาท 72 มีความสามารถที่จะปลูกได้ทุกสภาพแวดล้อม

คุณค่าทางโภชนาการของถั่วเขียว

ถั่วเขียวเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีปริมาณโปรตีนสูงเมื่อเทียบกับถั่วเหลืองหรือถั่วอื่นๆ คือมีโปรตีนระหว่าง 19.00-25.98% คาร์โบไฮเดรต 59-65.7% ไขมัน 1.04-1.37% เยื่อใย 0.82-3.24% เถ้า 3.88-4.71% และแป้ง 51.80-58% (Prabhavat, 1990; อรอนงค์และคณะ, 2531) คุณประโยชน์ของโปรตีนยังขาดกรดอะมิโน ซึ่งมีกำมะถันเป็นองค์ประกอบได้แก่ เมทไทโอนีน และซิสทีนจึงควรรับประทานถั่วเขียวร่วมกับโปรตีนจากแหล่งอื่น เช่น ข้าว งามา เนื้อสัตว์ต่างๆ นม เป็นต้น ซึ่งมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่สูง จะทำให้โปรตีนจากถั่วเขียวกลายเป็นโปรตีนเช่นเดียวกับโปรตีนที่สมบูรณ์ที่ได้จากสัตว์ ถั่วเขียวเป็นพืชที่มีปริมาณไขมันต่ำเมื่อเทียบกับถั่วชนิดอื่นจึงไม่สามารถใช้เป็นแหล่งน้ำมันจากพืชได้ แต่ส่วนที่มากของถั่วเขียวคือคาร์โบไฮเดรต ทำให้เราใช้ถั่วเขียวเป็นแหล่งของแป้งและแป้งสตาร์ชได้เป็นอย่างดี องค์ประกอบทางด้านโภชนาการอื่นๆ ของถั่วเขียวประกอบไปด้วยแร่ธาตุต่างๆ เป็นปริมาณมาก เช่นเดียวกับถั่วเหลือง ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ร่างกาย ได้แก่ โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส แคลเซียม ร่างกายของเราต้องการโพแทสเซียมในการเสริมสร้างกล้ามเนื้อต่างๆ และทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง ธาตุฟอสฟอรัสช่วยให้การบำรุงประสาทและสมอง ส่วนธาตุแคลเซียมนั้นสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการเจริญเติบโตของกระดูกในร่างกาย ในแง่ของวิตามินต่างๆ ถั่วเขียวอุดมสมบูรณ์ไปด้วยวิตามิน เอ บี1 บี2 ไนอาซิน และวิตามินซี ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกายและการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์เราแทบทั้งสิ้น (จินตนา และคณะ, 2538)

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์จากถั่วเขียว

ผลิตภัณฑ์จากถั่วเขียว	ความชื้น (%)	ไขมัน (%)	แป้ง (%)	โปรตีน (%)
เมล็ดถั่วเขียว	13.0	2.0	58.0	23.4
แป้งถั่วเขียว	14.0	0.2	85.5	0.2
ถั่วงอก	88.8	0.2	6.6	3.8
วุ้นเส้น	15.7	0.6	82.9	0.13

ที่มา : เพิ่มพูน (2531)

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (seed quality)

คุณภาพเมล็ดที่ดีมีความหมายครอบคลุมถึง ความมีชีวิตที่แสดงออกมาโดยความงอกภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สมบูรณ์และศักยภาพของเมล็ดพันธุ์ที่สามารถแสดงออกโดยสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์นับเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งลักษณะที่บ่งบอกคุณภาพของเมล็ดว่าสูงหรือต่ำอย่างไรได้แก่ความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ (varietal purity) ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ (physical purity) ความงอกของเมล็ดพันธุ์ (seed germination) และความแข็งแรงของเมล็ด (seed vigor) คุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะดีที่สุดเมื่อถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) เมื่อพ้นระยะนี้ไปแล้วเมล็ดจะเริ่มเสื่อมคุณภาพ โดยจะมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆเกิดขึ้นกับเมล็ดพันธุ์ทั้งทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Abdul-Baki and Anderson, 1973) เมล็ดที่เสื่อมคุณภาพจะมีอัตราการหายใจ การสังเคราะห์ทางเคมี การทำงานของเอนไซม์ (enzyme activity) ลดลง (Leopold and Musgrace, 1980) ทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดลดลง ซึ่งระยะแรกความงอกและความแข็งแรงเมล็ดจะลดลงในอัตราเดียวกัน แต่ระยะหลังความแข็งแรงเมล็ดจะลดลงในอัตราที่เร็วกว่าความงอก (Delouche, 1973) ซึ่งคุณภาพของเมล็ดที่เก็บรักษาไว้สามารถวัดได้ด้วยการดูความมีชีวิตของเมล็ด (Amable and Obendorf, 1986) หรือวัดความแข็งแรงของเมล็ด (ISTA, 1996)

