

ผลของวัสดุปลูกและแสงที่มีต่อการเจริญของกระบองเพชร

Effect of Planting Materials and Light Exposure on the Growth of Cactus

ธิดาวดี ดิษฐพาน นูรฮิdayah บาร์ตายะ สุวรรณิ ปาธารัตน์ และ วารangkha นาเรียนสุทธิ์*

Tidawadee Ditthapan, Nurhidayah Barataya, Suwannee Patarat and Warangkha Riansut*

Received: 16 December 2019, Revised: 13 June 2020, Accepted: 29 June 2020

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาผลของวัสดุปลูกและแสงที่มีต่อการเจริญของกระบองเพชร วางแผนการทดลองแบบ 6×2 แฟกทอเรียลชนิดสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ ซึ่งมีปัจจัยในการปลูก คือ วัสดุปลูก 6 ประเภท คือ หินภูเขาไฟ ดินสำเร็จรูป หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว และดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ และแสง 2 รูปแบบ คือ แสงจากธรรมชาติ และแสงจากหลอดไฟ เก็บข้อมูลการเจริญของกระบองเพชร ได้แก่ ร้อยละการรอด ความยาวราก ความสูงของลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น ผลการศึกษาพบว่า อิทธิพลของวัสดุปลูกต่อร้อยละการรอดของกระบองเพชรมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่อิทธิพลของวัสดุปลูกต่อความยาวราก ความสูงของลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ อิทธิพลของแสงต่อร้อยละการรอดและความยาวรากของกระบองเพชรมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่อิทธิพลของแสงต่อความสูงของลำต้นและเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุปลูกและแสงต่อ ร้อยละการรอด ความยาวราก ความสูงของลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชร วัสดุปลูกที่เหมาะสมกับการปลูกกระบองเพชร คือ ดินสำเร็จรูป หรือดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว หรือดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ และแสงที่เหมาะสม คือ การได้รับจากธรรมชาติ

คำสำคัญ: กระบองเพชร, วัสดุปลูก, แสง, การเจริญ

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ตำบลบ้านพร้าว อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง 93210
Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science, Thaksin University, Phattalung Campus, Ban Prao, Papayom, Phattalung 93210, Thailand.

* ผู้ติดต่อประสานงาน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Corresponding author, e-mail): warang27@gmail.com Tel: 08 8790 8476

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the effect of planting materials and light exposure on the growth of cactus. The experiments were conducted by 6×2 Factorial in Completely Randomized Design with three replications. Six types of planting materials were used in the study: volcanic rock, cactus soil, volcanic rock mixed with coconut husk, volcanic rock mixed with husk, cactus soil mixed with coconut husk, and cactus soil mixed with husk. Two types of light exposure were studied: natural light and light from a lamp. Growth data was collected, including the survival percentage, root length, stem height, and stem diameter. The results showed a statistically significant effect of planting materials on the percentage of cactus survival, but there was no statistically significant effect on the root length, stem height, and diameter of the cactus stem. There was a statistically significant effect of light exposure on the survival percentage and root length of cactus but there was no statistically significant effect on the stem height and diameter of the cactus stem. There was no interaction effect between planting materials and light exposure on survival percentage, root length, stem height, and diameter of the cactus stem. The types of planting materials suitable for cactus cultivation were cactus soil or cactus soil mixed with coconut husk or cactus soil mixed with husk, and the appropriate light exposure was natural light.

Key words: cactus, planting materials, light exposure, growth

บทนำ

แคคตัสหรือกระบองเพชรเป็นพืชในกลุ่มของไม้อวบน้ำ อยู่ในวงศ์ Cactaceae (Chobsa-ard *et al.*, 2018) สันนิษฐานว่าเกิดขึ้นตั้งแต่ต้นยุคเทอร์เชียรี (Tertiary Period) ซึ่งเชื่อว่าในยุคนั้นกระบองเพชรจะมีลำต้นแบบมีกิ่งและใบปกคลุมทั่วต้น ต่อมาสภาพอากาศของโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ทำให้พืชหลายชนิดล้มตาย แต่กระบองเพชรมีวิวัฒนาการของลำต้นจึงยังคงอยู่รอดได้ ส่วนรากมีการพัฒนาให้สามารถดูดเก็บน้ำจากอากาศได้ รวมถึงการลดรูปจากใบกลายเป็นหนามเพื่อลดการคายน้ำ และเก็บกักน้ำในลำต้นจึงทำให้ลำต้นมีลักษณะอวบน้ำ (Puechaset, 2016)

การขยายพันธุ์ของกระบองเพชรสามารถทำได้ 3 วิธี คือ การเพาะเมล็ด การตัดแยก และการต่อ

ยอด โดยวิธีการเพาะเมล็ดจะเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด และทำให้มีต้นใหม่ในปริมาณมาก แต่ปัจจุบันนิยมใช้วิธีการต่อยอด โดยเฉพาะการต่อยอดกระบองเพชรพันธุ์ที่มีสีต้นสวยงาม (Meechana, 1999) ประโยชน์ของกระบองเพชร คือ ใช้ปลูกเป็นไม้ดอกไม้ประดับ เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกและดูแลง่าย มักปลูกในกระถางขนาดเล็ก และนำไปประดับตามห้องทำงาน ห้องนอน ห้องรับแขก สามารถวางได้ทั้งบนโต๊ะทำงาน ขอบหน้าต่าง และบริเวณพื้นที่ขนาดเล็ก ดอกของกระบองเพชรบางชนิดใช้ประกอบอาหารได้ ส่วนผลของกระบองเพชรบางชนิดมีขนาดใหญ่ เนื้อผลมีรสหวาน นิยมรับประทาน เช่น แก้วมังกร (FondPlants, 2018)

กระบองเพชรสายพันธุ์ที่น่าสนใจมาศึกษารุ่นนี้คือ สายพันธุ์แมมมิลลาเรีย นิโวซ่า (*Mammillaria*

nivosa Link ex Pfeiff.) หรือแอมเข้มทอง หรือแอมหนามทอง มีจุดเด่นอยู่ที่พืชนั้นมีสีเขียวเข้มจนเกือบดำ หรืออมม่วง ตัดกับหนามยาวสีเหลืองทองระหว่างเนินคุ่มหนามจะมีปุยขนขาวๆ ขึ้นฟูกระจายเกือบทั้งต้น เป็นตำแหน่งที่จะเกิดดอกและติดผล (Sarapancactus, 2019a) จากรายงานของ Digital Agriculture Database System (2018) ได้เสนอวิธีการปลูกกระบองเพชรว่าควรปลูกในดินร่วนปนทราย ใช้น้ำค่อนข้างน้อย และควรได้รับแสงแดดจัด Meechana (1999) เสนอว่าการปลูกกระบองเพชรควรใช้วัสดุปลูกที่อุดมสมบูรณ์หรือเป็นดินผสมที่มีธาตุอาหารที่อุดมสมบูรณ์ มีน้ำไหลผ่านสะดวก ไม่อุ้มน้ำ รักษาความชื้นได้ดี ถึงแม้ว่ากระบองเพชรจะเป็นพืชที่ทนต่อความแห้งแล้งและไม่ต้องการการดูแลรักษามากนัก แต่ถ้าขาดน้ำก็จะทำให้ไม่เจริญสำหรับช่วงเวลาที่เหมาะสมแก่การได้รับแสงควรเป็นช่วงเช้าหรือช่วงบ่ายที่แดดไม่ร้อนเกินไป ขณะที่ Sarapancactus (2019b) กล่าวว่าควรปลูกกระบองเพชรโดยให้ได้รับแสงแดดนานมากกว่า 6-8 ชั่วโมง เนื่องจากกระบองเพชรส่วนใหญ่ชอบแสงแดดนานๆ มากกว่าแสงแดดจัด แต่ระยะเวลาสั้นควรเน้นแสงแดดมากๆ ไว้ก่อน แล้วค่อยพร่างแสงลง เพราะการมาเพิ่มแสงทีหลังทำได้ยากกว่า กระบองเพชรชอบแสงแดดช่วงเช้ามากกว่าแสงแดดช่วงบ่าย การให้กระบองเพชรได้รับแสงทั้งวันมักจะดีกว่า แต่ถ้าเลือกได้เพียงครั้งเดียว ควรเลือกแสงแดดช่วงเช้า โรงเรือนสำหรับปลูกเลี้ยงแบบเปิดหรือปิดอบหรือไม่อบ ควรดูตามความต้องการของสายพันธุ์ที่ปลูกเลี้ยงเป็นหลัก รองจากสถานที่เหมาะสม คือ การดูแลเอาใจใส่ หมั่นคอยสังเกตปัญหา

ด้วยเหตุผลของความขัดแย้งในวัสดุปลูกหรือรูปแบบของแสงที่ควรใช้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่าวัสดุปลูกประเภทใดและแสงรูปแบบใดที่จะมีผลต่อการเจริญของกระบองเพชร กล่าวคือ วัสดุ

ปลูกและแสงรูปแบบใดที่สามารถเพิ่มร้อยละการรอด ความยาวราก ความสูงของลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชร โดยวัสดุปลูกที่นำมาศึกษา ได้แก่ หินภูเขาไฟ ดินสำเร็จรูป หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว และดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ และรูปแบบการให้แสงที่ศึกษา ได้แก่ แสงจากธรรมชาติและแสงจากหลอดไฟ ซึ่งจากการสืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องยังไม่พบการศึกษาเปรียบเทียบทั้งวัสดุปลูกและรูปแบบการให้แสงดังกล่าว ผู้วิจัยมีความคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลจากการศึกษาครั้งนี้จะสามารถนำไปต่อยอดเพื่อผลิตกระบองเพชรในเชิงการค้าให้ได้กระบองเพชรที่มีคุณภาพดี ซึ่งจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้าต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาผลของวัสดุปลูกและแสงที่มีผลต่อการเจริญของกระบองเพชร ดำเนินการศึกษาที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายนถึง 5 ธันวาคม พ.ศ. 2562 วางแผนการทดลองแบบ 6×2 แฟกทอเรียลชนิดสุ่มสมบูรณ์ (6×2 Factorial in Completely Randomized Design) จำนวน 3 ซ้ำ ซึ่งมีปัจจัยในการปลูกดังนี้

ปัจจัยที่ 1 วัสดุปลูก 6 ประเภท ได้แก่ หินภูเขาไฟ ดินสำเร็จรูป หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว และดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ

ปัจจัยที่ 2 แสง 2 รูปแบบ ได้แก่ แสงจากธรรมชาติ และแสงจากหลอดไฟ

1. การเตรียมเมล็ด

1.1 เตรียมเมล็ดกระบองเพชร สายพันธุ์แอมมิลลารี นิโวซ่า (*Mammillaria nivosa* Link ex Pfeiff.) จำนวน 360 เมล็ด

1.2 แบ่งเมล็ดกระบองเพชรออกเป็นชุดๆ ละ 10 เมล็ด จำนวน 36 ชุด ใส่ในถุงพลาสติกใส ขนาด 2×5 เซนติเมตร พร้อมทั้งติดหมายเลข 1-36 ไว้ที่ถุงพลาสติกใส เพื่อใช้ในการสุ่มหน่วยทดลองให้ได้รับปัจจัยในการปลูกต่อไป

2. การเตรียมอุปกรณ์เพาะ

2.1 เตรียมถาดเพาะลักษณะเป็นหลุม ขนาด ถาดกว้าง $\times$ ยาว เท่ากับ 13×28 เซนติเมตร และมีความลึกของหลุมแต่ละหลุมเท่ากับ 4.5 เซนติเมตร จำนวน 2 ใบ ถาดเพาะแต่ละใบมีจำนวน 18 หลุม ปลูกกระบองเพชรด้วยวัสดุปลูก 6 ประเภท ประเภทละ 3 ซ้ำ ถาดเพาะใบที่ 1 ใช้ปลูกโดยได้รับแสงจากธรรมชาติ และใบที่ 2 ใช้ปลูกโดยได้รับแสงจากหลอดไฟ

2.2 เตรียมวัสดุปลูก 6 ประเภท ได้แก่ หินภูเขาไฟ ปริมาณ 15 กรัม/หลุม ดินสำเร็จรูป ปริมาณ 15 กรัม/หลุม หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว ปริมาณ อย่างละ 7.5 กรัม/หลุม หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ ปริมาณอย่างละ 7.5 กรัม/หลุม ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว ปริมาณอย่างละ 7.5 กรัม/หลุม และดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ ปริมาณอย่างละ 7.5 กรัม/หลุม

2.3 เตรียมสถานที่เพื่อให้เมล็ดกระบองเพชร ได้รับแสงแตกต่างกัน 2 รูปแบบ ได้แก่

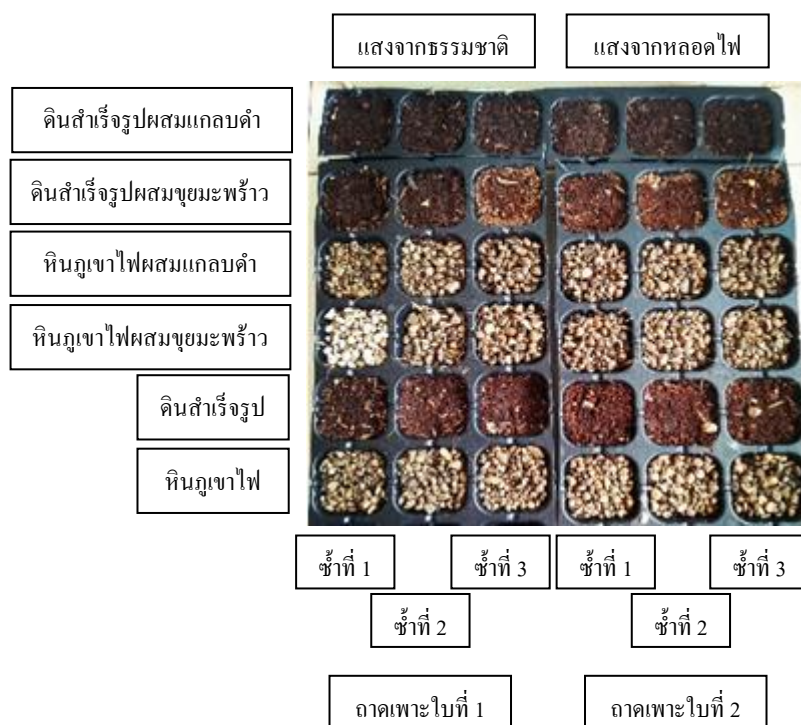
- แสงจากธรรมชาติ โดยการวางถาดเพาะใบที่ 1 ไว้ใกล้หน้าต่างเพื่อให้ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ 8 ชั่วโมง คือ เวลา 08.00-16.00 น. เมื่อครบ 8 ชั่วโมง นำไปวางไว้ในตู้ทึบแสง

- แสงจากหลอดไฟ โดยการวางถาดเพาะใบที่ 2 ไว้ที่โต๊ะที่มีหลอดไฟ ขนาด 220 วัตต์ จำนวน 1 หลอด เพื่อให้ได้รับแสงจากหลอดไฟ 8 ชั่วโมง คือ เวลา 08.00-16.00 น. เมื่อครบ 8 ชั่วโมง นำไปวางไว้ในตู้ทึบแสง

2.4 เตรียมกะละมังขนาดกว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง เท่ากับ $35 \times 50 \times 20$ เซนติเมตร สำหรับใส่น้ำปริมาณ 1.5 ลิตร เพื่อแช่ถาดเพาะที่ใส่ดินแต่ละประเภท เรียบร้อยแล้ว ให้ดินมีความชุ่มชื้น

2.5 เตรียมถุงพลาสติกใสขนาดกว้าง $\times$ ยาว เท่ากับ 20×30 เซนติเมตร สำหรับใช้คลุมถาดเพาะ เพื่อเก็บรักษาความชื้นในดิน

ถาดเพาะ จำนวน 2 ใบ 36 หลุม สำหรับการปลูกกระบองเพชรโดยใช้วัสดุปลูก 6 ประเภท และแสง 2 รูปแบบ จำนวน 3 ซ้ำ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ถาดเพาะ จำนวน 2 ใบ 36 หลุม สำหรับการปลูกกระบองเพชร

3. วิธีการปลูกและการดูแล

3.1 นำถาดเพาะที่ได้ดินเรียบร้อยแล้วมาแช่น้ำในกะละมังจนดินมีลักษณะชุ่มน้ำ

3.2 สุ่มเมล็ดกระบองเพชรที่จัดไว้เป็นชุดในถุงพลาสติกใส จำนวน 36 ชุด ชุดละ 10 เมล็ด ซึ่งมีหมายเลข 1-36 ติดไว้ที่ถุงพลาสติกใส ลงปลูกในถาดเพาะตามภาพที่ 1 เพื่อให้ได้รับปัจจัยในการปลูก คือ วัสดุปลูก (หินภูเขาไฟ ดินสำเร็จรูป หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว และดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ) และแสง (แสงจากธรรมชาติและแสงจากหลอดไฟ) อย่างสม่ำเสมอ จำนวน 3 ซ้ำ (Pongpornsup, 2016) หลังจากทำการสุ่มลงเมล็ดกระบองเพชรแล้ว เคลี่ยเมล็ดให้ทั่วหลุม และกดเมล็ดให้จมลงไปเล็กน้อย

3.3 นำถุงพลาสติกใสมาคลุมถาดเพาะแต่ละถาดตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง (ถอดออกเฉพาะเวลารดน้ำ) เพื่อเก็บรักษาความชื้นในดิน

3.4 นำถาดเพาะถาดที่ 1 วางให้โดนแสงจากธรรมชาติ (แสงจากดวงอาทิตย์) ตั้งแต่เวลา 08.00-16.00 น. และถาดที่ 2 วางให้โดนแสงจากหลอดไฟ ตั้งแต่เวลา 08.00-16.00 น.

3.5 รดน้ำสัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 2 ครั้ง คือเวลา 08.00 และ 16.00 น.

4. การเก็บข้อมูล

ดำเนินการเก็บข้อมูลการเจริญของต้นอ่อนกระบองเพชรในวันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2562 หลังจากทำการทดลองทั้งสิ้น 91 วัน (ตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน ถึง 5 ธันวาคม พ.ศ. 2562) ได้แก่ ร้อยละการรอดจำนวนได้จากสมการที่ (1) และวัดความยาวราก ความสูงของลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น ด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์ (Vernier Caliper) โดยนิยามต้นอ่อนกระบองเพชรที่รอด หมายถึง ต้นอ่อนที่เติบโตพ้นวัสดุปลูก

$$\text{ร้อยละการรอด} = \frac{\text{จำนวนต้นอ่อนกระบองเพชรที่รอด}}{10} \times 10 \quad (1)$$

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 นำข้อมูลการเจริญ ได้แก่ ร้อยละการรอด ความยาวราก ความสูงของลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) แบบแฟกทอเรียล ชนิดสุ่มสมบูรณ์ที่มี 2 ปัจจัย โดยพิจารณาการมีนัยสำคัญของปัจจัยหลักทั้ง 2 ปัจจัย ได้แก่ วัสดุปลูก และแสง และพิจารณาการมีนัยสำคัญของอิทธิพลร่วมของปัจจัยหลักทั้ง 2 ปัจจัย ซึ่งมีสมมุติฐานของการวิจัยดังนี้

- วัสดุปลูกอย่างน้อย 2 ประเภท ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอด ความยาวราก ความสูงของลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น กระบองเพชรแตกต่างกัน

- แสงทั้ง 2 รูปแบบ ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอด ความยาวราก ความสูงของลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น กระบองเพชรแตกต่างกัน

- มีอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุปลูกและแสงต่อค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอด ความยาวราก ความสูงของลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น กระบองเพชร

5.2 จากข้อ 5.1 ถ้าพบว่ามีความนัยสำคัญ จะทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparisons Test) ด้วยการทดสอบพหุพิสัยของดันแคน (Duncan's Multiple Range Test) หากพบว่า อิทธิพลร่วมมีความแตกต่างทางสถิติ จะเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณเฉพาะอิทธิพลร่วมเท่านั้น แต่ถ้าอิทธิพลร่วมไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จะเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบการเปรียบเทียบพหุคูณของปัจจัยหลักที่มีความแตกต่างทางสถิติ

5.3 นำความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนมาตรวจสอบข้อสมมุติ (Assumption) ของการวิเคราะห์ความแปรปรวน ได้แก่ ตรวจสอบการแจกแจงปกติด้วยการทดสอบคอลโมโกรอฟ-สมีร์นอฟ (Kolmogorov-Smirnov Test) และตรวจสอบความเท่ากันของความแปรปรวนด้วยการทดสอบของเลวีนาภายใต้การใช้มัธยฐาน (Levene's Test Based on Median)

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

1. ร้อยละการรอด

ตารางที่ 1 จำนวนต้นอ่อนกระบองเพชรที่รอดจากการปลูกทั้งหมด 10 เมล็ด/หลุม (ร้อยละการรอด)

วัสดุปลูก	แสง					
	แสงจากธรรมชาติ			แสงจากหลอดไฟ		
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3
หินภูเขาไฟ	2 (20)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
ดินสำเร็จรูป	5 (50)	6 (60)	4 (40)	1 (10)	1 (10)	2 (20)
หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว	1 (10)	1 (10)	0 (0)	0 (0)	1 (10)	0 (0)
หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ	0 (0)	0 (0)	3 (30)	0 (0)	0 (0)	1 (10)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วัสดุปลูก	แสง					
	แสงจากธรรมชาติ			แสงจากหลอดไฟ		
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3
ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว	2 (20)	5 (50)	1 (10)	2 (20)	0 (0)	4 (40)
ดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ	4 (40)	2 (20)	1 (10)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

ตารางที่ 2 ค่าสถิติเบื้องต้นของร้อยละการรอดของเมล็ดกระบองเพชรและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ปัจจัย		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	F	p-value
วัสดุปลูก	หินภูเขาไฟ	3.33	8.165		
	ดินสำเร็จรูป	31.67	21.370		
	หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว	5.00	5.477	5.419	0.002**
	หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ	6.67	12.111		
	ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว	23.33	18.619		
	ดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ	11.67	16.021		
แสง	แสงจากธรรมชาติ	20.56	19.844	12.019	0.002**
	แสงจากหลอดไฟ	6.67	10.847		
อิทธิพลร่วม				1.819	0.147

** แทนการมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบพหุคูณของร้อยละการรอด ด้วยการทดสอบพหุพิสัยของดันแคน จำแนกตามปัจจัยวัสดุปลูก

วัสดุปลูก (ค่าเฉลี่ย ร้อยละการรอด)	ดินสำเร็จรูป (31.67)	หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว (5.00)	หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ (6.67)	ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว (23.33)	ดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ (11.67)
หินภูเขาไฟ (3.33)	28.34**	1.67	3.34	20.00	8.34
ดินสำเร็จรูป (31.67)		26.67**	25.00**	8.34	20.00
หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว (5.00)			1.67	18.33	6.67
หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ (6.67)				16.66	5.00
ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว (23.33)					11.66

** แทนการมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ผลการศึกษาพบว่า ดินสำเร็จรูป ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว และดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอดสูงกว่าดินประเภทอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยมีร้อยละการรอดเฉลี่ยเท่ากับ 31.67, 23.33 และ 11.67 ตามลำดับ และแสงจากธรรมชาติส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอดสูงกว่าแสงจากหลอดไฟอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยมีร้อยละการรอดเฉลี่ยเท่ากับ 20.56 แต่ไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุปลูกและแสงต่อร้อยละการรอด

เมื่อนำความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของร้อยละการรอดของเมล็ดกระบองเพชรมาตรวจสอบข้อสมมุติ ได้ผลการตรวจสอบดังนี้

- ความคลาดเคลื่อนของร้อยละการรอดของเมล็ดกระบองเพชรเมื่อใช้วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภท มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (หินภูเขาไฟ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.816$, $p\text{-value} = 0.518$, ดินสำเร็จรูป: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.431$, $p\text{-value} = 0.992$, หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.590$, $p\text{-value} = 0.878$, หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.686$, $p\text{-value} = 0.734$, ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.482$, $p\text{-value} = 0.974$, ดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.816$, $p\text{-value} = 0.518$, Levene Statistic = 1.891, $p\text{-value} = 0.126$)

- ความคลาดเคลื่อนของร้อยละการรอดของเมล็ดกระบองเพชรที่ได้รับแสงทั้ง 2 รูปแบบ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (แสงจากธรรมชาติ: Kolmogorov-

Smirnov $Z = 0.891$, $p\text{-value} = 0.405$, แสงจากหลอดไฟ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 1.179$, $p\text{-value} = 0.124$, Levene Statistic = 4.348, $p\text{-value} = 0.045$)

จากผลการตรวจสอบข้อสมมุติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า ความคลาดเคลื่อนของร้อยละการรอดของเมล็ดกระบองเพชรเมื่อใช้วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภทและได้รับแสงทั้ง 2 รูปแบบ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ทำให้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

จากผลการศึกษาร้อยละการรอดของเมล็ดกระบองเพชรที่เกิดขึ้น พบว่า ดินสำเร็จรูป และดินสำเร็จรูปผสมวัสดุปลูกอื่นๆ เช่น ขุยมะพร้าวหรือแกลบดำ ทำให้อัตราการรอดสูงกว่าการใช้หินภูเขาไฟ โดยมีร้อยละการรอดเฉลี่ยเท่ากับ 31.67, 23.33 และ 11.67 ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Meechana (1999) ที่พบว่า ควรปลูกกระบองเพชรโดยใช้วัสดุปลูกที่อุดมสมบูรณ์หรือเป็นดินผสมที่มีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ มีน้ำไหลผ่านสะดวก ไม่อุ้มน้ำ รักษาความชื้นได้ดี และแสงจากธรรมชาติส่งผลให้อัตราการรอดสูงกว่าแสงจากหลอดไฟ โดยมีร้อยละการรอดเฉลี่ยเท่ากับ 20.56 สอดคล้องกับการศึกษาของ Meechana (1999), Digital Agriculture Database System (2018) และ Sarapanactus (2019b) ที่พบว่า การปลูกกระบองเพชรควรจะได้รับแสงอาทิตย์ในช่วงเวลาที่เหมาะสม ซึ่ง Meechana (1999) และ Sarapanactus (2019b) เสนอว่าควรได้รับแสงอาทิตย์นานมากกว่า 6-8 ชั่วโมง แต่ถ้าทำไม่ได้ อาจเป็นแสงช่วงเช้าหรือช่วงบ่าย อย่างไรก็ตาม แสงช่วงเช้าจะเหมาะสมกับการเจริญของกระบองเพชรมากกว่าแสงแดดช่วงบ่าย เนื่องจากเป็นแดดที่ไม่ร้อนเกินไป

2. ความยาวราก

ตารางที่ 4 ความยาวรากของกระบองเพชรเฉลี่ยต่อต้น (มิลลิเมตร)

วัสดุปลูก	แสง					
	แสงจากธรรมชาติ			แสงจากหลอดไฟ		
	ชำที่ 1	ชำที่ 2	ชำที่ 3	ชำที่ 1	ชำที่ 2	ชำที่ 3
หินภูเขาไฟ	5	0	0	0	0	0
ดินสำเร็จรูป	2.8	5.5	4.75	4	1	3
หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว	6	5	0	0	2	0
หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ	0	0	3	0	0	2
ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว	2.5	4.5	5	2	0	3
ดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ	4.25	5	4	0	0	0

ตารางที่ 5 ค่าสถิติเบื้องต้นของความยาวรากของกระบองเพชรและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

	ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	F	p-value
		(มิลลิเมตร)	(มิลลิเมตร)		
วัสดุปลูก	หินภูเขาไฟ	0.83	2.041	2.507	0.058
	ดินสำเร็จรูป	3.51	1.600		
	หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว	2.17	2.714		
	หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ	0.83	1.329		
	ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว	2.83	1.807		
	ดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ	2.21	2.441		
แสง	แสงจากธรรมชาติ	3.18	2.220	16.423	0.000**
	แสงจากหลอดไฟ	0.94	1.349		
อิทธิพลร่วม				1.048	0.413

** แทนการมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ผลการศึกษาพบว่า แสงจากธรรมชาติส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของความยาวรากสูงกว่าแสงจากหลอดไฟอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยมีความยาวรากเท่ากับ 3.18 มิลลิเมตร แต่วัสดุปลูกไม่มีอิทธิพลต่อความยาวราก และไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุปลูกและแสงต่อความยาวราก

เมื่อนำความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวรากของกระบองเพชรมาตรวจสอบข้อสมมุติ ได้ผลการตรวจสอบดังนี้

- ความคลาดเคลื่อนของความยาวรากของกระบองเพชรเมื่อใช้วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภท มีการ

แจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (หิโนฎเฎไฟ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.816$, $p\text{-value} = 0.518$, ดินสำเริจรูป : Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.654$, $p\text{-value} = 0.786$, หิโนฎเฎไฟผสมขุฎมะพริ้ว: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.567$, $p\text{-value} = 0.905$, หิโนฎเฎไฟผสมแกลบดำ : Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.833$, $p\text{-value} = 0.417$, ดินสำเริจรูปผสมขุฎมะพริ้ว: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.451$, $p\text{-value} = 0.987$, ดินสำเริจรูปผสมแกลบดำ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.816$, $p\text{-value} = 0.518$, Levene Statistic = 1.353, $p\text{-value} = 0.270$)

- ความคลาดเคลื่อนของความยาวรากของกระบองเพชรที่ได้รับแสงทั้ง 2 รูปแบบ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (แสงจากรัษรณชาติ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.476$, $p\text{-value} = 0.977$, แสงจากรัษรณไฟ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.707$, $p\text{-value} = 0.699$, Levene Statistic = 6.829, $p\text{-value} = 0.013$)

จากผลการตรวจสอบข้อสมมุติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า ความคลาดเคลื่อนของความยาวรากของกระบองเพชรเมื่อใช้วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภทและได้รับแสงทั้ง 2 รูปแบบ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ทำให้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

จากผลการศึกษาความยาวรากของกระบองเพชรที่เกิดขึ้น พบว่า แสงจากรัษรณชาติทำให้ความยาวรากสูงกว่าแสงจากรัษรณไฟ โดยมีความยาวรากเท่ากับ 3.18 มิลลิเมตร สอดคล้องกับการศึกษาของ Meechana (1999), Digital Agriculture Database System (2018) และ Sarapanactus (2019b) ที่พบว่า การปลูกกระบองเพชรโดยให้ได้รับแสงอาทิตย์ ซึ่งจะทำให้กระบองเพชรเจริญดีกว่าการปลูกโดยไม่ได้รับแสงอาทิตย์หรือได้รับแสงประเภทอื่นๆ

3. ความสูงของลำต้น

ตารางที่ 6 ความสูงของลำต้นกระบองเพชรเฉลี่ยต่อต้น (มิลลิเมตร)

วัสดุปลูก	แสง					
	แสงจากรัษรณชาติ			แสงจากรัษรณไฟ		
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3
หิโนฎเฎไฟ	4	0	0	0	0	0
ดินสำเริจรูป	3.8	2.67	3	3	4	2.5
หิโนฎเฎไฟผสมขุฎมะพริ้ว	4	3	0	0	3	0
หิโนฎเฎไฟผสมแกลบดำ	0	0	2.33	0	0	3
ดินสำเริจรูปผสมขุฎมะพริ้ว	2.5	2.4	2	3	0	3.25
ดินสำเริจรูปผสมแกลบดำ	3.5	2.5	3	0	0	0

ตารางที่ 7 ค่าสถิติเบื้องต้นของความสูงของลำต้นกระบองเพชรและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

	ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	F	p-value
		(มิลลิเมตร)	(มิลลิเมตร)		
วัสดุปลูก	หินภูเขาไฟ	0.67	1.633	2.713	0.044
	ดินสำเร็จรูป	3.16	0.607		
	หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว	1.67	1.862		
	หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ	0.89	1.392		
	ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว	2.19	1.162		
	ดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ	1.50	1.673		
แสง	แสงจากธรรมชาติ	2.15	1.481	4.355	0.048
	แสงจากหลอดไฟ	1.21	1.582		
อิทธิพลร่วม				1.200	0.339

ผลการศึกษาพบว่า วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภท และแสงทั้ง 2 รูปแบบ ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของความสูงของลำต้นไม่แตกต่างกัน รวมถึงไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุปลูกและแสงต่อความสูงของลำต้น

เมื่อนำความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของลำต้นกระบองเพชรมาตรวจสอบข้อสมมุติ ได้ผลการตรวจสอบดังนี้

- ความคลาดเคลื่อนของความสูงของลำต้นกระบองเพชรเมื่อใช้วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภท มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (หินภูเขาไฟ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.816$, $p\text{-value} = 0.518$, ดินสำเร็จรูป: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.658$, $p\text{-value} = 0.780$, หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.540$, $p\text{-value} = 0.933$, หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.928$, $p\text{-value} = 0.355$, ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.566$, $p\text{-value} = 0.906$, ดินสำเร็จรูป

ผสมแกลบดำ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.816$, $p\text{-value} = 0.518$, Levene Statistic = 1.668, $p\text{-value} = 0.173$)

- ความคลาดเคลื่อนของความสูงของลำต้นกระบองเพชรที่ได้รับแสงทั้ง 2 รูปแบบ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (แสงจากธรรมชาติ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.517$, $p\text{-value} = 0.952$, แสงจากหลอดไฟ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.943$, $p\text{-value} = 0.336$, Levene Statistic = 0.229, $p\text{-value} = 0.635$)

จากผลการตรวจสอบข้อสมมุติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า ความคลาดเคลื่อนของความสูงของลำต้นกระบองเพชรเมื่อใช้วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภทและได้รับแสงทั้ง 2 รูปแบบ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ทำให้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

จากผลการศึกษาความสูงของลำต้นกระบองเพชรที่เกิดขึ้น พบว่า วัสดุปลูกและแสงที่

แตกต่างกันไม่ทำให้ความสูงของลำต้นแตกต่างกัน
ขัดแย้งกับการศึกษาของ Meechana (1999), Digital
Agriculture Database System (2018) และ
Sarapancactus (2019b) ที่พบว่าควรรปลูก
กระบองเพชรในดินร่วนปนทราย หรือใช้วัสดุปลูกที่
อุดมสมบูรณ์ หรือเป็นดินผสมที่มีธาตุอาหารที่อุดม
สมบูรณ์ มีน้ำไหลผ่านสะดวก ไม่อุ้มน้ำ รักษา
ความชื้นได้ดี โดยให้ได้รับแสงอาทิตย์ที่เพียงพอแก่
การเจริญของกระบองเพชร อาจเนื่องมาจากข้อจำกัด

ของระยะเวลาในการศึกษาการเจริญของ
กระบองเพชรครั้งนี้ จึงทำให้ไม่เห็นความแตกต่าง
ของความสูงของลำต้นกระบองเพชร ดังจะเห็นได้
จากร้อยละการรอดของเมล็ดกระบองเพชรที่ยังคงมี
ร้อยละการรอดต่ำ ซึ่งหากเพิ่มระยะเวลาการศึกษา
อาจทำให้มีร้อยละการรอดเพิ่มขึ้น และอาจส่งผลให้
ความสูงของลำต้นกระบองเพชรมีความแตกต่างกัน

4. เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น

ตารางที่ 8 เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชรเฉลี่ยต่อต้น (มิลลิเมตร)

วัสดุปลูก	แสง					
	แสงจากธรรมชาติ			แสงจากหลอดไฟ		
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3
หินภูเขาไฟ	3.5	0	0	0	0	0
ดินสำเร็จรูป	2.75	2	1.5	2	2	1.5
หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว	2	2	0	0	2	0
หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ	0	0	2	0	0	2
ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว	1.5	1.4	2	2	0	2.25
ดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ	2.25	2	2	0	0	0

ตารางที่ 9 ค่าสถิติเบื้องต้นของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชรและผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

	ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	F	p-value
		(มิลลิเมตร)	(มิลลิเมตร)		
วัสดุปลูก	หินภูเขาไฟ	0.58	1.429	1.722	0.168
	ดินสำเร็จรูป	1.96	0.459		
	หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว	1.00	1.095		
	หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ	0.67	1.033		
	ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว	1.53	0.815		
	ดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ	1.04	1.145		
แสง	แสงจากธรรมชาติ	1.49	1.061	4.995	0.035
	แสงจากหลอดไฟ	0.76	0.994		
อิทธิพลร่วม				0.952	0.466

ผลการศึกษาพบว่า วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภท และแสงทั้ง 2 รูปแบบ ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นไม่แตกต่างกัน รวมถึงไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุปลูกและแสงต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น

เมื่อนำความคลาดเคลื่อนที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชรมาตรวจสอบข้อสมมุติ ได้ผลการตรวจสอบดังนี้

- ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชรเมื่อใช้วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภท มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (หินภูเขาไฟ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.816$, $p\text{-value} = 0.518$, ดินสำเร็จรูป: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.453$, $p\text{-value} = 0.986$, หินภูเขาไฟผสมขุยมะพร้าว: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.590$, $p\text{-value} = 0.878$, หินภูเขาไฟผสมแกลบดำ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.998$, $p\text{-value} = 0.272$, ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.538$, $p\text{-value} = 0.935$, ดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.816$, $p\text{-value} = 0.518$, Levene Statistic = 1.421, $p\text{-value} = 0.245$)

- ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชรที่ได้รับแสงทั้ง 2 รูปแบบ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 (แสงจากธรรมชาติ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.624$, $p\text{-value} = 0.831$, แสงจากหลอดไฟ: Kolmogorov-Smirnov $Z = 0.784$, $p\text{-value} = 0.570$, Levene Statistic = 0.916, $p\text{-value} = 0.345$)

จากผลการตรวจสอบข้อสมมุติของการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชรเมื่อใช้

วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภทและได้รับแสงทั้ง 2 รูปแบบ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนเท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ทำให้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ได้มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ

จากผลการศึกษาเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชรที่เกิดขึ้น พบว่า วัสดุปลูกและแสงที่แตกต่างกันไม่ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นแตกต่างกัน ชัดแจ้งกับการศึกษาของ Meechana (1999), Digital Agriculture Database System (2018) และ Sarapanactus (2019b) ที่พบว่า ควรปลูกกระบองเพชรในดินร่วนปนทราย หรือใช้วัสดุปลูกที่อุดมสมบูรณ์ หรือเป็นดินผสมที่มีธาตุอาหารที่อุดมสมบูรณ์ มีน้ำไหลผ่านสะดวก ไม่อุ้มน้ำ รักษาความชื้นได้ดี โดยให้ได้รับแสงอาทิตย์ที่เพียงพอแก่การเจริญของกระบองเพชร อาจเนื่องมาจากข้อจำกัดของระยะเวลาในการศึกษาการเจริญของกระบองเพชรครั้งนี้ จึงทำให้ไม่เห็นความแตกต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชร ดังจะเห็นได้จากร้อยละการรอดของเมล็ดกระบองเพชรที่ยังคงมีร้อยละการรอดต่ำ ซึ่งหากเพิ่มระยะเวลาการศึกษาอาจทำให้มีร้อยละการรอดเพิ่มขึ้น และอาจส่งผลให้เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชรมีความแตกต่างกัน

สรุป

ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภท และแสงทั้ง 2 รูปแบบ ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอดของเมล็ดกระบองเพชรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยดินสำเร็จรูป ดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว และดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของร้อยละการรอดสูงกว่าดินประเภทอื่นๆ มีร้อยละการรอดเฉลี่ยเท่ากับ 31.67, 23.33 และ 11.67 ตามลำดับ และแสงจากธรรมชาติส่งผลให้ค่าเฉลี่ย

ของร้อยละการรอดสูงกว่าแสงจากหลอดไฟ มีร้อยละการรอดเฉลี่ยเท่ากับ 20.56 แต่ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุปลูกและแสงต่อการรอด

2. แสงทั้ง 2 รูปแบบ ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของความยาวรากของกระบองเพชรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยแสงจากธรรมชาติส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของความยาวรากสูงกว่าแสงจากหลอดไฟ โดยมีความยาวรากเท่ากับ 3.18 มิลลิเมตร แต่วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภท ไม่มีอิทธิพลต่อความยาวราก และไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุปลูกและแสงต่อความยาวราก

3. วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภท และแสงทั้ง 2 รูปแบบ ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของความสูงของลำต้นกระบองเพชรไม่แตกต่างกัน และไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุปลูกและแสงต่อความสูงของลำต้น

4. วัสดุปลูกทั้ง 6 ประเภท และแสงทั้ง 2 รูปแบบ ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกระบองเพชรไม่แตกต่างกัน และไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุปลูกและแสงต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น

5. วัสดุปลูกที่เหมาะสมกับการปลูกกระบองเพชร คือ ดินสำเร็จรูป หรือดินสำเร็จรูปผสมขุยมะพร้าว หรือดินสำเร็จรูปผสมแกลบดำ และแสงที่เหมาะสม คือ การได้รับจากธรรมชาติ เนื่องจากจะทำให้กระบองเพชรมีร้อยละการรอดและความยาวรากสูงที่สุด

เอกสารอ้างอิง

Chobsa-ard, W., Boonkorkaew, P. and Tanomchit, K. 2018. Effect of NAA on rooting of stem cutting of *Harrisia jusbertii* and *Harrisia jusbertii* × *Harrisia pomanensis*.

Agricultural Science Journal 49(1 special): 310-313. (in Thai)

Digital Agriculture Database System. 2018. *Mammillaria nivosa* Link ex Pfeiff. Available Source: <https://data.addrun.org/plant/archives/972-mammillaria-nivosa-link-ex-pfeiff>, September 17, 2019. (in Thai)

FondPlants. 2018. **The advantages of growing cactus**. Available Source: [https://fondplants.com/ความรู้ทั่วไป/ข้อดีของการปลูกกระบองเพชร_\(แคคตัส\)](https://fondplants.com/ความรู้ทั่วไป/ข้อดีของการปลูกกระบองเพชร_(แคคตัส)), September 17, 2019. (in Thai)

Meechana, S. 1999. Growth and development of stat cactus (*Astrophytum*). Bachelor of Science, Kasetsart University. (in Thai)

Pongpornsup, V. 2016. Design of Experiment. **For Quality Magazine** 23(218): 17-19. (in Thai)

Puechkaset. 2016. **Benefits and cactus cultivation**. Available Source: <https://puechkaset.com/กระบองเพชร/>, September 17, 2019. (in Thai)

Sarapancactus. 2019a. *Mammillaria nivosa*. Available Source: <https://www.facebook.com/482987511903006/posts/486469344888156/>, December 22, 2019. (in Thai)

Sarapancactus. 2019b. **The right place is all about raising cactus**. Available Source: https://www.facebook.com/sarapancactus/posts/1019909691544116?__tn__=K-R, December 22, 2019. (in Thai)