บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาวิธีการเก็บรักษาหัวพันธุ์ปทุมมา

จากการศึกษาการเก็บรักษาหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูตามกรรมวิธีต่างๆ คือ กรรมวิธีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26.4°ซ) ที่ 15°ซ โดยไม่ใช้บรรจุภัณฑ์ ที่อุณหภูมิ 15°ซ บรรจุในถุง polyvinylidene chloride (PVDC) แบบไม่ปิดผนึก และที่อุณหภูมิ 15°ซ บรรจุในถุง PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศ ได้ผลการทดลองดังนี้

การสูญเสียน้ำหนักของหัวพันธุ์ปทุมมา พบว่า การสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ยของหัวพันธุ์ในทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยหัวพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°ซ ที่บรรจุในถุง PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศนั้น มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ยน้อยที่สุดในช่วง 4 เดือนแรกของการเก็บรักษา ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (ชุดควบคุม) ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 26.4°ซ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด โดยเมื่อเก็บรักษา 8-10 เดือน มีการสูญเสียน้ำหนัก 72.35 และ 77.89 เปอร์เซ็นต์ และสูญเสียน้ำหนักถึง 79.55 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 12 เดือน สำหรับกรรมวิธีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยไม่บรรจุในถุง PVDC มีการสูญเสียน้ำหนักเพียง 36.29 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 12 เดือน (ภาพ 9 และ ตารางภาคผนวก 1)

การเน่าของหัวพันธุ์ปทุมมาระหว่างการเก็บรักษา พบว่ากรรมวิธีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยบรรจุในถุง PVDC ที่ไม่ปิดผนึก มีเส้นใยของเชื้อราขึ้นที่หัวพันธุ์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเน่า 100 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บรักษานาน 1 เดือน ส่วนหัวพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยบรรจุในถุง PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศ พบการเน่าเละของหัวพันธุ์ 100 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนที่ 5 ของการเก็บรักษา ส่วนหัวพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและที่อุณหภูมิ 15°ซ ที่ไม่ใส่บรรจุภัณฑ์ไม่พบการเน่าของหัวพันธุ์ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 12 เดือน (ตาราง 2 และ ภาพ 10)

เปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ พบว่ากรรมวิธีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยไม่ใส่บรรจุภัณฑ์ มีเปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์สูงที่สุดคือ 100 เปอร์เซ็นต์ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 เดือน และกรรมวิธีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (ชุดควบคุม) มีเปอร์เซ็นต์การงอก 100 เปอร์เซ็นต์ ตลอดการเก็บรักษานาน 6 เดือน และลดลงเป็น 53.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาได้

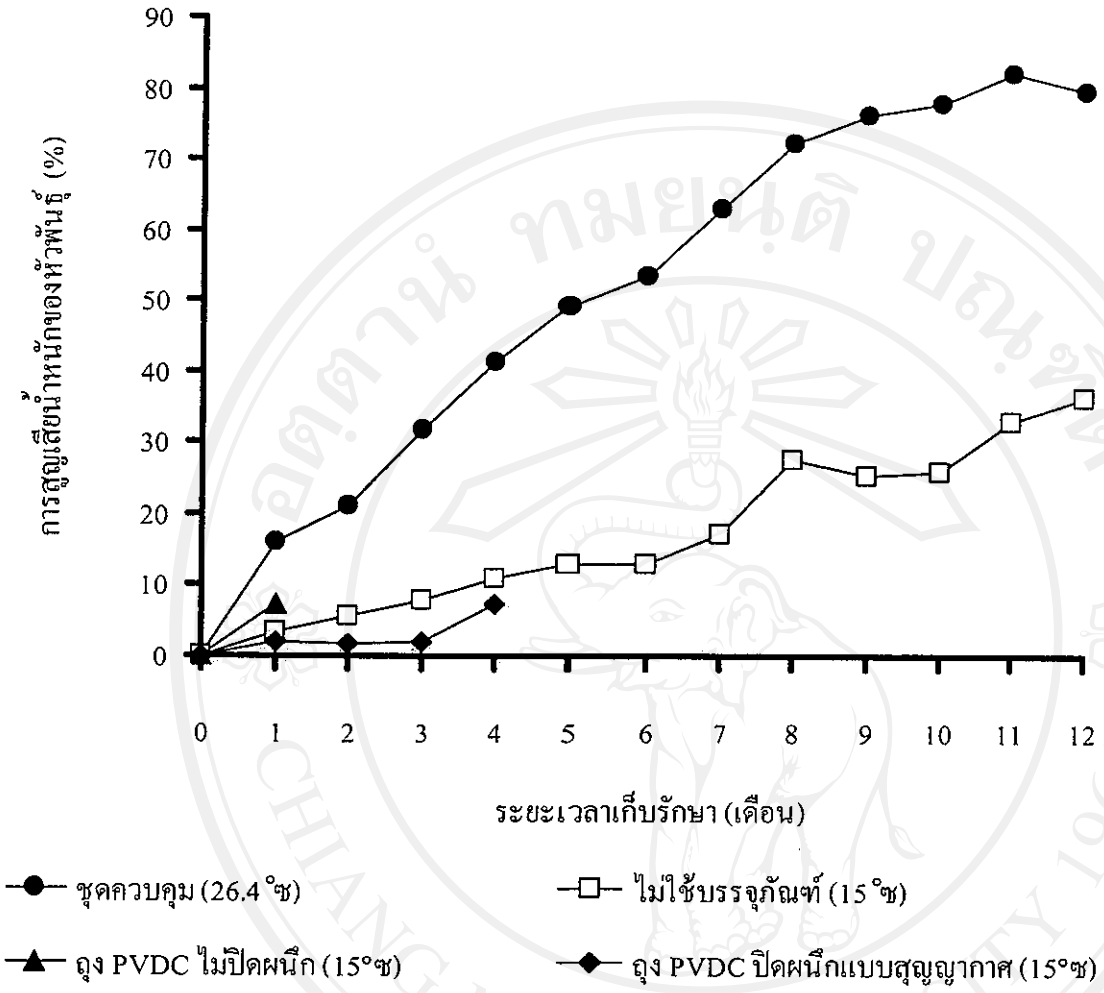
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

8 เดือน และหลังจากนั้นจะลดลงจนกระทั่งหัวพันธุ์ไม่สามารถงอกได้ ส่วนกรรมวิธีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยบรรจุในถุง PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศ หัวพันธุ์สูญเสียการงอกโดยสิ้นเชิง (เปอร์เซ็นต์การงอก 0 เปอร์เซ็นต์) เมื่อเก็บรักษานาน 2 เดือน (ภาพ 11 และ ตารางภาคผนวก 3)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลและแป้งในหัวพันธุ์ปทุมมา พบว่า กรรมวิธีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยไม่ใส่บรรจุภัณฑ์ จะมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลและแป้งค่อนข้างคงที่แตกต่างจากมวิธีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (ชุดควบคุม) ที่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลและแป้งค่อนข้างชัดเจน โดยที่ปริมาณน้ำตาลจะเพิ่มขึ้น แต่ในทางกลับกันที่ปริมาณแป้งจะลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา ในส่วนตุ้มรากนั้น การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาล ในกรรมวิธีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยไม่ใส่บรรจุภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงคงที่เช่นเดียวกับในส่วนของหัวพันธุ์ และแตกต่างจากกรรมวิธีที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (ชุดควบคุม) แต่การเปลี่ยนแปลงปริมาณแป้งในทุกกรรมวิธีลดลงอย่างรวดเร็วในสองเดือนแรกของการเก็บรักษา และหลังจากนั้นการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ โดยที่ทุกกรรมวิธีจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และในส่วนของก้านตุ้มรากนั้น ทุกกรรมวิธีมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณแป้งนั้นทุกกรรมวิธีจะเพิ่มขึ้นในสองเดือนแรกของการเก็บรักษา หลังจากนั้นจึงลดลงและคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 12 เดือน (ภาพ 12-13 และ ตารางภาคผนวก 4-9)

อายุการเก็บรักษาของหัวพันธุ์ปทุมมาเมื่อพิจารณาจากการเกิดเชื้อราและการเน่าเสียของหัวพันธุ์ พบว่า หัวพันธุ์ที่บรรจุในถุง PVDC แบบไม่ปิดผนึก เกิดเชื้อราขึ้นที่หัวพันธุ์เมื่อเก็บรักษาได้ 1 เดือน ส่วนหัวพันธุ์ที่บรรจุถุง PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศ หัวพันธุ์มีลักษณะนิ่มเละ ในเดือนที่ 5 และเมื่อตรวจวัดการงอก พบว่าหัวพันธุ์ที่บรรจุถุง PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศ ไม่สามารถงอกได้ตั้งแต่เดือนที่ 2 ของการเก็บรักษา ส่วนหัวพันธุ์ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (26.4°ซ) และที่อุณหภูมิ 15°ซ แบบไม่ใช้บรรจุภัณฑ์ มีอายุการเก็บรักษาเท่ากับ 8 และ 12 เดือน ตามลำดับ (ตาราง 3 และ ภาพ 14-20)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

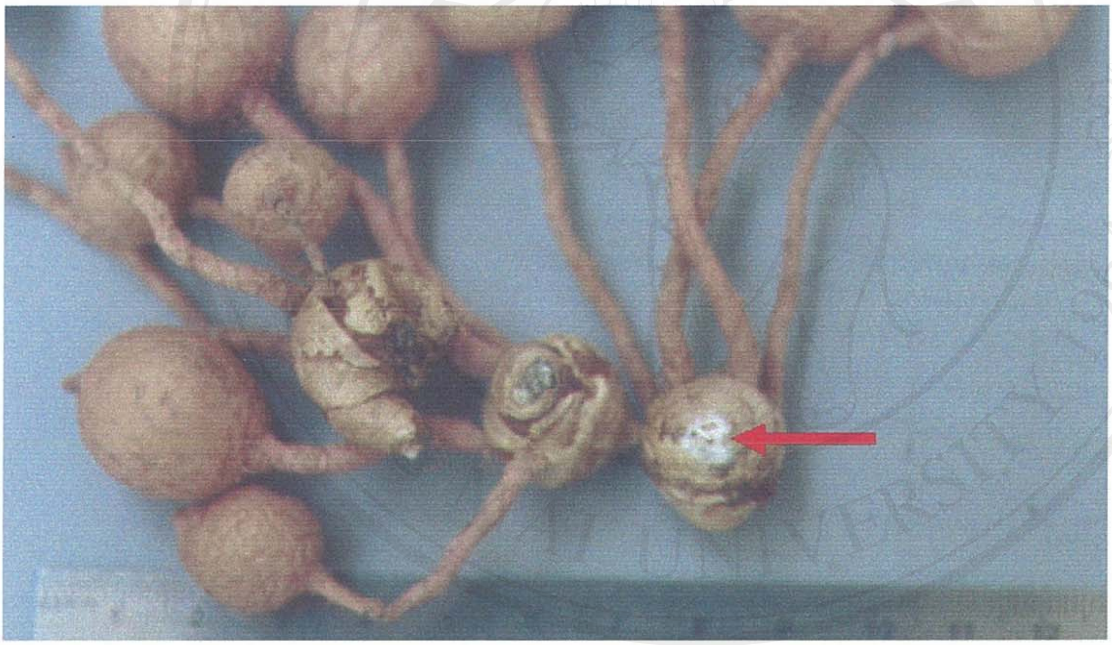


ภาพ 9 การสูญเสียน้ำหนักของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูเมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลาต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