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (seed storage)

จุดประสงค์ของการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เพื่อต้องการเก็บเมล็ดไว้ใช้ในฤดูปลูกต่อไปหรือในปีเดียวกัน เก็บข้ามปี เก็บไว้หลายปีหรือต้องการเก็บไว้ให้นานที่สุด

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นขั้นตอนหนึ่งในการปฏิบัติต่างๆต่อเมล็ดเพื่อชะลอการเสื่อมสภาพของเมล็ดให้ช้าลง (Delouche, 1973) และมีบทบาทและสำคัญต่อการผลิตพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาคุณภาพทางชีววิทยาและคุณค่าการเพาะปลูก โดยเฉพาะความงอก ความแข็งแรงและความมีชีวิต เพื่อใช้ในการเพาะปลูกและผลิตพืชให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด การผลิตเมล็ดพันธุ์จำเป็นต้องเก็บรักษาไว้ระยะหนึ่งจากเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้จนกว่าจะถึงฤดูปลูกถัดไปตามระบบการเพาะปลูก ในสภาพภูมิอากาศแถบร้อน เช่น ประเทศไทยมักมีปัญหาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เสมอ ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดในระหว่างการเก็บรักษานั้นมีหลายประการ ได้แก่ ประวัติของเมล็ดพันธุ์ ส่วนประกอบภายในเมล็ดพืช ความชื้นในเมล็ดรวมทั้งสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษา เช่น อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศ

ประวัติความเป็นมาของเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ชนิดและพันธุ์ที่ปลูก สภาพอากาศระหว่างปลูก การปฏิบัติดูแลรักษาในระหว่างปลูก วิธีการเก็บเกี่ยว การนวด การตากหรืออบเมล็ด การทำความสะอาด การบรรจุหีบห่อ ตลอดจนวิธีการเก็บรักษา ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้มักจะทำให้เมล็ดพันธุ์ได้รับความเสียหายและมีผลทำให้ความสามารถในการเก็บรักษาต่ำ Bass (1975) รายงานว่า ประวัติก่อนการเก็บรักษาต่างกันสามารถคะเนถึงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ได้ว่าจะเสื่อมคุณภาพหรือเก็บรักษาได้นานเท่าไร

ส่วนประกอบภายในเมล็ดพันธุ์พืช เมล็ดพันธุ์ข้าวมักมีอายุการเก็บรักษาได้นานเสื่อมความงอกน้อย เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงและมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่ำ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง มีความสามารถในการเก็บรักษาได้ไม่นาน เช่น ถั่วเหลือง จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์หลายท่านพบว่า การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์พืชไร้จะลดลงตามอายุการเก็บรักษาและถึงแม้ว่าเมล็ดพันธุ์ชนิดเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์กันจะมีลักษณะโครงสร้างและขนาดที่แตกต่างกันมีการเสื่อมคุณภาพและความสามารถในการเก็บรักษาไว้นานต่างกัน (จวงจันทร์, 2529; Copeland, 1976)

ความชื้นในเมล็ดรวมทั้งสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นในเมล็ดอยู่ในระดับเหมาะสมแล้ว การเก็บรักษาในสภาพของอุณหภูมิห้องธรรมดาเป็นเวลานานความชื้นเมล็ดจะเปลี่ยนแปลง เนื่องจากเกิดการถ่ายเทความชื้นกับบรรยากาศเป็นผลทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น (Hor, 1977)

ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษา ความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศรอบๆเมล็ดพันธุ์ในการเก็บรักษานั้นเป็นตัวกำหนดความชื้นของเมล็ด ซึ่งถ้าบรรยากาศรอบๆเมล็ดพันธุ์มีความชื้นสัมพัทธ์สูง เมล็ดพันธุ์ก็จะรับความชื้นเพิ่มขึ้นทำให้ความชื้นเมล็ดสูง มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากอาหารที่สะสมไว้ในเมล็ดพันธุ์ถูกใช้ไปกับขบวนการหายใจ มีผลทำให้ความร้อนภายในเมล็ดสูงขึ้นจนทำให้เมล็ดตายได้ (Christiansen, 1962)

อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้ในที่อุณหภูมิต่ำ ความเย็นมีผลทำให้เมล็ดพันธุ์มีกิจกรรมต่างๆภายในเมล็ดต่ำ (Delouche, 1968) การเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในที่อุณหภูมิสูงนั้นเมล็ดพันธุ์จะเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเมล็ดมีอัตราการหายใจสูง (Jame *et al.*, 1967) Bass (1973) รายงานว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในที่อุณหภูมิสูงต้องลดความชื้นเมล็ดให้ต่ำ การลดอุณหภูมิของห้องเก็บทุกๆ 10 องศาฟาเรนไฮท์ทำให้อายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นอีกเท่าตัว

Delouche (1973) กล่าวว่าวิธีการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ได้ผลทำได้ 2 ทางคือ การเก็บรักษาไว้ในที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมหรือดัดแปลงสภาพแวดล้อมรอบๆเมล็ดให้เหมาะสมและการลดความชื้นของเมล็ดให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมเพื่อการเก็บรักษา Harrington (1960) รายงานว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์อย่างปลอดภัยมี 2 วิธีคือ การเก็บรักษาไว้ในห้องที่ควบคุมความชื้นได้ และการลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ให้มีระดับต่ำแล้วบรรจุในภาชนะปิดผนึกที่ป้องกันความชื้นได้ดี ซึ่งวิธีที่สองนี้เป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่งในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เพราะมีการควบคุมความชื้นเมล็ด ทำให้อัตราการเสื่อมของเมล็ดพันธุ์เกิดขึ้นได้ช้า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพปิดผนึก เมล็ดที่มีปริมาณแป้งสูงความชื้นควรอยู่ระหว่าง 9-12% ส่วนเมล็ดที่มีปริมาณน้ำมันสูงควรมีความชื้นอยู่ระหว่าง 7-9% ซึ่งมาตรฐานสากลในการเก็บรักษาธัญพืชของเมล็ดจำพวก orthodox seed ซึ่งมีคำแนะนำในการเก็บรักษาเมล็ดควรจะมีค่าความชื้น $5 \pm 1\%$ (ความชื้นเมล็ด 4% สำหรับเมล็ดพืชน้ำมัน และความชื้นเมล็ด 6% สำหรับเมล็ดที่สะสมแป้ง) ในสภาพการเก็บรักษาที่อากาศไม่สามารถผ่านเข้า-ออกได้

เมล็ดพันธุ์เป็นสิ่งมีชีวิตมีการเสื่อมสภาพตามกาลเวลา การเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้และเมื่อเมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพแล้วไม่อาจทำให้คุณภาพของเมล็ดกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ แต่สามารถชะลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ให้ช้าลงได้โดยการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์อย่างถูกวิธี การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นั้นว่ามีความสำคัญในการผลิตพืช เนื่องจากการได้มาซึ่งต้นพืชที่แข็งแรงและสมบูรณ์นั้นย่อมมาจากเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง (จวงจันทร์, 2529) ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีใดที่ป้องกันไม่ให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพ นอกจากทำให้อัตราการเสื่อมคุณภาพช้าลง ดังนั้นการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์จึงเป็นเพียงการชะลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ หรือทำให้เมล็ดพันธุ์คงความมีชีวิตและความแข็งแรงอยู่ตลอดช่วงการเก็บรักษา

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมในโรงเก็บที่มีผลต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้คงความมีชีวิตอยู่ได้นานหรือไม่ มีปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึง 2 ประการคือ

1. ความชื้นของเมล็ดและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ Barton (1961) กล่าวว่าความชื้นของเมล็ดจะมีผลโดยตรงต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ด การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดจะรวดเร็วขึ้นเมื่อความชื้นของเมล็ดเพิ่มขึ้น Harrington (1960) เสนอแนะ Rule's of Thumb ที่เกี่ยวข้องกับความชื้นของเมล็ดไว้ว่า เมื่อลดความชื้นของเมล็ดลง 1% ระยะเวลาที่สามารถเก็บรักษาเมล็ดไว้โดยความงอกไม่เปลี่ยนแปลงจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ทั้งนี้ความชื้นเมล็ดต้องอยู่ระหว่าง 5 - 14% เท่านั้นและในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์แบบปิดผนึก (sealed storage) และปลอดภัยโรค

