

การเพาะเมล็ดมัลเบอร์รี่ในสภาพปลอดเชื้อ

In Vitro Seed Sowing of Mulberry

เจนจิรา ชุมภูคำ* และนันทกร พรธนะวัฒน์

ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

ณัฐพงศ์ จันจุฬา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

ณรงค์ชัย พิพัฒน์ธนวงศ์ และเบญจจารัต ทองยี่น

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

มาริษา สุขปานแก้ว

มูลนิธิโครงการหลวง ถนนสุเทพ ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

Jenjira Chumpookam* and Nontakorn Porntanawat

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkhen Campus,

Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

Nattapong Chanchula

Faculty of Agricultural Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under Royal Patronage,

Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 13180

Narongchai Pipattanawong and Benjarat Thongyeon

Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkhen Campus, Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900

Marisa Sukpankeaw

Royal Project Foundation, Suthep Road, Suthep, Muang, Chiang Mai 50200

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการฟอกฆ่าเชื้อ การงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของมัลเบอร์รี่ในสภาพปลอดเชื้อ โดยการฟอกประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ได้แก่ (1) คลอโรกซ์ 20 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที (2) คลอโรกซ์ 20 % นาน 5 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 5 % นาน 10 นาที (3) คลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 5 % นาน 10 นาที (4) คลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 5 % นาน 15 นาที (5) คลอโรกซ์ 10 % นาน 20 นาที และ (6) คลอโรกซ์ 5 % นาน 20 นาที พบว่าการฟอกทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการฟอกด้วยคลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 5 % นาน 15 นาที มีเปอร์เซ็นต์ที่ไม่เกิดการปนเปื้อนของเมล็ดสูงที่สุด คือ 96.67 % การศึกษาผลการงอกของเมล็ดมัลเบอร์รี่ 'เวียดนาม GQ2' มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด คือ 70 % รองลงมา คือ 'ไต้หวัน 203' และ

‘ไต้หวัน Miaoli No.1’ (61.67 และ 60 % ตามลำดับ) ในขณะที่ ‘ไต้หวัน 46C019’ ไม่เกิดการงอกของเมล็ด จึงทดสอบการทำลายการพักตัวของเมล็ดมัลเบอร์รี่ ‘ไต้หวัน 46C019’ ในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าการขลิบและไม่ขลิบเมล็ดแล้วนำไปเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่ผสมด้วยจิบเบอเรลลิน แอซิด ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอก 8.33 % สำหรับการเจริญเติบโต พบว่ามัลเบอร์รี่ที่มีการเจริญเติบโตได้ดี คือ ‘ไต้หวัน 108’ และ ‘ไต้หวัน 203’ ตามด้วย ‘เวียดนาม GQ2’ โดยมีความยาวราก ความสูงต้น และความยาวใบสูงที่สุด

คำสำคัญ : การฟอกฆ่าเชื้อ; การงอกของเมล็ด; การเจริญเติบโต; การทำลายการพักตัว

Abstract

This experiment studied on surface cleaning, seed germination and growth of mulberry seedling *in vitro* culture. Surface sterilization consist of 6 methods: (1) 20 % Chlorox[®] for 10 min, then 10 % Chlorox[®] for 10 min, (2) 20 % Chlorox[®] for 5 min, then 5 % Chlorox[®] for 10 min, (3) 10 % Chlorox[®] for 10 min, then 5 % Chlorox[®] for 10 min, (4) 10 % Chlorox[®] for 10 min, then 5 % Chlorox[®] for 15 min, (5) 10 % Chlorox[®] for 20 min, and (6) 5 % Chlorox[®] for 20 min. The results showed that all of method for surface cleaning were no significant different, by soaking in the 10 % Chlorox[®] for 10 min, then 5 % Chlorox[®] for 15 min gave the highest percentage of the uncontaminated seed (96.67 %). In the mulberry seed germination experiment, ‘Vietnam GQ2’ gave the maximum of seed germination (70 %) follow by ‘Taiwan 203’ and ‘Taiwan Miaoli No.1’ (61.67 and 60 %, respectively). Whereas, ‘Taiwan 46C019’ was no germination of seed. Therefore, effect of break dormancy on ‘Taiwan 46C019’ mulberry seed germination *in vitro* culture was studied. Result showed that clipping and unclipping seed culture on MS media which contained gibberellic acid have the germination rate 8.33 %. For the growth experiment, ‘Taiwan 108’, ‘Taiwan 203’ and ‘Vietnam GQ2’ mulberry were well growth of seedling, that have the best on root length, stem length and leaf length.

Keywords: surface sterilization; seed germination; growth; break dormancy

1. คำนำ

มัลเบอร์รี่เป็นพืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Morus alba* Linn. มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเขตร้อนจัดเป็นไม้ผลในกลุ่ม deciduous fruit plant หรือประเภท hard wood คือ ใบจะร่วงในฤดูใบไม้ร่วงและมีการพักตัวในฤดูหนาว ตาดอกเป็นชนิดตารวมคือมีทั้งตาใบและตาดอกอยู่รวมกันมีผลแบบผลรวม (วสันต์, 2546) ในต่างประเทศนิยมนำผลมัลเบอร์รี่มาทำอาหารและเครื่องดื่มซึ่งมีมูลค่าสูง โดยมี

เบอร์รี่นั้นอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญมากมาย เช่น กรดโฟลิก ซึ่งป้องกันการพิการทางสมองและประสาทของเด็กทารก มีสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น แอนโทไซยานิน ที่สามารถลดความเสี่ยงของโรคมะเร็งได้ และมีสรรพคุณหลากหลาย อาทิ ป้องกันโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคโลหิตจาง แก้อาการท้องผูก แก้เวียนศีรษะ แก้อาการนอนไม่หลับ แก้ไขข้ออักเสบ แก้ไอขับเสมหะ แก้อาหารบวม น้ำ บำรุงหัวใจ บำรุงโลหิต บำรุงไต

บำรุงสายตา และบำรุงเส้นผมให้ดกดำ เป็นต้น (Venkatesh and Seema, 2008) ดังนั้นมัลเบอร์รี่จึงเป็นพืชที่ได้รับการวิจัยและพัฒนาการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลายรูปแบบ อาทิ น้ำผลไม้ โวไน์ แยม และลูกอม (ลือชัย, 2555) การขยายพันธุ์มัลเบอร์รี่นั้นทำได้หลายวิธี เช่น การขยายพันธุ์โดยวิธีการปักชำ การตอนกิ่ง การติดตาและการเสียบยอดบนต้นตอ และการเพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ (กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556) การพักตัวของเมล็ดนั้นจะพบได้มากในพันธุ์ป่า การที่เมล็ดพืชสายพันธุ์มีการพักตัวสูงนั้นจัดเป็นกลไกการอยู่รอดในธรรมชาติซึ่งเป็นการป้องกันไม่ให้เมล็ดงอกออกมาในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ในเมล็ดฮาเซลนัทที่แกะเยื่อหุ้มเมล็ดและเปลือกออก เมล็ดจะสามารถงอกได้ แต่ถ้านำเยื่อหุ้มเมล็ดและเปลือกใส่ในจานเดียวกับเมล็ดที่แกะแล้ว เมล็ดจะไม่สามารถงอกได้ (วันชัย, 2537) การเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอบนอาหารสังเคราะห์นั้นจะช่วยให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น ซึ่งเป็นการลดระยะเวลาในการปรับปรุงหรือเพาะพันธุ์พืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชกลุ่มไม้ผลยืนต้นและล้มลุก ที่มีระยะการพัฒนาของเอ็มบริโอค่อนข้างนาน หรือเมล็ดที่มีการพักตัวนานทำให้เสียเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ (รังสฤษดิ์, 2541)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดมัลเบอร์รี่ การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของเมล็ดมัลเบอร์รี่ในสภาพปลอดเชื้อ เพื่อเพิ่มจำนวนต้นมัลเบอร์รี่สำหรับการขยายพันธุ์ต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การทดสอบวิธีการที่เหมาะสมในการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดมัลเบอร์รี่ในสภาพปลอดเชื้อ

นำเมล็ดมัลเบอร์รี่พันธุ์ 'ไต้หวาน 46C019' โดยแบ่งเมล็ดออกเป็น 6 ทริตเมนต์ ทริต

เมนต์ละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 20 เมล็ด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) จากนั้นฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายคลอโรกซ์ [Clorox®, 8.25 % (V/V) sodium hypochlorite] ในขวดทดลองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ โดยแต่ละทริตเมนต์จะมีความเข้มข้นของสารละลายคลอโรกซ์และระยะเวลาที่ใช้ฟอกต่างกัน ดังนี้ คือ

T1 คือ คลอโรกซ์ 20 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที

T2 คือ คลอโรกซ์ 20 % นาน 5 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 5 % นาน 10 นาที

T3 คือ คลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 5 % นาน 10 นาที

T4 คือ คลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 5% นาน 15 นาที

T5 คือ คลอโรกซ์ 10 % นาน 20 นาที

T6 คือ คลอโรกซ์ 5 % นาน 20 นาที

จากนั้นล้างเมล็ดด้วยน้ำกลั่นซึ่งผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง ครั้งละ 5 นาที และเพาะเลี้ยงเมล็ดลงบนอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่ไม่มีการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ใช้แสงจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์สีขาว ชนิด cool daylight นาน 16 ชั่วโมงต่อวัน ความเข้มแสง $30 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ บันทึกข้อมูลจำนวนเมล็ดที่ไม่เกิดการปนเปื้อน เพื่อศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการฟอกฆ่าเชื้อ

2.2 การชักนำให้เกิดการงอกของเมล็ดมัลเบอร์รี่พันธุ์ไต้หวานและพันธุ์เวียดนามในสภาพปลอดเชื้อ

การศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดมัลเบอร์รี่ในสภาพปลอดเชื้อ จึงทดสอบโดยใช้สูตรฟอกที่ได้ผลดีที่สุดนี้ในการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดมัลเบอร์รี่พันธุ์ไต้หวาน ('Miaoli No. 1', 'Miaoli No. 2', '108', '203', '228', และ '46C019')

และพันธุ์เวียดนาม (GQ2) โดยแบ่งเป็น 7 ทรีตเมนต์ตามชนิดของเมล็ดมลเบอร์รี่ ทรีตเมนต์ละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 20 เมล็ด จากนั้นเพาะเลี้ยงเมล็ดลงบนอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่ไม่มีการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด และเวลาเฉลี่ยในการงอก จากสูตรดังนี้

ความงอก (germination) โดยตรวจนับต้นอ่อนปกติ แล้วคำนวณการงอกของเมล็ดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

การงอกของเมล็ด (%) = (จำนวนต้นกล้าปกติทั้งหมด $\times$ 100) $\div$ (จำนวนเมล็ดที่เพาะเลี้ยง)

เวลาเฉลี่ยการงอก (average germination time, AGT) โดยการตรวจนับจำนวนต้นกล้าปกติที่งอกทุกวันหลังเพาะเมล็ดเป็นเวลา 10 วัน แล้วนำข้อมูลมาคำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการงอกจากสูตร

$$AGT (\text{วัน}) = \sum(t_i \cdot n_i) / \sum n_i$$

โดย t_i คือ จำนวนวันที่เมล็ดงอกหลังจากวันเพาะเมล็ด; n_i คือ จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกเพิ่มขึ้นในแต่ละวัน; $\sum n_i$ คือ จำนวนที่เมล็ดงอกทั้งหมด

หลังจากนั้นจึงย้ายเมล็ดมลเบอร์รี่ที่มีการงอกในจานเพาะเลี้ยงมาใส่ในขวดทดลองที่มีอาหารกึ่งแข็งสูตร MS ที่ไม่มีการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโตซึ่งผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ โดยใส่ขวดทดลองละ 2 เมล็ด เพื่อเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความยาวราก ความสูงต้น จำนวนราก จำนวนใบจริงและความยาวใบจริง เป็นต้น

2.3 การทดสอบการทำลายการพักตัวของเมล็ดมลเบอร์รี่พันธุ์ไต้หวัน 46C019 ในสภาพปลอดเชื้อ

การทดสอบการงอกของเมล็ดมลเบอร์รี่พันธุ์ต่าง ๆ ในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าเมล็ดพันธุ์ 'ไต้หวัน 46C019' เมล็ดไม่งอก ดังนั้นจึงได้ศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ดโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ดังนี้ (CRD) โดยแบ่งเป็น 5

ทรีตเมนต์ ทรีตเมนต์ละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 20 เมล็ด ดังนี้ คือ (1) ขลิบเมล็ด เลี้ยงบนอาหารสูตร MS (2) ไม่ขลิบเมล็ด เลี้ยงบนอาหารสูตร MS (3) เอาเปลือกหุ้มเมล็ดออก เลี้ยงบนอาหารสูตร MS (4) ขลิบเมล็ด เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม GA 500 มิลลิกรัม/ลิตร (5) ไม่ขลิบเมล็ด เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม GA 500 มิลลิกรัม/ลิตร

บันทึกเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดและเวลาเฉลี่ยในการงอก เมื่อเมล็ดมีการงอกจึงย้ายเมล็ดจากจานเพาะเลี้ยงมาใส่ขวดทดลอง ขวดทดลองละ 2 เมล็ด เพื่อเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตต่อไป

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 การทดสอบวิธีการที่เหมาะสมในการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดมลเบอร์รี่ในสภาพปลอดเชื้อ

ผลการทดสอบวิธีการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดมลเบอร์รี่ในสภาพปลอดเชื้อ โดยแช่ในสารละลายคลอโรกซ์และระยะเวลาที่ใช้ในการฟอกต่างกัน พบว่าการฟอกทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการฟอกด้วยคลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 5 % นาน 15 นาที มีเปอร์เซ็นต์ที่ไม่เกิดการปนเปื้อนของเมล็ดสูงที่สุด คือ 96.67 % รองลงมา คือ การฟอกด้วยคลอโรกซ์ 10 % นาน 20 นาที มีเปอร์เซ็นต์ที่ไม่เกิดการปนเปื้อนของเมล็ด 95.00 % ในขณะที่การฟอกด้วยคลอโรกซ์ 20 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์ที่ไม่เกิดการปนเปื้อนของเมล็ดน้อยที่สุด คือ 81.67 % (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับการทดลองการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของหว้าวนสีทึบ โดยการฟอกฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลายคลอโรกซ์ความเข้มข้น 10 และ 5 % เป็นเวลา 10 และ 5 นาที ตามลำดับ ทำให้ชิ้นส่วนเนื้อเยื่อปลอดเชื้อและเจริญต่อไปได้มากที่สุด 85.71 % (ภพแก้ว, 2554)

ตารางที่ 1 ผลของการฟอกฆ่าเชื้อเมล็ดมัลเบอร์รี่ในสภาพปลอดเชื้อ

วิธีการฟอกฆ่าเชื้อ	เปอร์เซ็นต์ที่ไม่เกิดการปนเปื้อนของเมล็ด
T1 : คลอโรกซ์ 20 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที	81.67
T2 : คลอโรกซ์ 20 % นาน 5 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 5 % นาน 10 นาที	91.67
T3 : คลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 5 % นาน 10 นาที	91.67
T4 : คลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที ตามด้วยคลอโรกซ์ 5 % นาน 15 นาที	96.67
T5 : คลอโรกซ์ 10 % นาน 20 นาที	95.00
T6 : คลอโรกซ์ 5 % นาน 20 นาที	88.33
F-test	ns
% CV	10.78

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 การงอกของเมล็ดมัลเบอร์รี่พันธุ์ไต้หวันและพันธุ์เวียดนามในสภาพปลอดเชื้อ หลังจากเพาะ 10 วัน

พันธุ์	การงอกของเมล็ด (%)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)
ไต้หวัน Miaoli No.1	60.00 a ^{1/}	7
ไต้หวัน Miaoli No.2	10.00 c	8
ไต้หวัน 108	33.33 b	8
ไต้หวัน 203	61.67 a	7
ไต้หวัน 228	28.33 bc	8
ไต้หวัน 46C019	0.00 d	-
เวียดนาม GQ2	70.00 a	7
F-test	*	ns
% CV	27.17	26.76

^{1/}ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT); * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %; ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

3.2 การทดสอบการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของมัลเบอร์รี่พันธุ์ไต้หวันและพันธุ์เวียดนามในสภาพปลอดเชื้อ

การงอกของเมล็ดพบว่า การงอกของเมล็ดมัลเบอร์รี่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมี

นัยสำคัญ โดยมัลเบอร์รี่ 'เวียดนาม GQ2' นั้นมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด คือ 70 % รองลงมา คือ 'ไต้หวัน 203', 'ไต้หวัน Miaoli No. 1', 'ไต้หวัน 108', 'ไต้หวัน 228' และ 'ไต้หวัน Miaoli No. 2' มีเปอร์เซ็นต์การงอก 61.67, 60.00, 33.33, 28.33

และ 10.00 % ตามลำดับ ในขณะที่มัลเบอร์รี่ 'ไต้หวัน 46C019' ไม่พบการงอกของเมล็ด สำหรับเวลาเฉลี่ยในการงอก พบว่าทุกพันธุ์เวลาเฉลี่ยในการงอกไม่แตกต่างกันซึ่งมีเวลาเฉลี่ยในการงอกประมาณ 7-8 วัน (ตารางที่ 2) เปอร์เซ็นต์การงอกมีค่าแตกต่างกันเนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของเมล็ดพันธุ์และอาจมีการพักตัวเนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม (พีรเดช, 2537)

การเจริญเติบโตของมัลเบอร์รี่ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดย 'ไต้หวัน 108' มีการเจริญเติบโตดีที่สุดโดยมีความ

ยาวรากและความสูงต้นสูงสุด คือ 7.55 และ 4.68 ซม. ตามลำดับ รองลงมาคือ 'ไต้หวัน 203' และ 'เวียดนาม GQ2' ตามลำดับ ในขณะที่ 'ไต้หวัน Miaoli No. 2' มีการเจริญเติบโตช้าที่สุด (ตารางที่ 3 และรูปที่ 1) การเจริญเติบโตที่ต่างกันเนื่องจากความแตกต่างกันทางพันธุกรรมของเมล็ดมัลเบอร์รี่แต่ละพันธุ์ ปัจจัยด้านพันธุกรรมที่ควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการ โดยกำหนดให้พืชแต่ละพันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตและพัฒนาการที่ต่างกัน (สังคม, 2547)

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตของต้นมัลเบอร์รี่พันธุ์ไต้หวันและพันธุ์เวียดนามในสภาพปลอดเชื้อที่อายุ 1 เดือน

พันธุ์	ความยาวราก (ซม.)	ความสูงต้น (ซม.)	จำนวนราก	จำนวนใบจริง	ความยาวใบจริง (ซม.)
ไต้หวัน Miaoli No. 1	6.51 ab ^{1/}	4.11 a	2.50	2	1.00 a
ไต้หวัน Miaoli No. 2	5.20 b	2.43 b	2.10	2	0.46 c
ไต้หวัน 108	7.55 a	4.68 a	2.30	2	1.03 a
ไต้หวัน 203	7.50 a	4.47 a	2.40	2	1.00 a
ไต้หวัน 228	6.11 ab	2.50 b	2.00	2	0.68 b
ไต้หวัน 46C019	5.70 b	2.46 b	2.10	2	0.52 c
เวียดนาม GQ2	7.30 a	3.92 a	2.30	2	1.06 a
F-test	*	*	ns	ns	*
% CV	22.72	29.22	29.74	0	11.56

^{1/}ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบกับวิธี Duncan's multiple range test (DMRT); * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %; ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

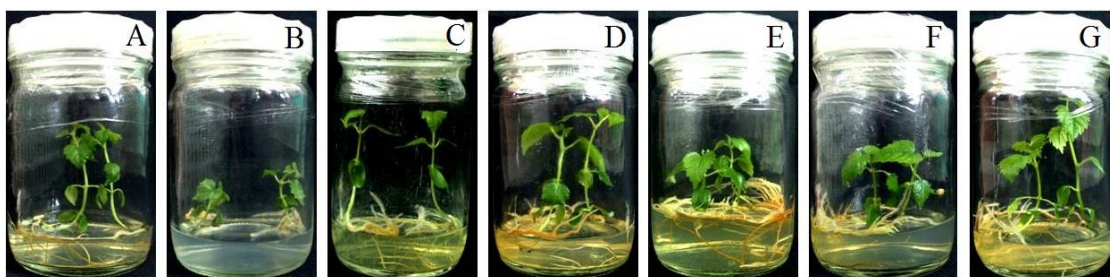
3.3 การทดสอบการทำลายการพักตัวของเมล็ดมัลเบอร์รี่พันธุ์ 'ไต้หวัน 46C019' ในสภาพปลอดเชื้อ

ผลการทดลองพบว่า การขลิบและไม่ขลิบเมล็ดโดยเพาะเลี้ยงในอาหารที่ผสมด้วยจิบเบอเรล-

ลิด แอซิด เมล็ดมัลเบอร์รี่มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากันคือ 8.33 % โดยเมล็ดที่ไม่มีการขลิบก่อนจะนำมาเพาะเลี้ยงในอาหารนั้นจะมีระยะเวลาในการงอกที่เร็วกว่าคือ 7 วัน ส่วนเมล็ดที่ไม่มีการขลิบแล้วนำมาเพาะเลี้ยงในอาหารที่ผสมด้วยจิบเบอเรลลิด แอซิด

ใช้ระยะเวลาการงอก 8 วัน ในขณะที่เมล็ดที่ขลิบไม่ขลิบ และเอาเปลือกหุ้มเมล็ดออก และเพาะเลี้ยงในอาหารที่ไม่มีการผสมจิบเบอเรลลิน แอซิด นั้นไม่พบการงอกของเมล็ด (ตารางที่ 4) ในธรรมชาติเมล็ดนั้นจะมีการพักตัวเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการงอก และจะเจริญเติบโตต่อไป

เมื่อได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม การพักตัวของเมล็ดเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น เปลือกหุ้มเมล็ดไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านไปยังส่วนต่างๆ ภายในเมล็ด และมีสารยับยั้งการงอกซึ่งมักเคลือบอยู่ที่บริเวณเปลือกหุ้มเมล็ด (พีรเดช, 2537)



รูปที่ 1 ต้นกล้ามัลเบอรี่ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ที่อายุ 1 เดือน ในสภาพปลอดเชื้อ (A) พันธุ์ไต้หวัน Miaoli No.1 (B) พันธุ์ไต้หวัน Miaoli No. 2 (C) พันธุ์ไต้หวัน 108 (D) พันธุ์ไต้หวัน 203 (E) พันธุ์ไต้หวัน 228 (F) พันธุ์ไต้หวัน 46C019 และ (G) พันธุ์เวียดนาม GQ2

ตารางที่ 4 การทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ 'ไต้หวัน 46C019' ในสภาพปลอดเชื้อ หลังจากเพาะ 10 วัน

วิธีการทำลายการพักตัว	การงอกของเมล็ด (%)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)
ขลิบเมล็ด เลี้ยงบนอาหาร MS	0	n.a.
ไม่ขลิบเมล็ด เลี้ยงบนอาหาร MS	0	n.a.
เอาเปลือกหุ้มเมล็ดออก เลี้ยงบนอาหาร MS	0	n.a.
ขลิบเมล็ด เลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม GA 500 มิลลิกรัม/ลิตร	8.33	7
ไม่ขลิบเมล็ดเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม GA 500 มิลลิกรัม/ลิตร	8.33	8
F-test	ns	ns
% CV	3.48	2.75

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %; n.a. = ไม่มีการงอก

4. สรุป

4.1 การฟอกเมล็ดมัลเบอรี่ในสภาพปลอดเชื้อด้วยสารละลายคลอโรกซ์ 10 % นาน 10 นาที ตามด้วยสารละลายคลอโรกซ์ 5 % นาน 15 นาที

มีเปอร์เซ็นต์ที่ไม่เกิดการปนเปื้อนมากที่สุด

4.2 การงอกของเมล็ดมัลเบอรี่ในสภาพปลอดเชื้อ พันธุ์เวียดนาม GQ2 มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด รองลงมา คือ พันธุ์ไต้หวัน 203 และ

ไต้หวัน Miaoli No.1 ตามลำดับ

4.3 การเจริญเติบโตของต้นมัลเบอร์รี่ในสภาพปลอดเชื้อ ที่อายุ 1 เดือน มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ พันธุ์ไต้หวัน 108 และ 203 ตามด้วยพันธุ์เวียดนาม GQ2 โดยมีความยาวราก ความสูงต้น และความยาวใบจริงสูงที่สุด

4.4 เมล็ดมัลเบอร์รี่พันธุ์ไต้หวัน 46C019 มีการพักตัวจึงงอกยาก เมื่อเพาะเลี้ยงในอาหารที่เหมาะสมด้วยจิบเบอเรลลิน แอซิด ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร นั้นมีผลให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอก 8.33 %

5. กิตติกรรมประกาศ

ได้นำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวงและสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 และได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากมูลนิธิโครงการหลวง ขอบคุณห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน) ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์สำหรับการทำวิจัยเพื่อให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี

6. รายการอ้างอิง

กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556, การขยายพันธุ์หม่อน, แหล่งที่มา : <http://www.qsds.go.th>, 10 เมษายน 2559.
พีรเดช ทองอำไพ, 2537, ฮอร์โมนพืชและสาร

สังเคราะห์ : แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย, วิจัยการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

ภพแก้ว พุทธิรักษ์, 2554, การขยายพันธุ์ว่านสีทศ โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อ, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, พะเยา.

รังษุณี กาวีตะ, 2541, การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช : หลักการและเทคนิค, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ลือชัย บุตุคุป, 2555, วิจัยปลูกหม่อน ผลไม้ตระกูลเบอร์รี่ มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง, ภาควิชาเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

วสันต์ นุ้ยภิรมย์, 2546, หม่อนรับประทานผลและการแปรรูป, สถาบันวิจัยหม่อนไหม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

วันชัย จันทรประเสริฐ, 2537, สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์, ภาควิชาพืชไร่ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สังคม เตชะวงศ์เสถียร, 2547, สรีรวิทยาของพืชสวน : ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช, ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

Venkatesh, K.R. and Seema, C., 2008, Mulberry: Life enhancer, J. Med. Plants Res. 2: 271-278.