

อายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์
Seed Age Harvesting of *Gynostemma pentaphyllum* Makino Suitable for
Seed Production.

นางวิมล แก้วสีดา^{๑/} นายวัชรพล บำเพ็ญอยู่^{๑/}
นายปฏิพัทธ์ ใจปิน^{๑/} นางศศิธร วรปติรังสี^{๑/} นายวีระ วรปติรังสี^{๑/}

บทคัดย่อ

การศึกษาอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พันธุ์ที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์พันธุ์สืบสองปีนา ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ตั้งแต่ ตุลาคม ๒๕๕๕ ถึง กันยายน ๒๕๕๗ เพื่อหาอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ พันธุ์สืบสองปีนา โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB ๔ กรรมวิธี ๕ ซ้ำ โดยนำเมล็ดพันธุ์จากกรรมวิธีต่างมาศึกษา ทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก ความมีชีวิต และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดพันธุ์อายุ ๘๑-๘๕ วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด ๘๔.๔% รองลงมาคือเมล็ดพันธุ์อายุ ๗๖-๘๐ วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์การงอก ๘๗.๔% ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดพันธุ์อายุ ๘๑-๘๕ วันหลังดอกบาน มีความมีชีวิตของเมล็ด ๘๖.๖% รองลงมาคือเมล็ดพันธุ์อายุ ๗๖-๘๐ วันหลังดอกบาน มีความมีชีวิตของเมล็ด ๘๘.๐% และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ซึ่งได้จากการศึกษาดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดพันธุ์อายุ ๘๑-๘๕ วันหลังดอกบาน มีดัชนีการงอกของเมล็ด ๑๕.๔๔ รองลงมาคือเมล็ดพันธุ์ อายุ ๗๖-๘๐ วันหลังดอกบาน มีดัชนีการงอกของเมล็ด ๑๒.๙๐ ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธีวิเคราะห์แบบ DMRT

รหัสการทดลอง ๐๑ - ๓๑ - ๕๔ - ๐๔ - ๐๑ - ๐๑ - ๐๒ - ๕๖

^{๑/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน

คำนำ

เนื่องจากสรรพคุณทางยาของพันธุ์มีมากมายเช่น ใช้เป็นยาบำรุงร่างกาย ระวังประสาท ช่วยให้นอนหลับ ลดความตึงเครียด สดความดันโลหิต ร้อนใน ลดคอเลสเตอรอล และกรดไขมันอิสระ ลดน้ำตาลในเลือด ชะลอความชรา ยืดอายุของเซลล์ เพิ่มจำนวนอสุจิ รักษาโรคปวดหัวข้างเดียว ช่วยควบคุมน้ำหนัก ช่วยสร้างภูมิคุ้มกันต้านทานโรคต่างๆ ควบคุมการเจริญของเซลล์มะเร็ง รวมทั้งสามารถยับยั้งการทำงานของเชื้อ HIV (<http://www.dmh.go.th/sty.libnews/news/view.aps?id=๘๓๔>) ดังนั้นความต้องการผลิตพันธุ์จึงมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นและมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นด้วย

ปัจจุบันการเก็บรักษาพันธุ์และการผลิตพันธุ์ ใช้ต้นกล้าที่ได้จากการปักชำ เนื่องจากใช้เวลาประมาณ ๓-๔ สัปดาห์ หลังจากการปักชำก็จะได้ต้นกล้าตามที่ต้องการ มีการขยายพื้นที่ปลูก ไปยังแหล่งปลูกต่างๆทำให้การขนส่งต้นกล้าที่ได้จากการปักชำเกิดความเสียหาย พื้นที่ปลูก ๑ ไร่ ต้องใช้ต้นกล้าจำนวน ๓,๐๐๐-๔,๐๐๐

ต้นไม่สะดวกต่อการขนส่ง ในส่วนการเก็บรักษาพันธุ์ปญจชั้นซึ่งใช้วิธีการปักชำนั้นต้องปฏิบัติก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต แล้วนำต้นกล้าไปปลูก หมุนเวียนเช่นนี้ และใช้พื้นที่ แรงงาน และต้นทุนสูง การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดเพื่อรองรับเมล็ดที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ปญจชั้น เช่นการปรับปรุงพันธุ์ปญจชั้นพันธุ์พื้นเมืองเพื่อให้ผลผลิตมีสารสำคัญเพิ่มขึ้น และปรับปรุงพันธุ์ปญจชั้นพันธุ์สืบสองปีนา เพื่อให้มีรสชาติดีขึ้น การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดจะทำให้การเก็บรักษาพันธุ์ที่จะทำให้ต้นทุนลดลงและช่วยแก้ปัญหาความเสียหายจากการขนส่งต้นกล้าและการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดซึ่งมีรากแก้วสามารถเพิ่มปริมาณการหาธาตุอาหารและช่วยพยุงลำต้นให้แข็งแรง แต่การขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด ก็จะมีปัญหาอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ มีเปอร์เซ็นต์การงอก ความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดสูง ดังนั้นการทดลองนี้จึงทำการศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของปญจชั้นเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสำหรับการเก็บรักษาพันธุ์และการขยายพันธุ์ต่อไป

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

วางแผนการทดลองแบบ RCB ๔ กรรมวิธี ๕ ซ้ำ

กรรมวิธีที่ ๑.	เก็บเกี่ยวผลหลังดอกบาน ๖๖ – ๗๐	วัน
กรรมวิธีที่ ๒.	เก็บเกี่ยวผลหลังดอกบาน ๗๑ – ๗๕	วัน
กรรมวิธีที่ ๓.	เก็บเกี่ยวผลหลังดอกบาน ๗๖ – ๘๐	วัน
กรรมวิธีที่ ๔.	เก็บเกี่ยวผลหลังดอกบาน ๘๑ – ๘๕	วัน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

๑. จัดเตรียมแปลงปลูก ยกแปลงขนาด ๑.๒ x ๑๐ ม. ระยะปลูก ๑ x ๑ ม. พร้อมทำค้ำไม้ไผ่รูปสามเหลี่ยมความสูงประมาณ ๘๐ – ๑๐๐ ซม. เพื่อให้ต้นยึดเกาะเลื้อยไปตามค้ำ
๒. ปลูก และปฏิบัติดูแลปญจชั้นตามขั้นตอน
๓. เก็บเกี่ยวผลปญจชั้น ตามกรรมวิธีต่างๆ แกะเมล็ดออกทำความสะอาดผึ่งให้แห้ง เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ใส่ถุงพลาสติกใสปิดแน่น วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง และในตู้เย็น
๔. นำเมล็ดปญจชั้นจากกรรมวิธีต่างไปคุณภาพเมล็ดโดยใช้มาตรฐานของ ISTA (International Seed Testing Association) ทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก ความมีชีวิต และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์
๕. วิเคราะห์ผลการทดลอง สรุปผล

ระยะเวลา (เริ่มต้น – สิ้นสุด)

ตุลาคม ๒๕๕๕ – กันยายน ๒๕๕๗ รวม ๒ ปี

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ปญจชั้นพันธุ์สิบสองปันนา ในปี ๒๕๕๖ เตรียมแปลงปลูกและปฏิบัติดูแลรักษาแปลงปญจชั้นโดยปลูกในเดือนสิงหาคม ๒๕๕๕ ปญจชั้นเริ่มแทงช่อดอกช่วงกลางเดือนพฤศจิกายน ๒๕๕๕ เริ่มผูกดอกในกรรมวิธีต่างๆ ในวันที่ ๑๗ ธันวาคม ๒๕๕๕ ถึง ๒๕ มกราคม ๒๕๕๖ เก็บเกี่ยวผลปญจชั้นในวันที่ ๑๘ มีนาคม ๒๕๕๖ นำเมล็ดจากกรรมวิธีต่างๆมาเอาเปลือกออกและทำความสะอาดเมล็ดที่ได้นำไปทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก จากการศึกษาผลของอายุเมล็ดพันธุ์ปญจชั้นพันธุ์สิบสองปันนาด้วยกรรมวิธีต่างๆ เพาะในกระดาษเพาะเมล็ด พบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธีวิเคราะห์แบบ DMRT โดยที่เมล็ด อายุ ๘๑- ๘๕ วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด ๔๔.๒ % รองลงมาคือ เมล็ดอายุ ๗๖-๘๐ , ๗๑-๗๕ และ ๖๖-๗๐ วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์การงอก ๓๙.๖ , ๒๗.๖ และ ๑๘.๔ % ตามลำดับ ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดปญจชั้นพันธุ์สิบสองปันนาตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	วันที่เพาะ	วันที่เริ่มงอก	ความงอก (%)
๑.เมล็ดอายุ ๖๖ - ๗๐ วัน	๒๑ มี.ค. ๒๕๕๖	๑๐ เม.ย. ๒๕๕๖	๑๘.๔ d
๒.เมล็ดอายุ ๗๑ - ๗๕ วัน	๒๑ มี.ค. ๒๕๕๖	๘ เม.ย. ๒๕๕๖	๒๗.๖ c
๓.เมล็ดอายุ ๗๖ - ๘๐ วัน	๒๑ มี.ค. ๒๕๕๖	๑ เม.ย. ๒๕๕๖	๓๙.๖ b
๔.เมล็ดอายุ ๘๑ - ๘๕ วัน	๒๑ มี.ค. ๒๕๕๖	๑ เม.ย. ๒๕๕๖	๔๔.๒ a
F-test			**
CV			๔.๖

หมายเหตุ ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธีวิเคราะห์แบบ DMRT

เนื่องจากเมล็ดที่ได้ในปี ๒๕๕๖ มีปริมาณน้อยเนื่องจากแปลงทดลองมีต้นตัวผู้มากกว่าต้นตัวเมีย จึงได้จัดเตรียมต้นกล้าตัวผู้และตัวเมียใหม่ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มากพอสำหรับการนำไปทดลองในขั้นต่อไป ดังนี้

๑. จัดเตรียมแปลง และปลูกปญจชั้น เมื่อวันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๕๖ แปลงขนาด ๑.๒ x ๑๐ ม. ระยะปลูก ๑๐๐ x ๑๐๐ ซม. และวางสลักต้นตัวผู้และตัวเมีย พร้อมทำค้ำไม้ไผ่รูปสามเหลี่ยมความสูงประมาณ ๑๐๐ ซม. เพื่อให้ต้นยึดเกาะเลื้อยไปตามค้ำ และปฏิบัติดูแลปญจชั้นตามขั้นตอน

๒. ปญจชั้นอายุประมาณ ๔ เดือน และเริ่มแทงช่อดอกตัวผู้ประมาณวันที่ ๑๘ กันยายน ๒๕๕๖ และช่อดอกตัวเมียประมาณวันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๕๖ แต่ยังไม่สามารถทำการผูกช่อดอกตามกรรมวิธีได้เนื่องจากปริมาณดอกที่ออก ยังไม่มากพอสำหรับกรรมวิธีต่างๆ

๓. เริ่มผูกดอกปญจชั้นในวันที่ ๖ มกราคม ๒๕๕๗ ด้วยเชือกสีต่างๆ ตามกรรมวิธี

๔. เริ่มเก็บเกี่ยวผลปญจชั้นตามกรรมวิธีต่างๆ วันที่ ๑ เมษายน ๒๕๕๗ เก็บเมล็ดออกทำความสะอาดผึ่งให้แห้ง เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ใส่ถุงพลาสติกใสปิดแน่น เก็บเมล็ดในตู้เย็น

นำไปทดสอบความงอก ความแข็งแรงของเมล็ด และความมีชีวิตของเมล็ด

ผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก

จากการศึกษาผลของอายุเมล็ดพันธุ์ปญจจันทร์พันธุ์สิบสองปีนนาด้วยกรรมวิธีต่างๆ มาทดสอบเปอร์เซ็นต์การงอก โดยนำเมล็ดที่ได้จากการผูกดอกในแต่ละกรรมวิธี มาเพิ่มประสิทธิภาพการงอกโดยนำเมล็ดในแต่ละกรรมวิธี กรรมวิธีละ ๕ ซ้ำ ซ้ำละ ๑๐๐ เมล็ด มาแช่น้ำที่อุณหภูมิห้อง นาน ๔๘ ชั่วโมง และนำไปเพาะเมล็ดพบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธีวิเคราะห์แบบ DMRT โดยที่เมล็ดอายุ ๘๑- ๘๕ วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด ๙๔.๔ % รองลงมาคือ เมล็ดอายุ ๗๖-๘๐ , ๗๑-๗๕ และ ๖๖-๗๐ วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์การงอก ๘๗.๔% , ๗๗.๔% และ ๓๔.๔ % ตามลำดับ ดังตารางที่ ๒

ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

นำเมล็ดที่ได้จากการผูกดอกในแต่ละกรรมวิธี มาเพิ่มประสิทธิภาพการงอกโดยนำเมล็ดในแต่ละกรรมวิธี กรรมวิธีละ ๕ ซ้ำ ซ้ำละ ๑๐๐ เมล็ด มาแช่น้ำที่อุณหภูมิห้อง นาน ๔๘ ชั่วโมง และนำไปเพาะเมล็ดในกระดาดเพาะเมล็ด และตรวจนับจำนวนเมล็ดที่งอกในแต่ละวันหลังวันเพาะ และนำไปคำนวณหาดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์โดยใช้สูตรดังนี้คือ ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ = ผลบวกของ(จำนวนต้นกล้าที่งอก / จำนวนวันหลังเพาะ)

พบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธีวิเคราะห์แบบ DMRT โดยที่เมล็ดอายุ ๘๑- ๘๕ วันหลังดอกบาน มีดัชนีการงอกของเมล็ดสูงสุด ๑๕.๔๔ รองลงมาคือ เมล็ดอายุ ๗๖-๘๐ , ๗๑-๗๕ และ ๖๖-๗๐ วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์การงอก ๑๒.๙ , ๑๐.๙ และ ๕.๐๒ ตามลำดับ ดังตารางที่ ๒

ทดสอบความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์

นำเมล็ดที่ได้จากการผูกดอกในแต่ละกรรมวิธี กรรมวิธีละ ๕ ซ้ำ ซ้ำละ ๑๐๐ เมล็ด โดยการห่อเมล็ดแต่ละซ้ด้วยกระดาษเพาะที่ชุ่มน้ำที่ไว้ข้ามคืน และนำเมล็ดมาผ่าตามยาวตามรอยต่อของเมล็ด และนำเมล็ดในแต่ละซ้ไปย้อมสี โดยแช่ในสารละลายของเกลือเตตราโซเลียม ที่ความเข้มข้น ๑% (๑๐ มิลลิกรัมต่อมิลลิตร) โดยนำเมล็ดแต่ละซ้ใส่ในขวดขนาด ๒ ออนซ์ และห่อขวดด้วยอลูมิเนียมฟอยด์เพื่อกันแสง นำขวดทดลองไปเก็บไว้ในอุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส นาน ๓ ชั่วโมง เมื่อครบเวลา นำเมล็ดออกมาล้างน้ำและแช่เมล็ดในน้ำเพื่อรอกการประเมินผล โดยนำเมล็ดที่ย้อมสีแล้วไปตรวจดูลักษณะของการติดสีของคัพภะ ต้นอ่อน รากอ่อน ยอดอ่อน ใบเลี้ยง และรอยต่อระหว่างส่วนประกอบที่สำคัญ พบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธีวิเคราะห์แบบ DMRT โดยที่เมล็ดอายุ ๘๑- ๘๕ วันหลังดอกบาน มีความมีชีวิตของเมล็ดสูงสุด ๙๖.๖% รองลงมาคือ เมล็ดอายุ ๗๖-๘๐ , ๗๑-๗๕ และ ๖๖-๗๐ วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์การงอก ๘๘.๐% , ๗๙.๐% และ ๓๙.๖% ตามลำดับ ดังตารางที่ ๒ ทั้งนี้การทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก ความมีชีวิต และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยใช้กฎของ ISTA (จวงจันท์, ๒๕๒๙)

ตารางที่ ๒ แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอก ความแข็งแรงโดยวัดจากดัชนีการงอกของเมล็ดและความมีชีวิตของ

เมล็ดพันธุ์ปญจจันทร์พันธุ์สิบสองปีนนาตามกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	ความงอก (%)	ดัชนีการงอกของเมล็ด	ความมีชีวิตของเมล็ด
เมล็ดอายุ ๖๖-๗๐ วัน	๓๔.๔ c	๕.๐๒ d	๓๙.๖ d
เมล็ดอายุ ๗๑-๗๕ วัน	๗๗.๔ b	๑๐.๙๐ b	๗๙.๐ c

เมล็ดอายุ ๗๖-๘๐ วัน	๘๗.๔ a	๑๒.๙๐ b	๘๘.๐ b
เมล็ดอายุ ๘๑-๘๕ วัน	๙๔.๔ a	๑๕.๔๔ a	๙๖.๖ a
F-test	*	*	*
CV	๗.๕๗	๑๑.๗๖	๔.๒๓

หมายเหตุ ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธีวิเคราะห์แบบ DMRT

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาอายุเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ปญจพันธ์ที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์พันธุ์สืบสองปีนา โดยนำเมล็ดพันธุ์จากกรรมวิธีต่างมาศึกษาทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก ความมีชีวิต และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์พบว่า เมล็ดพันธุ์ปญจพันธ์อายุ ๘๑-๘๕ วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด ๙๔.๔% รองลงมาคือเมล็ดพันธุ์ปญจพันธ์อายุ ๗๖-๘๐ วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์การงอก ๘๗.๔% ความมีชีวิตของเมล็ดปญจพันธ์พบว่า เมล็ดพันธุ์ปญจพันธ์อายุ ๘๑-๘๕ วันหลังดอกบาน มีความมีชีวิตของเมล็ด ๙๖.๖% รองลงมาคือเมล็ดพันธุ์ปญจพันธ์อายุ ๗๖-๘๐ วันหลังดอกบาน มีความมีชีวิตของเมล็ด ๘๘.๐% และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ซึ่งได้จากการศึกษาดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์พบว่า เมล็ดพันธุ์ปญจพันธ์อายุ ๘๑-๘๕ วันหลังดอกบาน มีดัชนีการงอกของเมล็ด ๑๕.๔๔ รองลงมาคือเมล็ดพันธุ์ปญจพันธ์อายุ ๗๖-๘๐ วันหลังดอกบาน มีดัชนีการงอกของเมล็ด ๑๒.๙๐ ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธีวิเคราะห์แบบ DMRT ดังนั้นอายุเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ คือ ๘๑-๘๕ วันหลังดอกบานหรือเมล็ดที่มีเปลือกสีดำและเปลือกเริ่มบวมตัว สามารถเก็บรักษาได้นานในตู้เย็น ซึ่งเป็นการเก็บเมล็ดพันธุ์จะทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ปญจพันธ์ที่มีคุณภาพสูงสุด (สุदाररण , ๒๕๓๔) และทั้งนี้นอกจากอายุของเมล็ดที่เหมาะสมแล้วต้องเพิ่มประสิทธิภาพความงอกของเมล็ดปญจพันธ์ด้วยการนำเมล็ดแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องนาน ๒ คืน หรือ ๔๘ ชั่วโมง เพื่อให้ได้เปอร์เซ็นต์ความงอกที่สูงขึ้น และได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

รายงานผลงานวิจัยให้นักปรับปรุงพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรที่ทำงานวิจัยปญจพันธ์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ที่อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานทดลองนี้ให้ลุล่วงไปด้วยดี
เอกสารอ้างอิง

จวงจันทร์ ดวงพัตรา.๒๕๒๙ข. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ.

สุदाररण มีเจริญ สมถวิล ศศิผลิน มาโนช ทองเจียม ชำนาญ ทองกลัด. ๒๕๓๔. อิทธิพลของอายุผลที่มีต่อความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์มะระจีน. รายงานเรื่องเต็มผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๓๔. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า ๖๒-๖๘.