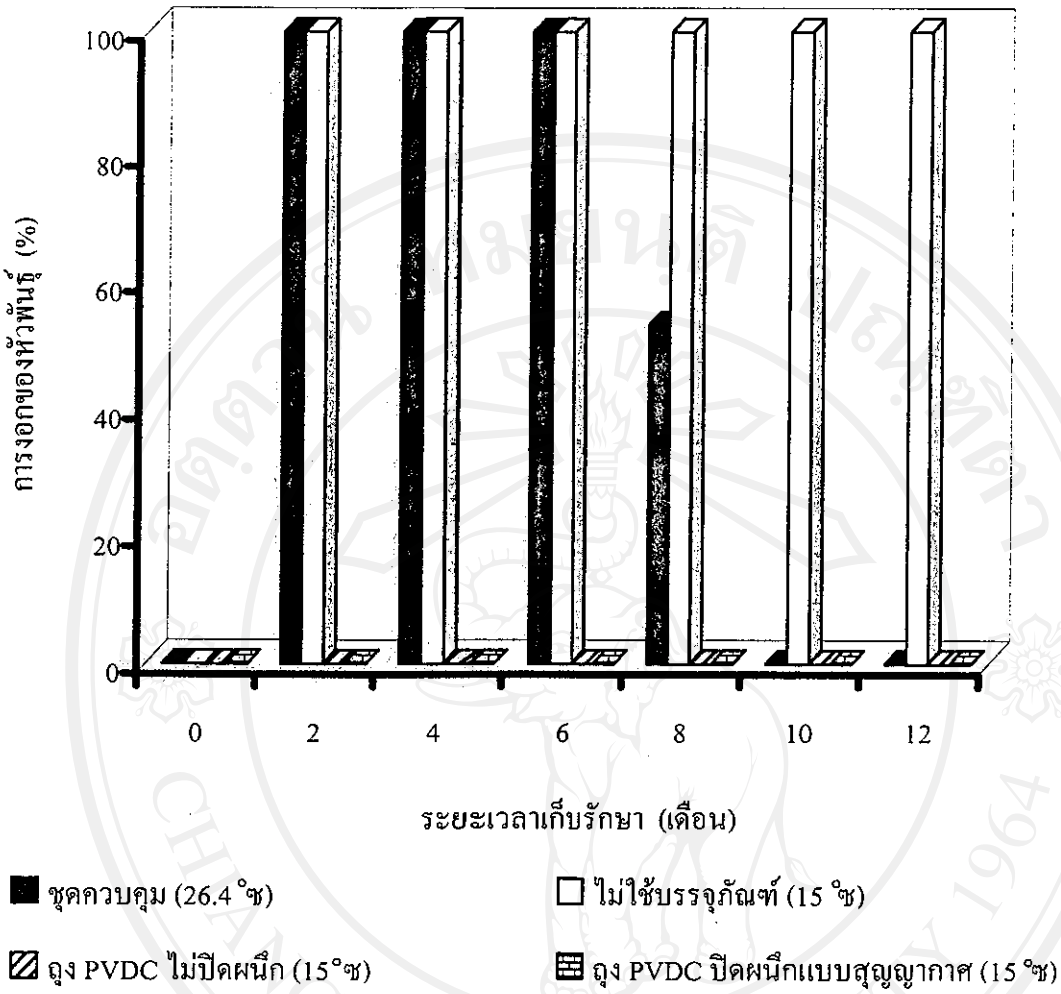
ตาราง 2 การเน่าเสียของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูที่เก็บรักษาด้วยกรรมวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	การเน่าเสียของหัวพันธุ์ (%)
เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (26.4°ซ)	0 (ไม่พบการเน่าเสียตลอดระยะเวลา 12 เดือน)
เก็บรักษาที่ 15°ซ ไม่ใช้บรรจุภัณฑ์	0 (ไม่พบการเน่าเสียตลอดระยะเวลา 12 เดือน)
เก็บรักษาที่ 15°ซ ในถุง PVDC ไม่ปิดผนึก	100 (พบการเน่าเสียตั้งแต่เดือนที่ 1)
เก็บรักษาที่ 15°ซ ในถุง PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศ	100 (พบการเน่าเสียตั้งแต่เดือนที่ 5)



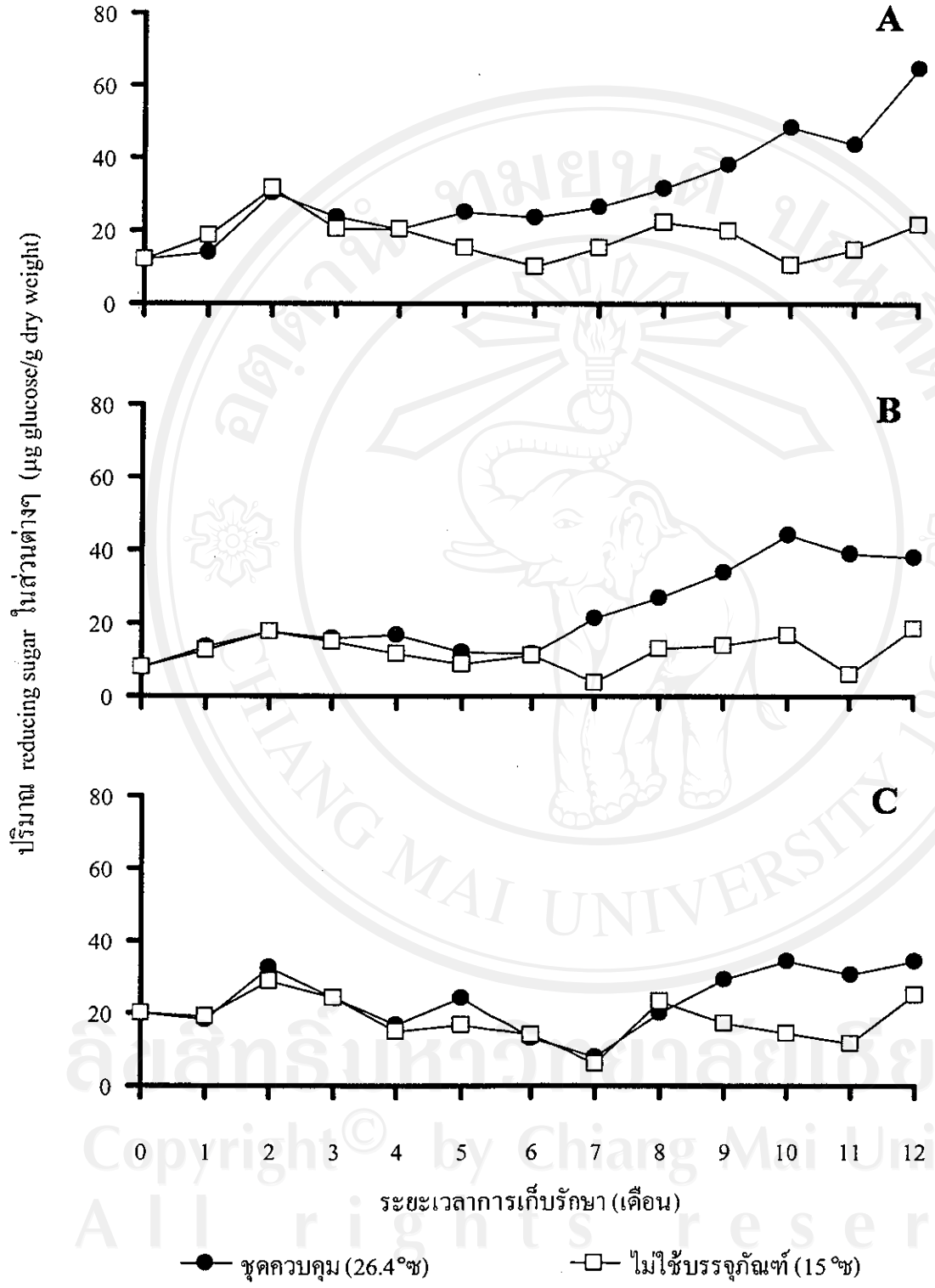
ภาพ 10 การเจริญเติบโตของเชื้อราในหัวพันธุ์ปทุมมาพันธ์เชียงใหม่สีชมพูที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยบรรจุในถุง PVDC ไม่ผนึก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



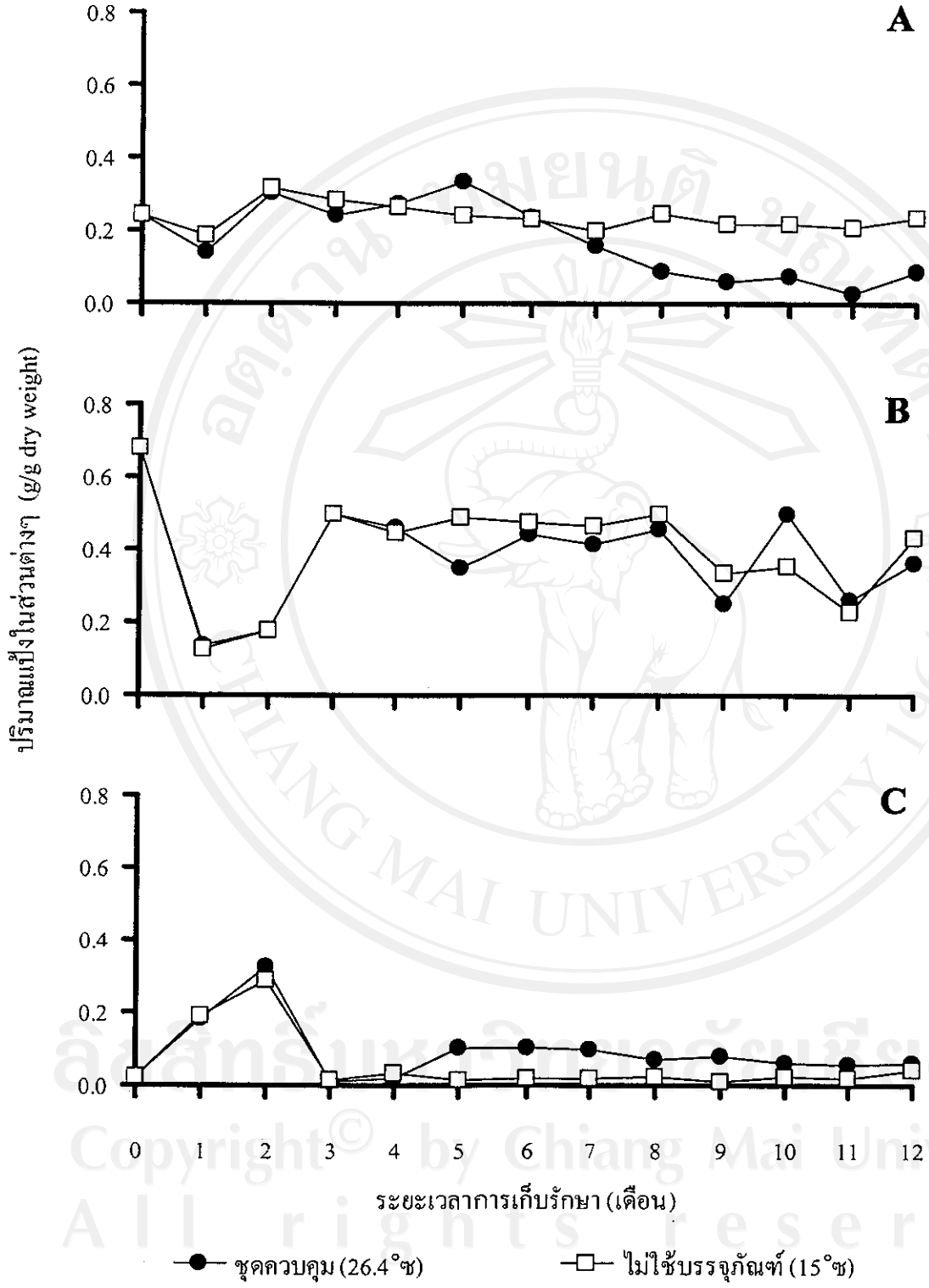
ภาพ 11 การงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูเมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลาต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 12 ปริมาณ reducing sugar ในส่วนของหัวพันธุ์ (A), ตุ้มราก (B), และก้านตุ้มราก (C) ของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลาต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