ปลอดภัยโรคเนื่องจากเมล็ดพันธุ์มีคุณสมบัติที่เรียกว่า ไฮโกรสโคปิก (hygroscopic) กล่าวคือ เมล็ดจะดูดน้ำหรือความชื้นจากบรรยากาศภายนอกหรือคายน้ำออกจนกว่าจะถึงจุดสมดุล ดังนั้น การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพเปิดนั้น ความชื้นของเมล็ดจะเปลี่ยนแปลงไปตามความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ ในขณะที่การเก็บรักษาในสภาพปิดผนึก (open storage) ความชื้นของเมล็ดจะเป็นตัวกำหนดความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศรอบๆ เมล็ดพันธุ์ภายในภาชนะที่ปิดผนึกนั้น (Delouche, 1973) เมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพลงอย่างรวดเร็วเมื่อมีการเก็บรักษาเมล็ดที่มีความชื้นสูงหรือในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศสูง ทั้งนี้เนื่องจากอาหารสะสมในเมล็ดสูงจะถูกนำไปใช้มากขึ้นซึ่งจะทำให้มีกระบวนการหายใจเพิ่มขึ้น (Bass, 1975)

2. อุณหภูมิ อุณหภูมิในห้องเก็บเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความมีชีวิตของเมล็ด โดยความมีชีวิตของเมล็ดที่เก็บรักษาจะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิสูงเมล็ดพันธุ์จะเสื่อมสภาพเร็ว Harrington (1960) เสนอแนะ Rule's of Thumb ที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิที่มีผลต่อความมีชีวิตของเมล็ดไว้ว่า ความมีชีวิตของเมล็ดจะลดลงครึ่งหนึ่งเมื่ออุณหภูมิในที่เก็บรักษาเพิ่มขึ้นทุกๆ 5°C กฎข้อนี้ไม่สามารถใช้ได้เมื่ออุณหภูมิในการเก็บรักษาต่ำกว่า 0°C หรือสูงกว่า 50°C

บทบาทของความชื้นและอุณหภูมิในการเก็บรักษา

เมล็ดพันธุ์เป็นสิ่งที่มีความมีชีวิต มีคุณสมบัติที่เรียกว่า ไฮโกรสโคปิก คือสามารถที่จะรับหรือถ่ายเทความชื้นกับบรรยากาศรอบๆ เมล็ด จนกว่าแรงดันไอน้ำ (moisture vapour pressure) ภายในเมล็ดจะเท่ากับแรงดันไอน้ำภายนอกเมล็ดทำให้เกิดสภาวะสมดุลความชื้น (equilibrium moisture content) ขึ้น ที่จุดสมดุลนี้โดยความจริงแล้ว มิใช่ว่า การรับหรือถ่ายเทความชื้นจะหยุดชะงักลง แต่หมายความว่าอัตราการดูดน้ำเท่ากับอัตราการคายน้ำของเมล็ด ซึ่งสภาวะสมดุลนี้ความชื้นจะคงที่ ความชื้นของเมล็ดที่จุดสมดุลจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ พืชต่างชนิดกันจะมีความชื้นสมดุลต่างกัน ณ ที่อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เดียวกัน เมล็ดพืชน้ำมันจะมีความชื้นที่จุดสมดุลต่ำกว่า เมล็ดพืชที่มีแป้งและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบอยู่สูง (Harrington, 1972)

นอกจากความชื้นของเมล็ดและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศจะมีผลโดยตรงต่อความมีชีวิตของเมล็ดแล้ว เชื้อจุลินทรีย์บางชนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกเชื้อราที่พบในระหว่างการเก็บรักษา เช่น *Aspergillus* spp. และ *Penicillium* spp. สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ดีในสภาพการเก็บรักษาที่มีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูง 70 - 90% แต่เชื้อเหล่านี้ไม่สามารถที่จะเจริญเติบโต

และขยายพันธุ์ได้ในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศต่ำกว่า 65% (Christensen, 1973; Hepperly et. al., 1981) Harrington (1972) พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวมาแล้วรอปลูกในฤดูต่อไป(1-9 เดือน) ควรจะมีความชื้นเมล็ดต่ำกว่า 14% ในเมล็ดธัญพืช และต่ำกว่า 11% ในเมล็ดพืชน้ำมัน Burrell (1966) ได้ทำการศึกษาดังผลของความชื้นต่ออัตราการเจริญเติบโตของเชื้อที่สามารถสังเกตุได้จากกลุ่มหรือโคโลนีของเชื้อรา *Penicillium* sp.ในข้าวบาร์เลย์ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $3.8 \pm 2^{\circ}\text{C}$ โดยบรรจุในภาชนะปิดสนิท ซึ่งผลการทดลองได้แสดงให้เห็นว่าเมื่อความชื้นเพิ่มขึ้นจะทำให้เห็นโคโลนีของกลุ่มเชื้อราชนิดนี้ได้มากขึ้น Sundstrom (1990) พบว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ tabasco pepper ที่มีความชื้นสูง 14.7 และ 24.8% ความงอกจะลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 2 เดือนแรก แต่ถ้าเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้น 10% เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำจะสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 12 เดือน

อุณหภูมิมีบทบาทสำคัญต่อการเกิดปฏิกิริยาทางชีวเคมีภายในเมล็ด การเก็บรักษาในที่อุณหภูมิสูงจะเร่งกิจกรรมในเมล็ดทำให้มีอัตราการหายใจสูง ผลที่ตามมาคือเมล็ดจะสูญเสียความงอกได้เร็ว ในประเทศที่มีอากาศร้อนชื้นจึงมีปัญหา มาก เช่น ในสภาพที่อากาศมีอุณหภูมิประมาณ $30-35^{\circ}\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 80-90% เมล็ดจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าสามารถนำเมล็ดเข้าไปเก็บในสภาพที่ควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำขนาด 5°C และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 50% แล้วจะสามารถเก็บเมล็ดได้นาน (นันทิยา, 2538) พรนิภา (2534) ได้ศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ที่มีความชื้นเมล็ด 12.9% เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง เปอร์เซ็นต์ความงอกในแปลงรวมทั้งให้ผลผลิตต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $15-20^{\circ}\text{C}$ Rincker (1980) พบว่าเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์พวก alfalfa red clover และ birdsfoot trefoil สามารถเก็บรักษาได้นาน 14-18 ปีที่อุณหภูมิ -15°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60% โดยไม่ทำให้ผลผลิตลดลงเมื่อนำเมล็ดนั้นไปปลูก Christensen and Kaufmann (1974) รายงานว่า เชื้อรา *Aspergillus flavus* สามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิต่ำสุด $10-15^{\circ}\text{C}$

ความชื้นเมล็ดและอุณหภูมิในการเก็บรักษาเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ดี เมล็ดควรมีความชื้นต่ำในโรงเก็บที่มีความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิต่ำเพราะที่อุณหภูมิและความชื้นสูงกระบวนการต่างๆภายในเมล็ดโดยเฉพาะการหายใจเกิดขึ้นสูง เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกอย่างรวดเร็ว เนื่องจากพลังงานที่ใช้ในการหายใจมาจากการย่อยสลายอาหารสะสมในเมล็ดซึ่งมีอยู่อย่างจำกัดและเมล็ดที่หายใจสูงปล่อยความร้อนออกมาในปริมาณมาก จนกระทั่งเป็นอันตรายต่อเมล็ดเอง นอกจากนี้ปริมาณและกิจกรรมของ

แมลง เชื้อรา แบคทีเรีย ก็เป็นอันตรายต่อเมล็ดเช่นกัน (จวงจันท์, 2529; Delouch, 1968; Duffus and Slaughter, 1980; Harrington, 1972; Thomson, 1979) Osman *et al.* (1988) ศึกษาในข้าวฟ่างพบว่า การเพิ่มขึ้นของความชื้นเมล็ด อุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษา จะเป็นผลทำให้เชื้อราที่มีจำนวนเพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจะทำให้ความงอกของเมล็ดลดลงและเชื้อราเข้าทำลายมากขึ้น โดยทั่วไปแล้วเมล็ดที่เก็บไว้ที่ความชื้นสูงและอุณหภูมิสูงจะสูญเสียความงอกเร็วกว่าเมล็ดที่มีความชื้นต่ำหรืออุณหภูมิต่ำ เพราะเชื้อราที่เข้าทำลายเมล็ดเป็นสาเหตุที่สำคัญที่มีส่วนทำให้เสียหายและไม่สามารถงอกเป็นต้นอ่อนได้ (สมบัติ, 2531) Basavarajappa *et al.* (1991) พบว่าเมล็ดข้าวโพดที่เก็บรักษาไว้เป็นเวลานานเมล็ดจะมีการเสื่อมของผนังเมมเบรน มีการเพิ่มขึ้นของกรดไขมันอิสระและมีการลดลงของโปรตีน ไขมันและคาร์โบไฮเดรต ดังนั้นเพื่อให้เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้ยาวนานจึงควรมีการลดความชื้นของเมล็ดให้ต่ำลงและเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำ การควบคุมความชื้นเมล็ดและสภาพการเก็บรักษาให้เหมาะสมจึงมีความสำคัญต่อความมีชีวิตของเมล็ดและความแข็งแรงของเมล็ดให้คงอยู่จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในเขตร้อนชื้น (Abb and Lovato, 1999)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved