

คู่มือ

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักชีในห้องปฏิบัติการ Seed Quality Testing in Coriander Handbook



กลุ่มพัฒนาระบบตรวจสอบและรับรองคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืช
กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช
กรมวิชาการเกษตร

คำนำ

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ หมายถึง ผลรวมของลักษณะต่างๆ ของเมล็ดพันธุ์ทั้งกอง อันเป็นผลมาจากเมล็ดแต่ละเมล็ดแสดงลักษณะต่างๆ รวมกัน ลักษณะที่สำคัญของเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี ได้แก่ มีความบริสุทธิ์ทางกายภาพและความงอกสูง ปราศจากโรคและแมลงศัตรูพืช ตรงตามสายพันธุ์ มีความชื้นต่ำและสามารถเก็บรักษาได้ยาวนาน การที่จะทราบว่าเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพดีหรือไม่นั้น การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเป็นวิธีการหนึ่งที่สำคัญของคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เพื่อประโยชน์ในการประเมินคุณค่าเมล็ดพันธุ์ทางการค้า การปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ การควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามกฎหมายและการรับรองเมล็ดพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร ในฐานะหน่วยงานภาครัฐที่รับผิดชอบในการควบคุมการออกใบอนุญาต และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามกฎหมาย โดยห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ กลุ่มพัฒนาระบบตรวจสอบและรับรองคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืช กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช มีหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. ๒๕๑๘ และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม โดยตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ควบคุมเพื่อการค้า ทั้งเมล็ดพันธุ์ฝัก พืชไร่ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดก่อนที่จะจำหน่ายสู่เกษตรกร ซึ่งเมล็ดพันธุ์ฝักจัดเป็นเมล็ดพันธุ์ควบคุมตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. ๒๕๑๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม เมล็ดพันธุ์ฝักที่จัดจำหน่าย หรือใช้เพาะปลูกในประเทศไทยนั้นมีปริมาณมาก และมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นในทุกๆ ปี เมล็ดพันธุ์ฝักซึ่งเป็นเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศทั้งสิ้น ในปี ๒๕๖๐ ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ฝักมากที่สุดเป็นอันดับ ๑ เมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ควบคุมเพื่อการค้าชนิดอื่น โดยนำเข้ามาจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา เวียดนาม แทนซาเนีย ออสเตรเลีย และอิตาลี ซึ่งมีมูลค่าการนำเข้าสูงถึง ๑๓๑ ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, ๒๕๖๐)

เอกสารฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นองค์ความรู้ในเรื่องการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ฝักในห้องปฏิบัติการ ผู้เรียบเรียงได้รวบรวมข้อมูลความรู้ทางวิชาการ และวิธีการตรวจสอบคุณภาพจากวิธีมาตรฐานสากลของ The International Seed Testing Association (ISTA), edition ๒๐๒๑ มาใช้ในเอกสารนี้ รวมทั้งประสบการณ์ในการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์จากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ของรัฐ นักศึกษา ผู้ดำเนินธุรกิจเมล็ดพันธุ์ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ต่อไป



นางสาวอภาพร โพธิยอด
นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
๑. การทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ผักชี	๒
๑.๑ วัตถุประสงค์	๒
๑.๒ คำจำกัดความ	๒
๑.๓ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบความงอก	๒
๑.๔ วิธีการทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ผักชี	๓
๒. การประเมินต้นอ่อน	๕
๒.๑ ต้นอ่อนปกติ (Normal Seedling)	๕
๒.๒ ต้นอ่อนผิดปกติ (Abnormal Seedling)	๖
๒.๓ เมล็ดตาย (Dead seeds)	๗
๒.๔ การคำนวณอัตราความงอก	๙
๒.๕ การควบคุมคุณภาพงานทดสอบ	๙
๒.๖ ตัวอย่างแบบบันทึกผลการประเมินความงอก	๑๑
๒.๗ ตัวอย่างแบบรายงานผลการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์	๑๒
บรรณานุกรม	ค

องค์ความรู้

เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักชีในห้องปฏิบัติการ

ผักชี (*Coriandrum sativum* L.) เป็นพืชในวงศ์ จัดเป็นพืชล้มลุกอายุสั้นประมาณ ๔๐-๖๐ วัน สามารถขึ้นได้ดีในดินร่วน ปลูกได้ทั่วประเทศของประเทศไทย ผักชี เป็นผักที่มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว จึงเป็นที่นิยมอย่างมากในการนำมาใช้ประกอบอาหารต่างๆ เพื่อให้ทำให้อาหารมีกลิ่นหอมน่ารับประทานมากยิ่งขึ้น แถมยังมีคุณประโยชน์ต่อร่างกายหลากหลายประการอีกด้วย และด้วยสีเขียวสดของผักชีและรูปร่างของใบที่มีความเป็นเอกลักษณ์ ผักชีไทยจึงเป็นที่นิยมในการนำมาทำเป็นผักแต่งจานอาหารให้น่ารับประทานอีกด้วย เมล็ดพันธุ์ผักชีที่จัดจำหน่าย และใช้เพาะปลูกในประเทศไทยนั้นเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการนำเข้าจากต่างประเทศทั้งสิ้น ซึ่งในปี ๒๕๖๐ ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักชีมากที่สุดเป็นอันดับ ๑ เมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ควบคุมเพื่อการค้าชนิดอื่น โดยนำเข้ามาจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา เวียดนาม แทนซาเนีย ออสเตรเลีย และอิตาลี ซึ่งมีมูลค่าการนำเข้าสูงถึง ๑๓๑ ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, ๒๕๖๐)

เมล็ดพันธุ์ผักชี จัดเป็นเมล็ดพันธุ์ควบคุมตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. ๒๕๑๘ และที่แก้ไขเพิ่มเติม โดยมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพขั้นต่ำของเมล็ดพันธุ์ผักชีได้แก่ อัตราเมล็ดบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า ๙๘ เปอร์เซ็นต์ และอัตราความงอกไม่ต่ำกว่า ๖๐ เปอร์เซ็นต์ ผู้ที่นำเข้า รวบรวม จำหน่าย และส่งออกเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในพระราชบัญญัตินี้อย่างเคร่งครัด (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, ๒๕๕๑)

การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้ทราบถึงจำนวนหรือสัดส่วนของเมล็ดที่มีชีวิต และสามารถงอกให้ต้นอ่อนที่สมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการกำหนดอัตราเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูก การประเมินค่าหรือตีราคาเมล็ดพันธุ์ การเปรียบเทียบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์กับคุณภาพมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดไว้ และการควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ โดยการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ต้องดำเนินการภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการงอกของเมล็ดพืชแต่ละชนิด มีการตรวจนับ และประเมินผลการทดสอบตามวิธีมาตรฐาน ดังนั้นจึงควรดำเนินการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ตามวิธีการมาตรฐานซึ่งสมาคมทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (International Seed Testing Association ; ISTA) หรือสมาคมผู้ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (Association of Official Seed Analysts : AOSA) เป็นผู้กำหนดไว้



ภาพที่ ๑ ลักษณะของเมล็ดพันธุ์ผักชีปกติ (ก) และเมล็ดที่เคลือบสารเคมี (ข และ ค)

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักชีในห้องปฏิบัติการ

๑. การทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ผักชี (Germination Test Method)

๑.๑ วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการงอกเป็นต้นอ่อนปกติของเมล็ดพันธุ์นั้นๆ เมื่อนำมาเพาะในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ในการหาค่าคุณภาพสูงสุดของเมล็ดพันธุ์ล็อตนั้น และเพื่อใช้คาดคะเนความงอกของเมล็ดพันธุ์ก่อนนำไปปลูก

๑.๒ คำจำกัดความ

ความงอก (Germination) หมายถึง การงอกและพัฒนาการของโครงสร้างที่สำคัญในส่วนต่างๆของต้นอ่อน ที่สามารถบ่งชี้ได้ว่า สามารถเจริญเติบโตต่อไปเป็นต้นพืชปกติภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

เปอร์เซ็นต์ความงอก (Percentage germination) หมายถึงเปอร์เซ็นต์ของต้นอ่อนปกติ

๑.๓ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบความงอก ได้แก่

(๑) วัสดุเพาะ (Material)

- กระดาษสำหรับใช้ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ คุณสมบัติที่เหมาะสมคือเนื้อกระดาษมีความคงทน ไม่เปื่อยยุ่ยตลอดการทดสอบ เวลาเปียกน้ำแล้วเมื่อนำมาม้วนยังคงรูปอยู่ได้ สามารถดูดซับน้ำได้ดีและเพียงพอตลอดระยะเวลาทดสอบ เนื้อกระดาษมีรูพรุนแต่รากไม่สามารถแทงทะลุลงไปใต้อันกระดาษได้ นอกจากนี้กระดาษจะต้องสะอาด ไม่พบสิ่งปะปนมาในเนื้อกระดาษ อีกทั้งต้องไม่เป็นพิษต่อพืช (Phytotoxic)

- ทราय ลักษณะเมล็ดกลมไม่มีเศษหินที่เล็กเกินไปหรือใหญ่เกินไป โดยขนาดอนุภาคของเมล็ดทราय คือเมล็ดทราयเมื่อนำไปร่อนในตะแกรงร่อน พบว่า ๙๐ เปอร์เซ็นต์ ผ่านตะแกรงร่อนขนาด ๐.๘ มิลลิเมตรได้ และมีเมล็ดทราयที่ร่อนเหลืออยู่บนตะแกรงร่อน ขนาด ๐.๐๕ มิลลิเมตร

(๒) ตู้เพาะหรือห้องเพาะเมล็ดพันธุ์

- ห้องเพาะเมล็ดพันธุ์อุณหภูมิสลับ (อุณหภูมิ ๒๐<=>๓๐ องศาเซลเซียส) หมายถึง ห้องเพาะเมล็ดพันธุ์ควบคุมอุณหภูมิ ๒๐ - ๓๐ องศาเซลเซียส (อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๑๖ ชั่วโมง สลับกับอุณหภูมิ ๓๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๘ ชั่วโมง และมีแสงสว่างในช่วงอุณหภูมิ ๓๐ องศาเซลเซียส

- ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์อุณหภูมิ ๓๐ หรือ ๒๐ องศาเซลเซียส หมายถึง ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ควบคุมอุณหภูมิคงที่ ๓๐ หรือ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง

(๓) น้ำสะอาด

(๔) ภาชนะสำหรับบรรจุตัวอย่าง เช่น กล่องพลาสติกใสมีฝาปิดขนาดต่างๆ ตะกร้าทรงสูง ถังพลาสติกใสขนาดต่างๆ ฯลฯ

(๕) อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ปากกาเขียนกระดาษเปียก ถาดขนาดต่างๆ ปากคีบ ถาดนับเมล็ด ฯลฯ

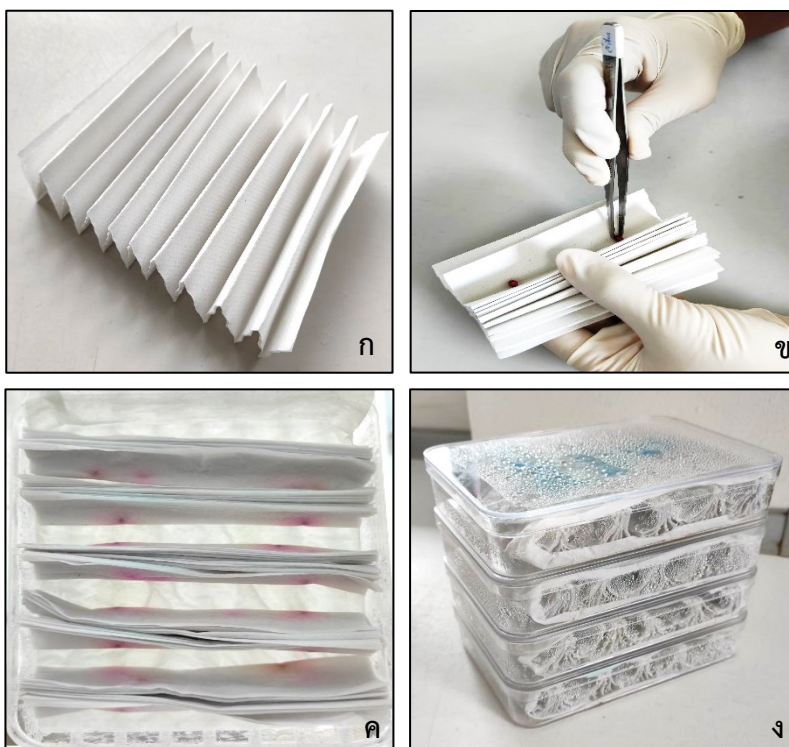
(๖) กล่องพลาสติกใส ขนาดเล็ก ๔.๕ x ๖.๕ x ๑.๕ นิ้ว และขนาดกลาง ๕.๓ x ๗ x ๑.๕ นิ้ว

๑.๔ วิธีการทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ผักชี

เมล็ดพันธุ์ผักชีที่จะนำมาทดสอบความงอก คือ เมล็ดที่เป็นเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure seed) ที่ผ่านวิธีการทดสอบความบริสุทธิ์ โดยเมล็ดพันธุ์ผักชีสามารถเพาะเมล็ดพันธุ์ได้หลายวิธีการดังนี้

๑.๔.๑ วิธีเพาะเมล็ดพันธุ์แบบวางบนกระดาษพลิท (Pleated Paper, PP)

๑. เตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับทดสอบ จำนวน ๔๐๐ เมล็ด
๒. กระดาษทดสอบความงอกแบบพลิท (Plated Paper) คือ ตัดกระดาษ ขนาด ๔ x ๒๓ นิ้ว วางซ้อนกัน ๒ แผ่น แล้วพับเป็นจีบให้มีขนาดกว้างประมาณ ๑ นิ้ว พับทบจนได้ ๑๐ ร่อง นับเป็น ๑ พลิท (๑ ตัวอย่างทดสอบ = ๔ ซ้ำๆ ละ ๕ พลิท)
๓. นำกระดาษพลิทและกระดาษห่อพลิทแช่น้ำจนชุ่ม นำขึ้นมาพักไว้สักครู่ บีบน้ำออกให้พอหมาด
๔. ใช้ปากคีบ (Forcep) คีบเมล็ดวางลงบนกระดาษพลิท โดยวางเมล็ดในร่องๆละ ๒ เมล็ด ซึ่งแต่ละพลิทมีอยู่ ๑๐ ร่อง จะได้ ๒๐ เมล็ด ทำเช่นนี้จนครบ ๕ พลิท จะได้ ๑๐๐ เมล็ด
๕. วางกระดาษห่อพลิท ในกล่องพลาสติกใส ขนาดเล็ก ๔.๕ x ๖.๕ x ๑.๕ นิ้ว วางพลิททั้ง ๕ ลงไปกล่องพร้อมคลุมปิด
๖. ระบุหมายเลขตัวอย่าง, หมายเลขซ้ำ (เลขโรมัน), วันที่ทดสอบ, และอุณหภูมิ แล้วปิดฝากล่องให้สนิท
๗. ทำทั้งหมด ๔ ซ้ำ (กล่อง)
๘. หลังจากเพาะเสร็จแล้ว นำกล่องบรรจุตัวอย่าง ไปวางในห้องเพาะเมล็ดพันธุ์



ภาพที่ ๒ แสดงวิธีการเพาะเมล็ดพันธุ์ผักชีแบบวางบนกระดาษพลิท (Pleated Paper, PP)

- ก. กระดาษพลิท ขนาดกว้างประมาณ ๑ นิ้ว พับทบจนได้ ๑๐ ร่อง
- ข. วางเมล็ดบนกระดาษพลิทช่องละ ๒ เมล็ด (จำนวน ๒๐ เมล็ด/๑ พลิท)
- ค. นำกระดาษพลิทที่เพาะเมล็ดเสร็จแล้วใส่ในกล่องพลาสติกจำนวน ๕ พลิท/ ๑ กล่อง (จำนวน ๑๐๐ เมล็ด/๑ กล่อง)
- ง. ทำทั้งหมดจำนวน ๔ ซ้ำ ซ้ำละ ๑ กล่อง (จำนวนทั้งหมด ๔๐๐ เมล็ด)