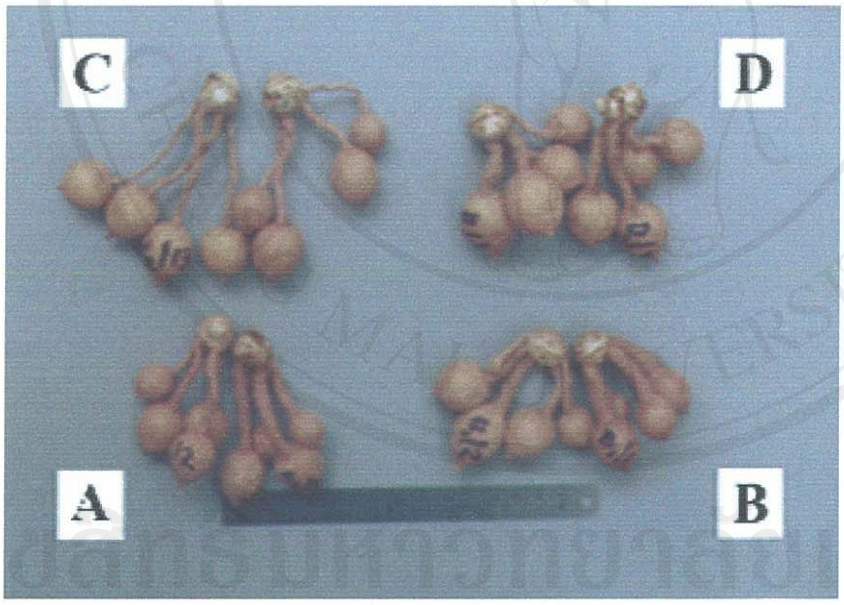
ภาพ 13 ปริมาณแป้งในส่วนของหัวพันธุ์ (A), ตุ้มราก (B), และก้านตุ้มราก (C) ของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลาต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3 ผลของการเก็บรักษาหัวพันธุ์ปทุมมาด้วยวิธีต่างๆ ต่ออายุการเก็บรักษา

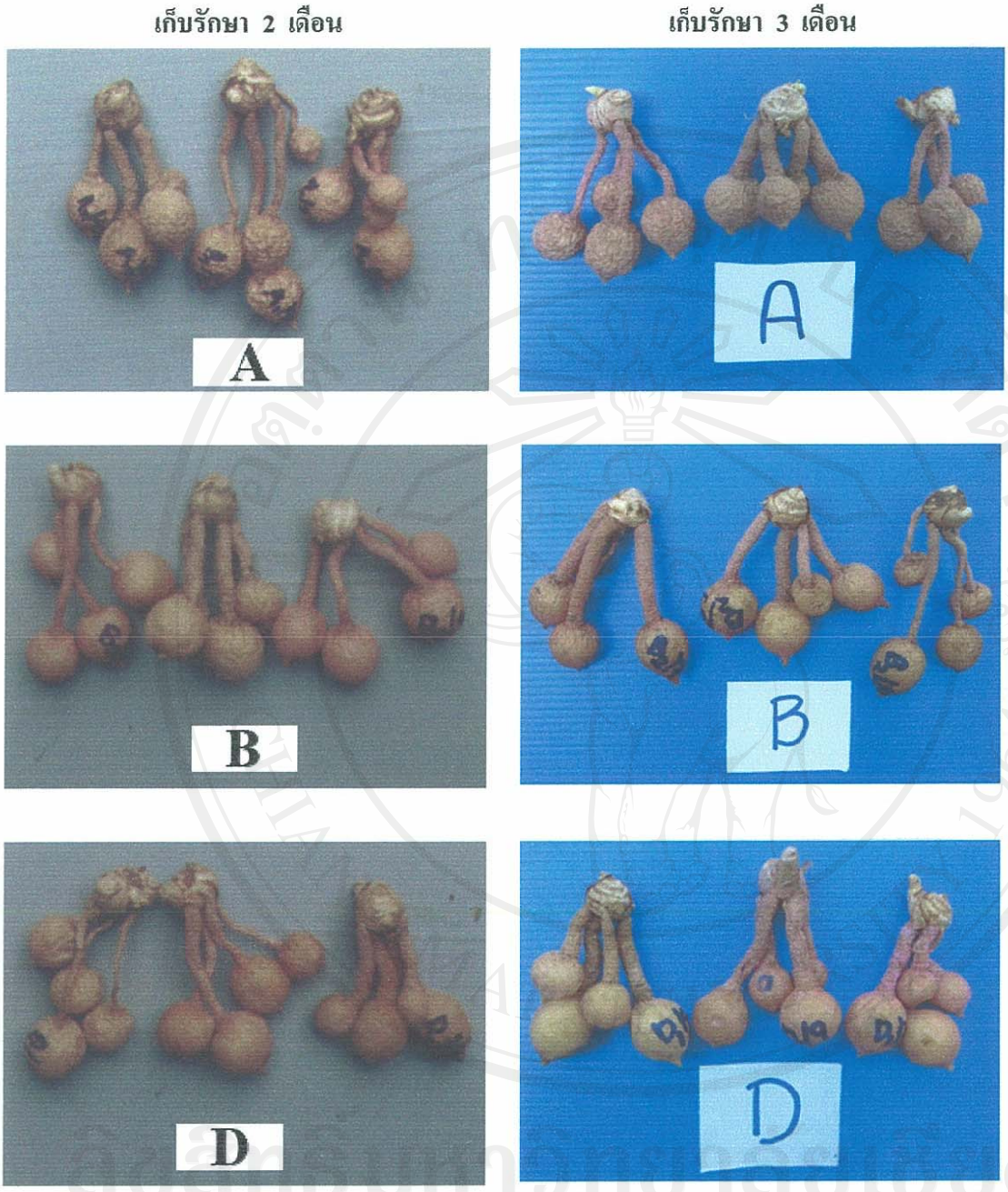
กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (เดือน)
ชุดควบคุม	8
ไม่ใช้บรรจุภัณฑ์	12*
PVDC ไม่ปิดผนึก	1
PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศ	4

* = ครบกำหนดเวลาที่ทำการศึกษา โดยหัวพันธุ์ยังมีเปอร์เซ็นต์การงอก 100 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบการเน่าเสียหรือเชื้อราเกิดขึ้น



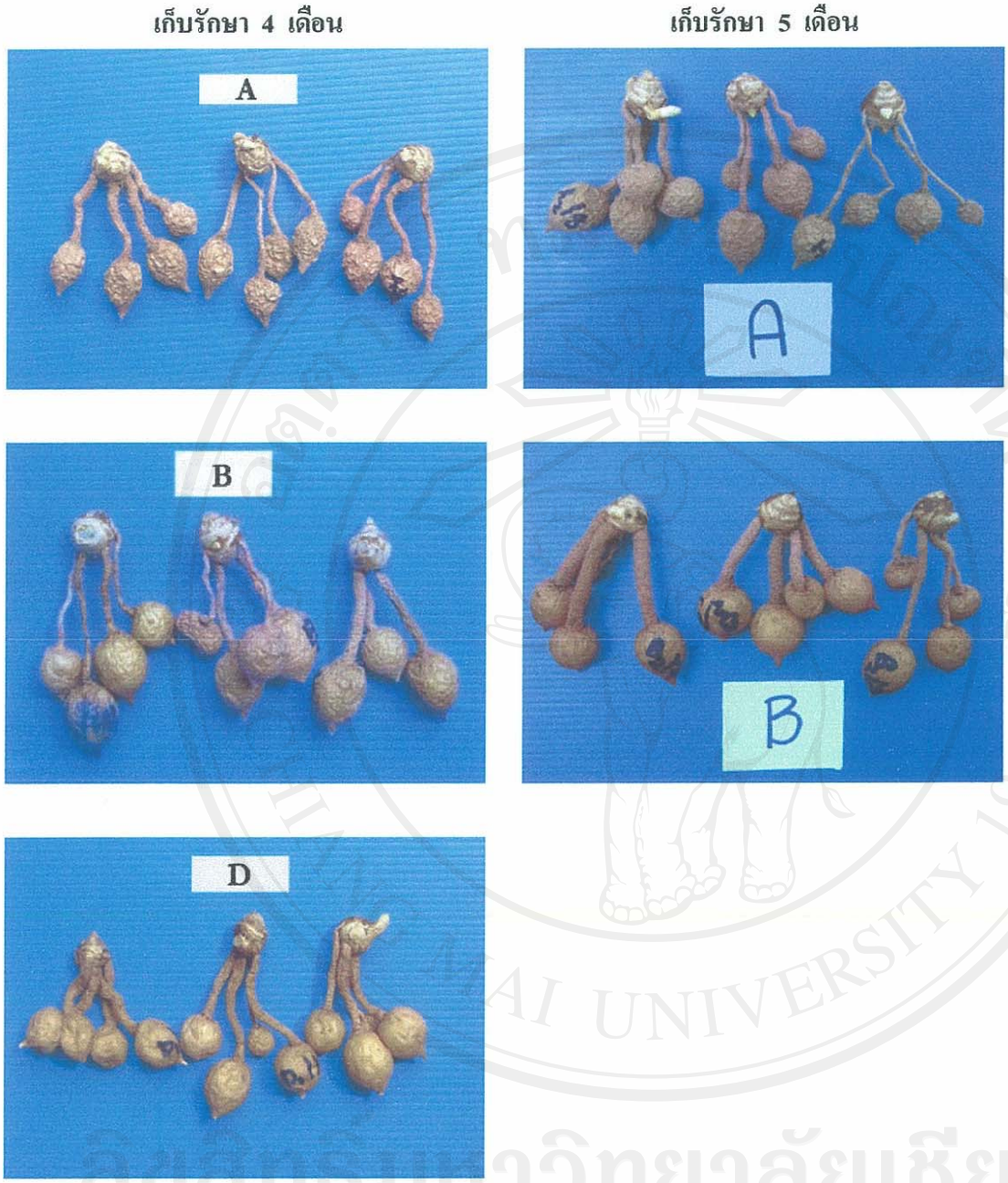
ภาพ 14 หัวพันธุ์ปทุมมาที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (A) อุณหภูมิ 15°ซ โดยไม่ใส่บรรจุภัณฑ์ (B) อุณหภูมิ 15°ซ บรรจุในถุง PVDC ไม่ปิดผนึกแบบสุญญากาศ (C) และบรรจุในถุง PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศ (D) เป็นระยะเวลา 1 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 15 หัวพันธุ์ปทุมมาที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (A) ที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยไม่ใส่บรรจุภัณฑ์ (B) และบรรจุในถุง PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศ (D) เป็นระยะเวลา 2 และ 3 เดือน

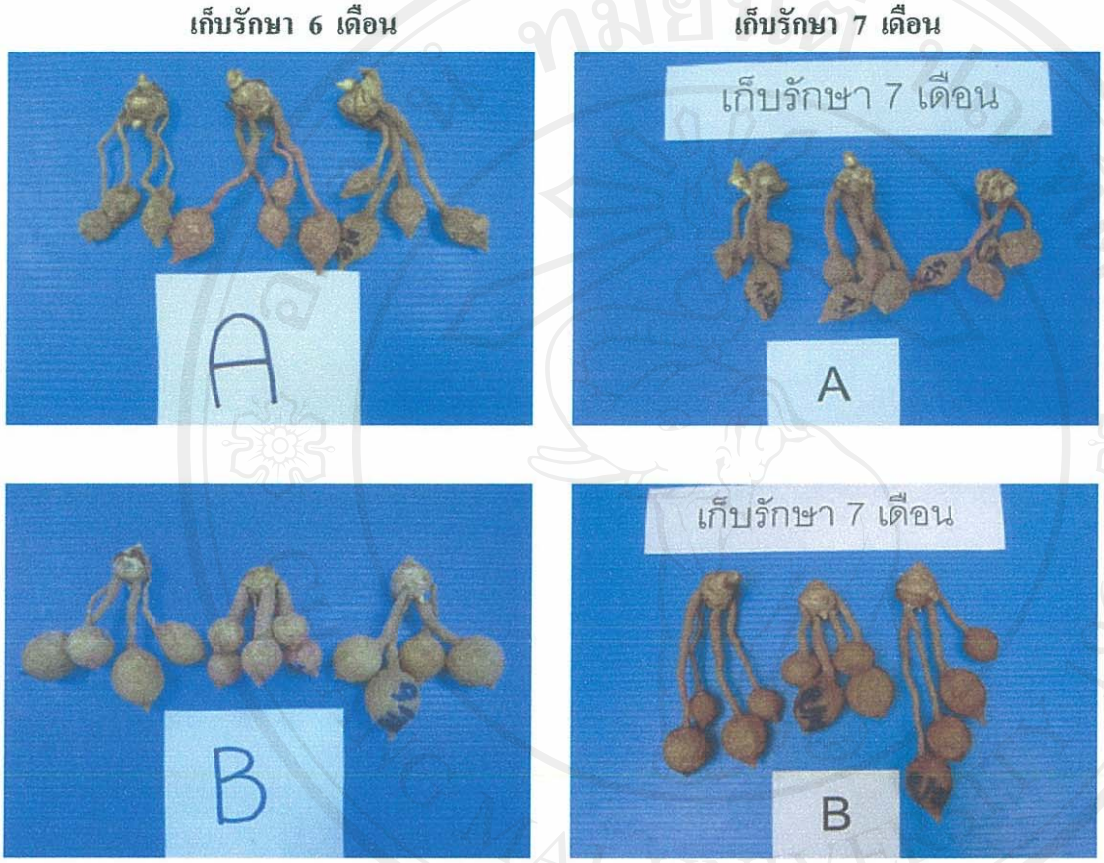
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 16 หัวพันธุ์ปทุมมาที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (A) ที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยไม่ใส่บรรจุภัณฑ์ (B) และบรรจุในถุง PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศ (D) เป็นระยะเวลา 4 และ 5 เดือน

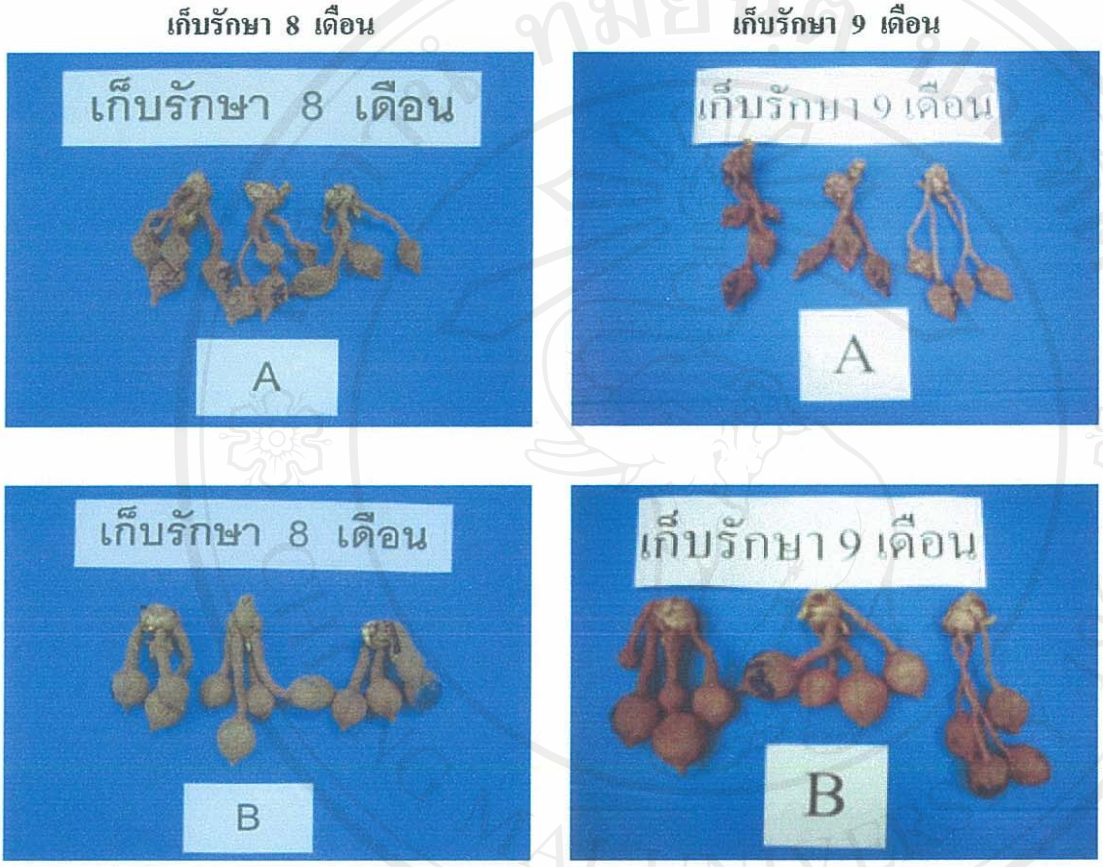
หมายเหตุ หัวพันธุ์ปทุมมาที่บรรจุในถุง PVDC ปิดผนึกแบบสุญญากาศ (D) มีลักษณะนิ่มเละเมื่อเก็บรักษาไว้เกิน 4 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



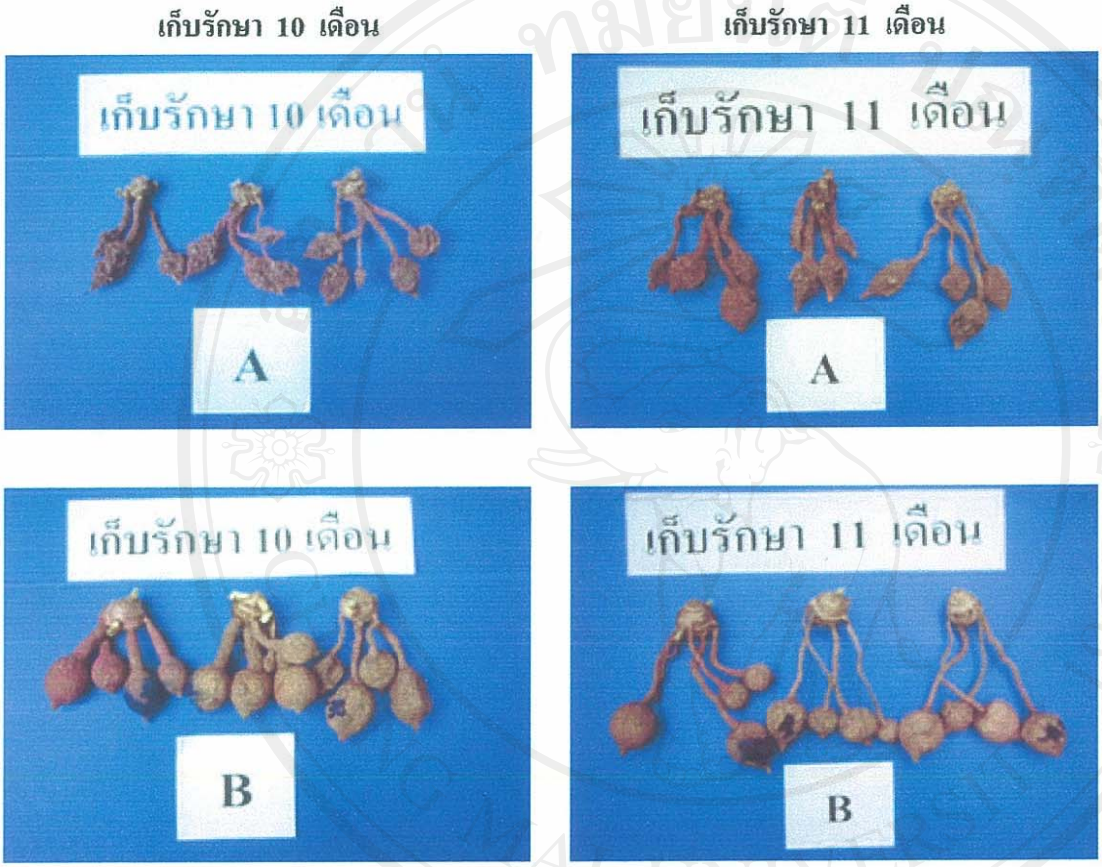
ภาพ 17 หัวพันธุ์ปทุมมาที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (A) และที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยไม่ใส่บรรจุภัณฑ์ (B) เป็นระยะเวลา 6 และ 7 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 18 หัวพันธุ์ปทุมมาที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (A) และที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยไม่ใส่บรรจุภัณฑ์ (B) เป็นระยะเวลา 8 และ 9 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 19 หัวพันธุ์ปทุมมาที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (A) และที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยไม่ใส่บรรจุภัณฑ์ (B) เป็นระยะเวลา 10 และ 11 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 20 หัวพันธุ์ปทุมมาที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (A) และที่อุณหภูมิ 15°ซ โดยไม่ใส่บรรจุภัณฑ์ (B) เป็นระยะเวลา 12 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 2 ศึกษาวิธีการกระตุ้นการงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู หลังการเก็บเกี่ยว

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาหาสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ที่เหมาะสมในการกระตุ้นการงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาหลังการเก็บเกี่ยว

จากผลการทดลองการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาในสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30±2°ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 70±3 เปอร์เซ็นต์ ด้วยระยะเวลา 10, 20, 30 และ 40 วัน ก่อนนำไปปลูก พบว่าสารควบคุมการเจริญเติบโตแต่ละชนิดมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากหัวพันธุ์ปทุมมาสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ในทุกกรรมวิธี

สำหรับจำนวนวันหลังปลูกจนกระทั่งเกิดใบแรกของหัวพันธุ์ปทุมมา พบว่าสารควบคุมการเจริญเติบโตไม่มีผลต่อจำนวนหลังปลูกจนกระทั่งเกิดใบแรกของหัวพันธุ์ปทุมมา แต่พบว่าระยะเวลาในการบ่มมีอิทธิพลต่อจำนวนวันหลังปลูกจนกระทั่งเกิดใบแรกของหัวพันธุ์ปทุมมา โดยจำนวนวันหลังปลูกจนกระทั่งเกิดใบแรกจะลดลงเมื่อใช้ระยะเวลาในการบ่มเพิ่มขึ้น (ตาราง 4 และภาพภาคผนวก 1-4)

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนหน่อที่เกิดต่อหัวพันธุ์ปทุมมาที่ให้สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ พบว่าสารควบคุมการเจริญเติบโตแต่ละชนิด มีอิทธิพลต่อจำนวนหน่อที่เกิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้รับ BA 100 ppm มีจำนวนหน่อที่เกิดเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 4.8 หน่อต่อหัว มีความแตกต่างในทางสถิติกับสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ยังพบว่าหัวพันธุ์ปทุมมาที่ได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่ม ethrel มีอิทธิพลต่อจำนวนหน่อที่เกิดน้อยที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับหัวพันธุ์ปทุมมาในชุดควบคุม (ไม่แช่) และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยด้านสารควบคุมการเจริญเติบโตและระยะเวลาการบ่ม พบว่า เมื่อทำการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาด้วย BA 100 ppm แล้วนำไปบ่มที่ระยะเวลา 20 และ 30 วัน ทำให้หัวพันธุ์มีจำนวนหน่อที่เกิดสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.4 และ 7.3 หน่อต่อหัว ตามลำดับ แตกต่างจากปัจจัยร่วมอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดใดๆ ก็ตาม หากนำไปบ่มที่ระยะเวลาเพียง 10 วัน ก่อนนำไปปลูกจะทำให้หัวพันธุ์ปทุมมามีจำนวนหน่อที่เกิดน้อยที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.0-1.9 หน่อต่อหัว และแตกต่างจากปัจจัยร่วมอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (ตาราง 5 และภาพภาคผนวก 5-8)

การแช่หัวพันธุ์ปทุมมาด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ไม่มีอิทธิพลทำให้จำนวนดอกต่อหัวพันธุ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติ เช่นเดียวกับระยะเวลาที่ใช้ในการบ่มหลังได้รับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารควบคุมการเจริญเติบโต โดยในแต่ละกรรมวิธีนั้น ปทุมมาสามารถออกดอกได้เฉลี่ย 1 ดอกต่อต้น (ตาราง 6 และภาพภาคผนวก 9-12)

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยทางสถิติ พบว่า สารควบคุมการเจริญเติบโตมีอิทธิพลต่อจำนวนใบของต้นปทุมมาแตกต่างกัน โดย ethrel 100 ppm มีจำนวนใบมากกว่า GA_3 100 ppm 1 ใบ แต่ในทุกกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ 3.6-4.7 ใบต่อต้น ส่วนปัจจัยด้านระยะเวลาการบ่ม พบว่าระยะเวลาการบ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตาราง 7 และภาพภาคผนวก 13-16)

สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ส่งผลทำให้หัวพันธุ์ปทุมมามีปริมาณน้ำตาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่ม GA_3 100 ppm, ethrel 200 ppm, IBA 100 ppm, BA 50 ppm และ ethrel 100 ppm ส่งผลทำให้หัวพันธุ์ปทุมมามีปริมาณน้ำตาลเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.436-15.900 μg/g dry weight มากกว่าและแตกต่างจากสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มอื่นและหัวพันธุ์ปทุมมาในชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.136-13.843 μg/g dry weight และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำตาลในส่วนต่างๆ ของหัวพันธุ์ปทุมมา พบว่าส่วนของหัวพันธุ์จะมีปริมาณน้ำตาลมากกว่าส่วนก้านตุ้มราก และตุ้มราก ซึ่งจะมีปริมาณน้ำตาลเฉลี่ยเท่ากับ 22.077, 15.151 และ 5.255 μg/g dry weight ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าการบ่มหัวพันธุ์ปทุมมาไว้ที่ระยะเวลาการบ่มแตกต่างกันส่งผลให้หัวพันธุ์ปทุมมามีปริมาณน้ำตาลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยการบ่มที่ระยะเวลา 20 วัน หัวพันธุ์ปทุมมามีปริมาณน้ำตาลสูงสุด คือ 19.824 μg/g dry weight แตกต่างจากที่ระยะเวลาการบ่มอื่นๆ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำตาลอยู่ระหว่าง 11.556-12.638 μg/g dry weight อย่างมีนัยสำคัญ

จากการวิเคราะห์อิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยด้านสารควบคุมการเจริญเติบโตและส่วนต่างๆ ของหัวพันธุ์ พบว่าการให้สารควบคุมการเจริญเติบโตกับหัวพันธุ์ปทุมมาส่งผลให้ส่วนต่างๆ ของหัวพันธุ์มีปริมาณน้ำตาลแตกต่างกัน นอกจากนี้ปริมาณน้ำตาลในส่วนตุ้มรากไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ส่วนปริมาณน้ำตาลในส่วนอื่นๆ ของหัวพันธุ์ พบว่าจะสอดคล้องกับปัจจัยด้านชนิดของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ได้รับ โดยในส่วนหัวพันธุ์ที่ได้รับ GA_3 100 ppm มีปริมาณน้ำตาลสูงสุดเมื่อเทียบกับที่ไม่ได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโต

สำหรับปัจจัยร่วมระหว่างระยะเวลาการบ่มและส่วนต่างๆ ของหัวพันธุ์ พบว่า มีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำตาลแตกต่างกัน โดยในส่วนหัวพันธุ์ที่ระยะเวลาการบ่ม 20 วัน มีปริมาณน้ำตาลสูงสุด คือ 49.114 μg/g dry weight และแตกต่างจากปัจจัยร่วมอื่นๆ สอดคล้องกับปริมาณแป้งซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบในส่วนเดียวกัน ในขณะที่ระยะเวลาการบ่ม 30 และ 40 วัน มีปริมาณน้ำตาลใกล้เคียงกันและมีค่าเฉลี่ยรองจากระยะเวลาการบ่ม 20 วัน ส่วนที่ระยะเวลาการบ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

10 วัน มีปริมาณน้ำตาลน้อยที่สุด ในทางกลับกันปริมาณน้ำตาลในส่วนตุ้มราก ที่ระยะเวลาการบ่ม 20 วัน มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดและแตกต่างจากปัจจัยร่วมอื่นๆ ในส่วนเดียวกัน

จากการศึกษาปริมาณแป้ง พบว่า สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ส่งผลทำให้หัวพันธุ์ปทุมมามีปริมาณแป้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่ม BA 100 ppm, GA_3 100 ppm, BA 50 ppm และ ethrel 100 ppm ส่งผลทำให้หัวพันธุ์ปทุมมามีปริมาณแป้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.2967-0.2789 g/g dry weight น้อยกว่าและแตกต่างจากสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มอื่นและหัวพันธุ์ปทุมมาในชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.3074-0.3382 g/g dry weight และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณแป้งในส่วนต่างๆ ของหัวพันธุ์ปทุมมา พบว่าส่วนของตุ้มราก หัวพันธุ์ และก้านตุ้มราก มีปริมาณแป้งเฉลี่ยเท่ากับ 0.6384, 0.2706 และ 0.0134 g/g dry weight ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าการบ่มหัวพันธุ์ปทุมมาไว้ที่ระยะเวลาการบ่มแตกต่างกัน ส่งผลให้หัวพันธุ์ปทุมมามีปริมาณแป้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยการบ่มที่ระยะเวลา 30 วัน หัวพันธุ์ปทุมมามีปริมาณแป้งสูงสุด คือ 0.3518 g/g dry weight แตกต่างจากที่ระยะเวลาการบ่มอื่นๆ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของปริมาณแป้งอยู่ระหว่าง 0.2853-0.2964 g/g dry weight อย่างมีนัยสำคัญ

จากการวิเคราะห์อิทธิพลร่วมระหว่างส่วนต่างๆ ของหัวพันธุ์ปทุมมาร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต พบว่าการให้ ethrel 200 ppm และ IBA 200 ppm กับหัวพันธุ์ปทุมมา ส่งผลทำให้ส่วนตุ้มรากของปทุมมามีปริมาณแป้งสูงสุด คือ 0.74-0.70 g/g dry weight แตกต่างจากการให้สารเจริญเติบโตชนิดต่างๆ กับตุ้มรากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับปัจจัยร่วมระหว่างระยะเวลาการบ่มและส่วนต่างๆ ของหัวพันธุ์ พบว่า มีอิทธิพลต่อปริมาณแป้งแตกต่างกัน โดยปริมาณแป้งในส่วนก้านตุ้มรากของทุกระยะเวลาการบ่ม มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 0.0103-0.0155 g/g dry weight น้อยกว่าและแตกต่างจากส่วนตุ้มรากที่ระยะเวลาการบ่ม 30 วัน อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนั้นยังพบว่า ปริมาณแป้งในส่วนตุ้มราก ที่ระยะเวลาการบ่ม 30 วัน มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด และแตกต่างจากปัจจัยร่วมอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับปริมาณน้ำตาลของปัจจัยร่วมดังกล่าว ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในกลุ่มที่ค่อนข้างต่ำ

จากการวิเคราะห์อิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยด้านสารควบคุมการเจริญเติบโตและส่วนต่างๆ ของหัวพันธุ์ พบว่าการให้สารควบคุมการเจริญเติบโตกับหัวพันธุ์ปทุมมาส่งผลให้ส่วนต่างๆ ของหัวพันธุ์มีปริมาณแป้งแตกต่างกัน ยกเว้นปริมาณแป้งในส่วนก้านตุ้มรากซึ่งไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยพบว่าหัวพันธุ์ปทุมมาในชุดควบคุมมีปริมาณแป้งในส่วนหัวพันธุ์เฉลี่ยสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบในส่วนเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณน้ำตาลในส่วนดังกล่าวที่พบในปริมาณน้อย (ภาพ 21-22 และตารางภาคผนวก 10-11)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4 จำนวนวันเฉลี่ยหลังปลูกจนกระทั่งเกิดใบแรกของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู ที่ได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตแล้วนำไปบ่มเป็นระยะเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	จำนวนวันหลังปลูกจนกระทั่งเกิดใบแรกของหัวพันธุ์ปทุมมา เมื่อบ่มเป็นระยะเวลาต่างๆ (วัน)				เฉลี่ย
	10	20	30	40	
ไม่แช่	41.7	32.7	23.7	20.0	29.5
IBA 50 ppm	42.7	29.3	23.3	17.0	28.1
IBA 100 ppm	40.0	28.7	26.3	16.3	27.8
IBA 200 ppm	43.0	29.3	25.7	17.7	28.9
GA_3 50 ppm	37.7	30.3	26.7	18.7	28.3
GA_3 100 ppm	42.3	28.3	24.3	19.7	28.7
BA 50 ppm	40.3	28.7	26.3	18.3	28.4
BA 100 ppm	42.7	30.7	24.7	20.3	29.6
Ethrel 100 ppm	43.0	28.7	24.3	19.7	28.9
Ethrel 200 ppm	41.0	30.3	24.0	18.3	28.4
เฉลี่ย	41.4^a	29.7^b	24.9^c	18.6^d	-
F-test กรรมวิธี [A]	ns				
F-test ระยะเวลาการบ่ม [B]	**				
F-test A × B	ns				
C.V. (%)	9.10				

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (**)

: ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5 จำนวนหน่อที่เกิดขึ้นเฉลี่ยต่อหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู ที่ได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตแล้วนำไปบ่มเป็นระยะเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	จำนวนหน่อที่เกิดขึ้นต่อหัวพันธุ์ปทุมมา เมื่อบ่มเป็นระยะเวลาต่างๆ (วัน)				เฉลี่ย
	10	20	30	40	
ไม่แช่	1.0^{n}	2.9^{h-l}	2.7^{j-m}	2.6^{k-m}	2.3^{ef}
IBA 50 ppm	1.1^{n}	4.3^{b-e}	2.7^{j-m}	2.9^{h-l}	2.7^{de}
IBA 100 ppm	1.2^{n}	3.3^{f-k}	3.1^{g-l}	3.5^{e-j}	2.8^{d}
IBA 200 ppm	1.3^{n}	3.6^{d-i}	2.7^{j-m}	3.2^{f-l}	2.7^{de}
GA_3 50 ppm	1.0^{n}	3.7^{d-h}	4.5^{b-d}	3.9^{c-g}	3.3^{c}
GA_3 100 ppm	1.3^{n}	3.1^{g-l}	3.3^{f-k}	3.1^{g-l}	2.7^{de}
BA 50 ppm	1.9^{mn}	4.8^{b}	4.1^{b-f}	4.7^{bc}	3.9^{b}
BA 100 ppm	1.9^{mn}	6.4^{a}	7.3^{a}	3.7^{d-h}	4.8^{a}
Ethrel 100 ppm	1.4^{n}	2.9^{h-l}	2.5^{k-m}	2.4^{lm}	2.3^{ef}
Ethrel 200 ppm	1.0^{n}	2.5^{k-m}	2.5^{k-m}	2.7^{i-m}	2.2^{f}
เฉลี่ย	1.3^{c}	3.8^{a}	3.5^{ab}	3.3^{b}	-
F-test: กรรมวิธี [A]	**				
F-test: ระยะเวลาการบ่ม [B]	**				
F-test: A × B	**				
C.V. (%)	18.65				

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (**)

: ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 6 จำนวนดอกเฉลี่ยต่อหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู ที่ได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตแล้วนำไปบ่มเป็นระยะเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	จำนวนดอกต่อหัวพันธุ์ปทุมมา เมื่อบ่มเป็นระยะเวลาต่างๆ (วัน)				เฉลี่ย
	10	20	30	40	
ไม่แช่	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0
IBA 50 ppm	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
IBA 100 ppm	1.0	1.1	0.7	1.1	1.0
IBA 200 ppm	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0
GA_3 50 ppm	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
GA_3 100 ppm	1.0	1.0	0.7	1.0	0.9
BA 50 ppm	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
BA 100 ppm	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Ethrel 100 ppm	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0
Ethrel 200 ppm	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
เฉลี่ย	1.0	1.0	0.9	1.0	-
F-test กรรมวิธี [A]			ns		
F-test ระยะเวลาการบ่ม [B]			ns		
F-test A × B			ns		
C.V. (%)			13.67		

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

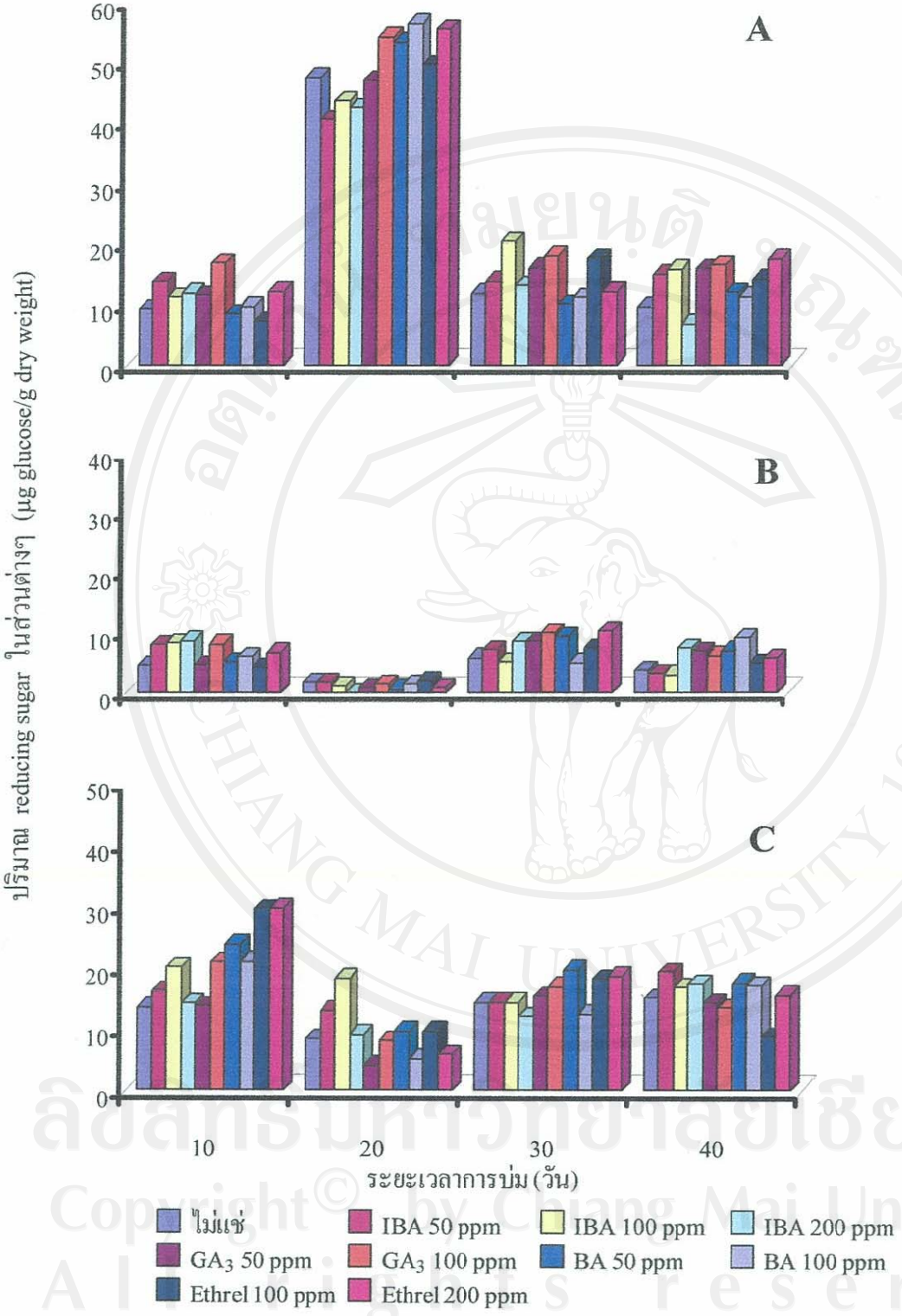
ตาราง 7 จำนวนใบเฉลี่ยต่อหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู ที่ได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตแล้วนำไปบ่มเป็นระยะเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	จำนวนใบต่อหัวพันธุ์ปทุมมา เมื่อบ่มเป็นระยะเวลาต่างๆ (วัน)				เฉลี่ย
	10	20	30	40	
ไม่แช่	4.5	4.1	4.8	4.5	4.5^{ab}
IBA 50 ppm	4.2	4.3	4.1	4.4	4.3^{ab}
IBA 100 ppm	4.8	4.4	2.8	4.1	4.0^{bc}
IBA 200 ppm	4.8	4.1	4.6	4.2	4.4^{ab}
GA_3 50 ppm	4.2	3.8	3.8	4.3	4.0^{bc}
GA_3 100 ppm	3.8	3.8	3.1	3.8	3.6^{c}
BA 50 ppm	4.1	4.5	4.6	4.3	4.3^{ab}
BA 100 ppm	4.3	4.0	4.6	4.5	4.4^{ab}
Ethrel 100 ppm	4.8	4.3	4.9	4.8	4.7^{a}
Ethrel 200 ppm	4.4	4.5	4.4	4.2	4.4^{ab}
เฉลี่ย	4.4	4.2	4.2	4.3	-
F-test กรรมวิธี [A]			*		
F-test ระยะเวลาการบ่ม [B]			ns		
F-test A × B			ns		
C.V. (%)			16.26		

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (*)

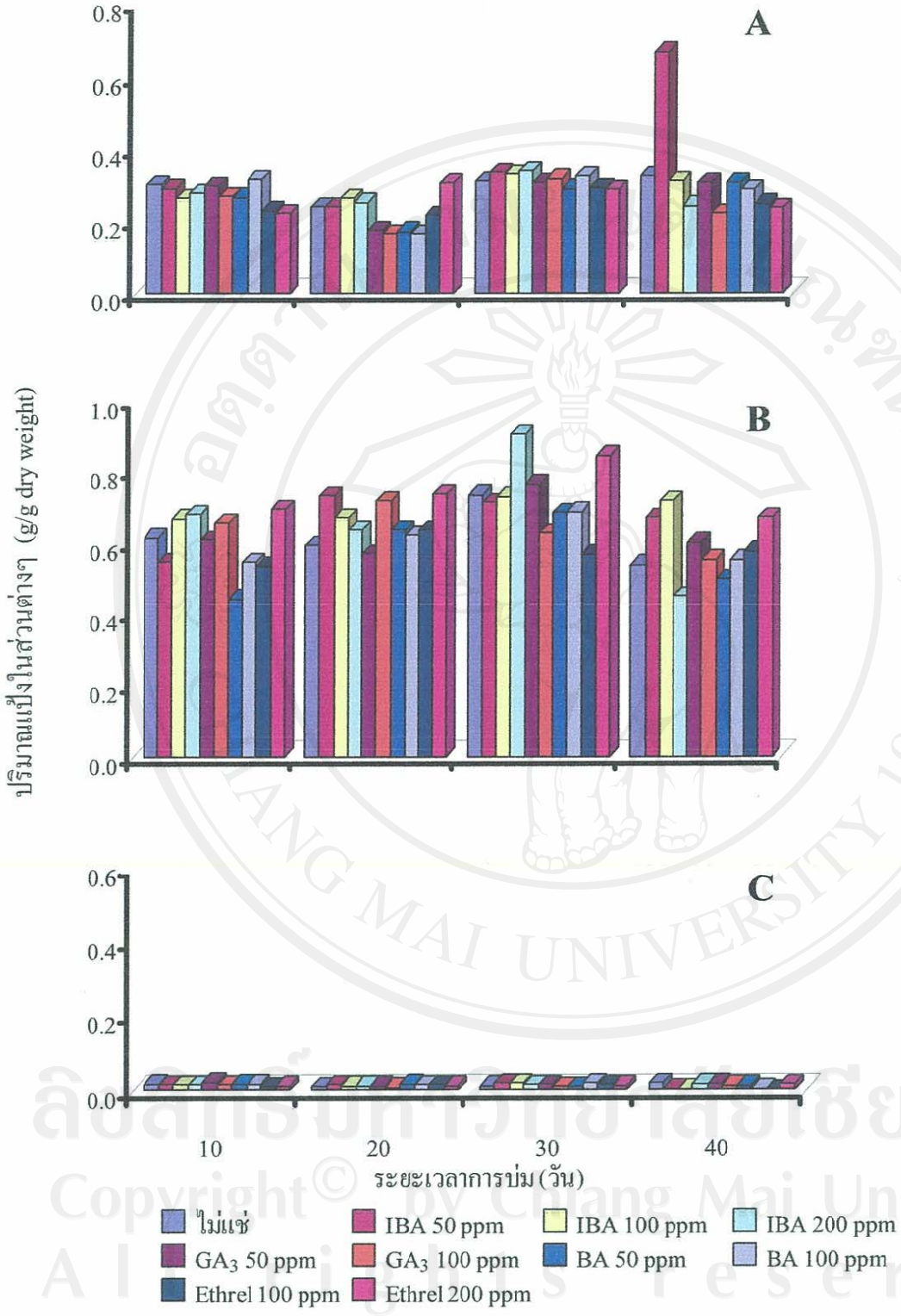
: ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 21 ปริมาณ reducing sugar ในส่วนของหัวพันธุ์ (A), ตุ้มราก (B), และก้านตุ้มราก (C) ของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูที่ได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช แล้วนำไปบ่มเป็นระยะเวลาต่างๆ

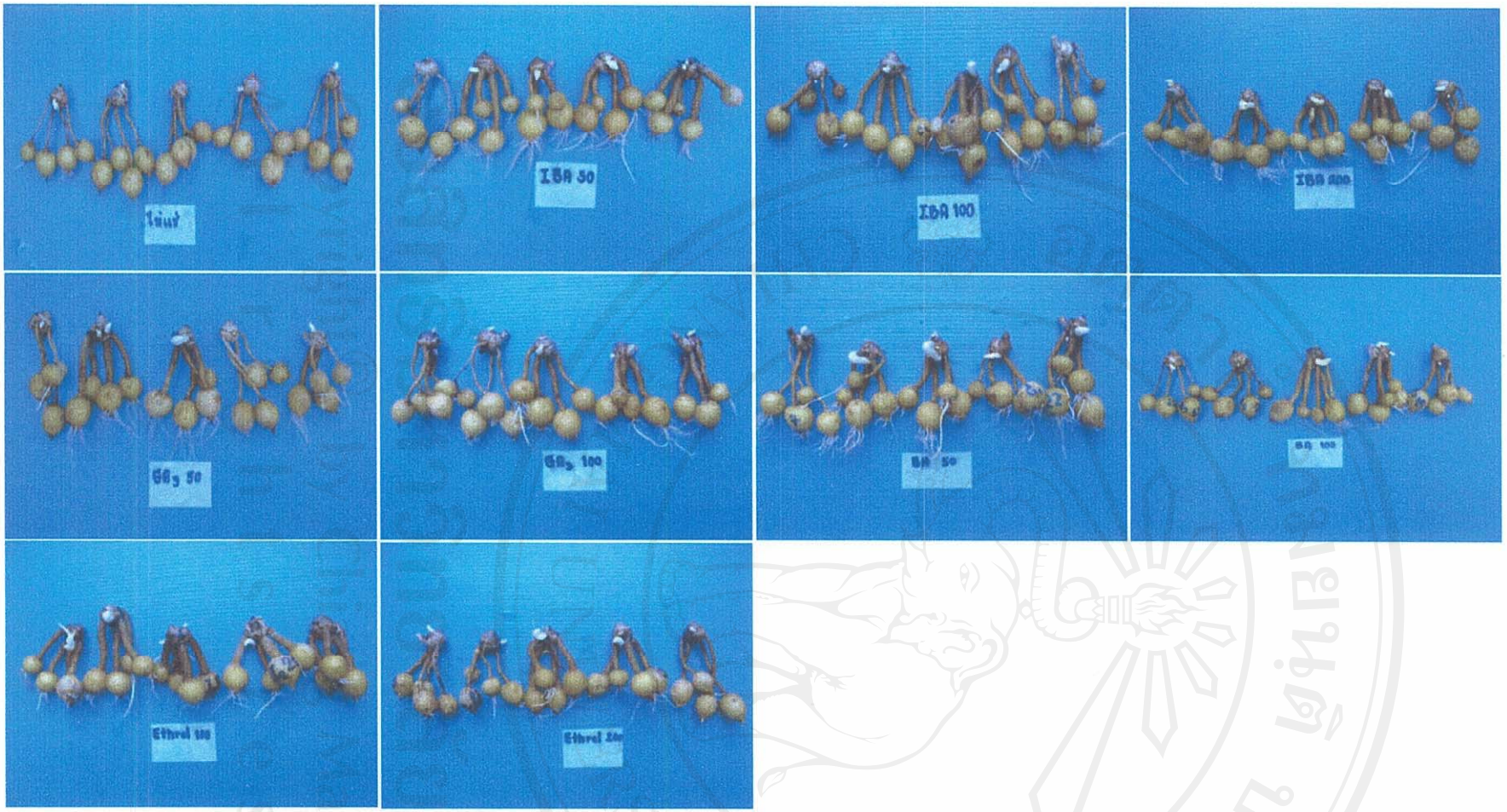
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 22 ปริมาณแป้งในส่วนของหัวพันธุ์ (A), ตุ้มราก (B), และก้านตุ้มราก (C) ของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูที่ได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช แล้วนำไปบ่มเป็นระยะเวลาต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

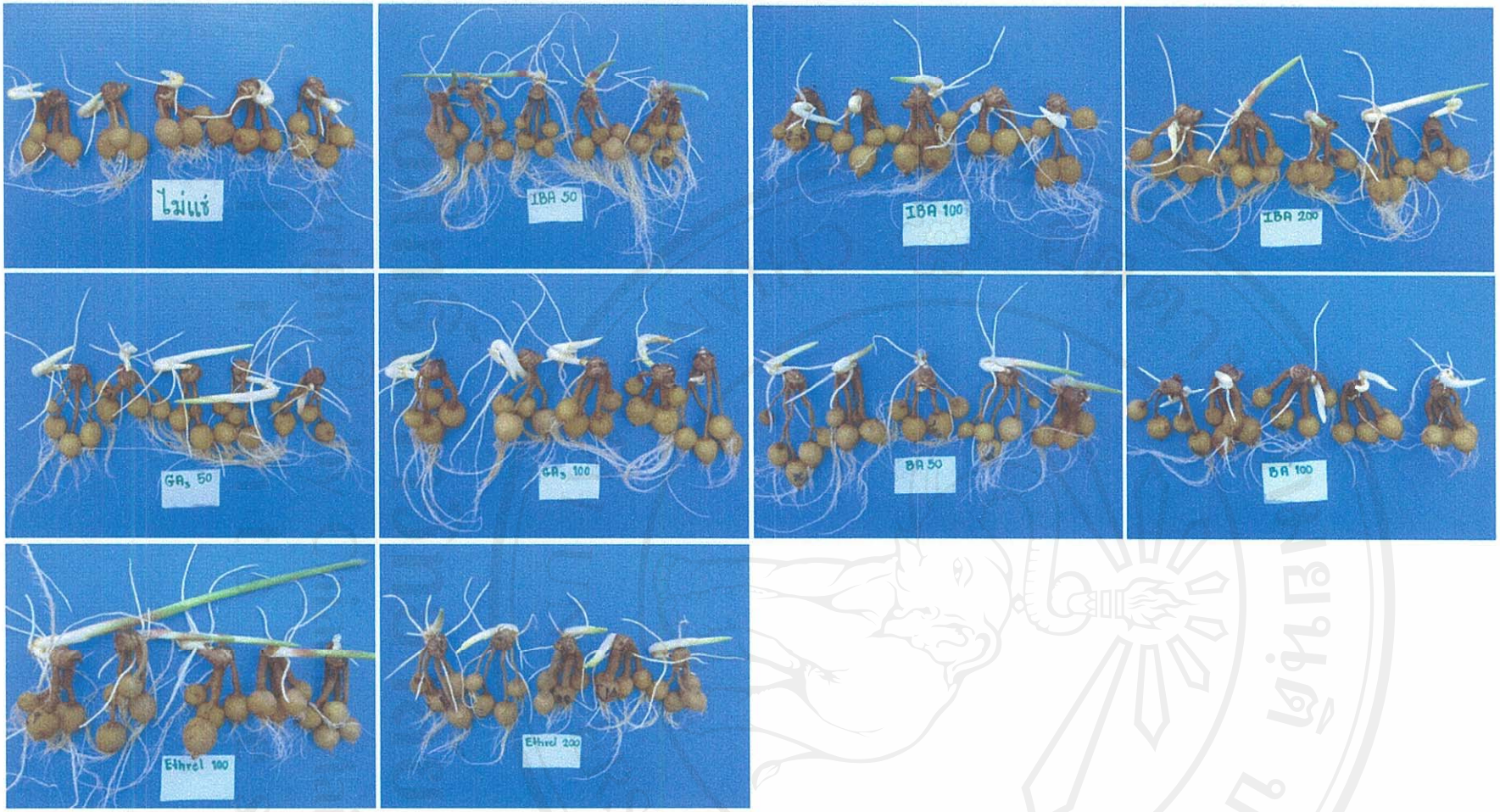
ภาพ 23 หัวพันธุ์ปทุมมาที่แช่ในสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ที่ระยะเวลาการบ่ม 10 วัน



ภาพ 24 หัวพันธุ์ปทุมมาที่แช่ในสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ที่ระยะเวลาการบ่ม 20 วัน

ภาพ 25 หัวพันธุ์ปทุมมาที่แช่ในสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ที่ระยะเวลาการบ่ม 30 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 26 หัวพันธุ์ปทุมมาที่แช่ในสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ที่ระยะเวลาการบ่ม 40 วัน

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาวิธีกระตุ้นการงอกของหัวพันธุ์ปทุมมาหลังการเก็บเกี่ยว

จากการทดลองแช่หัวพันธุ์ปทุมมาในสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช คือ IBA 50 ppm, BA 100 ppm และ ethrel 100 ppm เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่แช่น้ำ และกรรมวิธีควบคุม (ไม่แช่) พบว่าหัวพันธุ์ปทุมมาสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ในทุกกรรมวิธี

จากการศึกษาอัตราการหายใจของหัวพันธุ์ปทุมมาเมื่อได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ พบว่าสารควบคุมการเจริญเติบโตมีผลต่ออัตราการหายใจของหัวพันธุ์ปทุมมาไม่แตกต่างกัน และใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่แช่น้ำและไม่แช่ โดยพบว่าหัวพันธุ์ปทุมมาทุกกรรมวิธีมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นที่ 30 วัน หลังจากนั้นจึงลดลงและคงที่ที่ระยะเวลาการปลูก 50 วัน ยกเว้นหัวพันธุ์ปทุมมาที่ไม่แช่มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นอีกครั้งที่ระยะเวลาการปลูก 50 วัน (ภาพ 27 และ ตาราง 8-9)

จากการศึกษาปริมาณน้ำตาลและแป้ง พบว่า ปริมาณแป้งในส่วนต่างๆ ของหัวพันธุ์ปทุมมามีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการปลูก ในขณะที่ปริมาณน้ำตาลมีการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา โดยในส่วนหัวพันธุ์ปทุมมาที่ระยะเวลา 20 วันหลังปลูก หัวพันธุ์ปทุมมาที่แช่ IBA 50 ppm มีปริมาณน้ำตาลสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่แช่น้ำ ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณแป้งในส่วนหัวพันธุ์ปทุมมาที่พบในปริมาณน้อย แตกต่างจากกรรมวิธีที่แช่ BA 100 ppm น้ำ และชุดควบคุม (ไม่แช่) อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนที่ระยะเวลา 30 วันหลังปลูก หัวพันธุ์ปทุมมาที่แช่ ethrel 100 ppm และน้ำ มีปริมาณน้ำตาลสูงสุด คือ 9.1630 และ 8.1928 µg/g dry weight ตามลำดับ เมื่อเทียบกับหัวพันธุ์ที่แช่ IBA 50 ppm, BA 100 ppm และชุดควบคุม (ไม่แช่) แต่ในขณะที่ปริมาณแป้งที่ 30 วัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริมาณน้ำตาลและแป้งในส่วนตุ้มราก พบว่า สารควบคุมการเจริญเติบโตมีผลต่อปริมาณน้ำตาลในส่วนตุ้มรากไม่แตกต่างกันทุกระยะเวลาการปลูก แต่ปริมาณแป้งที่ระยะเวลา 20 และ 50 วันหลังปลูก หัวพันธุ์ปทุมมาที่แช่น้ำมีปริมาณแป้งสูงสุด คือ 0.5817 และ 0.5406 g/g dry weight ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่แช่) ส่วนที่ 30 วันหลังปลูก หัวพันธุ์ปทุมมาที่แช่ IBA 50 ppm จะมีปริมาณแป้งสูงสุด คือ 0.6710 g/g dry weight เมื่อเปรียบเทียบกับหัวพันธุ์ที่แช่น้ำเพียงอย่างเดียว

สำหรับในส่วนก้านตุ้มราก พบว่า ปริมาณน้ำตาลที่ระยะเวลา 10 วันหลังปลูกของหัวพันธุ์ปทุมมาที่แช่ IBA 50 ppm มีปริมาณน้ำตาลสูงสุด คือ 14.2296 µg/g dry weight เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่แช่ ethrel 100 ppm ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณแป้งในส่วนตุ้มราก ที่หัวพันธุ์ปทุมมาที่แช่ IBA 50 ppm จะมีปริมาณแป้งน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่แช่น้ำและ ethrel 100 ppm ที่ 20 และ 30 วันตามลำดับ (ภาพ 28-29 และตารางภาคผนวก 13-18)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 8 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและอัตราการหายใจของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู หลังปลูก 10 และ 20 วัน

กรรมวิธี	10 วันหลังปลูก	20 วันหลังปลูก
ไม่แช่		
	NA	19.48 mg CO_2/kg.hr
BA 100 ppm		
	NA	7.15 mg CO_2/kg.hr
IBA 50 ppm		
	NA	9.22 mg CO_2/kg.hr
Ethrel 100 ppm		
	NA	8.09 mg CO_2/kg.hr
Water		
	NA	15.22 mg CO_2/kg.hr
F-test	-	ns

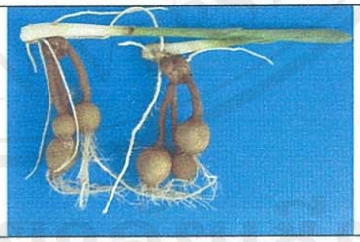
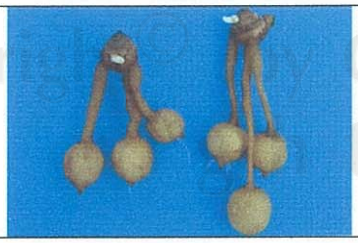
หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่อยู่ใต้ภาพ คืออัตราการหายใจของหัวพันธุ์ปทุมมาของแต่ละกรรมวิธี

: ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

: NA หมายถึง ไม่มีการตรวจวัดผล

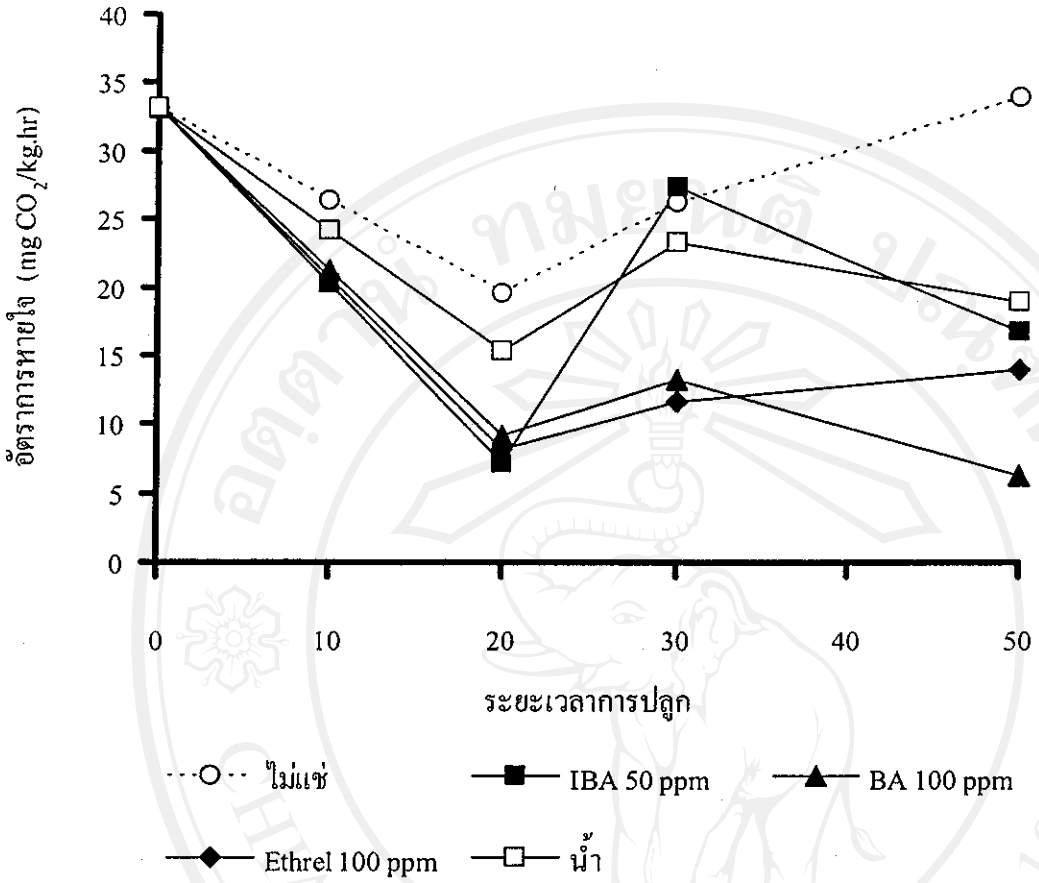
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 9 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและอัตราการหายใจของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู หลังปลูก 30 และ 50 วัน

กรรมวิธี	30 วันหลังปลูก	50 วันหลังปลูก
ไม่แช่		
	26.12[a] mg CO_2/kg.hr	33.95 mg CO_2/kg.hr
BA 100 ppm		
	27.39[a] mg CO_2/kg.hr	16.66 mg CO_2/kg.hr
IBA 50 ppm		
	13.29[b] mg CO_2/kg.hr	6.21 mg CO_2/kg.hr
Ethrel 100 ppm		
	11.62[b] mg CO_2/kg.hr	13.92 mg CO_2/kg.hr
Water		
	23.30[a] mg CO_2/kg.hr	18.87 mg CO_2/kg.hr
F-test	**	ns

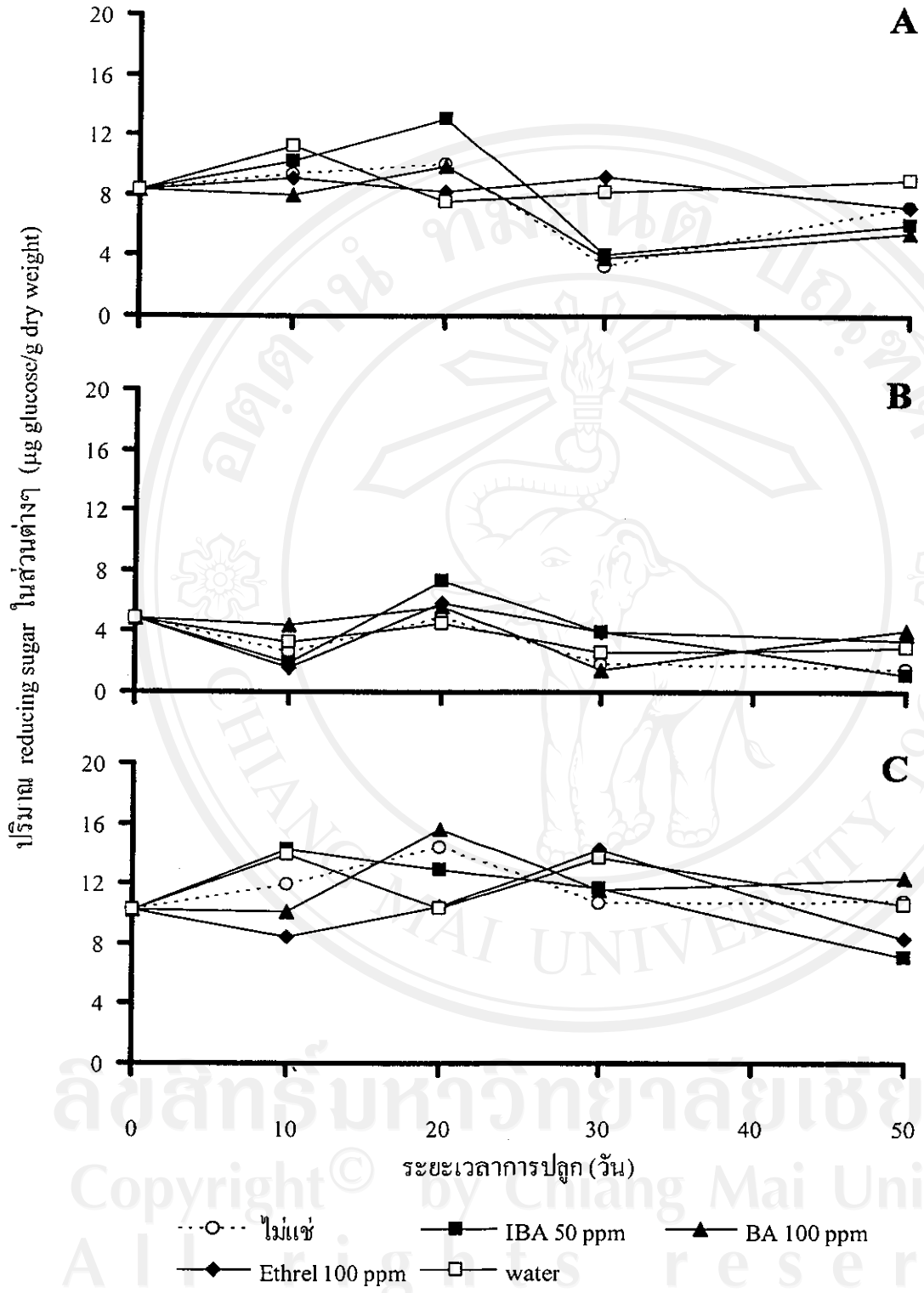
หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



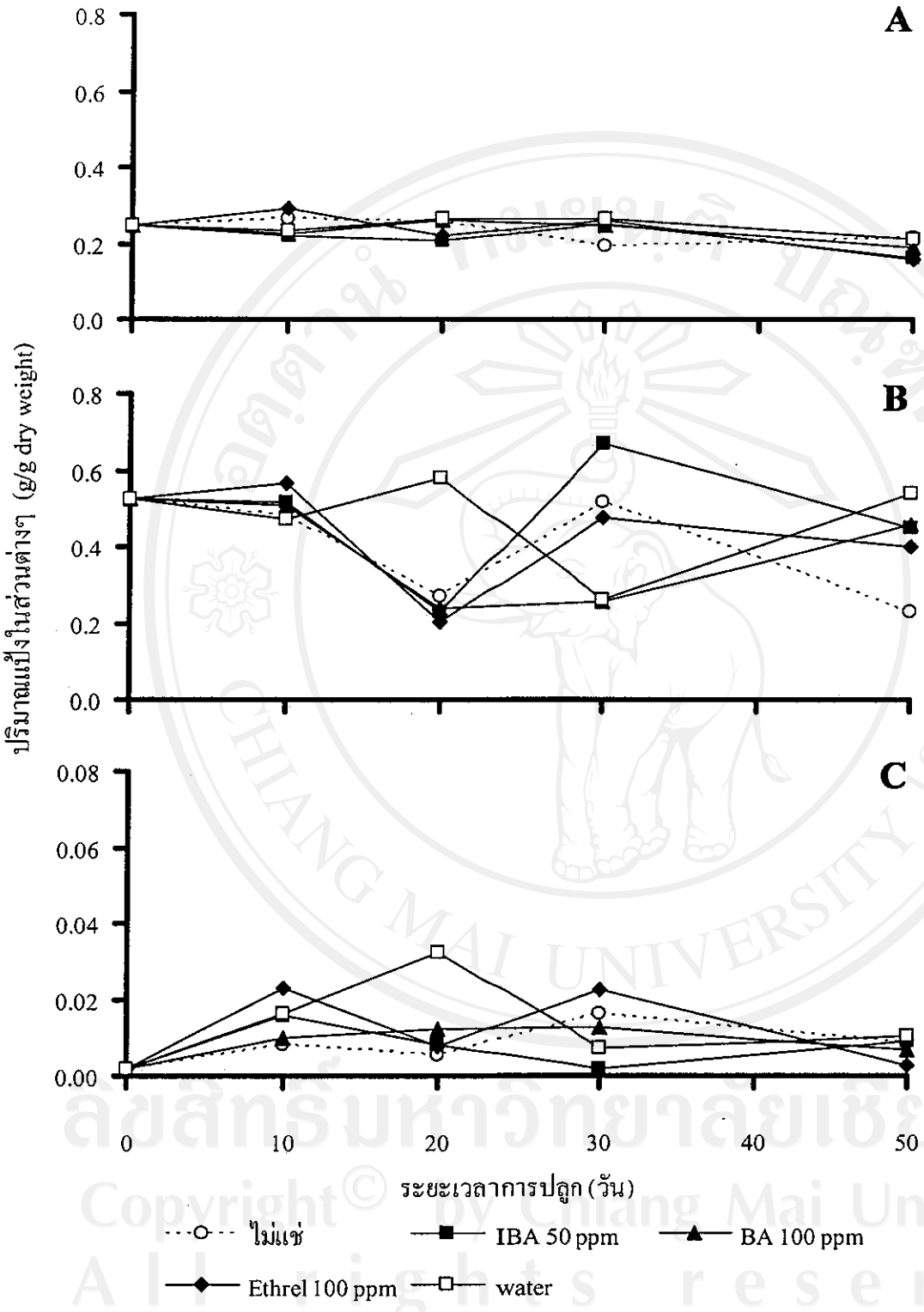
ภาพ 27 อัตราการหายใจของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูที่แช่สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช แล้วนำไปปลูกเป็นระยะเวลาต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 28 ปริมาณ reducing sugar ในส่วนของหัวพันธุ์ (A), ตุ้มราก (B), และก้านตุ้มราก (C) ของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูที่แช่สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช แล้วนำไปปลูกเป็นระยะเวลาต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 29 ปริมาณแป้งในส่วนของหัวพันธุ์ (A), ตุ้มราก (B), และก้านตุ้มราก (C) ของหัวพันธุ์ปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพูที่แช่สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช แล้วนำไปปลูกเป็นระยะเวลาต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved