



รายงานการวิจัย

การผลิตพรรณไม้น้ำ : ต้นไต้ปลาไหลแดง เชิงการค้า

Commercial production of aquatic plants : *Baccharis longifolia* Wall.

red form

โดย

นายเฉลิมพล สุวรรณภักดิ์

นางสาวนัตยา มนตรี

นางสาวจินดา สุกวัดแก้ว

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2551

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาลัยเขตชุมพร
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายงานการวิจัย

การผลิตพรรณไม้น้ำ : ต้นไต้ปลาใบแดง

Commercial production of aquatic plants : *Barclaya longifolia* Wall.

red form

โดย

นายเฉลิมพล สุวรรณภักดี

นางสาวนาคยา มนตรี

นางสาวจินดา สุควัดแก้ว

RCH

QK

495

.N94

ค4227

เลขหมู่.....120246
เลขทะเบียน.....
วัน, เดือน, ปี...10.11.2555

b.123370213
i.....

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2551

เอกสารนี้...
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

จากการศึกษาชีววิทยาของไส้ปลาไหลแดงพบว่า มีระบบรากเป็นระบบรากฝอย ลำต้นใต้ดิน ลักษณะเป็นไหลเรียวกลม ใบเป็นใบเดี่ยว ก้านใบยาว 20-30 เซนติเมตร แผ่นใบเป็นรูปใบหอกหรือขอบขนาน หรือใบหอกกึ่งขอบขนาน ฐานใบเป็นรูปหัวใจ รูปลูกศร หรือรูปดิ่ง ปลายใบมนหรือแหลม ขอบใบเป็นคลื่น แผ่นใบยาว 25-30 เซนติเมตร กว้าง 2-3 เซนติเมตร แผ่นใบสีแดง หรือแดงอมชมพู เส้นใบแบบขนนก 30-35 คู่ ดอกสมบูรณ์เพศ ก้านดอกยาว 25-30 เซนติเมตร เกิดที่ซอกใบและส่งดอกมาบานที่ผิวน้ำ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5-5 เซนติเมตร กลีบรวม 9-11 กลีบ แบ่งเป็น 2 ชั้น กลีบชั้นนอกด้านในสีม่วงแดง ด้านนอกสีเขียว กลีบชั้นในสีม่วงแดงทั้งสองด้าน รังไข่อยู่ต่ำกว่ากลีบรวม ผลสดแบบมีหลายเมล็ด เมล็ดจำนวนมากรูปร่างกลม ขนาด 19-22 มิลลิเมตร ผิวผลเป็นหนามแหลม พบในลำธารที่มีน้ำไหลเอื่อย น้ำมีอัตราการเร็วของของไหลต่ำถึงปานกลาง ในป่าดิบชื้น ดินเป็นดินทราย หรือทรายผสมดินเหนียว มีค่า pH 4.9 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.43 % น้ำมีค่า pH 6.8 ระดับน้ำลึกประมาณ 25-50 เซนติเมตร แสงสว่างส่องรำไร จากการศึกษากการทำลายการพักตัวโดยวิธีการ ใช้กรดเข้มข้นที่เวลาต่างๆ กัน คือ กลุ่มควบคุม 1 3 5 7 9 11 และ 13 นาที พบว่า เมล็ดไม่มีการงอกในทุกการทดลอง การใช้ระยะเวลาและความเย็นที่ใช้ในการทำลายการพักตัว อุณหภูมิที่ใช้ 0 5 10 15 20 องศาเซลเซียส และ เวลาที่ใช้ 1 5 10 15 20 25 วัน พบว่าเมล็ดไม่มีอัตราการงอกระยะเวลาและความร้อนที่ใช้ในการทำลายการพักตัว อุณหภูมิที่ใช้ 0 25 30 35 40 45 องศาเซลเซียส และ เวลาที่ใช้ 5 10 15 20 25 30 35 นาที พบว่าเมล็ดไม่มีอัตราการงอก ศึกษาชนิดฮอร์โมนและความเข้มข้นที่ใช้ทำลายการพักตัว โดยใช้ GA ความเข้มข้น 0 50 100 150 200 250 μM ร่วมกับ Cytokinin 0 50 100 150 200 250 μM พบว่าเมล็ดไม่มีอัตราการงอก จากการทดลองทั้งหมดพบว่าไม่สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้เนื่องจากเมล็ดสูญเสียการมีชีวิตได้ง่าย และโครงสร้างของเมล็ดยังถูกทำลายจากเชื้อภายนอกได้ง่าย

ABSTRACTS

The biology of *Barclaya longifolia* Wall. (red form) were studied. The botanical characteristic are fibrous root and storage stolon. The leaves are simple, petioles long 20-30 cm , lamina lanceolate, oblong or lanceolate-oblong. The leaves base are cordate, sagittate or auriculate. The leaves base are obtuse or acute, margin undulate, leaves 25-30 cm in long and 2-3 cm in broad, red or pale red or pink, pinnately 30-35 paired, perfect flower, peduncle 25-30 cm on axillary. The flowers comprise of perianth 9-11 in number divided to 2 series, inner tepal red, outer green, inferior ovary, berry. The seed are rounded, size 19-22 mm. The plants ecology are in slowly to medium flow stream in evergreen forest 4.9 in acidity and organic matter is 1.43 % in number. The water acidity is 6.8 and 25-50 cm in depth. The light intensity is a little. The brake dormancy treatment of *B. longifolia* seeds by : acid scarification based on varies time 0 1 3 5 7 9 11 and 13 minutes, low temperature at 0 5 10 15 and 20 C° with periods 1 5 10 15 20 and 25 day, high temperature at 0 25 30 35 40 and 45 C° with 5 10 15 20 25 30 and 35 minutes, used the GA concentrations level 0 50 100 150 200 and 250 μM coordinate with Cytokinin level 0 50 100 150 200 and 250 μM. The result shows cannot brake dormancy in all treatments because seed lost the viability and easy infected by outer bacterial to destroyed the seeds.

สารบัญ

สารบัญภาพ	
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	2
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย	5
บทที่ 4 อภิปรายผลการวิจัยและวิจารณ์	10
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	12
บรรณานุกรม	13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

ภาพที่	หน้า
1. ลักษณะทั่วไปของ	10
2. บริเวณพื้นที่ที่พบไส้ปลาไหลแดงในธรรมชาติ	11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ในปี พ.ศ. 2546 ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกพรรณไม้ไม้ 18.49 ล้านบาท (กรมวิชาการเกษตร, 2546) ซึ่งในจำนวนนั้นรวมถึงไม้ประดับซึ่งเป็นที่นิยมของต่างประเทศ ในการนำไปประดับตกแต่งตู้ปลา สวนน้ำ บ่อน้ำ แต่เนื่องจากไม้ประดับยังไม่สามารถเพาะเลี้ยงให้มีปริมาณให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ประกอบกับประสบปัญหาในการเพาะเลี้ยง ทำให้ปริมาณที่ผลิตได้ไม่เพียงพอที่จะส่งออกตลาดต่างประเทศ ดังนั้นตลาดส่วนใหญ่ของไม้ประดับคือตลาดภายในประเทศและในปัจจุบันราคาไม้ประดับมีราคาที่สูงมาก ซึ่งไม้ประดับที่มีขายในตลาดส่วนใหญ่ถูกลักลอบนำออกมาจากธรรมชาติโดยตรง แหล่งที่ไม้ประดับถูกนำออกมามากที่สุดคือจากภาคใต้

ไม้ประดับ (Barclaya longifolia Wall. Red form) เป็นพืชน้ำที่พบเฉพาะบริเวณภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งเป็นพืชมงคลที่มีใบมีสีแดงสวยงาม นิยมนำไปใช้เป็นพรรณไม้ประดับ (อุบลรัตน์, 2528) ราคาค่อนข้างสูง และตลาดก็มีความต้องการสูง แต่ไม่สามารถผลิตให้มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของตลาด เพราะประสบปัญหาในการเพาะเลี้ยง ซึ่งไม่สามารถเพิ่มปริมาณด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เนื่องจากไม่สามารถทำให้ชิ้นส่วนปลอดเชื้อได้ อีกทั้งเมล็ดเมื่อนำไปเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์พบว่าเมล็ดปล่อยสาร phenolic compound ออกมายับยั้งการงอก ทำให้เมล็ดมีอัตราการงอกที่ต่ำมาก (รสา, 2547) และในบางครั้งสามารถเพิ่มปริมาณได้แต่เมื่อมีการย้ายปลูกรับอัตราการรอดชีวิตหลังการย้ายปลูกลดลง ดังนั้นในปัจจุบันไม้ประดับที่มีขายในตลาดนั้นถูกลักลอบนำออกมาจากธรรมชาติโดยตรง ซึ่งเป็นการทำลายแหล่งพันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพของพืช ซึ่งในไม่ช้าพืชเหล่านี้อาจสูญพันธุ์หรือสูญหายไปจากธรรมชาติ

การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา การทำลายการพักตัวของเมล็ดไม้ประดับและการศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญของไม้ประดับ เพื่อแก้ปัญหาที่พืชชนิดนี้กำลังประสบ อีกทั้งยังเป็นแนวทางการผลิตเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด การอนุรักษ์พันธุกรรมพืชและการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ อีกทั้งเป็นแนวทางการเพิ่มรายได้แก่ประชากรในท้องถิ่นเพื่อประกอบเป็นอาชีพหรือรายได้เสริม และศึกษาเพื่อเป็นแนวทางการส่งออกเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่ประชาชนและประเทศต่อไป

จากการตรวจเอกสารและข้อมูลประกอบพบว่าไม้ประดับเป็นพรรณไม้ที่มีการเจริญเติบโตเฉพาะภาคใต้ของประเทศไทย มีความสวยงาม ตลาดมีความต้องการสูง แต่ประสบปัญหาในเรื่องการขยายพันธุ์ ทำให้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ทำให้ราคาค้นไม้ประดับสูงมาก จึงมีการลักลอบนำพืชชนิดนี้ออกจากป่ามาขายในตลาดอยู่ตลอดเวลา ซึ่งในไม่ช้าพืชชนิดนี้จะสูญพันธุ์ไปจากธรรมชาติ ดังนั้นการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยา การทำลายการพักตัวและศึกษาวัสดุปลูกตลอดจนระบบที่ใช้ผลิตในทางการค้าของไม้ประดับจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะผลิตต้นไม้ประดับเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด ตลอดจนเป็นแนวทางเพื่อการส่งออก การอนุรักษ์พันธุ์ และเป็นทางเลือกในการเพิ่มรายได้ให้ชุมชนหรือเกษตรกรผู้มีความสนใจ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/การทบทวนวรรณกรรม

ใส้ปลาไหลแดง (*Barclaya longifolia* Wall. Red form) เป็นพืชน้ำที่จัดอยู่ในวงศ์บัวสาย (Family Nymphaeaceae) ซึ่งเป็นสกุลของพืชน้ำที่หายาก ชอบขึ้นในลำธารในป่า ในดินทรายระดับความลึกประมาณ 30-50 ซม. และมีแสงสว่างส่องรำไร ลำต้นใต้ดินลักษณะเป็นเหง้ายาว หรือเป็นหัว ใบเดี่ยวแตกออกลำต้น ลักษณะเป็นกอ แผ่นใบเป็นรูปหอก ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น แผ่นใบด้านบนสีเขียว ด้านล่างสีม่วงแดง แต่บางครั้งพบว่ามีสีแดงทั้งสองด้าน ดอกเดี่ยวสมบูรณ์เพศ ก้านดอกเรียวยาว ส่งดอกขึ้นมาบนเหนือน้ำ ส่วนของดอกประกอบด้วยใบประดับ รูปรางรียาว สีเขียวจำนวน 5 ใบ กลีบเลี้ยงและกลีบดอกมีลักษณะเหมือนกัน จำนวน 8-9 กลีบ เรียงกันอยู่ 2 ชั้น กลีบรวมชั้นนอกนั้น ด้านนอกมีสีเขียว ด้านในสีม่วงแดง ส่วนกลีบดอกชั้นในรวมมีสีม่วงแดงทั้งสองด้าน เกสรเพศผู้จำนวนมาก รังไข่เป็นแบบ inferior ovary ภายในรังไข่มี 11-13 carpel ผลเป็นแบบผลสดเมล็ดมาก (berry) เมล็ดรูปรางเป็นทรงกลม ผิวนอกเป็นหนามแหลม ในประเทศไทยพบที่ อุบลราชธานี สกลนคร สระบุรี จันทบุรี และภาคใต้ของประเทศไทย (สุชาติ, 2530) การศึกษาการขยายพันธุ์ใส้ปลาไหล(*B. longifolia*) ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพบการทำให้ขึ้นส่วนใส้ปลาไหลปลอดเชื้อ มีความยากเนื่องจาก สภาพธรรมชาติที่ใส้ปลาไหลเจริญอยู่ในน้ำ และมีการปนเปื้อนของเชื้อสูง จึงยากในการจะทำให้ปลอดเชื้อ อีกทั้งการปนเปื้อนของเชื้อยังมีการปนเปื้อนถึงในท่อลำเลียง ทำให้ทำให้ต้องใช้เวลานานาเชื้อที่มีความเข้มข้นสูงทำให้ขึ้นส่วนไม่สามารถทนทานต่อระดับความเข้มข้นได้ อีกทั้งขึ้นส่วนบางขึ้นส่วน เช่นเมล็ดเมื่อนำไปเพาะในอาหารพบว่าเมล็ดไม่มีเปอร์เซ็นต์การงอกหรือมีอัตราการงอกที่ต่ำมาก และขณะที่เลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็งพบว่าเมล็ดจะปล่อยสารประกอบ phenolic ซึ่งไปยับยั้งการงอกของเมล็ดอีกด้วย และต้นพืชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเมื่อย้าย ไปปลูกพบว่าอัตราการรอดชีวิตที่ต่ำมาก (รสา, 2547) การพักตัวของเมล็ดมีมาจากหลายสาเหตุ เช่น การพักตัวเนื่องจากความแกร่งของเปลือกหุ้มเมล็ด เป็นการพักตัวที่เกิดจากความหนาของเปลือกหุ้มเมล็ด หรือเปลือกหุ้มเมล็ดมีเนื้อไม้ที่หนาและแข็ง การทำลายการพักตัวแบบนี้สามารถใช้วิธี Mechanical scarification หรือ Acid scarification การพักตัวเนื่องจากเปลือกไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านสามารถแก้การพักตัวด้วยวิธี scarification การพักตัวเนื่องจากเปลือกหุ้มเมล็ดไม่ยอมให้ออกซิเจนซึมผ่าน การพักตัวแบบนี้สามารถใช้วิธี scarification หรือการใช้อุณหภูมิสูง เพื่อให้ออกซิเจนผ่านเข้าไปได้ การพักตัวเนื่องจากความต้องการแสงของเมล็ด วิธีการแก้สามารถใช้ GA หรือการเพาะที่อุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส การพักตัวเนื่องจากคัพภะเจริญไม่สมบูรณ์ สามารถแก้ได้ด้วยการวางคัพภะทิ้งไว้ 2-3 เดือน การพักตัวเนื่องจากสารยับยั้งการงอก เช่น Abscissic acid Phenolic compound และ Curcumin เป็นต้น การทำลายการพักตัวแบบนี้สามารถใช้ฮอร์โมน ช่วยในการทำลายการพักตัว(กมลพรรณ, 2547) การใช้กรดที่ในการทำลายการพักตัวของเมล็ดพืชที่มีความหนาเป็นวิธีที่ง่ายโดยใช้ Conc. H₂SO₄ สามารถใช้ได้กับพืชที่มีการพักตัวจากความหนาของเมล็ด (www. edis.ifas.ufl.edu.) การเลือกวัสดุปลูกที่ดีต้องคำนึงถึงคือคุณสมบัติและสถานะที่ดี ได้แก่ ค้ำยัน สะสมน้ำ อาหาร อากาศ แก่พืช โดยจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้ คุณสมบัติทางกายภาพ เกี่ยวข้องกับการกระจายตัวของอนุภาค ความพรุน ความสามารถในการอุ้มน้ำ การระบายน้ำได้ดี ไม่อุดตัน ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำและอากาศ คุณสมบัติทางเคมี ความเป็นกรดด่าง และคุณสมบัติทางกายภาพ ในการเลือกใช้วัสดุปลูก ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติที่ดี ทั้งกายภาพและชีวภาพ ความคงทนของโครงสร้าง ไม่เป็นพิษต่อพืช ไม่ทำลาย รากพืช สะอาดหรือทำความสะอาดได้ง่าย มีราคาถูกสามารถหาได้ในท้องถิ่น สะดวกในการใช้งาน ประเภทหรือวัสดุปลูกที่ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ วัสดุปลูกที่เป็นของเหลวได้แก่การปล่อยให้ สารละลายธาตุอาหารไหลผ่านรากพืชโดยตรง และวัสดุปลูกที่เป็นของแข็ง วัสดุปลูกได้มาจากอินทรีย์ สารและอนินทรีย์สาร โดยวัสดุปลูกที่เป็นของแข็งเรียกโดยรวมว่า Substrate สามารถปลูกได้โดยตรงเช่น ทราย กรวด แกลบ ขี้เถ้า ขุยมะพร้าว (ดิเรก, 2547) จากการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุปลูก ชนิดต่างๆ โดยใช้วัสดุปลูกที่ใช้แพร่หลายในต่างประเทศคือแ่งฟองน้ำจากประเทศเบลเยียม เปรียบเทียบกับวัสดุที่ใช้แพร่หลายในประเทศไทยคือ แกลบสด ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว และทราย พบว่า วัสดุปลูกผสมและวัสดุปลูกเดี่ยว มีผลทำให้การเจริญของพืชใกล้เคียงกันยกเว้นการนำขุยมะพร้าวเดี่ยวๆ มาปลูก รากพืชจะแฉะ การเจริญเติบโตไม่ดี และพบว่าวัสดุอื่นๆที่ผสมกับทรายจะมีการหดตัวไม่มากและ ยังสามารถใช้เป็นวัสดุปลูกต่อไปได้ ดังนั้นถ้าพิจารณาวัสดุปลูกที่เหมาะสมกับประเทศไทยแล้ว ควรเป็น วัสดุต่างๆที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น(อิทธิสุนทร, 2538) จากการศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพของ วัสดุปลูก 4 ชนิด คือ แกลบดิน แกลบดำ ทรายหยาบ และ ขุยมะพร้าว และผสมวัสดุในสัดส่วนต่างๆ พบว่า วัสดุเดี่ยวไม่มีความเหมาะสมในการนำมาเป็นวัสดุเพาะชำ แต่สำหรับวัสดุผสมพบว่า สามารถ นำมาเป็นวัสดุเพาะปลูกได้ โดย แกลบดิน แกลบดำ ทรายหยาบ ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1:1 ให้ผลดี ที่สุด (พิชัย, 2541)

การปลูกบัว ปลูกในบ่อ สระ หรือภาชนะจำกัด ความลึกและความกว้างของผิวน้ำขึ้นอยู่กับชนิด และพันธุ์บัว การปลูกในพื้นที่ใหญ่ น้ำลึก ควรใช้ดินที่มีขนาดใหญ่ หากดินเล็กควรปลูกในภาชนะเล็ก ก่อนและเสริมบ่อ แล้วจึงขยับภาชนะให้ลึกลงเรื่อยๆในตำแหน่งที่ลึกเหมาะสมกับดิน การเตรียมดิน ดิน เหนียว ผสมกับมูลวัวเก่าหรือมูลเป็ด-มูลไก่ กระจุกปูน

การขยายพันธุ์

1. การเพาะเมล็ด เพาะในภาชนะบรรจุดินเหนียว และน้ำสูงจากผิวดิน 7-8 ซม วางภาชนะเพาะในบริเวณ ที่ได้แดดเช้า เมื่อดินอ่อนเจริญเติบโตได้ใบลอย 2-3 ใบ จึงย้ายปลูก
2. การแยกส่วนของต้น ปทุมชาติ แยกไหลที่กำลังแตกยอดเจริญอย่างน้อย 2 ข้อ ทำร่องลึก 3-4 ซม ตาม แนวยาวของไหล กลบส่วนของไหล ให้ยอดเจริญพื้นดิน

อุบลชาติล้มลุก แยกหัวมาปลูกในภาชนะที่มีน้ำลึก 5-6 ซม หรือแยกดินอ่อนจากเหง้าของต้นแม่ บัวพันธุ์บางพันธุ์ให้ดินอ่อนบนใบสามารถใช้ขยายพันธุ์ โดยดินอ่อนจะแตกรากยึดดินเป็นต้นใหม่ ภายใน 2 สัปดาห์

บัวฝรั่ง แยกหน่อจากเหง้าต้นแม่มาปลูกในภาชนะที่ควบคุมระดับน้ำได้ หรือแยกเหง้าที่มีใบ และดอกแล้วนำมาปลูก(www.service.agri.cmu.ac.th) สภาพดินที่เหมาะสมในการใช้ปลูกบัวคือ ดินเหนียว ดินท้องร่องที่มีธาตุโปแตสเซียมสูง ไม่ควรใช้ดินที่มีซากอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายไม่หมดเพราะจะทำให้ น้ำเน่าเสียและอาจทำให้ดินเน่าได้ น้ำ ต้องเป็นน้ำที่สะอาด ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 6-8

5.5-8.0 อุณหภูมิควรอยู่ระหว่าง 15-35 องศาเซลเซียส ไม่ควรเกิน 50 องศาเซลเซียส ระดับความลึกของน้ำที่บัวต้องการแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ น้ำตื้น คือบัวที่ต้องการน้ำลึกระหว่าง 15-30 ซม. มีผิวหน้าของน้ำในการแผ่กระจายของใบประมาณ 50X50 ซม. น้ำลึกปานกลาง คือบัวที่ต้องการความลึกระหว่าง 30-60 ซม. มีผิวหน้าของน้ำในการแผ่กระจายของใบประมาณ 1X1 เมตร น้ำลึกมาก คือบัวที่ต้องการความลึกของน้ำอยู่ระหว่าง 60-120 ซม. ระดับน้ำที่เหมาะสมกับความต้องการของบัวสังเกตได้จาก ก้านดอกจะส่งดอกตั้งตรงในแนวตั้ง ก้านใบไม่ควรแผ่กว้างกว่า 45 องศา แสงแดด บัวเป็นพืชที่ชอบแสงแดดจัด จึงควรให้บัวได้รับแสงแดดเต็มวันละ 4 ชม. เป็นอย่างน้อย ถ้าปลูกบัวในที่ร่มเกินไปบัวจะออกดอกน้อยหรือไม่ออกดอกเลย การให้ปุ๋ย เมื่อเห็นว่าบัวที่ปลูกชะงักการเจริญเติบโต ใบเล็กลงกว่าปกติ ใบด้านขาดความมัน เหลือง แก่เร็วขึ้น แสดงว่าบัวขาดธาตุอาหารหรือปุ๋ย วิธีการให้ปุ๋ยบัวจะแตกต่างกับการให้ปุ๋ยพืชชนิดอื่นคือ ต้องทำปุ๋ย "ลูกกลอน" โดยนำปุ๋ยสูตรเสมอ 10-10-10 หรือ 15-15-15 ประมาณ 1 ช้อนชา ห่อด้วยดินเหนียวแล้วปั้นเป็นลูกกลอนฝังลงให้แห้ง ถ้าปลูกบัวไม่มากอาจใช้กระดาษหนังสือพิมพ์แทนดินเหนียว ห่อ 2-3 ชั้น นำปุ๋ยลูกกลอนที่ทำไว้ฝังห่างจากโคนต้นประมาณ 5-8 ซม. สำหรับบัวเพื่อนบัวสาย และจงกลณีที่มีการเจริญเติบโตในทางตั้งให้ฝังด้านใดก็ได้ แต่สำหรับบัวหลวง บัวฝรั่ง และอุบลชาติ ซึ่งมีการเจริญเติบโตในแนวนอนให้ฝังด้านหน้าแนวการเจริญเติบโตของเหง้าหรือไหล

(www.panmai.com)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย

แบบการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งออกเป็น 2 การทดลอง ทำการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design)

วิธีวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาชีววิทยาของพืช

ศึกษาชีพลักษณะ การเจริญเติบโต การออกดอก ชีววิทยาการเจริญพันธุ์ สภาพดิน น้ำ และสภาพที่พืชเจริญเติบโตในธรรมชาติ และนำมาปลูกเพื่อศึกษาเปรียบเทียบกับสภาพธรรมชาติ

การทดลองที่ 2 ศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ด

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาระยะเวลาที่ใช้ Conc. Acid ในการทำลายการพักตัวของเมล็ดใส้ปลาไหลแดง นำเมล็ดทั้งหมดมาล้างด้วยน้ำยาล้างจาน และน้ำสะอาด จากนั้นแบ่งเมล็ดใส้ปลาไหลแดง ออกเป็นกลุ่มๆ วางแผนการทดลอง แบบ CRD โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 ซ้ำๆละ 30 เมล็ด

กลุ่มแรกกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 นำเมล็ดแช่ใน Conc. Acid 1 นาที

กลุ่มที่ 3 นำเมล็ดแช่ใน Conc. Acid 3 นาที

กลุ่มที่ 4 นำเมล็ดแช่ใน Conc. Acid 5 นาที

กลุ่มที่ 5 นำเมล็ดแช่ใน Conc. Acid 7 นาที

กลุ่มที่ 6 นำเมล็ดแช่ใน Conc. Acid 9 นาที

กลุ่มที่ 7 นำเมล็ดแช่ใน Conc. Acid 11 นาที

กลุ่มที่ 8 นำเมล็ดแช่ใน Conc. Acid 13 นาที

นำเมล็ดใส้ปลาไหลแดงที่ผ่านการแช่กรดทั้งหมดไปล้างในน้ำสะอาด 3-4 ครั้ง นำเมล็ดไปเพาะในกระบะทรายที่มีความชื้น สังเกตและบันทึกผลเปอร์เซ็นต์การงอก ระยะเวลาที่เมล็ดเริ่มงอก การรอดชีวิต

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาระยะเวลาและความเย็นที่ใช้ในการทำลายการพักตัว โดยศึกษา โดยนำเมล็ดทั้งหมดมาล้างด้วยน้ำยาล้างจาน และน้ำสะอาด จากนั้นแบ่งเมล็ดใส้ปลาไหลแดง อุณหภูมิที่ใช้ 0 5 10 15 20 องศาเซลเซียส และ เวลาที่ใช้ 1 5 10 15 20 25 วัน วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD โดยแบ่งตัวอย่างที่ศึกษา กลุ่มละ 5 ซ้ำๆละ 30 เมล็ด นำเมล็ดใส้ปลาไหลแดงที่ผ่านการแช่ความเย็นทั้งหมดไปล้างในน้ำสะอาด 3-4 ครั้ง นำเมล็ดไปเพาะในกระบะทรายที่มีความชื้น สังเกตและบันทึกผลเปอร์เซ็นต์การงอก ระยะเวลาที่เมล็ดเริ่มงอก การรอดชีวิต

การทดลองที่ 2.3 ศึกษาระยะเวลาและความร้อนที่ใช้ในการทำลายการพักตัว โดยศึกษา โดยนำเมล็ดทั้งหมดมาล้างด้วยน้ำยาล้างจาน และน้ำสะอาด จากนั้นแบ่งเมล็ดใส้ปลาไหลแดง อุณหภูมิที่ใช้ 0 25 30 35 40 45 องศาเซลเซียส และ เวลาที่ใช้ 5 10 15 20 25 30 35 นาที วางแผนการทดลอง ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังเกตและบันทึกจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น ขนาดของใบ ความสูง จากโคนต้นถึงปลายใบของใบที่ยาวที่สุด

การทดลองที่ 4 ศึกษากระบวนการน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงต้นไต้ปลาไหลแดงเชิงพานิชย์ น้ำต้นไต้ปลาไหลแดงที่มีอายุประมาณ 3 สัปดาห์ มาเพาะเลี้ยงในระบบไร้ดินเชิงพานิชย์ โดยศึกษาระบบน้ำไหล ระบบหมุนเวียน ระบบเติมอากาศ ระบบพ่นน้ำฝอยตลอดเวลา ร่วมกับ วัสดุที่ใช้คือ ทราย และวัสดุที่ได้จากการศึกษา วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD แบ่งการทดลองออกเป็น กลุ่มกลุ่มละ 5 ซ้ำๆละ 50 ต้น สังเกตและบันทึกจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น ขนาดของใบ ความสูง จากโคนต้นถึงปลายใบของใบที่ยาวที่สุด



บทที่ 4

อภิปรายผลการวิจัยและวิจารณ์

ชีววิทยาของไต้ปลาไหลแดง (*Barclaya longifolia* Wall. Red form) เป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์ (family Nymphaeace) หรือเป็นพืชในวงศ์บัวสาย โดยตัวอย่างที่ศึกษา เป็นตัวอย่างที่ได้จากจังหวัดพังงา ซึ่งในธรรมชาติแล้วพบในลำธารที่มีน้ำไหลเอื่อย น้ำมีอัตราการเร็วของของไหลต่ำถึงปานกลาง ของป่าดิบชื้น ดินเป็นดินทราย หรือทรายผสมดินเหนียว อาจมีหินกรวดก้อนเล็กผสม มีค่า pH 4.9 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.43 % น้ำมีค่า pH 6.8 ระดับน้ำลึกประมาณ 25-50 เซนติเมตร แสงสว่างส่องรำไร ซึ่งมีลักษณะทางชีววิทยาดังนี้

รากเป็นระบบรากฝอย ลำต้นเป็นลำต้นใต้ดินลักษณะเป็นไหลเรียวกลม (stolon) เจริญมาจากส่วนที่เป็นหัว ส่วนปลายของไหลเรียวกลมเป็นที่เกิดของลำต้น ใต้ดินมีลักษณะเป็นหัว ปกคลุมด้วยขนนุ่ม ใบแตกออกจากลำต้นใต้ดินทางด้านปลาย ลักษณะเป็นกระจุก มีตา (bud) เกิดที่โนก้านใบจำนวนมาก ตาเมื่ออ่อนสีเขียว เมื่อแก่จะกลายเป็น สีน้ำตาลดำ ซึ่งตามสามารที่จะเจริญเป็นต้นใหม่ได้ทั้งที่อยู่บนต้นเดิมหรือหลุดเป็นต้นใหม่

ใบเป็นใบเดี่ยว ก้านใบกลม ยาว 20-30 เซนติเมตร แผ่นใบเป็นรูปใบหอกหรือขอบขนาน หรือใบหอกกึ่งขอบขนาน ฐานใบเป็นรูปหัวใจ รูปลูกศร หรือรูปดิ่ง ปลายใบมนหรือแหลม ขอบใบเป็นคลื่น แผ่นใบยาว 25-30 เซนติเมตร กว้าง 2-3 เซนติเมตร แผ่นใบสีเขียว หรือแดงอมชมพู การเรียงตัวของเส้นใบเป็นแบบขนนก (pinnately veination) จำนวน 30-35 คู่

ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ก้านดอกยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร และอ่อน เกิดที่ซอกใบและส่งดอกมาบนที่ระดับผิวน้ำ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5-5.0 เซนติเมตร กลีบรวมจำนวน 9-11 กลีบ แบ่งเป็น 2 ชั้น กลีบชั้นนอกด้านในสีม่วงแดง ด้านนอกสีเขียว กลีบชั้นในสีม่วงแดงทั้งสองด้าน รังไข่อยู่ต่ำกว่ากลีบรวม

ผล เป็นผลสดแบบ berry มีหลายเมล็ด เกือบกลม เมล็ด มีจำนวนมากรูปร่างกลม ขนาด 19-22 มิลลิเมตร ผิวของผลเป็นหนามแหลม

ศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ด

จากการศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ดโดยใช้กรดเข้มข้น เป็นเวลา 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 นาที ตามลำดับพบว่าที่ระดับเวลาต่างๆ เมล็ดไม่มีอัตราการงอก หรือมีอัตราการงอกเป็น 0 ทุกๆ การทดลอง

ศึกษาระยะเวลาและความเย็นที่ใช้ในการทำลายการพักตัว โดยศึกษา โดยนำเมล็ดทั้งหมดมาล้างด้วยด่างน้ำยาล้างจาน และน้ำสะอาด จากนั้นแบ่งเมล็ดไต้ปลาไหลแดง อุณหภูมิที่ใช้ 0 5 10 15 20 องศาเซลเซียส และ เวลาที่ใช้ 1 5 10 15 20 25 วัน พบว่า เมล็ดมีอัตราการงอกเป็น 0 ในทุกๆ การทดลอง

ศึกษาระยะเวลาและความร้อนที่ใช้ในการทำลายการพักตัว โดยศึกษา โดยนำเมล็ดทั้งหมดมาล้างด้วยด่างน้ำยาล้างจาน และน้ำสะอาด จากนั้นแบ่งเมล็ดไต้ปลาไหลแดง อุณหภูมิที่ใช้ 0 25 30 35 40 องศาเซลเซียส ไม่ผ่ากรณใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

45 องศาเซลเซียส และ เวลาที่ใช้ 5 10 15 20 25 30 35 นาที พบว่า เมล็ดมีอัตราการงอกเป็น 0 ในทุกๆ การทดลอง

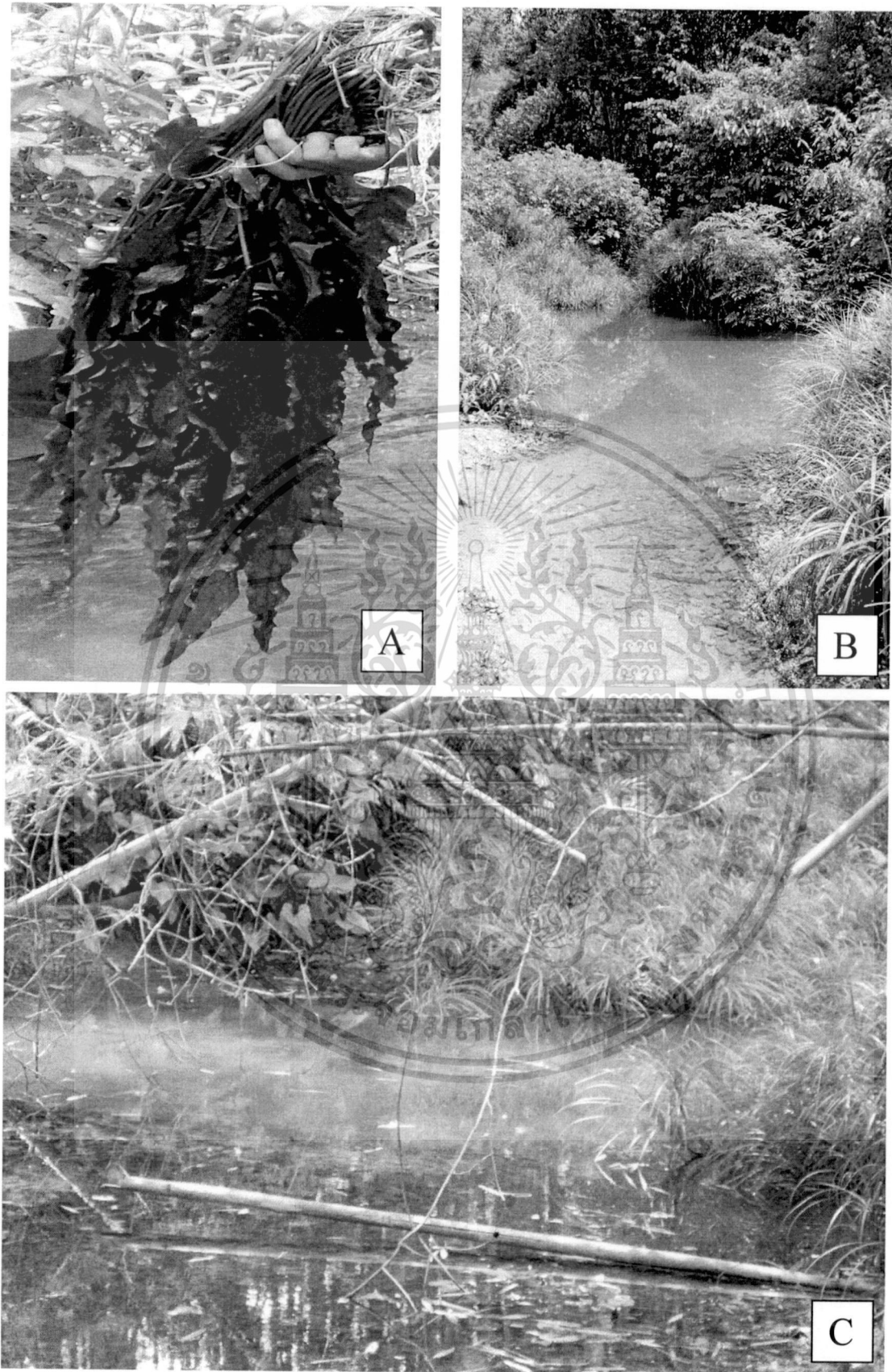
ศึกษาชนิดฮอร์โมนและความเข้มข้นที่ใช้ทำลายการพักตัวของเมล็ดไส้ปลาไหลแดง นำเมล็ดทั้งหมดมาล้างด้วยน้ำยาล้างจาน และน้ำสะอาด จากนั้นแบ่งเมล็ดไส้ปลาไหลแดง ออกเป็นกลุ่มๆ พันธฮอร์โมนดังต่อไปนี้ ใช้ GA ความเข้มข้น 0 50 100 150 200 250 μM ร่วมกับ Cytokinin 0 50 100 150 200 250 μM พบว่า เมล็ดมีอัตราการงอกเป็น 0 ในทุกๆ การทดลอง

ศึกษาอายุของหน่อที่ได้จากเหง้าเพื่อใช้ในการขยายพันธุ์ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 ซ้ำๆ ละ 30 ต้น วางแผนการทดลองแบบ CRD คือกลุ่มควบคุม กลุ่มที่หน่อมีอายุ 15 20 25 30 35 วัน ตามลำดับ พบว่าเมื่อนำหน่อมาเลี้ยงนอกสภาพธรรมชาติซึ่งเป็นสภาพที่ตัดแปลงให้มีสภาพคล้ายธรรมชาติมากที่สุดพบว่าในระยะแรกหน่อจะมีการเจริญเติบโตดี ในที่ 10 มีความสูงประมาณ 6-10 เซนติเมตร มีใบ 5-7 ใบ และหลังจากวันที่ 10 อัตราการเจริญก็จะลดลงและตายไปในที่สุด ซึ่งโดยเฉลี่ย 1 เหง้าจะได้ต้นอ่อน 15-30 ต้น ทำให้ไม่สามารถใช้ต้นอ่อนในการทดลองขั้นต่อไปได้

จากการศึกษาโครงสร้างของเมล็ดเพิ่มเติมพบว่า เมล็ดมีผนังหนา 10-15 ไมโครเมตร เอนโดสเปิร์มประกอบด้วยแป้งที่สูญเสียสภาพได้ง่าย เอ็มบริโอมีขนาดเล็กเท่าเส้นด้าย

จากการทดลองการทำลายการพักตัวของเมล็ดพบว่า การทดลองทำลายการพักตัวด้วยวิธีต่างๆ ไม่สามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดไส้ปลาไหลได้ เพราะจะทำให้เมล็ดสูญเสียสภาพการมีชีวิต เนื่องจากเมล็ดมีผนังที่บางมาก และเอนโดสเปิร์มที่เป็นอาหารสะสมประกอบด้วยแป้งที่สูญเสียคุณสมบัติได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ รสา (2548) ที่ศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของไส้ปลาไหลแดงโดยการนำเมล็ดไปเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ แต่เมื่อเมล็ดมีการงอกในสภาพปลอดเชื้อไม่นาน พืชก็จะตายลงเรื่อยๆ ซึ่งพบว่าการปนเปื้อนในระบบท่อลำเลียงของพืช ทำให้ไม่สามารถเพาะขยายพันธุ์พืชชนิดนี้ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งเป็นไปได้ว่าการทำลายการพักตัวของเมล็ดด้วยวิธีต่างๆ นั้นเป็นการเปิดโอกาสให้เชื้อโรคภายนอกเข้าไปทำลายเมล็ด ได้มากขึ้น และเชื้อที่อยู่ภายในเมล็ดก็จะมีประสิทธิภาพในการทำลายการมีชีวิตของเมล็ดที่เพิ่มขึ้นด้วย ทำให้เมล็ดสูญเสียสภาพการมีชีวิตก่อนที่เกิดการทำลายการพักตัวของเมล็ด ซึ่งจะต้องหาวิธีการต่างๆ ที่จะทำลายการพักตัวของเมล็ดเพื่อการขยายพันธุ์ไส้ปลาไหลแดงเชิงการค้าต่อไป

การอนุบาลต้นอ่อนเพื่อนำไปใช้ในการทดลองนั้น จากการทดลองพบว่าไม่สามารถอนุบาลต้นอ่อนได้ คือต้นอ่อนจะมีการเจริญเติบโตดีในระยะแรกที่มีอาหารสะสมอยู่ในต้นแม่เพียงพอ แต่เมื่ออาหารจากต้นแม่หมดไป ต้นอ่อนจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ถึงแม้ว่าระบบรากจะมีการเจริญเติบโตที่ดีแล้ว เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่จำลองมาไม่เหมาะสม ไม่สามารถนำต้นอ่อนไปใช้ในการศึกษาต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับการสอบถามกับผู้เลี้ยงพรรณไม้น้ำ โดยเฉพาะผู้ที่นิยมไส้ปลาไหลแดงเพื่อการจัดตู้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อนำไส้ปลาไหลแดงมาเลี้ยงในตู้จะมีการเจริญเติบโตดีในระยะแรก แต่เมื่อผ่านไประยะหนึ่ง ก็จะชะงักการเจริญและมีการตายเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ ทำให้การทดลองในครั้งนี้ไม่ประสบความสำเร็จในการศึกษา เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1. ลักษณะทั่วไปของ A: ลักษณะของต้นไส้ปลาไหลแดง, B: ลักษณะของพื้นที่พบไส้ปลาไหลแดง, C: ลักษณะของแสงที่สองถึง

เอกสารนี้ที่เอกสารที่สงวนไว้สำหรับเอกสารใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2. บริเวณพื้นที่ที่พบได้ปลาไหลแดงในธรรมชาติ A: พรรณไม้ชนิดอื่นที่มีพบบริเวณเดียวกับได้
 เลกสารนี้เป็นเอกสารที่สม่วนไว้ส่วหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ปลาไหลแดง, B: ความลึกและลักษณะของลำธาร
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาการทำลายการพักตัวของเมล็ดนั้น ไม่สามารถหาวิธีทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ เนื่องจากปัจจัยภายในและภายนอกของเมล็ด อีกทั้งเมล็ดยังสูญเสียสภาพความมีชีวิตที่รวดเร็วกว่า ทำให้ไม่สามารถศึกษาได้ ดังนั้นจะต้องศึกษาชีววิทยาวិทยาของเมล็ด สรีรวิทยาและการศึกษาทางด้านกายวิภาคของเมล็ดควบคู่กันไป เพื่อให้ได้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานก่อน จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ ไปประยุกต์ใช้ โดยจะต้องศึกษาในพื้นที่หรือในสภาพธรรมชาติเพื่อจะได้ข้อมูล แล้วนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการขยายพันธุ์ไม้ป่าหายาก เพื่อทดแทนการถล่มรอบนำออกจากธรรมชาติ ซึ่งประชากรของพืชชนิดนี้ในธรรมชาตินี้มีอัตราการลดลงเรื่อยๆ จากการเปลี่ยนแปลงของสภาพธรรมชาติ การทำลายป่า มลพิษของน้ำ ตลอดจนฤดูกาลซึ่งพืชชนิดนี้มีแนวโน้มที่จะสูญพันธุ์ไปจากธรรมชาติสูง โดยเฉพาะการนำออกจากธรรมชาติของมนุษย์ และการศึกษาในขั้นตอนกระบวนการทางพืชชนิดนี้จึงจำเป็นอย่างยิ่งในขั้นต้นเพื่อจะได้นำข้อมูลไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ต่อไป

ในการอนุบาลต้นอ่อนเพื่อนำไปใช้ในการทดลองขั้นต่อไปนั้น จะต้องจำลองสภาพให้เหมือนธรรมชาติให้มากที่สุดทั้งการไหลของน้ำ สภาพทางเคมีของน้ำ อินทรีย์วัตถุ ต่างที่จะมีผลต่อพืช ซึ่งจะต้องปรับสภาพให้รากพืชสามารถหาอาหารได้ อีกทั้งการควบคุมคุณภาพของน้ำ ซึ่งจากการทดลองศึกษาไม่สามารถควบคุมคุณภาพน้ำได้ทำให้ไม่สามารถนำตัวอย่างไปทดลองในขั้นต่อไปได้ ซึ่งจากการทดลองศึกษาก็สอดคล้องกับกรณีการสังเกตว่าไม่สามารถที่จะเพิ่มปริมาณต้นไม้ป่าหายากนอกสภาพธรรมชาติได้ ซึ่งถ้ายังเป็นเช่นนี้ต่อไปคาดว่าพืชชนิดนี้น่าจะสูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาข้อมูลทางด้านอื่นๆ พื้นฐานให้แล้วเสร็จก่อน จากนั้นค่อยนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในเชิงการค้าได้

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2546. สถิติการส่งออกพรรณไม้น้ำ. มูลค่าการส่งออกปลาสวยงามและพรรณไม้น้ำ จาก WWW. Doa.go.th
- กมลพรรณ นามวงศ์พรหม. 2547. สัตถฐานวิทยาและสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- ดิเรก ทองอร่าม. 2547. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน หลักการจัดการการผลิตและเทคโนโลยีการผลิตเชิงธุรกิจในประเทศไทย สาขาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชวิทยาลัย มณีโชติ. 2541. การพัฒนาการปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิกส์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพฯ
- สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2530. พรรณไม้น้ำ. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- รสา หงส์รัตน์. 2548. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไผ่ปลาไหล (*Barclaya longifolia* Wall.) ปัญญาพิเศษปริญญาโทภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- อุบลรัตน์ อินทสงค์. 2528. การศึกษาทางพฤกษศาสตร์ของพืชสกุล *Barclaya* Wall. ในประเทศไทย วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2538. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน(Hydroponics) ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- <http://www.edis.ifas.ufl.edu>.
- <http://e-service.agri.cmu.ac.th>
- <http://www.panmai.com>
- ภาคผนวก