๑.๔.๒ วิธีเพาะเมล็ดพันธุ์แบบวางระหว่างกระดาษเพาะ (Between Paper, BP)

๑. เตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับทดสอบ จำนวน ๔๐๐ เมล็ด
๒. นำกระดาษทดสอบความงอกขนาด ๑๐ x ๑๖ นิ้ว จำนวน ๔๐ แผ่น วางบนถาด ตวงน้ำสะอาด ประมาณ ๕๐๐ มิลลิลิตร เทลงบนกระดาษ ทิ้งไว้ซักครู่จนกระดาษชุ่มน้ำทุกแผ่น
๓. ใช้ปากคีบ (Forcep) คีบกระดาษขึ้น ๒ แผ่น วาง Counting board ลงบนกึ่งกลางกระดาษที่เหลือ โรยเมล็ดพันธุ์ด้วยช้อนแล้วใช้มือเกลี่ยเมล็ดลงในช่องๆละ ๑ เมล็ด ยก Counting board ขึ้นระวาง ไม้ให้เมล็ดเคลื่อนที่ นำกระดาษ ๒ แผ่น (ที่คีบขึ้นไป) ลงมาปิดทับเมล็ดไว้
๔. ใช้ปากคีบ (Forcep) คีบกระดาษขึ้นมา ๕ แผ่น พับปลายกระดาษด้านล่างขึ้นสูงประมาณ ๑ นิ้ว ม้วนกระดาษจากซ้ายไปขวา (หรือขวาไปซ้ายแล้วแต่ความถนัด) จนสุดความยาวของกระดาษ ระวางอย่างม้วนแน่นหรือหลวมเกินไป
๕. ทำซ้ำอีกจนได้ทั้งหมด ๘ ม้วน (ซ้ำ)
๖. ระบุหมายเลขตัวอย่าง, หมายเลขซ้ำ (เลขโรมัน), วันที่ทดสอบ, และอุณหภูมิลงบนม้วนกระดาษ ทุกม้วน โดยเขียนด้วยดินสอเขียนกระดาษเปียก
๗. นำตัวอย่างทั้ง ๘ ม้วน ใส่ลงในตะกร้า แล้วสวมทับด้วยถุงพลาสติกใส พร้อมทั้งรัดปากถุงด้วย ยางรัดถุง
๑๐. หลังจากเพาะเสร็จแล้ว นำกล่องบรรจุตัวอย่าง ไปวางในห้องเพาะเมล็ดพันธุ์

๑.๔.๓ วิธีเพาะเมล็ดพันธุ์ แบบวางบนกระดาษเพาะ (Top of Paper, TP)

๑. เตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับทดสอบ จำนวน ๔๐๐ เมล็ด
๒. กระดาษทดสอบความงอกแบบที่พี (Top of Paper, TP) คือ ตัดกระดาษ ๖.๕ x ๑๐ นิ้ว จำนวน ๓ แผ่น แล้วพับครึ่งให้มีขนาดความยาว ๕ นิ้ว สำหรับกล่องพลาสติกใส ขนาดกลาง ๕.๓ x ๗ x ๑.๕ นิ้ว
๓. นำกระดาษที่เตรียมไว้แช่น้ำให้ชื้น แล้ววางลงในกล่อง
๔. ใช้ปากคีบ (Forcep) วางเมล็ดลงบนกระดาษที่เตรียมไว้จำนวน ๑๐๐ เมล็ด ต่อ ๑ กล่องทำทั้งหมด ๔ ซ้ำ แล้วปิดฝากล่องให้สนิท
๕. เขียนหมายเลขตัวอย่าง, หมายเลขซ้ำเป็นเลขโรมัน วันที่เพาะลงบนกระดาษสติ๊กเกอร์ และนำไปติด ข้างกล่อง แล้วปิดฝาให้สนิท ทำเช่นนี้จำนวน ๔ ซ้ำ
๖. หลังจากเพาะเสร็จแล้ว นำกล่องบรรจุตัวอย่าง ไปวางในห้องเพาะเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ ๑ แสดงวิธีการเพาะเมล็ดพันธุ์ผักชี อุณหภูมิที่เหมาะสม และจำนวนวันประเมินต้นอ่อนครั้งแรก (First Count) และ ครั้งสุดท้าย (Final Count) ของพืชเมล็ดพันธุ์ผักชี

ชนิดเมล็ดพันธุ์	วิธีการเพาะ	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ประเมินครั้งแรก (First count)	ประเมินครั้งสุดท้าย (Final count)
ผักชี (<i>Coriandrum sativum</i>)	PP*, BP, TP	๒๐	๗ วัน	๒๑ วัน

* วิธีการเพาะที่แนะนำสำหรับการเพาะเมล็ดพันธุ์ผักชี

อักษรย่อ PP หมายถึง วิธีเพาะเมล็ดพันธุ์ลงแบบวางบนกระดาษพลีท (Pleated Paper, PP)

อักษรย่อ BP หมายถึง วิธีเพาะเมล็ดพันธุ์แบบวางระหว่างกระดาษเพาะ (Between Paper, BP)

อักษรย่อ TP หมายถึง วิธีเพาะเมล็ดพันธุ์ แบบวางบนกระดาษเพาะ (Top of Paper, TP)

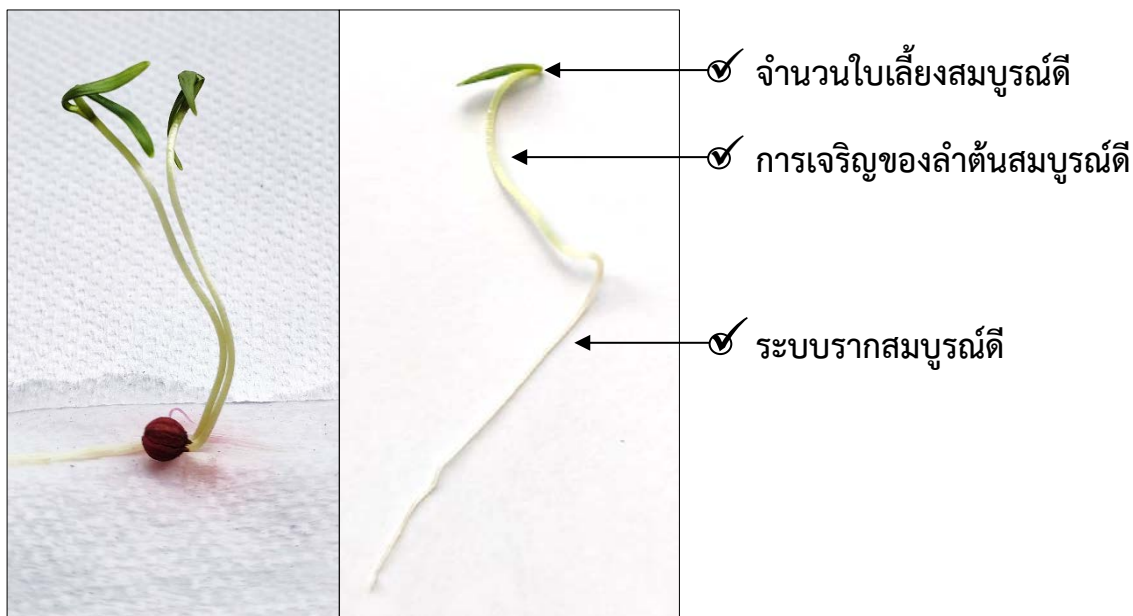
๒. การประเมินต้นอ่อน (Seedling Evaluation)

เมื่อครบกำหนดตรวจประเมินความงอกที่กำหนดไว้ในตารางที่ ๑ ให้นำตัวอย่างที่เพาะไว้ออกมาจากห้องหรือตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ และทำการประเมินโดยให้ตรวจดูลักษณะการงอกของต้นอ่อน ตามคู่มือ ISTA Handbook on Seedling Evaluation Third Edition with Amendment ๒๐๒๑

เมล็ดพันธุ์ผักชี ๑ เมล็ด จะสามารถงอกต้นอ่อนได้ ๒ ต้น (Multigermin seed) (ภาพที่ ๓) ดังนั้นในการประเมินต้นอ่อนปกติ จะประเมินต้นอ่อนที่มีลักษณะปกติ ๒ ต้น นับเป็น ๑ เปอร์เซ็นต์ ต่อ ๑ เมล็ด หรือหากพบต้นอ่อนปกติเพียงต้นเดียวจะนับเป็น ๑ เปอร์เซ็นต์เช่นกัน โดยลักษณะของต้นอ่อนปกติของผักชี ที่จัดอยู่ในกลุ่มต้นอ่อนรูปแบบ E – Seedling Group A-๒-๑-๑-๑ ซึ่งเป็นลักษณะต้นอ่อนพืชใบเลี้ยงคู่ มีการงอกแบบ epigeal โดย epicotyls จะไม่ยืดตัว แกนของต้นอ่อนที่เจริญขึ้นหาแสงหรือ hypocotyls ต้องมีใบเลี้ยง ๒ ใบติดกัน และเปลี่ยนเป็นสีเขียว การประเมินต้นอ่อนในกลุ่มนี้ให้พิจารณาระบบราก primary root มีความสำคัญที่สุด (ISTA, ๒๐๑๘) สำหรับพืชในกลุ่มนี้มีการประเมินความงอกดังนี้ คือ ต้นอ่อนปกติ ต้นอ่อนผิดปกติ เมล็ดตาย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

๒.๑ ต้นอ่อนปกติ (Normal Seedling)

ต้นอ่อนปกติ หมายถึง ต้นอ่อนที่แสดงศักยภาพที่จะพัฒนาต่อเนื่องจากเจริญเติบโตเป็นต้นพืชต้นใหม่ เมื่อปลูกในดินที่มีคุณภาพดีและภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมโดยมีความชื้น อุณหภูมิ และแสงพอเหมาะ



ภาพที่ ๓ แสดงลักษณะโครงสร้างต่างๆของต้นอ่อนปกติ

ระบบราก (Root system) รากแก้ว (The primary root) : สมบูรณ์ดี เรียวยาว โดยปกติจะพบเห็นขนอ่อนปรากฏรอบๆ และบริเวณปลายรากสมบูรณ์ดี หรือ แสดงลักษณะผิดปกติหรือเสียหายเพียงเล็กน้อย เช่น

- รากแก้วเสียหายในวงจำกัดหรือหยุดชะงักการเจริญเติบโตเพียงเล็กน้อย
- รากแก้วเจริญไม่สมบูรณ์แต่พบว่ารากแขนงหรือรากอื่นๆ (Secondary root) มีความแข็งแรงและปรากฏมากเพียงพอต่อการเจริญเติบโต
- พบรอยแตกแยกในลักษณะผิวเผินไม่มีผลกระทบต่อเนื้อเยื่อภายในรากแขนงหรือรากอื่นๆ (Secondary root) : พบปรากฏ ภายในระยะเวลาที่ทำการทดสอบ

ลำต้นอ่อน (The hypocotyl) : สมบูรณ์ดี มีลักษณะตั้งตรงเรียวยาว หรือ แสดงลักษณะผิดปกติหรือเสียหายเพียงเล็กน้อย เช่น

- ส่วนของลำต้นอ่อนเสียหายเพียงเล็กน้อย
- พบรอยแตกแยกในลักษณะผิวเผินไม่มีผลกระทบต่อเนื้อเยื่อภายใน
- บิดเป็นเกลียวแบบหลวมๆ

ตายอดและเนื้อเยื่อโดยรอบ ตายอด (The terminal bud and surrounding tissue) : พัฒนาเล็กน้อย อยู่ระหว่างใบเลี้ยง (โดยปกติยากต่อการมองเห็น) หรือ แสดงลักษณะผิดปกติหรือเสียหายเพียงเล็กน้อย

๒.๒ ต้นอ่อนผิดปกติ (Abnormal Seedling)

หมายถึง ต้นอ่อนที่แสดงศักยภาพไม่สามารถพัฒนาจนเจริญเติบโตเป็นต้นพืชต้นใหม่ได้ เมื่อปลูกในดินที่มีคุณภาพดีและภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมโดยมีความชื้น อุณหภูมิ และแสงพอเหมาะ หรือ ต้นอ่อนที่มีลักษณะดังต่อไปนี้เพียง ๑ ลักษณะหรือหลายลักษณะประกอบกันให้จัดเป็นต้นอ่อนผิดปกติ

ต้นอ่อนผิดปกติมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ผิดรูปร่าง (deformed)
- มีรอยแตกหักหรือหัก(fractured)
- ใบเลี้ยงงอกออกมาก่อนรากแก้ว (cotyledons emerging before the primary root)
- มี ๒ ต้นเชื่อมติดกัน (consists of fused twin seedling)
- ต้นอ่อนสีเหลืองหรือสีขาว (discoloured or necrotic)
- บิดหมุน (spindly)
- ใสเหมือนฉ่ำน้ำ (glassy)
- เน่าเนื่องจากเมล็ดเกิดโรค (decayed as a result of primary infection)



ภาพที่ ๔ แสดงลักษณะของต้นอ่อนบิดหมุน (spindly) (ก) และต้นอ่อนใสเหมือนฉ่ำน้ำ (glassy) (ข)

ระบบราก (Root system) รากแก้ว (The primary root) แสดงลักษณะผิดปกติ ดังต่อไปนี้

- ชะงักหรืออ้วนสั้น (Stunted or stubby)
- อ่อนแอไม่สมบูรณ์ (Retarded)
- สูญหาย (Missing)
- แตก (Broken)
- แตกหรือแยกจากบริเวณปลายราก (Split from the tip)
- ติดอยู่ในเปลือกหุ้มเมล็ด (Trapped in the seed coat)
- งอขึ้นบน ไม่งอกลงตามแรงดึงดูดของโลก (Negative geotropism)
- หดสั้น (Constricted)
- บิดหมุน (Spindly)
- ใสเหมือนฉ่ำน้ำ (Glassy)
- เน่าเนื่องจากเมล็ดเกิดโรค (Decayed as a result of primary infection)

รากแก้วเจริญไม่สมบูรณ์และ พบว่ารากแขนงหรือรากอื่นๆ (Secondary root) ไม่สมบูรณ์และไม่มากเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

ลำต้นอ่อน (The hypocotyl) แสดงลักษณะผิดปกติ ดังต่อไปนี้

- สั้นและหนา (Short and thick)
- มีรอยแตกลึกหรือหัก (Deeply cracked or broken) ส่งผลกระทบต่อเนื้อเยื่อ
- แตกแยกออกจากกันโดยตลอด (Spilt right through)
- สูญหายไป (Missing)
- ม้วนเป็นวง (Bent over or forming loop)
- ม้วนบิดแน่นหรือเป็นเกลียว (Tightly twisted or forming a loop or spiral)
- ลีบหดเล็กลง (Constricted)
- บิดหมุน หรือใสเหมือนฉ่ำน้ำ (Spindly or glassy)
- เน่าเนื่องจากเมล็ดเกิดโรค (Decayed as a result of primary infection)

ตายอดและเนื้อเยื่อโดยรอบ ตายอด (The terminal bud and surrounding tissue) : ไม่สมบูรณ์หรือขาดหายไป (โดยปกติยากต่อการมองเห็น)

ใบเลี้ยง (The cotyledon) แสดงลักษณะผิดปกติ ดังต่อไปนี้

- เสียหายหรือเน่าที่บริเวณรอยต่อที่ติดกับหรือใกล้กับ บริเวณของตายอด
- บวม ม้วนงอ หรือ ผิดรูปร่าง (Swollen, curled or deformed)
- แตกหรือมีความเสียหาย (Broken or otherwise damaged)
- แยกออกจากกันหรือสูญหายไป (Separate or missing)
- สีผิดปกติหรือมีรอยแผล (Discoloured or necrotic)
- ใสเหมือนฉ่ำน้ำ (Glassy)
- เน่าเนื่องจากเมล็ดเกิดโรค (Decayed as a result of primary infection)

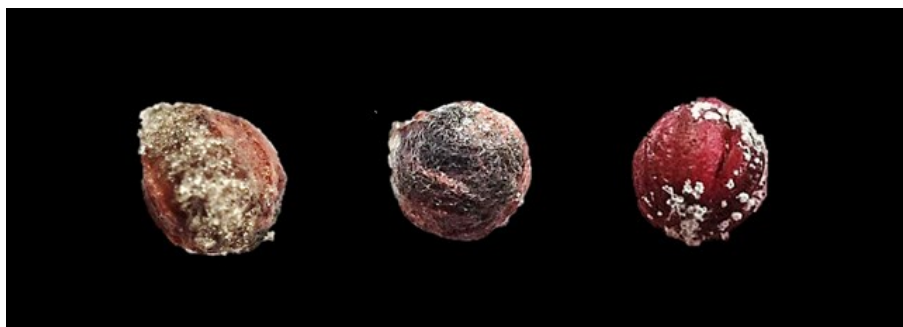


ภาพที่ ๕ แสดงลักษณะของใบเลี้ยงที่มีสีผิดปกติหรือมีรอยแผล (Discoloured or necrotic)



ภาพที่ ๖ แสดงลักษณะต่างๆ ของต้นอ่อนผิดปกติ หลังจากเพาะความงอกเป็นเวลา ๒๑ วัน

๒.๓ เมล็ดตาย (Dead seeds) หมายถึง เมล็ดที่ตายหรือเน่า สีเมล็ดเปลี่ยนและปกคลุมด้วยเชื้อรา สังเกตได้โดยใช้ปากคีบบีบเมล็ดจะนุ่ม และหรือมีลักษณะตายเน่า



ภาพที่ ๗ แสดงลักษณะเมล็ดเน่า และปกคลุมด้วยเชื้อรา

๒.๔ การคำนวณอัตราความงอก

(๑) นำค่าที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ย จากสูตร ดังนี้

$$\% \text{ ต้นอ่อนปกติ} = \frac{\text{ผลรวมของจำนวนต้นอ่อนปกติ} \times 100}{400}$$

$$\% \text{ ต้นอ่อนผิดปกติ} = \frac{\text{ผลรวมของจำนวนต้นอ่อนผิดปกติ} \times 100}{400}$$

$$\% \text{ เมล็ดสดไม่งอก} = \frac{\text{ผลรวมของจำนวนเมล็ดสดไม่งอก} \times 100}{400}$$

$$\% \text{ เมล็ดตาย} = \frac{\text{ผลรวมของจำนวนเมล็ดตาย} \times 100}{400}$$

หรือคำนวณจากสูตร

$$\% A = \frac{\text{ผลรวมของ } A \times 100}{400}$$

A = ต้นอ่อนปกติ ต้นอ่อนผิดปกติ เมล็ดสดไม่งอก และเมล็ดตาย

(๒) ให้รายงานผลเป็นจำนวนเต็ม หากค่าเฉลี่ยที่ได้มีทศนิยมให้ปัดเป็นจำนวนเต็ม โดยค่าที่มากกว่า ๐.๕ ให้ปัดขึ้นเป็น ๑ และค่าที่ต่ำกว่า ๐.๕ ให้ปัดทิ้งไป

เช่น ๙๔.๗๕ ปัดเป็น ๙๕

๙๔.๕๐ ปัดเป็น ๙๕

๙๔.๒๕ ปัดเป็น ๙๔

(๓) ค่าที่คำนวณได้ เมื่อรวมทั้งหมดแล้วต้องเท่ากับ ๑๐๐ หากผลรวมเกิน ๑๐๐ ให้พิจารณาดังนี้ กรณีค่าเฉลี่ยมีทศนิยม ๐.๕ เท่ากัน ให้ปัดเศษขึ้น โดยพิจารณาปัดเศษขึ้นเรียงตามลำดับ คือ ต้นอ่อนปกติ ต้นอ่อนผิดปกติ และเมล็ดตาย

๒.๕ การควบคุมคุณภาพงานทดสอบ

เพื่อความมั่นใจในผลการทดสอบ จำเป็นต้องตรวจสอบค่าความแตกต่างระหว่างซ้ำ (Replication) ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่ โดยตรวจสอบตารางค่า Tolerance ดังนี้

(๑) นำค่าจากซ้ำที่สูงสุดลบด้วยค่าจากซ้ำที่ต่ำสุด

(๒) นำค่าเฉลี่ยความงอกจาก ๔ ซ้ำ นำไปเทียบค่าในตารางว่าค่า Tolerance มีค่าเท่าใดในตาราง

(๓) เปรียบเทียบค่าจากการคำนวณ กับ ค่าจากตาราง ดังนี้

ค่าจากการคำนวณ ต่ำกว่าหรือเท่ากับ ค่าจากตาราง = ยอมรับการทดสอบ

ค่าจากการคำนวณสูงกว่าค่าจากตาราง = ไม่ยอมรับการทดสอบ อาจจะต้องทดสอบซ้ำ (Retest)

ตารางที่ ๒ แสดงค่า Tolerances สำหรับเปรียบเทียบผลการทดสอบความงอกระหว่าง ๔ ซ้ำๆ ละ ๑๐๐ เมล็ด
 ภายในการทดสอบเดียวกัน (Two – way test at the ๒.๕ % significance level)

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอก		ค่าความแตกต่างสูงสุด
๕๑ – ๑๐๐ %	๐-๕๐%	
๙๙	๒	๕
๙๘	๓	๖
๙๗	๔	๗
๙๖	๕	๘
๙๕	๖	๙
๙๓-๙๔	๗-๘	๑๐
๙๑-๙๒	๙-๑๐	๑๑
๘๙-๙๐	๑๑-๑๒	๑๒
๘๗-๘๘	๑๓-๑๔	๑๓
๘๔-๘๖	๑๕-๑๗	๑๔
๘๑-๘๓	๑๘-๒๐	๑๕
๗๘-๘๐	๒๑-๒๓	๑๖
๗๓-๗๗	๒๔-๒๘	๑๗
๖๗-๗๒	๒๙-๓๔	๑๘
๕๖-๖๖	๓๕-๔๕	๑๙
๕๑-๕๕	๔๖-๕๐	๒๐

แหล่งที่มา International Rules for Seed Testing ๒๐๒๑

๒.๖ ตัวอย่างแบบบันทึกผลการประเมินความงอก

ผลการวิเคราะห์ความงอก (Germination test Result)

Planting date/...../..... First count date/...../..... Final count date/...../.....

Method used () TP () BP () PP () S Temperature () 20 °C () 20↔30 °C () 30 °C ()°C

Treatment for promoting germination

Planting replications, seeds per replication Planting by

Date	Normal seedlings								Analyst	Average	Rounding
	Rep I		Rep II		Rep III		Rep IV				
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Total normal seedlings											
Abnormal seedlings											
Hard seeds											
Fresh seeds											
Dead seeds											

Remarks

- Test result : () Within tolerance () Out of tolerance, retest must be using same method.
 () Dormancy is suspected, retest must be using
 () Result may not be reliable, retest must be using
 () Difficulty to evaluate seedlings, retest must be using sand method.
 () Found error in the test condition, retest must be using same method.

Approved by Date

Technical Manager : () Accepted, reporting the results
 () Unaccepted, must be

Final Approved by Date

๒.๗ ตัวอย่างแบบรายงานผลการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์



ใบรับรองคุณภาพเมล็ดพันธุ์/SEED ANALYSIS CERTIFICATE

กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย/

Seed Research and Development Division, Department of Agriculture, Bangkok, THAILAND

แบบ ม.พ. ๒ ๑-๐

Form S.C. 2 1-0

รหัสตัวอย่าง/Sample :

ผู้ขอรับบริการ/Name of Applicant :

ที่อยู่/Address :

ชนิดพืช/Kind of Seed :

ปริมาณ/Weight of Lot :

แหล่งรวบรวม/Collected Source :

ห้องปฏิบัติการที่ตรวจสอบและรับรองคุณภาพ/Testing and Issuing Laboratory :

หน่วยงานสุ่มตัวอย่าง/Sampling by :

รายละเอียดกอง/Marks of Lot :

วิธีปิดผนึก/Seal of Lot :

ข้อมูลตัวอย่าง / Information

จำนวนภาชนะบรรจุ/ Number of containers	วันที่สุ่มตัวอย่าง/ Sampled Date	วันที่รับตัวอย่าง/ Date Sample Received	วันที่ทดสอบตัวอย่าง/ Date Test Concluded

ผลวิเคราะห์/ Analysis Results

ความบริสุทธิ์/Purity (%Weight)			ความงอก/Germination (% Number)						ความชื้น/ Moisture Content (%)
เมล็ดพันธุ์/ บริสุทธิ์/ Pure Seed	สิ่งเจือปน/ Inert Matter	เมล็ดพืชอื่น/ Other Seed	จำนวนวันที่ทดสอบ/ Number of days	ต้นอ่อนปกติ/ Normal Seedling	ต้นอ่อนผิดปกติ/ /Abnormal Seedling	เมล็ดแข็ง/ Hard Seed	เมล็ดสดไม่งอก/ Fresh Seed	เมล็ดตาย/ Dead Seed	

ชนิดของสิ่งเจือปน/ Kind of inert matter :

เมล็ดพืชอื่น/Other seeds :

วิธีการตรวจสอบอื่นๆ / Other determinations :

(The testing has been carried out in accordance with the current version of ISTA, *International Seed Testing Association*, Rules)

Stamp of organization	ทบทวนโดย/ Reviewed by	อนุมัติโดย/ Approved by
วันที่รายงานผล/Issued Date :	Agricultural Research Officer	Director of Seed Testing Laboratory and Certification

(รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน ยกเว้นทำทั้งฉบับ โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ รายงานนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น/
This certificate may not be reproduced other in full except with the prior written approval of seed testing laboratory. The results relate only to the items tested.)

บรรณานุกรม

- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2551. พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 และที่แก้ไขเพิ่มเติม. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 45 น.
- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2560. สถิติการนำเข้า-ส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุม ตาม พ.ร.บ. พันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ปี 2560. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: [http://www.doa.go.th/ard/\(1 เมษายน 2561\)](http://www.doa.go.th/ard/(1%20เมษายน%202561)).
- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2560. ข้อมูลสถิติเมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพ กลุ่มควบคุมพันธุ์พืช สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ
- อัจฉรี พรพินิจสุวรรณ. 2537. ศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์คะน้าที่เก็บรักษาในภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ. กรุงเทพฯ. 48 น.
- AOSA 1983. Seed Vigor Testing Handbook. Contribution No 32 to the Handbook of Seed Testing. Association of Official Seed Analysts. NE, USA.
- ISTA 2021. International rules for seed testing Edition 2021. International Seed Testing Association. Basesdorf, Switzerland.
- ISTA 2018. ISTA Handbook on Seed Evaluation Fourth Edition 2018 4th Edition. International Seed Testing Association (ISTA). Basesdorf, Switzerland.