วารสารผลิตกรรมการเกษตร
MAEJO JOURNAL OF AGRICULTURAL PRODUCTION
MJU

ว. ผลิตกรรมการเกษตร 6(3):87-95
J. Agri. Prod. 2024

การศึกษาดินในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดาวเรือง

Study on Soil Suitable for the Growth of Marigold in Phetchaburi Province

วรุณยุพา จุ้ดศรี*
Waroonyupa Judsri*

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180
Faculty of Agricultural Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University, Khlong Luang, Pathum Thani 13180
* Corresponding author: waroonyupa.jud@vru.ac.th

(Received: 15 May 2023; Revised: 6 June 2023; Accepted: 15 June 2023)

Abstract

This research aimed to test soil in Phetchaburi province suitable for the growth of marigolds as a guideline to encourage farmers in the area to grow marigolds. The study was demonstrated on agricultural plots at the Faculty of Agricultural Technology, Phetchaburi Rajabhat University, using a Completely Random Design (CRD) with three repetitions of each of the three pots by growing Double Eagle marigolds to compare all five different soil locations, as follows: 1) Soil (Control), 2) Tha Yang district, 3) Ban Lat district, 4) Mueang district, and 5) Ban Laem district.

The study found that marigolds transplanted for 49 days; in week 1, the survival percentage was 100. However, in the second week of marigold, survival percentage was 44, and soil in Ban Laem district had the lowest survival rate, which was seven days. In term of height growth, width growth, and number of flowers Marigolds grown in soil of Mueang district had the highest growth rates is 70.11 cm, 33.44 cm, and 5.44 flowers, respectively. Indicating that soil in Mueang district is the most suitable for marigold growth. This study can serve as a guideline to encourage farmers to cultivate marigolds for cut flowers.
Keywords: Marigold, cut flower, phetchaburi province, agricultural extension

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบดินในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดาวเรือง เพื่อให้เป็นแนวทางในการส่งเสริมเกษตรกรในพื้นที่ให้มีการปลูกดาวเรือง ทำการทดลองที่แปลงเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 กระถาง โดยปลูกดาวเรืองพันธุ์ดับเบิ้ล อีเกิ้ล (Double eagle) ทำการเปรียบเทียบดินที่แตกต่างกันทั้งหมด 5 แหล่ง ดังนี้ 1) ชุดควบคุม 2) ดินในอำเภอท่ายาง 3) ดินในอำเภอบ้านลาด 4) ดินในอำเภอเมือง และ 5) ดินในอำเภอบ้านแหลม จากการศึกษา

พบว่า อัตราการรอดตายของต้นดาวเรืองที่ย้ายปลูก 49 วัน ในสัปดาห์ที่ 1 ร้อยละการรอดตายเท่ากับ 100 เมื่อต้นกล้าดาวเรืองสัปดาห์ที่ 2 ร้อยละการรอดตายเท่ากับ 44 และดาวเรืองที่ปลูกด้วยดินในอำเภอบ้านแหลม หลังย้ายปลูกมีอัตราการรอดตายได้เพียง 7 วัน ดาวเรืองที่ปลูกด้วยดินในอำเภอเมือง มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด ในด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนดอก (70.11 เซนติเมตร 33.44 เซนติเมตร และ 5.44 ดอก ตามลำดับ) ดังนั้นดินในอำเภอเมืองมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองมากที่สุด สามารถเป็นแนวทางในการส่งเสริมเกษตรกรในพื้นที่ให้มีการปลูกดาวเรืองตัดดอก

คำสำคัญ: ดาวเรือง ไม้ตัดดอก จังหวัดเพชรบุรี ส่งเสริมการเกษตร

คำนำ

ดาวเรืองมีชื่อสามัญว่า “Marigolds” ถิ่นกำเนิดอยู่ในเม็กซิโก อยู่ในวงศ์ Compositae เช่นเดียวกันกับเบญจมาศและเยอบีร่า คนไทยรู้จักดาวเรืองมานานหลายสิบปี มีความคุ้นเคยกับดาวเรืองชนิดต้นเตี้ยดอกเล็ก (สมเพียร, 2524) ดาวเรืองเป็นไม้ดอกปลูกง่าย โตเร็ว คงทนต่อสภาพแวดล้อม มีสีสันสดใส ดอกมีลักษณะกลม มีอายุการใช้งานนานประมาณ 7-10 วัน ดาวเรืองเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นประมาณ 60-70 วัน อีกทั้งดาวเรืองยังเป็นพืชที่ขึ้นได้ดีทุกสภาพพื้นที่และทุกฤดูกาลของประเทศ และเป็นไม้ดอกสามารถทำรายได้ให้กับผู้ปลูกสูง ดังนั้นดาวเรืองจึงเป็นไม้ตัดดอกที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย (ทวีพงศ์ และคณะ, 2545) ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่งซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย (วัลลภ, 2541) ในการทำธุรกิจสวนดาวเรืองส่วนใหญ่เกษตรกรปลูกเพื่อตัดดอกจำหน่าย ปลูกลงกระถางหรือถุงพลาสติกเพื่อใช้ประดับตามอาคารบ้านเรือนและสถานที่ต่าง ๆ และการปลูกเพื่อเก็บเมล็ดส่งโรงงานอาหารสัตว์ แหล่งผลิตดาวเรืองสำคัญในช่วงปี พ.ศ. 2562-2564 ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา เพชรบุรี นครสวรรค์ ราชบุรี และเชียงใหม่ ซึ่งมีสถิติผลผลิตเฉลี่ย 250,000-350,000 ดอกต่อไร่ โดยต้นทุนในการปลูกดาวเรืองเฉลี่ย 30,000-40,000 บาทต่อไร่ต่อฤดูปลูก สำหรับผลตอบแทนจากการปลูกดาวเรืองรายได้เฉลี่ย 160,000-200,000 บาทต่อไร่ต่อฤดูปลูก (กลุ่มส่งเสริมไม้ดอกและไม้ประดับ, 2564) ดาวเรืองมีช่วงเวลาที่ผลผลิตออกดอกได้ตลอดทั้งปี และมีแหล่งรับซื้อดาวเรืองรองรับที่แน่นอนโดยเส้นทางตลาดดาวเรือง ตลาดไท ตลาดปากคลองตลาด ตลาดสี่มุมเมือง

พื้นที่ใช้ในการวิจัยจังหวัดเพชรบุรี เป็นหนึ่งในแหล่งผลิตดาวเรืองที่สำคัญของภาคตะวันตก ซึ่งมีเส้นทางการตลาดของดาวเรืองโดยมีพ่อค้าคนกลางเป็นผู้รวบรวมผลผลิตส่งให้ตลาดภายในจังหวัด ตลาดค้าปลีก-ส่ง ไปยังกลุ่มผู้ร้อยมาลัย ผู้ค้าดอกไม้ในตลาดจังหวัดเพชรบุรีมีความต้องการดอกดาวเรืองจากเกษตรกรท้องถิ่นที่นำมาขายมากกว่าซื้อจากตลาดปากคลองตลาด โดยต้องการดอกดาวเรืองทั้งแบบตัดดอก และแบบมีก้าน เนื่องจากลดราคาจากการขนส่งหรือพ่อค้าคนกลาง ช่อดอกมีความสดกว่าและสามารถเก็บได้นานกว่า เพื่อนำไปจำหน่ายสำหรับไหว้พระและติดหน้ารถตามความนิยมท้องถิ่น (รุ้งเพ็ชร, 2547) ในจังหวัดเพชรบุรีมี 48 ครัวเรือน พื้นที่ปลูก 48 ไร่ ในการผลิตดาวเรือง (กลุ่มส่งเสริมไม้ดอกและไม้ประดับ, 2564) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการปลูกดาวเรือง เป็นพื้นที่ดินร่วนปนทรายมีความอุดมสมบูรณ์ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) 6.2-7.5 มีการอุ้มน้ำและระบายน้ำได้ดี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดเอียงของพื้นที่ไม่เกิน 0-2 เปอร์เซ็นต์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) ทรัพยากรที่สำคัญต่อการทำเกษตรของเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี ทรัพยากรดินของจังหวัดเพชรบุรี ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวและดินเหนียวปนทรายในพื้นที่บริเวณที่ราบตอนกลางของจังหวัด ดินเหนียวถึงดินร่วนปนกรวดและเศษหินในบริเวณที่ราบสูงทางด้านตะวันตก และเป็นลักษณะดินร่วนเหนียวในบริเวณพื้นที่ราบชายฝั่งทะเลทางด้านตะวันออก แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้สภาพดินส่วนใหญ่จะมีความอุดมสมบูรณ์แต่บางพื้นที่ที่ดินมีปัญหา คือ กลุ่มดินตื้น กลุ่มดินที่มีสภาพเป็นกรด และกลุ่มดินเค็ม (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบุรี, 2566) โดยชุดดินเพชรบุรีจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่ม พบได้ทุกภาคในบริเวณที่ลุ่ม การระบายน้ำของดินไม่ดี มักมีน้ำแช่ขังในฤดูฝน ไม่เหมาะสำหรับเพาะปลูกพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น (วุฒิชาติ และคณะ, 2548)

ซึ่งด้วยประเด็นและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบดินในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดาวเรือง ให้เป็นแนวทางในการ

ส่งเสริมเกษตรกรในพื้นที่ให้มีการปลูกดาวเรือง โดยทำการเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ทั้งหมด 5 แหล่ง และมีการรายงานคุณลักษณะเฉพาะของดินและสภาพแวดล้อมของภูมิประเทศโดยกรมพัฒนาที่ดินที่ระบุตามแผนที่กลุ่มชุดดินในจังหวัดเพชรบุรี จำแนกกลุ่มชุดดินตามข้อมูลของกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน (2557) ได้แก่ 1) ดินในพื้นที่แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 3 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนผสมของตะกอนลำน้ำและตะกอนน้ำทะเล แล้วพัฒนาในสภาพน้ำกร่อย พบในบริเวณที่ราบลุ่มหรือที่ราบเรียบ บริเวณห่างจากชายฝั่งทะเล เป็นดินลึกที่มีการระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวจัด การใช้ประโยชน์ใช้ทำนา หรือยกร่องปลูกพืชผักและผลไม้ ซึ่งไม่ค่อยมีปัญหาในการใช้ประโยชน์ที่ดิน 2) ดินในอำเภอท่ายางในพื้นที่แปลงเกษตรตำบลท่าไม้รวก มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 38 เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบลึกมากที่เกิดจากตะกอนริมแม่น้ำ มีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง 3) ดินในอำเภอบ้านลาดในพื้นที่แปลงเกษตรตำบลห้วยข้อง มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 40 gm เป็นดินร่วนหยาบลึกถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดเนื้อหยาบ เป็นพื้นที่ดอนที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นจนถึงเนินเขา หรือเป็นพื้นที่ภูเขา การระบายน้ำดีปานกลางถึงค่อนข้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ 4) ดินในอำเภอเมืองในพื้นที่แปลงเกษตรตำบลนาพันสาม มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินเดียวกันกับดินในพื้นที่แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และ 5) ดินในอำเภอบ้านแหลมในพื้นที่แปลงเกษตรตำบลบางแก้ว มีลักษณะและสมบัติจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 12 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนน้ำทะเล พบในบริเวณที่ราบน้ำทะเลท่วมถึง มีการระบายน้ำเลวมาก เนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ที่มีลักษณะเป็นดินเลน จากการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่การทำเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีให้เป็นประโยชน์ในการส่งเสริมการผลิตดาวเรืองตัดดอกของเกษตรกรในอนาคต จะเห็นได้ว่าพื้นที่ทำการเกษตรในจังหวัดเพชรบุรีมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและมีศักยภาพด้านการตลาดที่น่าสนใจต่อการเป็นพื้นที่ในการผลิตดาวเรืองตัดดอก อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนให้เกษตรกรได้เพิ่มความหลากหลายในการผลิตสินค้าเกษตร เป็นทางเลือกหนึ่งในการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร และเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศเพิ่มขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

โดยการศึกษาดินในพื้นที่ของจังหวัดเพชรบุรีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองตัดดอก ทำการทดลองระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม พ.ศ. 2562 ที่แปลงเกษตรคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) โดยทำการเปรียบเทียบดินที่แตกต่างกันทั้งหมด 5 แหล่งจากพื้นที่ในจังหวัดเพชรบุรี กำหนดให้ดินแต่ละพื้นที่มี 9 กระถาง จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 กระถาง โดยปลูกดาวเรืองพันธุ์ดับเบิ้ลอีเกิ้ล (Double eagle) 1 ต้นต่อกระถาง ขนาด 12 นิ้ว รวมทั้งสิ้น 45 กระถาง ทำการเตรียมดินหลังจากไถพรวนตากดินไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ทั้งหมด 5 แหล่ง ได้แก่ 1) ใช้ดินในพื้นที่แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี 2) ดินในอำเภอท่ายางเก็บในพื้นที่แปลงเกษตรตำบลท่าไม้รวก 3) ดินในอำเภอบ้านลาดเก็บในพื้นที่แปลงเกษตรตำบลห้วยข้อง 4) ดินในอำเภอเมืองเก็บในพื้นที่แปลงเกษตรตำบลนาพันสาม และ 5) ดินในอำเภอบ้านแหลมเก็บในพื้นที่แปลงเกษตรตำบลบางแก้ว เพื่อวิเคราะห์หาธาตุอาหารเบื้องต้น นำดินในแปลงที่ไถพรวนระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างดินแบบรวม (Composite sample) นำตัวอย่างดินมาทำให้แห้งโดยตากไว้ในที่ร่ม (Air-dried) นำไปบดและผ่านตะแกรงร่อนดินขนาด 0.5 และ 2.0 มิลลิเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติบางประการของดินโดยส่งตัวอย่างดินวิเคราะห์ที่กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดิน รายการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่า pH (1:1) (Peech, 1965) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Walkley and Black, 1947) ค่าสภาพการนำไฟฟ้าของดินในสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำ ($EC_{1:5}$) (Rayment, 2011) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Bray and Kurt, 1945) และปริมาณโพแทสเซียม (Jackson, 1958) ผลการวิเคราะห์อธิบายใน Table 1

การเตรียมต้นกล้าและการปลูก

ทำการเพาะเมล็ดดาวเรืองพันธุ์ดับเบิ้ล อีเกิ้ล (Double eagle) ถาดเพาะขนาด 105 หลุม วัสดุเพาะ

พีทมอส 1 เมล็ดต่อหลุม วางไว้ในโรงเรือนพรางแสง 70-80 เปอร์เซ็นต์ ในช่วง 2-3 วันแรก รดน้ำฝอยละเอียด ให้น้ำวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น เมื่อต้นกล้าอายุ 12-20 วัน (ใบจริง 4-6 ใบ) ย้ายปลูกลงกระถางโดยให้วัสดุเพาะชำติดต้นกล้ามาด้วย ลงกระถางขนาด 12 นิ้ว กระถางละ 1 ต้น โดยใช้วัสดุปลูกตามดินแต่ละพื้นที่ที่กำหนด นำกระถางวางในพื้นที่กลางแจ้ง หลังจากย้ายต้นกล้าได้ 7 วัน ทำการเด็ดยอดดาวเรืองเพื่อให้ต้นดาวเรืองแตกกิ่งแขนง การดูแลรักษา ให้น้ำวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น การใส่ปุ๋ยจำนวน 2 ครั้ง หลังย้ายปลูก ในสัปดาห์ที่ 1 และในสัปดาห์ที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-0-0 โดยละลายปุ๋ยกับน้ำรดโคนต้น อัตราปุ๋ย 10 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ปริมาตรการให้ปุ๋ยที่ละลายน้ำแล้ว 1 ลิตรต่อกระถาง (ทองเฉลิม, 2559)

การบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกผลการทดลองเก็บข้อมูลทุก ๆ สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์หลังย้ายปลูก โดยเก็บข้อมูลดังนี้ อัตราการรอดตายของต้นดาวเรือง ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต (ความสูงของต้น, ความกว้างทรงพุ่ม) และข้อมูลด้านผลผลิต (จำนวนดอก, ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอก)

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Completely Randomized Design (CRD) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรม Statistical Packagefor the Social Science for Windows (SPSS) version 22



Figure 1 Location of study area

Source: Google earth



T1 Control | T2 Tha Yang district (TY) | T3 Ban Lat district (BL) | T4 Muang district (Mu) | T5 Ban Laem district (BL)

Figure 2 Characteristics of soil samples in Phetchaburi province

Table 1 Soil chemical properties before incubation

Treatment	pH[1/] (1:1)	OM[2/] (%)	$EC_{1:5}$ [3/] dS/m	Avai. P[4/]		Exch. K[5/]	
				(mg/kg)	Rating	(mg/kg)	Rating
Control	6.5	1.03	0.90	77	very high	215	very high
Tha Yang	5.3	0.13	0.02	3	low	45	low
Ban Lat	5.5	0.07	0.14	8	low	43	low
Muang	6.3	0.99	0.16	54	very high	294	very high
Ban Laem	7.6	0.93	2.75	86	very high	503	very high

Remarks: [1/] pH (1:1) = Potential of Hydrogen ion: 4.5-5.0 = very strongly acid, 5.1-5.5 = strongly acid, 5.6-6.0 = moderately acid, 6.1-6.5 = slightly acid, 6.6-7.3 = neutral, 7.4-7.8 = slightly alkaline, [2/] OM = Organic matter (%), [3/] EC (1:5) = Electrical Conductivity of 1:5 soil/water extract this method from Rayment and Lyons (2011), [4/] Avai. P = available phosphorus, [5/] K = exchangeable potassium
Treatment = soil locations in Phetchaburi province: TY = Tha Yang district, BL = Ban Lat district, Mu = Muang district, BL = Ban Laem district

ผลการวิจัยและวิจารณ์

อัตราการรอดตายของต้นดาวเรือง

อัตราการรอดตายของต้นดาวเรืองหลังจากย้ายปลูกลงกระถาง ที่ปลูกด้วยดินแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน Table 2 พบว่าต้นกล้าที่อายุ 1 สัปดาห์ การรอดตาย คือ 100 เปอร์เซ็นต์ ดินในทุกพื้นที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อต้นกล้าอายุ 2 สัปดาห์ พบว่าต้นดาวเรืองที่ปลูกด้วยดินชุดควบคุม ดินในอำเภอท่ายาง ดินในอำเภอบ้านลาด และดินในอำเภอเมือง เปอร์เซ็นต์การรอดตาย คือ 100 และดาวเรืองที่ปลูกด้วยดินในอำเภอบ้านแหลม การรอดตาย คือ 46.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และในสัปดาห์ที่ 3 จนถึงสัปดาห์ที่ 7 ต้นดาวเรืองที่ปลูกด้วยดิน ชุดควบคุม ดินในอำเภอท่ายาง ดินในอำเภอบ้านลาด และดินในอำเภอเมือง มีการรอดตาย คือ 100 เปอร์เซ็นต์ และดาวเรืองที่ปลูกด้วยดินในอำเภอบ้านแหลม เปอร์เซ็นต์การรอดตาย คือ 0 จะเห็นได้ว่าไม่พบการรอดชีวิต และมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับดิน ชุดควบคุม ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แสดงให้เห็นว่า หลังจากย้ายปลูกดาวเรืองลงกระถางจนต้นดาวเรืองอายุ 49 วัน ต้นดาวเรืองที่ปลูกด้วยดิน ชุดควบคุม ดินในอำเภอท่ายาง ดินในอำเภอบ้านลาด และดินในอำเภอเมือง การรอดตาย คือ 100 เปอร์เซ็นต์ เพราะการปลูกดาวเรืองใช้ต้นกล้าที่มีอายุ 12-20 วัน (ใบจริง 4-6 ใบ) ที่เพาะในถาดเพาะต้นกล้าดูแลก่อนลงปลูกและหลังปลูกตามหลักวิชาการทำให้มีอัตราการรอดตายสูง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) และมีระดับค่า pH ค่านำไฟฟ้า ($EC_{1:5}$) อยู่ในระดับความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยทั่วไป

ตรงกันข้ามกับดินในอำเภอบ้านแหลม หลังจากย้ายปลูกลงกระถางได้เพียง 7 วัน หลังจากนั้นไม่พบการรอดชีวิต แสดงให้เห็นว่า ดาวเรืองที่ปลูกด้วยดินในอำเภอบ้านแหลมมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดังแสดงใน Table 1 โดยมีระดับค่า pH เท่ากับ 7.6 เป็นระดับที่เกิดผลเสียต่อการเติบโตของพืช สอดคล้องกับ คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2541) ดินที่ทำให้เค็มหรือมีระดับ pH สูงกว่า 7.0 มีส่วนประกอบของเกลือที่ละลายน้ำง่าย หรือโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable sodium) ในปริมาณมากจนถึงระดับที่เกิดผลเสียต่อการเติบโตของพืช เป็นดินที่มีปัญหารุนแรงมากที่สุดต่อการเติบโตของพืช และต่อสภาวะแวดล้อม รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ยาก ซึ่งดินเค็มที่เกิดจากอิทธิพลของเกลือโซเดียมเป็นหลัก อาจเกิดในบริเวณใกล้ทะเลหรือในพื้นที่ห่างไกลจากทะเลที่มีการทับถมของชั้นหินเกลือใต้ดิน ที่ผิวดินมีคราบเกลือสะสมทำให้ดินแน่นทึบพืชจะสูญเสียน้ำเหี่ยวเฉาและตายอย่างรวดเร็ว (คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร, 2558) มีปริมาณอินทรียวัตถุในดิน เท่ากับ 0.93 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าค่าวิกฤติในการปลูกดาวเรือง สอดคล้องกับ คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2541) สภาพความเป็น

กรดด่างมีผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดิน เป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการย่อยสลายอินทรีย์ ซึ่งกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่ช่วยสลายอินทรียวัตถุในดินขึ้นอยู่กับค่า pH ช่วง pH < 4.5 หรือ pH > 9.0 จะมีผลยับยั้งกิจกรรมการย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์อย่างมาก และมีค่านำไฟฟ้า ($EC_{1:5}$) เท่ากับ 2.75 dS/m ดังแสดงใน Table 1 ที่ระบุได้ว่าเป็นดินเค็มจัดมาก ตามคำอธิบายการแปลผลค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินที่ได้จากการวัดด้วยอัตราส่วน 1:5 ของ Rayment and Lyons (2011) ซึ่งดาวเรืองไม่สามารถเจริญเติบโตได้และตายในที่สุด สอดคล้องกับ (ภัทราวุธ, 2555) โดยทั่วไปแล้วพืชจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในดินสภาพเค็มจัดที่มีเกลือสะสมอยู่ในดินจนถึงระดับที่ส่งผลกระทบต่อพืช จะมีค่านำไฟฟ้าของสารละลายดินมีค่ามากกว่า 2 dS/m (ภัทราวุธ, 2555) จาก Table 1 ชุดควบคุม และดินในอำเภอเมือง มีระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับที่สูงมาก และมีค่า pH อยู่ในช่วง 6-7 สอดคล้องกับ คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2541) รายงานความเกี่ยวข้องกันระหว่างค่า pH ของดินกับระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ฟอสเฟตในดินที่พืชจะเอาไปใช้เป็นประโยชน์ได้จะขึ้นอยู่กับค่า pH ถ้าอยู่ในช่วง 6-7 เป็นระดับที่ค่อนข้างเหมาะสมสำหรับฟอสเฟตในดินที่พืชจะนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ เพราะช่วงของค่า pH ดังกล่าว ฟอสเฟตในดินจะถูกตรึงน้อยที่สุด และดินในอำเภอบ้านแหลม มีค่า pH เท่ากับ 7.6 แสดงให้เห็นว่าถ้าค่า pH > 7 นั้น ฟอสเฟตในดินที่พืชจะใช้เป็นประโยชน์ได้ก็จะลดลงส่งผลให้พืชขาดประสิทธิภาพในการดึงธาตุอาหารไปใช้ประโยชน์ และเจริญเติบโตได้ไม่ดี ดาวเรืองที่ปลูกด้วยดินในอำเภอบ้านแหลม พบปริมาณโพแทสเซียมในดินสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 503 mg/kg ซึ่งมีค่ามากเกินความจำเป็นของพืช สอดคล้องกับ นพดล (2538) โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่สามารถพบได้ในเนื้อเยื่อเจริญ และสามารถเคลื่อนย้ายได้ภายในพืช โดยปริมาณโพแทสเซียมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชทั่วไปมีค่าอยู่ระหว่าง 100-400 mg/L เมื่อระดับความเข้มข้นของโพแทสเซียมที่มีมากเกินไป มีผลต่อการดูดใช้ธาตุอาหารตัวอื่น ทำให้เกิดอาการขาดธาตุ แมกนีเซียม แมงกานีส สังกะสี และเหล็ก (โสระยา, 2544) เมื่อพืชขาดธาตุแมกนีเซียมจะเกิดอาการเหลืองบริเวณเนื้อใบ หักง่าย เนื่องจากแมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของคลอโรฟิลล์ และมีบทบาทในการสร้างโปรตีน ดังนั้นเมื่อพืชขาดแมกนีเซียมใบพืชจะมีขนาดลดลง การทำหน้าที่ของคลอโรพลาสต์ลดลง และทำให้เกิดสภาวะกระตุ้นการสลายตัวของโปรตีนในใบแก่และการเคลื่อนย้ายสิ่งที่ได้จากการสลายตัวไปเลี้ยงต้นอ่อน (ยงยุทธ, 2543) ส่งผลให้ต้นดาวเรืองสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารสำหรับพืชได้น้อยลง เมื่อรากพืชได้รับอาหารไปหล่อเลี้ยงไม่เพียงพอพืชเกิดการชะงักการเจริญเติบโต (Scott and Robson. 1990) จาก Table 2 การรอดตายของต้นดาวเรืองที่ปลูกด้วยดินในอำเภอบ้านแหลมได้เพียง 14 วัน หลังการย้ายปลูกนั้น เกิดจากต้นกล้าสามารถเจริญเติบโตได้โดยวัสดุเพาะกล้าที่ติดต้นกล้ามาด้วย

Table 2 Effects of soil on survival rate of Marigold at 49 days after transplanting

Treatment	1 week	2 weeks	3 weeks	4 weeks	5 weeks	6 weeks	7 weeks	survival rate (%)
Control	100	100	100	100	100	100	100	100
Tha Yang	100	100	100	100	100	100	100	100
Ban Lat	100	100	100	100	100	100	100	100
Muang	100	100	100	100	100	100	100	100
Ban Laem	100	44.44	0	0	0	0	0	46.67
F-test	ns	*	*	*	*	*	*	*

Remarks: Mean in the same column followed by different letters were different significantly by DMRT and * = significant different at probability level 0.05, ns = non significant different
Treatment = soil locations in Phetchaburi province: TY = Tha Yang district, BL = Ban Lat district, Mu = Muang district, BL = Ban Laem district

การเจริญเติบโตของต้นดาวเรือง

การเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นดาวเรือง หลังจากย้ายปลูกลงกระถาง อายุ 49 วัน จาก Table 3 พบว่า ต้นดาวเรืองที่ปลูกด้วยดินในอำเภอเมือง มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยของต้นดีที่สุดเท่ากับ 70.11 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ ชุดควบคุม ดินในอำเภอบ้านลาด และดินในอำเภอท่ายาง ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 63.56, 46.22 และ 45.78 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มของดาวเรืองพบว่า ดินในอำเภอเมือง มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 33.44 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ ชุดควบคุม ดินในอำเภอบ้านลาด และดินในอำเภอท่ายาง ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย เท่ากับ 30.06, 23.83 และ 21.89 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มการเจริญเติบโตด้านความสูง และด้านความกว้างทรงพุ่มของดาวเรืองที่ให้ผลความสูงและความกว้างเฉลี่ยของต้นดีที่สุดคือ ดินในอำเภอเมือง จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารเบื้องต้น ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง และด้านความกว้างทรงพุ่มของดาวเรือง พบว่า มีค่าโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 294 mg/kg จัดว่ามีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูงมาก ผการัตน์ (2535) รายงานว่าดินที่มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เพียงพอในดินมักจะเป็นดินเหนียวเนื้อละเอียด แต่จะพบอาการขาดในดินทรายเนื้อหยาบ โดยพื้นที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่การเกษตรโดยดินในอำเภอเมือง มีค่า pH ที่สูง เท่ากับ 6.3 สอดคล้องกับ พรชัย (2544) ปริมาณโพแทสเซียมในดินมักจะเพิ่มขึ้นตามค่า pH ที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับเป็นดินร่วนปนทรายซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มดินเนื้อปานกลาง จึงส่งผลให้มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงที่สุด และมีค่านำไฟฟ้าที่ระบุได้ว่าเป็นดินไม่เค็ม ดังแสดงใน Table 1 จึงส่งผลให้ดินในอำเภอเมือง มีการเจริญเติบโตดีที่สุด

ขนาดของดอกดาวเรืองที่บานเต็มที่ที่ปลูกด้วยดินที่แตกต่างกัน จาก Table 3 พบว่าขนาดของดอกดาวเรืองที่ปลูกด้วยดิน ชุดควบคุม มีขนาดของดอกดาวเรืองเฉลี่ยใหญ่ที่สุดเท่ากับ 2.46 นิ้ว รองลงมา ได้แก่ ดินในอำเภอเมือง ดินในอำเภอบ้านลาด และดินในอำเภอท่ายาง ซึ่งมีขนาดของดอกดาวเรืองเฉลี่ย เท่ากับ 2.23, 1.88 และ 1.81 นิ้ว ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และจำนวนดอกของดาวเรืองโดยเลือกนับเฉพาะดอกบาน จาก Table 3 พบว่าจำนวนดอกของดาวเรืองที่ปลูกด้วยดิน ชุดควบคุม มีจำนวนดอกเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.78 ดอก รองลงมา ได้แก่ ดินในอำเภอเมือง ดินในอำเภอบ้านลาด และดินในอำเภอท่ายาง ซึ่งมีจำนวนดอกเฉลี่ย เท่ากับ 5.44, 3.67 และ 3.11 ดอก ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แสดงให้เห็นว่าขนาดดอกดาวเรือง และจำนวนดอกดาวเรือง ที่ปลูกในดินที่มีผลดีที่สุด คือ ดินในอำเภอเมือง จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารเบื้องต้น ดังแสดงใน Table 1 มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 77 mg/kg จัดว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับสูงมาก จากการศึกษาของ สมชาย (2531) แนวโน้มการเจริญเติบโตของพืชส่วนมากต้องการธาตุฟอสฟอรัสในปริมาณที่สูงเพื่อการกระตุ้นการแบ่งเซลล์ จะเห็นได้ว่าฟอสฟอรัสมีบทบาทเป็นอย่างมากที่ทำให้ดาวเรืองมีการเจริญเติบโตให้ดอกมากดอกขนาดใหญ่ และดอกบานเร็วขึ้น โดยมีอินทรียวัตถุเท่ากับ 1.03 เปอร์เซ็นต์ ในปริมาณสูงที่สุด สอดคล้องกับ เจริญ และคณะ (2541) อินทรียวัตถุมีคุณสมบัติแลกเปลี่ยนประจุบวกได้ดี จึงดูดซับและปลดปล่อยธาตุอาหารพืชอย่างช้า ๆ ให้พืชใช้ในการเจริญเติบโตฟอสฟอรัสช่วยให้ระบบรากดีและออกดอกง่าย ดาวเรืองที่ปลูกด้วยดิน ชุดควบคุม เมื่อเปรียบเทียบกับดาวเรืองที่ปลูกด้วยดินในอำเภอเมือง จำนวนดอกไม่มีความแตกต่างกัน ดังแสดงใน Table 3 ในส่วนของคุณภาพขนาดดอกดาวเรืองพันธุ์ดับเบิ้ล อีเกิ้ล ตามรายงานของสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2558) มีขนาดดอกโดยเฉลี่ย 3.34 นิ้ว เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดดอกดาวเรืองที่ปลูกด้วยดินในอำเภอเมือง ยังมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ในการปลูกดาวเรืองเพื่อให้ได้คุณภาพควรมีการปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มธาตุอาหาร และการใส่ปุ๋ยในช่วงระยะ 35 และ 45 วัน เพื่อกระตุ้นการออกดอกและเพิ่มขนาดดอก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) ดังนั้นวัสดุปลูกสำหรับไม้ดอกไม้ประดับ จึงต้องมีอินทรียวัตถุเป็นองค์ประกอบหลัก และมีวัสดุที่ช่วยให้เกิดความโปร่งร่วนซุยเพื่อให้การระบายน้ำและอากาศได้ดี เป็นส่วนประกอบร่วม

Table 3 Effects of soil on plant height, canopy size, flower size and total number of flowers of Marigold at 49 days after transplanting

Treatment	plant height	canopy size	flower size	total number of flowers
	(cm)	(cm)	(inch)	(flowers)
Control	63.56[b]	30.06[b]	2.46[a]	5.78[a]
Tha Yang	45.78[c]	21.89[d]	1.81[c]	3.11[c]
Ban Lat	46.22[c]	23.83[c]	1.88[c]	3.67[b]
Muang	70.11[a]	33.44[a]	2.23[b]	5.44[a]
Ban Laem	0.00[d]	0.00[e]	0.00[d]	0.00[d]
F-test	*	*	*	*
C.V. (%)	55.04	52.40	52.69	59.72

Remarks: Mean in the same column followed by different letters were different significantly by DMRT and *= significant different at probability level 0.05
Treatment = soil locations in Phetchaburi province : TY = Tha Yang district, BL = Ban Lat district, Mu = Muang district, BL = Ban Laem district

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาดินในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองครั้งนี้ พบว่า ดินในอำเภอเมืองมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนดอกดีที่สุด และชุดควบคุม มีผลต่อจำนวนดอกและขนาดของดอกได้ดีที่สุด ในส่วนของดินในอำเภอบ้านแหลมไม่เหมาะสมต่อการปลูกดาวเรืองเนื่องจากเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินสภาพเค็มจัดมีเกลือสะสมอยู่ในดินจนถึงระดับที่ส่งผลกระทบต่อพืช พืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้

ดังนั้นดินในอำเภอเมือง มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองมากที่สุด จากคำแนะนำเบื้องต้นการใช้ปุ๋ย จากกลุ่มวิเคราะห์ดินสำนักงานพัฒนาที่ดิน เพื่อให้ดินในอำเภอเมืองมีศักยภาพในการปลูกพืชได้ดียิ่งขึ้น ควรมีการปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก และเพิ่มธาตุจากปุ๋ยที่พืชต้องการ N-P_2O_5-K_2O 20-5-5 (กิโลกรัมต่อไร่) สามารถเป็นแนวทางในการส่งเสริมเกษตรกรในพื้นที่ให้มีการปลูกดาวเรืองตัดดอก อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนให้เกษตรกรได้เพิ่มความหลากหลายในการผลิตสินค้าเกษตร เป็นทางเลือกหนึ่งในการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรและเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มส่งเสริมไม้ดอกและไม้ประดับ. 2564. ดาวเรือง. แหล่งข้อมูล http://www.agriman.doae.go.th/home/news/2565/41marigold.pdf (3 มิถุนายน 2566).

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. 2557. แผนที่และสารสนเทศดิน เพื่อการใช้และบริหารจัดการที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด. แหล่งข้อมูล http://oss101.ldd.go.th/web_thaisoilinf/central/Phetchaburi/pb_prov.html (3 มิถุนายน 2566).

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือการปฏิบัติงานกระบวนการวิเคราะห์ตรวจสอบดินทางเคมี. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2558. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน กองวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กลุ่มวิจัยและพัฒนาหมอดินอาสาและบริหารจัดการเครือข่าย, กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. องค์ความรู้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสู่การเป็น smart officer ไม้ดอกไม้ประดับ. กลุ่มส่งเสริมการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ. นิวธรรมดาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เจริญ ชาญวิศณุรักษ์ สุรวิช วรรณไกรโรงน์ และอำไพวรรณ ภราครนุวัฒน์. 2541. ไม้ดอกกระถาง. เอกสารประกอบการฝึกอบรมศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

ทวีพงศ์ สุวรรณโร เอกวัฒน์ จันทรวงศ์ เรณู ดอกไม้หอม และรุจิพร จารุพงศ์. 2545. คำแนะนำที่ 109 เรื่อง การปลูกดาวเรือง. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.

นพดล เรียบเลิศหิรัญ. 2538. การปลูกพืชไร้ดิน. สำนักพิมพ์รั้วเขียว, กรุงเทพฯ.

ผการัตน์ รัตน์เขต. 2535. ดินป่าไม้. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

พรชัย ปรีชาปัญญา. 2544. ภูมิปัญญาพื้นบ้านเกี่ยวกับระบบนิเวศวนเกษตรบนแหล่งต้นน้ำลำธารในภาคเหนือ. ธนบรรณการพิมพ์, เชียงใหม่.

ภัทราวุธ พุสิงห์. 2555. คู่มือการจัดการดินและการอนุรักษ์ดิน. สำนักพิมพ์กรมพัฒนาที่ดินและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรุงเทพฯ.

ทองเฉลิม. 2559. เทคนิคการปลูกเมล็ดพันธุ์ดาวเรืองทองเฉลิมในช่วงฤดูหนาว. แหล่งข้อมูล https://www.thongchalerm.com/Files/Name2/CONTENT1323905427557.pdf (20 กุมภาพันธ์ 2562).

ยงยุทธ โอสถสภา. 2543. ธาตุอาหารพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

รุ้งเพ็ชร วิลาวัณย์วจี. 2547. การศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนปลูกดาวเรืองในจังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วัลลภ พรหมทอง. 2541. ไม้ดอกยอดฮิต ตระกูลคอมโพซิเต้. สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพฯ.

วุฒิชาติ สิริช่วยชู และคณะ. 2548. มหัศจรรย์พันธุ์ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ดิน, กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2558. ชนิดของดาวเรือง. แหล่งข้อมูล http://www3.rdi.ku.ac.th/?p=18937 (3 มิถุนายน 2566).

สมชาย องค์ประเสริฐ. 2531. เอกสารคำสอนปฐพีศาสตร์เบื้องต้น. ภาควิชาดินและปุ๋ย คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้, เชียงใหม่.

สมเพียร เกษมทรัพย์. 2524. ดาวเรือง ไม้ตัดดอกเศรษฐกิจ. วารสารพืชสวน 16(2): 25-31.

โสระยา ร่วมรังษี. 2544. การผลิตพืชสวนแบบไม่ใช้ดิน. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบุรี. 2566. ทรัพยากรธรรมชาติ. แหล่งข้อมูล http://www.phetchaburi.doae.go.th/introduction/intro4.htm (13 มกราคม 2566).

Bray II, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of Total Organic and Available Forms of Phosphorus in Soils. Soil science 59(1): 39-45. Available: DOI:10.1097/00010694-194501000-00006.

Jackson, M.L. 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, NJ 498(1958): 183-204. Available: https://doi.org/10.1002/jpln.19590850311.

Peech, M. 1965. Hydrogen-ion activity. Methods of Soil Analysis: Part 2 Chemical and Microbiological Properties 9: 914-926. Available: https://doi.org/10.2134/agronmonogr9.2.c9.

Rayment, G.E. and D.J. Lyons. 2011. Soil Chemical Methods-Australasia. Csiro Publishing, Australia.

Scott, B.J. and A.D. Robson. 1990 b. Distribution of magnesium in subterrancan clover in relation to suppy. Aust. Australian Journal of Agricultural Research 41(3): 499-510. Available: https://doi.org/10.1071/AR9900499.

Walkley, A. 1947. A Critical Examination of a Rapid Method for Determining Organic Carbon in Soils: Effect of Variations in Digestion Conditions and of Inorganic Soil Constituents. Soil science 63(4): 251-264. Available: DOI:10.1097/00010694-194704000-00001.