

## บทที่ 1

### บทนำ

ชอนกลิน และว่านสี่ทิศเป็นไม้ดอกที่ปลูกกันมานานแล้วในประเทศไทย ซึ่งในปัจจุบันพบว่าเป็นที่นิยมอย่างมากในประเทศ ฮองกง สิงคโปร์ นิยมใช้ในพิธีเช่นไหว้ต่างๆ และในประเทศญี่ปุ่น นิยมใช้ในการประดับตกแต่งสถานที่ต่างๆ โดยทั้ง สามประเทศนี้ได้นำเข้าชอนกลินจากประเทศไทยเป็นส่วนมาก จึงเป็นที่ต้องการของตลาด เช่นเดียวกับว่านสี่ทิศแม้ว่าจะมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนและกึ่งร้อนในทวีปของอเมริกาแต่มีการปรับปรุงพันธุ์จนได้รับความนิยมมาก ว่านสี่ทิศจากต่างประเทศนำมาปลูกในไทยจนกลายเป็นพันธุ์พื้นเมืองของไทยที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีลวดลายและสีสรรที่สวยงามอีกทั้งยังมีการปรับปรุงพันธุ์จนได้พันธุ์ลูกผสมทำให้มีความหลากหลายมากและน่าสนใจ ดังนั้นชอนกลินและว่านสี่ทิศจึงเป็นไม้ดอกที่ได้รับความนิยมและเป็นที่ต้องการของตลาดอย่างมาก วิธีการขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณและเพื่อเป็นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค สามารถทำได้หลายวิธี และวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยเพื่อประสิทธิภาพในการเพิ่มจำนวนพืชในระยะเวลาที่รวดเร็วให้เพียงพอต่อความต้องการ และวิธีในการย้ายปลูกที่มีความเหมาะสม ในการย้ายออกมาจากสภาพปลอดเชื้อ เพื่อให้ได้ต้นพันธุ์ที่มีปริมาณมาก ขนาดสม่ำเสมอในเวลาที่รวดเร็วและมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุด เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการผลิตพืชทั้งสองชนิดนี้

งานวิจัยนี้ จึงศึกษาการเพิ่มปริมาณพืชทั้งสองชนิดในสภาพปลอดเชื้อ และหาวัสดุในการย้ายปลูกที่เหมาะสมสำหรับต้นชอนกลินและต้นว่านสี่ทิศเพื่อออกปลูกนอกสภาพปลอดเชื้อ

### วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเพิ่มปริมาณว่านสี่ทิศและชอนกลินในสภาพปลอดเชื้อ
2. เพื่อทราบชนิดวัสดุปลูกและวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการย้ายปลูก ว่านสี่ทิศ และชอนกลินออกนอกสภาพปลอดเชื้อ

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วิธีการเพิ่มปริมาณว่านสี่ทิศ และชอนกลินในสภาพปลอดเชื้อ
2. ได้ทราบถึงวัสดุปลูกและวิธีการที่เหมาะสมในการย้ายปลูกว่านสี่ทิศและชอนกลิน

## บทที่ 2

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ว่านสีทึบ เป็นไม้ดอกประเภทหัวที่มีคุณค่า ลักษณะเด่นของว่านสีทึบคือ มีทรงต้นและใบสวยงาม สามารถปลูกเป็นไม้ดอกกระถาง หรือใช้ปลูกประดับบริเวณบ้านได้ดี การขยายพันธุ์นิยมใช้การแยกหัวหรือแยกหน่อ การผ่าหัวและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อตัดเอาส่วนต่าง ๆ ได้แก่ กลีบ ดอก ก้านชูอับละอองเกสร รังไข่ นำไปเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (Murashige และ Skoog 1962) ที่เติม Benzyl adenine (BA) 3 มิลลิกรัมต่อลิตร Naphthalene acetic acid (NAA) 1 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำตาลซูโครส 30 กรัมต่อลิตร เก็บไว้ในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่ควบคุมอุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส ความเข้มแสง 1,000 ลักซ์ ช่วงแสง 8 ชั่วโมงต่อวัน จะเกิดต้นในเวลา 1-2 เดือน แล้วนำไปเพิ่มปริมาณต่อไป

ช่อนกลั่น (tuberose) เป็นไม้ตัดดอกที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศเม็กซิโก และปลูกได้ง่ายในทุกพื้นที่ของประเทศไทย สามารถเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้น และมีแสงแดดตลอดวัน มีชื่อเรียกในแต่ละท้องถิ่นแตกต่างกัน เช่น ช่อนกลั่นไทย หรือช่อไข่มุก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียก ดอกรวงช้าง ดอกลีลา ช่อนกลั่นเป็นไม้ดอกประเภทหัวที่มีหัวแบบ tuber ใช้เป็นแหล่งสะสมอาหาร และรอบๆ หัวมีตาที่จะเจริญเติบโตต่อไป ส่วนใบเจริญมาจากฐานของหัว มีลักษณะเรียวยาวแคบความยาวประมาณ 30-40 เซนติเมตร ช่อดอกเจริญมาจากโคนของหัว ช่อดอกแทงออกมาจากบริเวณปลายสุด ก้านดอกใหญ่แข็งแรง มีสีเขียว และตั้งตรง ช่อดอกเป็นแบบ spike ยาวประมาณ 30-80 เซนติเมตร ดอกเมื่อบานจะมีสีขาว เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีกลีบดอกเชื่อมต่อกันรูปร่างคล้ายกรวยโค้งยาวประมาณ 4-6 เซนติเมตร ดอกเริ่มบานตั้งแต่ตอนเย็น โดยทยอยบานจากตอนล่างของช่อดอกขึ้นมา ดอกบานจะมีกลิ่นหอมเย็น (สุปราณี, 2540) ช่อนกลั่นเป็นที่ยอมรับสำหรับการจัดดอกไม้ และประดับตกแต่งทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ และถ้าสามารถปรับปรุงพันธุ์ให้มีลักษณะที่ดีแตกต่างออกไปจากที่มีอยู่ จะทำให้ช่อนกลั่นเป็นพืชที่มีอนาคตสำหรับปลูกเป็นไม้ตัดดอกได้ นอกจากการนำมาใช้เป็นไม้ตัดดอกแล้วยังมีการนำดอกช่อนกลั่นไปสกัดน้ำมันหอมระเหยเพื่อนำไปทำน้ำหอม น้ำมันหอมระเหยดอกช่อนกลั่นเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีมูลค่าการตลาดสูงในปัจจุบัน (Dhanukar *et al.*, 2000) และเป็นพืชที่เป็นแหล่งวัตถุดิบขนาดใหญ่สำหรับการผลิตน้ำหอม (Edwards, 2006)

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อช่อนกลั่นนั้น Sangavia and Chellapandi (2008) ได้ศึกษาการขยายพันธุ์ช่อนกลั่นในสภาพปลอดเชื้อ โดยศึกษาระดับความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต BAP (6-benzylaminopurine) และ IAA (indole-3-acetic acid) พบว่าสารควบคุมการเจริญเติบโต IAA 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ BAP 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ชักนำให้เกิดแคลลัสได้ดีที่สุด และ BAP 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ IAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดดีที่สุด

การปลูกและดูแลรักษาในปัจจุบัน ซ่อนกลิ่นสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนโปร่ง การเตรียมดินควรขุดลึกประมาณ 6-8 นิ้วนิยมปลูกในฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม ระยะปลูก 30x30 หรือ 40x40 เซนติเมตร ขุดหลุมลึกประมาณ 4-5 เซนติเมตร เพื่อช่วยให้ก้านช่อ และดอกไม่ล้มพับ ไม่ควรฝังหัวจนมิดป้องกันการเน่าของหัวและทำให้การแตกกอดียิ่งขึ้น ซ่อนกลิ่นชอบความชื้นสูงแต่ไม่แฉะ จึงควรให้น้ำสม่ำเสมอ การให้ปุ๋ยควรให้ 1 เดือนหลังจากปลูก ปุ๋ยสูตรเสมอจะช่วยเร่งการแตกกอ ซ่อนกลิ่นจะเริ่มออกดอกหลังจากปลูกไปแล้วประมาณ 3 เดือน หลังตัดดอกควรลดการให้น้ำ ปล่อยให้ทั้งใบเหี่ยวแห้ง จึงทำการขุดหัวพันธุ์ (สุปราณี, 2540)

#### การย้ายปลูก (บุญเย็น, 2540)

นำต้นที่เพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อที่มีความสมบูรณ์คือ มีส่วนของต้นและรากพร้อมที่จะออกปลูก นำพืชออกจากขวดเพาะเลี้ยง ล้างด้วยน้ำเบาๆ เพื่อเอาวุ้นที่ติดอยู่กับรากออก ก่อนปลูกควรจุ่มรากในน้ำยากันราก่อนเพื่อป้องกันเชื้อรา ดินหรือวัสดุปลูกควรผ่านการฆ่าเชื้อราก่อนจะช่วยให้ปลอดจากเชื้อรา เมื่อปลูกในภาชนะแล้ว ในช่วงนี้สำคัญที่สุดคือ การเก็บรักษาให้พืชอยู่ภายใต้ความชื้นสูง (90-100%) ในช่วงแรกเป็นเวลา 10-15 วัน ด้วยการคลุมด้วยพลาสติกใส หรือเก็บไว้ในตู้เครื่องพ่นหมอก หลังจากอยู่ภายใต้ความชื้นสูงแล้ว จึงย้ายปลูกยังโรงเรือนต้นไม้ แต่ยังคงอยู่ในร่ม 2-3 วัน หรือมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับชนิดของพืช หลังจากย้ายออกปลูก 4-6 สัปดาห์ ต้นพืชในระยะนี้จะพร้อมออกปลูกในสภาพของโรงเรือน

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

#### 1. การขยายพันธุ์ว่านสี่ทิศ และช่อนกลิ้งในสภาพปลอดเชื้อ

ได้ทำการทดลองเพื่อเพิ่มปริมาณต้นว่านสี่ทิศและช่อนกลิ้งในสภาพปลอดเชื้อ โดยแบ่งเป็น 3 การทดลอง

**การทดลองที่ 1** ศึกษาระดับความเข้มข้นของ NAA และ BA ต่อการชักนำให้เกิดยอดของว่านสี่ทิศ

นำต้นว่านสี่ทิศในสภาพปลอดเชื้อ มาทำการแบ่งหัวออกเป็น 4 ส่วน โดยให้มีส่วนของฐานหัวติดกับกลีบหัวอย่างน้อย 2 กลีบ ขนาดประมาณ 0.5 เซนติเมตร มาทำการทดลองชักนำขึ้นส่วนให้เกิดยอด เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร Murashige and Skoog (MS) (1962) ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตระดับความเข้มข้นต่างๆ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD มี 12 treatment combinations 4 ซ้ำๆ ละ 8 ซีน มี 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัย A คือ ความเข้มข้น BA มี 3 ระดับ คือ

|    |   |                     |
|----|---|---------------------|
| B1 | = | 0 มิลลิกรัมต่อลิตร  |
| B2 | = | 10 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| B3 | = | 20 มิลลิกรัมต่อลิตร |

ปัจจัย B คือ ความเข้มข้น NAA มี 4 ระดับ คือ

|    |   |                     |
|----|---|---------------------|
| A1 | = | 0 มิลลิกรัมต่อลิตร  |
| A2 | = | 5 มิลลิกรัมต่อลิตร  |
| A3 | = | 10 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| A4 | = | 15 มิลลิกรัมต่อลิตร |

แล้วนำไปเลี้ยงที่อุณหภูมิ  $25 \pm 3$  องศาเซลเซียสให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน

#### การบันทึกผล

บันทึกการเจริญของชิ้นส่วนเริ่มต้น ทุกๆ 2 สัปดาห์ ดังนี้

1. จำนวนยอด
2. ความยาวยอด
3. จำนวนราก
4. ความยาวราก

**การทดลองที่ 2** ศึกษาระดับความเข้มข้นของ 2,4-D และ BA ต่อการชักนำให้เกิดแคลลัสของช่อดอก  
นำใบช่อดอกในสภาพปลอดเชื้อ มาทำการตัดเป็นชิ้นขนาด ประมาณ 1 เซนติเมตร เพาะเลี้ยง  
บนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตระดับต่างๆ วางแผนการทดลองแบบ  
Factorial in CRD มี 16 treatment combinations 4 ซ้ำๆ ละ 5 ชั้น มี 2 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัย A คือ ความเข้มข้น 2,4-D มี 4 ระดับ คือ

|    |   |                    |
|----|---|--------------------|
| A1 | = | 0 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| A2 | = | 1 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| A3 | = | 2 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| A4 | = | 3 มิลลิกรัมต่อลิตร |

ปัจจัย B คือ ความเข้มข้น BA มี 4 ระดับ คือ

|    |   |                    |
|----|---|--------------------|
| B1 | = | 0 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| B2 | = | 1 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| B3 | = | 2 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| B4 | = | 3 มิลลิกรัมต่อลิตร |

แล้วนำไปเลี้ยงที่อุณหภูมิ  $25 \pm 3$  องศาเซลเซียส ให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวัน

**การบันทึกผล** บันทึกผลทุกๆ 2 สัปดาห์ ดังนี้

1. ขนาดของชิ้นส่วนเริ่มต้น
2. ขนาดแคลลัส

**การทดลองที่ 3** ศึกษาระดับความเข้มข้นของ BA ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาแคลลัสให้เกิดขึ้นของ  
ช่อดอก

นำแคลลัสจากชิ้นส่วนใบช่อดอกในสภาพปลอดเชื้อที่ได้จากการทดลองที่ 2 มาแยกให้ได้  
ขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติมด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต  
ต่างๆ วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 treatments 3 ซ้ำๆ ละ 5 ชั้น ดังนี้

ความเข้มข้น BA มี 4 ระดับ

|    |   |                    |
|----|---|--------------------|
| A1 | = | 0 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| A2 | = | 1 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| A3 | = | 2 มิลลิกรัมต่อลิตร |
| A4 | = | 3 มิลลิกรัมต่อลิตร |

## การบันทึกผล

บันทึกผลการทดลองทุกๆ 2 สัปดาห์ ดังนี้

1. จำนวนราก
2. ความยาวราก

## 2. การย้ายปลูกชอนกลินและว่านสีทศ

ศึกษาวิธีการ และวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับชอนกลินและว่านสีทศ โดยใช้วัสดุปลูก 5 ชนิด ร่วมกับการคลุมด้วยพลาสติก และไม่คลุมด้วยพลาสติก

### การทดลองที่ 4 การทดสอบวัสดุปลูก และวิธีการย้ายปลูกว่านสีทศ

การศึกษาวัดวัสดุปลูกที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของว่านสีทศโดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ระบบ คือระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุงในแต่ละระบบจะมี 5 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ละ 4 ซ้ำๆ ละ 5 ต้น ดังนั้นใน 1 ทรีทเมนต์จะมี 20 ต้น และใน 1 หลุมจะมี 1 ต้นเป็นการวางแผนการทดลองแบบ 2x5 Factorial in Complete Randomized Design

วัสดุปลูก 5 ชนิด ได้แก่

1. ดิน
2. เพอไรท์
3. พีทมอสผสมดิน อัตราส่วน 1:1
4. ขุยมะพร้าวผสมทราย อัตราส่วน 1:1
5. ดินผสมมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1:1

นำต้นกล้าทั้งหมดที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆไว้ใน chamber พลาสติก ที่วางอยู่ในที่มีแสงแดดรำไรเป็นเวลา 8 สัปดาห์ จากนั้นย้ายลงกระถางที่มีวัสดุปลูกดินผสม

### การทดลองที่ 5 การทดสอบวัสดุปลูก และวิธีการย้ายปลูกชอนกลิน

การศึกษาวัดวัสดุปลูกที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของชอนกลิน โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ระบบ คือระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุงในแต่ละระบบจะมี 5 ทรีทเมนต์ ทรีทเมนต์ละ 4 ซ้ำๆ ละ 5 ต้น ดังนั้นใน 1 ทรีทเมนต์จะมี 20 ต้น และใน 1 หลุมจะมี 1 ต้นเป็นการวางแผนการทดลองแบบ 2x5 Factorial in Complete Randomized Designs

วัสดุปลูก 5 ชนิด ได้แก่

1. ดิน
2. เพอไรท์
3. พีทมอสผสมดิน อัตราส่วน 1:1
4. ขุยมะพร้าวผสมทราย อัตราส่วน 1:1
5. ดินผสมมะพร้าวสับ อัตราส่วน 1:1

นำต้นกล้าทั้งหมดที่ปลูกในวัสดุปลูกชนิดต่างๆไว้ใน chamber พลาสติก ที่วางอยู่ในที่มีแสงแดดรำไรเป็นเวลา 8 สัปดาห์ จากนั้นย้ายลงกระถางที่มีวัสดุปลูกดินผสม

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### ผลการทดลองที่ 1 ผลของ NAA และ BA ต่อการเกิดยอดของว่านสีทศ

##### การเจริญเติบโตของยอดว่านสีทศ

เมื่อขึ้นส่วนอายุ 6 สัปดาห์ พบว่าขึ้นส่วนเริ่มต้นที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม NAA ที่ระดับความเข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อลิตรเพียงอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดสูงสุดคือ 1.15 ยอดต่อขึ้นส่วนอาหาร MS ที่เติม BA เข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA เข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดรองลงมาคือ 1.03 ยอดต่อขึ้นส่วน ลักษณะยอดมีสีเขียวอ่อน เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.1) ส่วนความยาวยอดพบว่าขึ้นส่วนยอดมีความยาวยอดเฉลี่ยมากที่สุด เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม BA เข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 4.2)

เมื่อเลี้ยงขึ้นส่วนจนกระทั่ง 12 สัปดาห์ โดยเปลี่ยนอาหารทุกๆ 4 สัปดาห์พบว่า ขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม NAA เข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดสูงสุด คือ 1.15 ยอดต่อขึ้นส่วนเท่าเดิม ลักษณะยอดเรียวยาว สีเขียวเข้ม มีใบ 1-2 ใบ (ภาพที่ 4.1) อาหาร MS ที่เติม BA เข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA เข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดรองลงมา คือ 1.03 ยอดต่อขึ้นส่วน และอาหาร MS ที่เติม BA เข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA เข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดต่ำที่สุดคือ 0.06 ยอดต่อขึ้นส่วน มีลักษณะการเกิดยอดผิดปกติ (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.2) ส่วนความยาวใบเฉลี่ยพบว่า ขึ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม BA เข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA เข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ความยาวยอดสูงสุดคือ 2.07 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.1 ผลของ NAA และ BA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตของจำนวนยอด  
ว่านสีทึบ ในสัปดาห์ที่ 6-12

| ความเข้มข้น<br>มิลลิกรัมต่อลิตร |       | จำนวนยอด       |              |              |               |
|---------------------------------|-------|----------------|--------------|--------------|---------------|
|                                 |       | อายุ (สัปดาห์) |              |              |               |
|                                 |       | 6              | 8            | 10           | 12            |
| BA                              | 0     | 0.70±0.47ab    | 0.43±0.43    | 0.45±0.44a   | 0.69±0.47a    |
|                                 | 10    | 0.79±0.47a     | 0.35±0.36    | 0.35±0.36ab  | 0.53±0.53ab   |
|                                 | 20    | 0.42±0.49b     | 0.23±0.35    | 0.23±0.35b   | 0.37±0.46b    |
| F-test                          |       | *              | ns           | *            | *             |
| NAA                             | 0     | 0.69±0.51      | 0.26±0.26    | 0.28±0.30    | 0.44±0.44     |
|                                 | 5     | 0.58±0.50      | 0.33±0.37    | 0.33±0.37    | 0.50±0.46     |
|                                 | 10    | 0.53±0.47      | 0.36±0.40    | 0.36±0.40    | 0.61±0.50     |
|                                 | 15    | 0.75±0.53      | 0.41±0.50    | 0.41±0.50    | 0.58±0.61     |
| F-test                          |       | ns             | ns           | ns           | ns            |
| BA 0                            | NAA 0 | 0.84±0.14abc   | 0.53±0.29abc | 0.59±0.35abc | 0.81±0.26abc  |
|                                 | 5     | 0.37±0.53bcd   | 0.11±0.16cd  | 0.12±0.17cd  | 0.37±0.53cd   |
|                                 | 10    | 0.43±0.47bcd   | 0.18±0.12cd  | 0.18±0.12cd  | 0.43±0.47bcd  |
|                                 | 15    | 1.15±0.15a     | 0.90±0.54a   | 0.90±0.54a   | 1.15±0.15a    |
| BA 10                           | NAA 0 | 0.93±0.54abc   | 0.18±0.07cd  | 0.18±0.07cd  | 0.43±0.54bcd  |
|                                 | 5     | 0.40±0.58bcd   | 0.15±0.18cd  | 0.15±0.18cd  | 0.15±0.18d    |
|                                 | 10    | 1.03±0.11ab    | 0.78±0.44a   | 0.78±0.44a   | 1.03±0.11ab   |
|                                 | 15    | 0.81±0.41abc   | 0.31±0.29bcd | 0.31±0.29bcd | 0.53±0.73abcd |
| BA 20                           | NAA 0 | 0.31±0.54cd    | 0.06±0.07d   | 0.06±0.07d   | 0.09±0.11d    |
|                                 | 5     | 0.96±0.11abc   | 0.71±0.40ab  | 0.71±0.40ab  | 0.96±0.11abc  |
|                                 | 10    | 0.12±0.14d     | 0.12±0.14cd  | 0.12±0.14cd  | 0.37±0.59cd   |
|                                 | 15    | 0.28±0.56cd    | 0.03±0.06d   | 0.03±0.06d   | 0.06±0.12d    |
| F-test                          |       | *              | *            | *            | *             |
| CV (%)                          |       | 64.91          | 81.89        | 82.40        | 73.73         |

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.2 ผลของ NAA และ BA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อความยาวยอดช่อดอกในสัปดาห์ที่

6 – 12

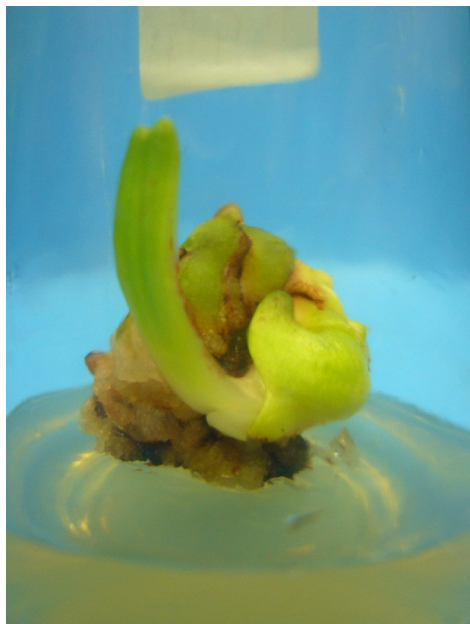
| ความเข้มข้น<br>มิลลิกรัมต่อลิตร |       | ความยาวยอด (เซนติเมตร) |              |             |             |
|---------------------------------|-------|------------------------|--------------|-------------|-------------|
|                                 |       | อายุ (สัปดาห์)         |              |             |             |
|                                 |       | 6                      | 8            | 10          | 12          |
| BA                              | 0     | 0.64±0.76              | 0.65±0.90    | 0.70±0.94   | 0.95±1.29   |
|                                 | 10    | 0.30±0.47              | 0.40±0.95    | 0.45±1.02   | 0.61±1.35   |
|                                 | 20    | 0.27±0.41              | 0.37±0.85    | 0.39±0.86   | 0.68±1.16   |
| F-test                          |       | ns                     | ns           | ns          | ns          |
| NAA                             | 0     | 0.35±0.49              | 0.41±0.72    | 0.47±0.81   | 0.68±0.94   |
|                                 | 5     | 0.36±0.45              | 0.55±0.94    | 0.57±0.96   | 0.83±1.30   |
|                                 | 10    | 0.59±0.83              | 0.51±1.09    | 0.55±1.16   | 0.81±1.56   |
|                                 | 15    | 0.31±0.50              | 0.44±0.89    | 0.46±0.89   | 0.73±1.30   |
| F-test                          |       | ns                     | ns           | ns          | ns          |
| BA 0                            | NAA 0 | 0.92±0.46a             | 1.16±0.89abc | 1.33±0.97ab | 1.62±1.11ab |
|                                 | 5     | 0.15±0.16ab            | 0.17±0.28abc | 0.17±0.28ab | 0.26±0.46ab |
|                                 | 10    | 0.74±1.29ab            | 0.13±0.07abc | 0.13±0.07ab | 0.16±0.08b  |
|                                 | 15    | 0.76±0.71ab            | 1.17±1.33abc | 1.18±1.35ab | 1.77±1.98ab |
| BA 10                           | NAA 0 | 0.03±0.02b             | 0.03±0.02bc  | 0.03±0.02b  | 0.13±0.20b  |
|                                 | 5     | 0.12±0.14ab            | 0.10±0.18abc | 0.09±0.19b  | 0.16±0.19b  |
|                                 | 10    | 0.92±0.63a             | 1.34±1.71ab  | 1.46±1.82a  | 1.89±2.49ab |
|                                 | 15    | 0.12±0.04ab            | 0.15±0.20abc | 0.21±0.18ab | 0.27±0.19ab |
| BA 20                           | NAA 0 | 0.11±0.14ab            | 0.05±0.06abc | 0.05±0.06b  | 0.15±0.18b  |
|                                 | 5     | 0.80±0.55ab            | 1.38±1.33a   | 1.45±1.33a  | 2.07±1.70a  |
|                                 | 10    | 0.11±0.08ab            | 0.06±0.06abc | 0.07±0.08b  | 0.38±0.60ab |
|                                 | 15    | 0.07±0.12ab            | 0.00±0.00c   | 0.01±0.02b  | 0.14±0.29b  |
| F-test                          |       | *                      | *            | *           | *           |
| CV (%)                          |       | 126.69                 | 94.85        | 100.84      | 103.40      |

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.1 แสดงการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนว่านสีทศที่เกิดยอดมากที่สุด ที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม NAA เข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 4.2 แสดงการเจริญเติบโตของยอดที่มีลักษณะผิดปกติ เมื่อเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม BA 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA 15 มิลลิกรัมต่อลิตร

### การเจริญเติบโตส่วนรากของชิ้นส่วนว่านสี่ทิศ

เมื่อชิ้นส่วนกลีบห้วย่อยที่เลี้ยงเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าชิ้นส่วนบริเวณฐานหัวสามารถเกิดรากได้ ในอาหาร MS ที่เติม BA เข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA เข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากสูงสุด คือ 6.56 รากต่อชิ้นส่วน รากมีสีเหลืองปนเขียว จำนวนมากและมีขนราก ส่วนอาหาร MS ที่เติม BA เข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร เพียงอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากรองลงมา คือ 5.71 รากต่อชิ้นส่วน เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อชิ้นส่วนกลีบห้วย่อยอายุ 10 สัปดาห์พบว่า อาหาร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากสูงสุด คือ 7.19 รากต่อชิ้นส่วน อาหาร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากรองลงมา คือ 5.12 รากต่อชิ้นส่วน ลักษณะของราก มีจำนวนมากสีเหลืองปนเขียวเกาะกันเป็นกระจุก มีขนรากจำนวนมาก

เมื่อชิ้นส่วนกลีบห้วย่อยอายุ 12 สัปดาห์ พบว่า อาหาร MS ที่เติม BA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากสูงสุด คือ 7.18 รากต่อชิ้นส่วน ลักษณะของราก รากมีสีเหลืองปนเขียว เกิดขึ้นเป็นกระจุก มีขนรากจำนวนมาก (ภาพที่ 3) อาหาร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากรองลงมา คือ 5.12 รากต่อชิ้นส่วน และอาหาร MS เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากต่ำที่สุดคือ 1.21 รากต่อชิ้นส่วน (ภาพที่ 4.4) เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) (ตารางที่ 4.3)

ส่วนของความยาวราก เมื่อชิ้นส่วนกลีบห้วย่อย อายุ 8 สัปดาห์ พบว่าชิ้นส่วนที่เลี้ยงในอาหาร MS ที่เติม BA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากสูงสุด คือ 1.05 เซนติเมตร ส่วนอาหาร MS ที่เติม NAA ที่ระดับความเข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากรองลงมาคือ 0.80 เซนติเมตร ลักษณะรากมีสีเหลืองปนเขียว มีขนรากเมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

เมื่อชิ้นส่วนกลีบห้วย่อย อายุ 10 สัปดาห์ พบว่า อาหาร MS ที่เติม BA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากสูงสุด คือ 1.30 เซนติเมตร ส่วนอาหาร MS ที่เติม BA 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ที่ระดับความ

เข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากของลงมาก็คือ 1.08 เซนติเมตร เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

เมื่อขึ้นส่วนกลีบห้วยอย อายุ 12 สัปดาห์ พบว่า อาหาร MS ที่เติม BA 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากสูงสุด คือ 1.27 เซนติเมตร อาหาร MS ที่เติม BA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากของลงมาก็คือ 1.11 เซนติเมตร เมื่อนำค่ามาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.3 ผลของ NAA และ BA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆต่อการเจริญเติบโตของจำนวนราก ว่านสี  
ทศ ในสัปดาห์ที่ 8-12

| ความเข้มข้น<br>มิลลิกรัมต่อลิตร |       | จำนวนราก       |           |           |
|---------------------------------|-------|----------------|-----------|-----------|
|                                 |       | อายุ (สัปดาห์) |           |           |
|                                 |       | 8              | 10        | 12        |
| BA                              | 0     | 3.58±5.15      | 3.60±5.15 | 3.70±5.11 |
|                                 | 10    | 4.92±6.79      | 4.96±6.84 | 5.01±6.82 |
|                                 | 20    | 2.03±3.61      | 2.06±3.68 | 2.10±3.68 |
| F-test                          |       | ns             | ns        | ns        |
| NAA                             | 0     | 3.17±5.45      | 2.97±5.50 | 3.02±5.48 |
|                                 | 5     | 4.26±5.69      | 4.50±5.57 | 4.56±5.54 |
|                                 | 10    | 3.28±4.54      | 3.31±4.60 | 3.38±4.58 |
|                                 | 15    | 3.34±6.27      | 3.38±6.38 | 3.46±6.36 |
| F-test                          |       | ns             | ns        | ns        |
| BA 0                            | NAA 0 | 2.59±4.94      | 2.59±4.94 | 2.71±4.87 |
|                                 | 5     | 3.62±5.91      | 3.71±5.88 | 3.71±5.88 |
|                                 | 10    | 4.00±4.43      | 4.00±4.43 | 4.00±4.43 |
|                                 | 15    | 4.12±7.20      | 4.12±7.20 | 4.37±7.10 |
| BA 10                           | NAA 0 | 5.71±8.03      | 5.12±8.38 | 5.12±8.38 |
|                                 | 5     | 6.56±7.51      | 7.19±6.93 | 7.18±6.92 |
|                                 | 10    | 3.03±4.82      | 3.03±4.82 | 3.25±4.77 |
|                                 | 15    | 4.37±8.75      | 4.50±9.00 | 4.50±9.00 |
| BA 20                           | NAA 0 | 1.21±2.43      | 1.21±2.43 | 1.21±2.43 |
|                                 | 5     | 2.59±4.00      | 2.59±4.00 | 2.78±3.95 |
|                                 | 10    | 2.81±5.62      | 2.90±5.81 | 2.90±5.81 |
|                                 | 15    | 1.53±3.06      | 1.53±3.06 | 1.53±3.06 |
| F-test                          |       | ns             | ns        | ns        |
| CV (%)                          |       | 62.33          | 62.08     | 61.30     |

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.3 แสดงชิ้นส่วนที่มีจำนวนรากมากที่สุด ที่เลี้ยงในอาหาร MS ที่เติม BA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA 5 มิลลิกรัมต่อลิตร



ภาพที่ 4.4 แสดงชิ้นส่วนที่มีการเกิดขนราก ที่เลี้ยงในอาหาร MS ที่มี BA ที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

**ตารางที่ 4.3** ผลของ NAA และ BA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆต่อการเจริญเติบโตของจำนวนราก  
ว่านสี่ทิศ ในสัปดาห์ที่ 8 - 12

| ความเข้มข้น<br>มิลลิกรัมต่อลิตร |     |    |    | จำนวนราก       |           |           |           |
|---------------------------------|-----|----|----|----------------|-----------|-----------|-----------|
|                                 |     |    |    | อายุ (สัปดาห์) |           |           |           |
|                                 |     |    |    | 8              | 10        | 12        |           |
| BA                              | 0   |    |    | 3.58±5.15      | 3.60±5.15 | 3.70±5.11 |           |
|                                 |     | 10 |    | 4.92±6.79      | 4.96±6.84 | 5.01±6.82 |           |
|                                 |     | 20 |    | 2.03±3.61      | 2.06±3.68 | 2.10±3.68 |           |
| F-test                          |     |    |    | ns             | ns        | ns        |           |
| NAA                             | 0   |    |    | 3.17±5.45      | 2.97±5.50 | 3.02±5.48 |           |
|                                 |     | 5  |    | 4.26±5.69      | 4.50±5.57 | 4.56±5.54 |           |
|                                 |     | 10 |    | 3.28±4.54      | 3.31±4.60 | 3.38±4.58 |           |
|                                 |     | 15 |    | 3.34±6.27      | 3.38±6.38 | 3.46±6.36 |           |
| F-test                          |     |    |    | ns             | ns        | ns        |           |
| BA 0                            | NAA | 0  |    | 2.59±4.94      | 2.59±4.94 | 2.71±4.87 |           |
|                                 |     |    | 5  |                | 3.62±5.91 | 3.71±5.88 | 3.71±5.88 |
|                                 |     |    | 10 |                | 4.00±4.43 | 4.00±4.43 | 4.00±4.43 |
|                                 |     |    | 15 |                | 4.12±7.20 | 4.12±7.20 | 4.37±7.10 |
| BA 10                           | NAA | 0  |    | 5.71±8.03      | 5.12±8.38 | 5.12±8.38 |           |
|                                 |     |    | 5  |                | 6.56±7.51 | 7.19±6.93 | 7.18±6.92 |
|                                 |     |    | 10 |                | 3.03±4.82 | 3.03±4.82 | 3.25±4.77 |
|                                 |     |    | 15 |                | 4.37±8.75 | 4.50±9.00 | 4.50±9.00 |
| BA 20                           | NAA | 0  |    | 1.21±2.43      | 1.21±2.43 | 1.21±2.43 |           |
|                                 |     |    | 5  |                | 2.59±4.00 | 2.59±4.00 | 2.78±3.95 |
|                                 |     |    | 10 |                | 2.81±5.62 | 2.90±5.81 | 2.90±5.81 |
|                                 |     |    | 15 |                | 1.53±3.06 | 1.53±3.06 | 1.53±3.06 |
| F-test                          |     |    |    | ns             | ns        | ns        |           |
| CV (%)                          |     |    |    | 62.33          | 62.08     | 61.30     |           |

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ตารางที่ 4.4** ผลของ NAA และ BA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆต่อการเจริญเติบโตของความยาวราก  
ว่านสี่ทิศ ในสัปดาห์ที่ 8 – 12

| ความเข้มข้น<br>มิลลิกรัมต่อลิตร |       | ความยาวราก (เซนติเมตร) |           |           |
|---------------------------------|-------|------------------------|-----------|-----------|
|                                 |       | อายุ (สัปดาห์)         |           |           |
|                                 |       | 8                      | 10        | 12        |
| BA                              | 0     | 0.45±0.95              | 0.55±0.80 | 0.47±1.01 |
|                                 | 10    | 0.38±0.99              | 0.65±1.07 | 0.40±1.05 |
|                                 | 20    | 0.30±0.96              | 0.48±0.99 | 0.36±1.14 |
| F-test                          |       | ns                     | ns        | ns        |
| NAA                             | 0     | 0.27±0.71              | 0.41±0.60 | 0.27±0.71 |
|                                 | 5     | 0.48±1.10              | 0.62±0.90 | 0.56±1.30 |
|                                 | 10    | 0.46±1.13              | 0.76±1.32 | 0.48±1.20 |
|                                 | 15    | 0.30±0.92              | 0.46±0.89 | 0.32±0.99 |
| F-test                          |       | ns                     | ns        | ns        |
| BA 0                            | NAA 0 | 0.68±1.21              | 0.66±0.80 | 0.68±1.21 |
|                                 | 5     | 0.00±0.00              | 0.28±0.43 | 0.00±0.00 |
|                                 | 10    | 0.33±0.20              | 0.30±0.21 | 0.33±0.20 |
|                                 | 15    | 0.80±1.60              | 0.98±1.39 | 0.86±1.73 |
| BA 10                           | NAA 0 | 0.07±0.14              | 0.48±0.66 | 0.07±0.14 |
|                                 | 5     | 0.41±0.31              | 0.49±0.40 | 0.41±0.31 |
|                                 | 10    | 1.05±1.96              | 1.30±1.98 | 1.11±2.09 |
|                                 | 15    | 0.00±0.00              | 0.32±0.64 | 0.00±0.00 |
| BA 20                           | NAA 0 | 0.07±0.15              | 0.08±0.16 | 0.07±0.15 |
|                                 | 5     | 1.05±1.90              | 1.08±1.47 | 1.27±2.24 |
|                                 | 10    | 0.00±0.00              | 0.67±1.34 | 0.00±0.00 |
|                                 | 15    | 0.10±0.21              | 0.10±0.21 | 0.10±0.21 |
| F-test                          |       | ns                     | ns        | ns        |
| CV (%)                          |       | 54.94                  | 81.18     | 54.74     |

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ผลการทดลองที่ 2** ศึกษาผลของ 2,4-D และ BA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิดแคลลัสของชิ้นส่วนใบช่อนกลิน

### **การเจริญเติบโตของขนาดชิ้นส่วนเริ่มต้น**

เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนในอาหาร MS เป็นเวลา 2 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยขนาดชิ้นส่วนเริ่มต้นสูงสุดคือ 1.34 เซนติเมตร สูตรอาหาร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตใดๆ มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ 1.26 เซนติเมตร ชิ้นส่วนเริ่มต้น มีลักษณะสีเขียว เมื่อนำค่าขนาดชิ้นส่วนเริ่มต้น มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p \leq 0.05$  (ตารางที่ 4.5)

เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนในอาหาร MS เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยขนาดชิ้นส่วนเริ่มต้นสูงสุดคือ 1.69 เซนติเมตร สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ 1.45 เซนติเมตร ชิ้นส่วนเริ่มต้น มีลักษณะสีเขียว เมื่อนำค่าขนาดชิ้นส่วนเริ่มต้น มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชิ้นส่วน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p \leq 0.05$  (ตารางที่ 4.5)

เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนในอาหาร MS เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยขนาดชิ้นส่วนเริ่มต้นสูงสุดคือ 1.82 เซนติเมตร สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ 1.61 เซนติเมตร ชิ้นส่วนเริ่มต้น มีลักษณะสีเขียว เมื่อนำค่าขนาดชิ้นส่วนเริ่มต้น มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชิ้นส่วน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p \leq 0.05$  (ตารางที่ 4.5)

เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนในอาหาร MS เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยขนาดชิ้นส่วนเริ่มต้นสูงสุดคือ 2.07 เซนติเมตร สูตรอาหาร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตใดๆ มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ 1.58 เซนติเมตร ชิ้นส่วนเริ่มต้น มีลักษณะสีเขียว เมื่อนำค่าขนาดชิ้นส่วนเริ่มต้น มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชิ้นส่วน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p \leq 0.05$  (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 แสดงผลของ 2,4-D และ BA ในระดับความเข้มข้นต่างๆกันที่มีผลต่อขนาดของชิ้นส่วนใบ  
ช่อกลิ้น ในสัปดาห์ที่ 2-8

| ความเข้มข้น<br>มิลลิกรัมต่อลิตร |   | ขนาดชิ้นส่วนเริ่มต้น (เซนติเมตร) |                |               |              |
|---------------------------------|---|----------------------------------|----------------|---------------|--------------|
|                                 |   | อายุ (สัปดาห์)                   |                |               |              |
|                                 |   | 2                                | 4              | 6             | 8            |
| 2,4-D                           | 0 | 1.11±0.18                        | 1.25±0.23      | 1.26±0.27     | 1.35±0.31    |
|                                 | 1 | 1.02±0.29                        | 1.26±0.26      | 1.34±0.32     | 1.35±0.33    |
|                                 | 2 | 1.11±0.16                        | 1.17±0.30      | 1.13±0.32     | 1.20±0.39    |
|                                 | 3 | 1.02±0.38                        | 1.08±0.57      | 1.09±0.63     | 1.05±0.84    |
| F-test                          |   | ns                               | ns             | ns            | ns           |
| BA                              | 0 | 1.25±0.22                        | 1.50±0.30      | 1.59±0.41     | 1.69±0.61    |
|                                 | 1 | 1.12±0.21                        | 1.21±0.25      | 1.10±0.24     | 1.06±0.37    |
|                                 | 2 | 0.94±0.21                        | 1.08±0.32      | 1.13±0.36     | 1.20±0.41    |
|                                 | 3 | 0.95±0.30                        | 0.98±0.37      | 1.01±0.37     | 1.01±0.37    |
| F-test                          |   | ns                               | ns             | ns            | ns           |
| 2,4-D 0 BA                      | 0 | 1.26±0.22ab                      | 1.43±0.34abc   | 1.51±0.35abc  | 1.58±0.43ab  |
|                                 | 1 | 1.16±0.22abc                     | 1.32±0.22abcd  | 1.16±0.23bcde | 1.32±0.37bc  |
|                                 | 2 | 1.00±0.00abcd                    | 1.16±0.11bcde  | 1.27±0.20abcd | 1.40±0.11abc |
|                                 | 3 | 1.03±0.06abcd                    | 1.11±0.13bcde  | 1.12±0.15bcde | 1.12±0.15bcd |
| 2,4-D 1 BA                      | 0 | 1.17±0.36abc                     | 1.42±0.25abc   | 1.61±0.35ab   | 1.55±0.43ab  |
|                                 | 1 | 0.93±0.18bcd                     | 1.23±0.17abcde | 1.24±0.18bcde | 1.26±0.18bcd |
|                                 | 2 | 0.96±0.25abcd                    | 1.33±0.12abcd  | 1.40±0.18abcd | 1.45±0.23ab  |
|                                 | 3 | 1.01±0.38abcd                    | 1.07±0.37bcde  | 1.13±0.38bcde | 1.15±0.38bcd |
| 2,4-D 2 BA                      | 0 | 1.23±0.15ab                      | 1.45±0.29a     | 1.43±0.39abcd | 1.58±0.48ab  |
|                                 | 1 | 1.18±0.23abc                     | 1.25±0.20abcde | 1.07±0.15bcde | 1.07±0.15bcd |
|                                 | 2 | 1.02±0.05abcd                    | 1.07±0.15bcde  | 1.12±0.25bcde | 1.27±0.32bcd |
|                                 | 3 | 1.02±0.05abcd                    | 0.90±0.27cde   | 0.90±0.27ded  | 0.90±0.27bcd |
| 2,4-D 3 BA                      | 0 | 1.34±0.14a                       | 1.69±0.37a     | 1.82±0.57a    | 2.07±1.02a   |
|                                 | 1 | 1.23±0.08ab                      | 1.03±0.38bcde  | 0.95±0.34cde  | 0.58±0.27d   |
|                                 | 2 | 0.78±0.34cd                      | 0.74±0.49e     | 0.72±0.43e    | 0.68±0.44cd  |
|                                 | 3 | 0.74±0.47d                       | 0.86±0.63de    | 0.88±0.61de   | 0.88±0.61bcd |
| F-test                          |   | *                                | *              | *             | *            |
| CV (%)                          |   | 22.76                            | 26.52          | 28.65         | 34.44        |

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ \*มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### การเจริญเติบโตของขนาดแคลลัส

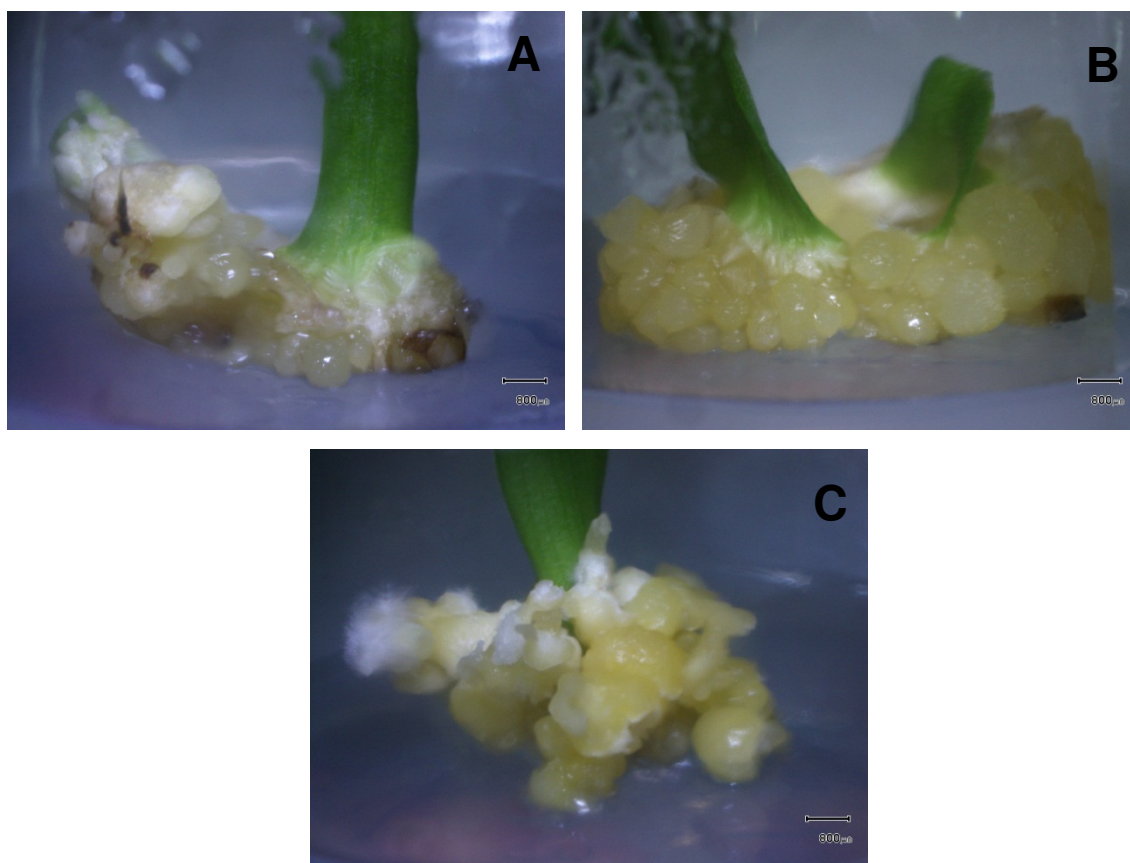
เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนบนอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ร่วมกับ BA เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า มีการพัฒนาของแคลลัสในบางทรีทเมนต์ ลักษณะการเกิดแคลลัส ของชิ้นส่วนจะเกิดบริเวณโคนของใบที่ถูกตัด และจึงค่อยมีการเจริญพัฒนามาด้านนอกของชิ้นส่วน ส่วนมากแคลลัสเหล่านี้ จะมีสีเหลือง เมื่อเจริญแตกออกจะกลายเป็นสีเขียว โดยมีสูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA 3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีขนาดของแคลลัสเฉลี่ยสูงสุดคือ 1.50 เซนติเมตร มีลักษณะเกาะตัวกันอย่างหลวม ๆ และมีสีเหลือง ส่วนชิ้นส่วนยังเขียวอยู่ สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ 1.20 เซนติเมตร ลักษณะของ แคลลัส เกาะตัวกันอย่างหลวม ๆ แคลลัสมีสีเหลือง และในอาหารสูตร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 2,3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตรค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 0.40 เซนติเมตร ชิ้นส่วนยังคงเป็นสีเขียวอยู่ แต่ไม่พบการพัฒนาเป็นแคลลัส (ตารางที่ 4.6)

เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนในอาหาร MS เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ระดับความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีขนาดของ แคลลัสเฉลี่ยสูงสุดคือ 2.80 เซนติเมตร มีลักษณะเกาะตัวกันอย่างหลวม ๆ มีสีเหลือง มีขนาดชิ้นส่วนเริ่มต้นยังมีสีเขียวอยู่ สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่ารองลงมาคือ 2.00 เซนติเมตร แคลลัสมีลักษณะเกาะตัวกันอย่างหลวม ๆ แคลลัส มีสีเหลือง สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ระดับความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าขนาด แคลลัสต่ำสุดคือ 0.60 เซนติเมตร แคลลัสเป็นเม็ดกลม ๆ เล็ก ๆ มีสีเหลืองเข้ม

เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนในอาหาร MS เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ระดับความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยขนาด แคลลัสสูงสุดคือ 2.95 เซนติเมตร โดยที่ ลักษณะ แคลลัสจะมีการเกาะตัวกันอย่างหลวม ๆ และจะหลุดออกจากกันเมื่อมีการเปลี่ยนอาหาร สีของ แคลลัสจะเป็นสีเหลืองอมเขียว ชิ้นส่วนเริ่มต้นยังมีสีเขียวอยู่ (ภาพที่ 4.5C) สูตรอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ 2.55 (ภาพที่ 4.5A)

ตารางที่ 4.6 แสดงผลของ 2,4-D และ BA ในระดับความเข้มข้นต่างๆกัน ในอาหารสูตร MS ที่มีผลต่อขนาด แคลลัส

| ความเข้มข้น<br>มิลลิกรัมต่อลิตร |   |    |   | ขนาดแคลลัส (เซนติเมตร) |      |      |
|---------------------------------|---|----|---|------------------------|------|------|
|                                 |   |    |   | อายุ (สัปดาห์)         |      |      |
|                                 |   |    |   | 4                      | 6    | 8    |
| 2,4-D                           | 0 | BA | 0 | 0                      | 0    | 0    |
|                                 |   |    | 1 | 0                      | 0    | 0    |
|                                 |   |    | 2 | 0                      | 0    | 0    |
|                                 |   |    | 3 | 0                      | 0    | 0    |
| 2,4-D                           | 1 | BA | 0 | 1.2                    | 2.0  | 2.55 |
|                                 |   |    | 1 | 0.55                   | 1.50 | 2.0  |
|                                 |   |    | 2 | 0                      | 0.0  | 0    |
|                                 |   |    | 3 | 1.50                   | 0.60 | 2.95 |
| 2,4-D                           | 2 | BA | 0 | 0                      | 0    | 0    |
|                                 |   |    | 1 | 0                      | 0    | 1.4  |
|                                 |   |    | 2 | 0                      | 0    | 0    |
|                                 |   |    | 3 | 0.40                   | 0.60 | 0.6  |
| 2,4-D                           | 3 | BA | 0 | 0                      | 0    | 0    |
|                                 |   |    | 1 | 0                      | 0.07 | 1.3  |
|                                 |   |    | 2 | 0                      | 0    | 0    |
|                                 |   |    | 3 | 0.4                    | 0.8  | 1.2  |



**ภาพที่ 4.5** แสดงแคลลัส ที่เกิดขึ้นบริเวณโคนใบที่เลี้ยงบนอาหารสูตรต่างๆเป็นเวลา 8 สัปดาห์

ภาพA อาหาร MS ที่เติม 2,4-D 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

ภาพB อาหาร MS ที่เติม 2,4-D 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

ภาพC อาหาร MS ที่เติม 2,4-D 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA 3 มิลลิกรัมต่อลิตร

**ผลการทดลองที่ 3** การศึกษาผลของ BA ในระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีผลต่อการเกิดรากของ แคลลัสของใบช่อนกลิน

เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนแคลลัสในอาหาร MS เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหาร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตใดๆ มีค่าเฉลี่ยของจำนวนราก และค่าเฉลี่ยของความยาวราก สูงสุด คือ 2.14 รากต่อชิ้นส่วน และ 0.27 เซนติเมตร ตามลำดับ ลักษณะของรากเป็นเส้นเล็กๆ มีสีเหลืองปนเขียว และอาหาร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 1,2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิดราก (ตารางที่ 4.7) ส่วนใน 6 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหาร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตใดๆ มีค่าเฉลี่ยของจำนวนราก และค่าเฉลี่ยของความยาวราก สูงสุด คือ 3.00 รากต่อชิ้นส่วน และ 0.41 เซนติเมตร ตามลำดับ และอาหาร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนราก และค่าเฉลี่ยความยาวรากลดลงมา คือ 1.00 รากต่อชิ้นส่วน และ 0.30 เซนติเมตร ตามลำดับ และอาหาร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 1, 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิดราก

และใน 8 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหาร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตใดๆ มีค่าเฉลี่ยของจำนวนราก และค่าเฉลี่ยของความยาวราก สูงสุด คือ 3.00 รากต่อชิ้นส่วน และ 0.39 เซนติเมตร ตามลำดับ ลักษณะของรากเป็นเส้นเล็กๆ มีสีเหลืองปนเขียว (ตารางที่ 4.7)

**ตารางที่ 4.7** แสดงผลของ BA ในสูตรอาหาร MS ระดับความเข้มข้นต่างๆที่มีผลต่อการเกิดรากของ แคลลัส

| ระดับความเข้มข้น<br>ของ BA<br>(มิลลิกรัมต่อลิตร) | สัปดาห์ที่ 4 |                | สัปดาห์ที่ 6 |                | สัปดาห์ที่ 8 |                |
|--------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|
|                                                  | จำนวนราก     | ความยาว<br>ราก | จำนวน<br>ราก | ความยาว<br>ราก | จำนวนราก     | ความยาว<br>ราก |
|                                                  |              | (เซนติเมตร)    |              | (เซนติเมตร)    |              | (เซนติเมตร)    |
| 0                                                | 2.14         | 0.27           | 3.00         | 0.41           | 3.00         | 0.39           |
| 1                                                | 0.00         | 0.00           | 0.00         | 0.00           | 1.50         | 0.30           |
| 2                                                | 0.00         | 0.00           | 1.00         | 0.3            | 1.2          | 0.30           |
| 3                                                | 0.00         | 0.00           | 0.00         | 0.00           | 0.00         | 0.00           |

#### ผลการทดลองที่ 4 การทดสอบวัสดุปลูก และวิธีการย้ายปลูกว่านสี่ทิศ

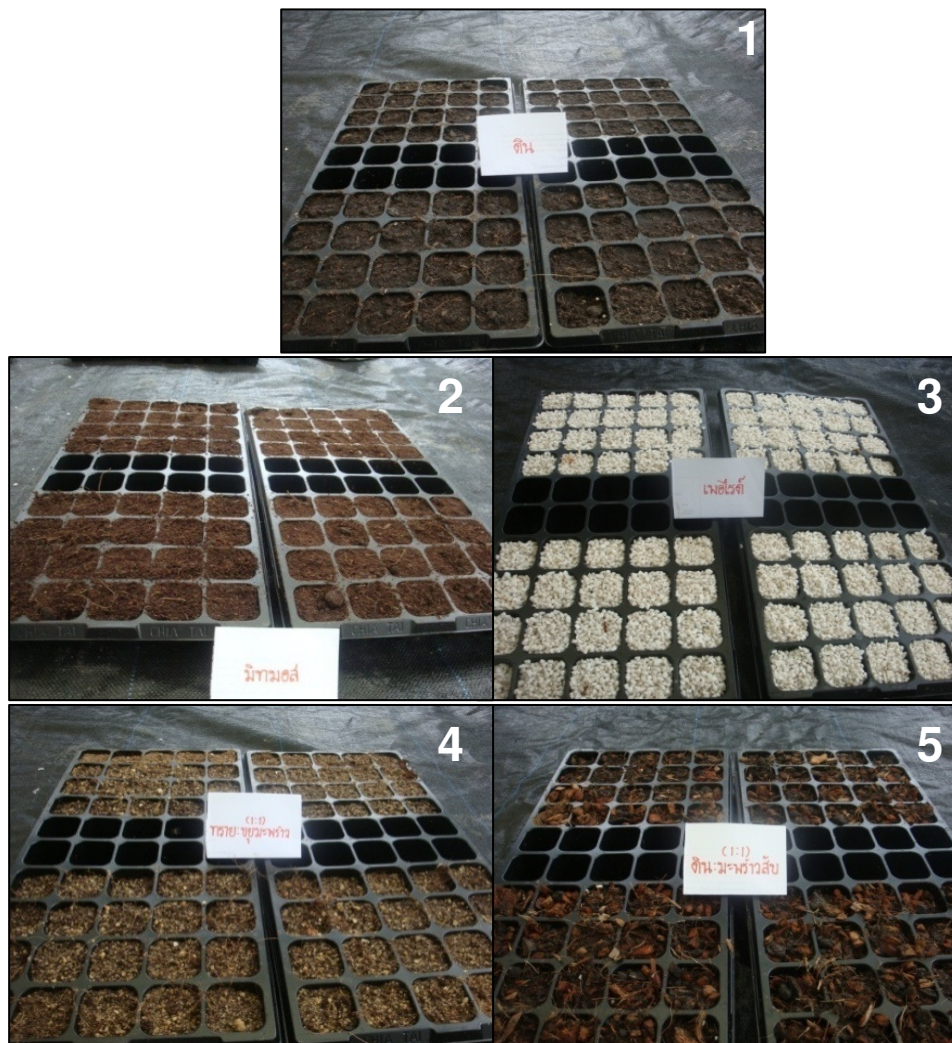
ในการศึกษาผลของวัสดุปลูกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ ว่านสี่ทิศ และชอนกลินที่ออกนอกสภาพปลอดเชื้อ โดยทำการศึกษาซึ่งได้แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ ระบบคลุมถุง และไม่คลุมถุง ในแต่ละระบบจะมีวัสดุปลูกดังนี้ 1. ดิน 2. เพอร์ไลต์ 3. พีทมอสผสมดิน (1:1) 4. ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) 5. มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) เพื่อทำการทดลองหาวัสดุปลูกทั้ง 2 ระบบ (ภาพที่ 4.6-4.11) ที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การรอดมากที่สุดในระยะเวลา 8 สัปดาห์พบว่า การเจริญเติบโตของ ว่านสี่ทิศ (*Hippeastrum johnsonii*) และชอนกลิน (*Polianthes tuberosa*) มีดังต่อไปนี้



ชอนกลิน

ว่านสี่ทิศ

ภาพที่ 4.6 ลักษณะต้นว่านสี่ทิศและต้นชอนกลินเพื่อนำมาปรับสภาพก่อนการย้ายปลูก



ภาพที่ 4.7 วัสดุปลูกชนิดต่างๆที่ใช้ในการทดลอง

1. วัสดุปลูกดิน ใน Tr 1
2. วัสดุปลูกเพอร์ไลต์ ใน Tr 2
3. วัสดุปลูกพีทมอสผสมดิน (1:1) ใน Tr 3
4. วัสดุปลูกขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) ใน Tr 4
5. วัสดุปลูกดินผสมมะพร้าวสับ (1:1) ใน Tr 5



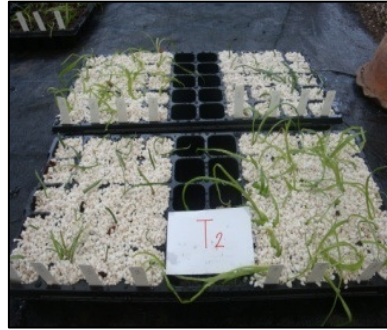
ภาพที่ 4.8 การล้างรูลูกออกจากต้นพืชก่อนแช่สารกำจัดเชื้อรา



ภาพที่ 4.9 การแช่สารเบนเลทกำจัดเชื้อรา นาน 30 นาทีของซอณกลินและว่านสี่ทิศ



Treatment 1



Treatment 2



Treatment 3



Treatment 4



Treatment 5

ภาพที่ 4.10 การปลูกในแต่ละ Treatments ของว่านสี่ทิศและช่อนกลีน



คลุมถุง



ไม่คลุมถุง

ภาพที่ 4.11 ระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุงของว่านสี่ทิศและช่อนกลีน

## ผลการย้ายปลูกว่านสี่ทิศ

### จำนวนใบ

เมื่อนำข้อมูลจำนวนใบของต้นว่านสี่ทิศในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อลงในวัสดุปลูกดังนี้ 1. ดิน 2. เพอร์ไลต์ 3. พีทมอสผสมดิน (1:1) 4. ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) 5. มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า

เมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้วัสดุปลูก ดินในสัปดาห์ที่ 2 ต้นพืชมีจำนวนใบมากที่สุดเฉลี่ย 2.50 ใบ และในสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ในวัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีจำนวนใบมากที่สุดเฉลี่ย 2.70 และ 2.72 ใบ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาผลของระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุงพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อพบว่า ในระบบการคลุมถุงต้นพืชมีจำนวนใบมากกว่าระบบไม่คลุมถุง โดยในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ต้นพืชมีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุด 2.48, 2.60 และ 2.56 ใบ ตามลำดับ

และเมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกร่วมกับระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุง พบว่าจำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ในระบบคลุมถุงพบว่าการใช้วัสดุปลูก ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) ร่วมกับระบบการคลุมถุงมีจำนวนใบมากที่สุดเฉลี่ย 3.06 และ 3.01 ใบ (ตารางที่ 4.8)

**ตารางที่ 4.8** แสดงจำนวนใบของต้นว่านสี่ทิศในวัสดุปลูกที่ต่างกันร่วมกับระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุง  
เมื่ออายุ 2, 4, 6, 8 สัปดาห์

| วัสดุปลูก                | จำนวนใบ       |           |           |           |
|--------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|
|                          | อายุ(สัปดาห์) |           |           |           |
|                          | 2             | 4         | 6         | 8         |
| ดิน T1                   | 2.50±0.11     | 2.40±0.15 | 2.42±0.09 | 2.41±0.08 |
| เพอร์ไลต์ T2             | 2.34±0.34     | 2.16±0.30 | 2.23±0.24 | 2.20±0.09 |
| พีทมอส : ดิน (1:1) T3    | 2.19±0.18     | 2.54±0.13 | 2.40±0.12 | 2.57±0.12 |
| ขุยมะพร้าว : ทราย(1:1)T4 | 2.15±0.18     | 2.53±0.26 | 2.62±0.22 | 2.65±0.30 |
| มะพร้าว : ดิน (1:1) T4   | 2.22±0.14     | 2.33±0.14 | 2.70±0.30 | 2.72±0.10 |
| F – test                 | ns            | ns        | ns        | ns        |
| ไม่คลุมถุง A1            | 2.30±0.10     | 2.31±0.11 | 2.35±0.05 | 2.46±0.08 |
| คลุมถุง A2               | 2.27±0.15     | 2.48±0.14 | 2.60±0.17 | 2.56±0.12 |
| F - test                 | ns            | ns        | ns        | ns        |
| T1A1                     | 2.57±0.12     | 2.38±0.28 | 2.15±0.11 | 2.42±0.07 |
| T1A2                     | 2.34±0.19     | 2.42±0.16 | 2.34±0.14 | 2.41±0.15 |
| T2A1                     | 2.29±0.23     | 2.08±0.19 | 2.25±0.17 | 2.18±0.15 |
| T2A2                     | 2.40±0.71     | 2.25±0.62 | 2.22±0.51 | 2.22±0.13 |
| T3A1                     | 2.43±0.29     | 2.66±0.11 | 2.47±0.09 | 2.60±0.16 |
| T3A2                     | 1.95±0.17     | 2.41±0.24 | 2.33±0.23 | 2.54±0.20 |
| T4A1                     | 2.00±0.20     | 2.00±0.35 | 2.25±0.14 | 2.29±0.29 |
| T4A2                     | 2.31±0.32     | 3.06±0.15 | 3.00±0.35 | 3.01±0.50 |
| T5A1                     | 2.20±0.29     | 2.41±0.21 | 2.88±0.11 | 2.80±0.17 |
| T5A2                     | 2.27±0.10     | 2.25±0.22 | 3.12±0.55 | 2.64±0.13 |
| F -test                  | ns            | ns        | ns        | ns        |
| CV %                     | 27.40         | 24.52     | 23.64     | 18.44     |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan 's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

### ความกว้างใบ

เมื่อนำข้อมูลความกว้างใบของต้นว่านสี่ทิศในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อลงในวัสดุปลูกดังนี้ 1. ดิน 2. เพอร์ไลต์ 3. พีทมอสผสมดิน (1:1) 4. ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) 5. มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า

เมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกพบว่าในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสัปดาห์ที่ 6 และ 8 มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพบว่าสัปดาห์ที่ 2 วัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.31 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 4 วัสดุปลูกดินต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.48 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 6 วัสดุปลูกพีทมอสผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.56 เซนติเมตร และในสัปดาห์ที่ 8 วัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.75 เซนติเมตร

เมื่อพิจารณาระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุงในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อพบว่า ในระบบการคลุมถุงต้นพืชมีความกว้างใบมากกว่าระบบไม่คลุมถุง โดยในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.49, 0.53 และ 0.66 เซนติเมตร ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 2 และ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติส่วนในสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกันทางสถิติ

และเมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกร่วมกับระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุงพบว่าความกว้างใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 4 ในระบบคลุมถุงวัสดุปลูก เพอร์ไลต์ พีทมอสผสมดิน (1:1) ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด คือ 0.50 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 6 ในระบบคลุมถุงวัสดุปลูกดินต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.63 เซนติเมตร และในสัปดาห์ที่ 8 ในระบบคลุมถุงวัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.78 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.9)

**ตารางที่ 4.9** แสดงความกว้างใบของต้นวุ้นสนสีทึบในวัสดุปลูกที่ต่างกันร่วมกับระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุงเมื่ออายุ 2, 4, 6, 8 สัปดาห์

| วัสดุปลูก                 | ความกว้างใบ (เซนติเมตร) |            |             |            |
|---------------------------|-------------------------|------------|-------------|------------|
|                           | อายุ (สัปดาห์)          |            |             |            |
|                           | 2                       | 4          | 6           | 8          |
| ดิน T1                    | 0.28±0.02               | 0.48±0.01  | 0.54±0.04a  | 0.59±0.06b |
| เพอร์ไลต์ T2              | 0.26±0.01               | 0.45±0.02  | 0.39±0.02b  | 0.59±0.04b |
| พีทมอส : ดิน (1:1) T3     | 0.24±0.01               | 0.40±0.04  | 0.56±0.07a  | 0.52±0.07b |
| ขุยมะพร้าว : ทราาย(1:1)T4 | 0.26±0.01               | 0.42±0.04  | 0.48±0.01ab | 0.52±0.04b |
| มะพร้าวสับ : ดิน (1:1) T5 | 0.31±0.02               | 0.47±0.02  | 0.56±0.05a  | 0.75±0.05a |
| F – test                  | ns                      | ns         | **          | *          |
| ไม่คลุมถุง A1             | 0.28±0.01               | 0.39±0.06b | 0.49±0.02   | 0.53±0.03b |
| คลุมถุง A2                | 0.26±0.08               | 0.49±0.00a | 0.53±0.03   | 0.66±0.03a |
| F - test                  | ns                      | **         | ns          | **         |
| T1A1                      | 0.28±0.03               | 0.47±0.03  | 0.46±0.03   | 0.44±0.06  |
| T1A2                      | 0.29±0.01               | 0.49±0.00  | 0.63±0.05   | 0.73±0.06  |
| T2A1                      | 0.28±0.02               | 0.40±0.03  | 0.39±0.04   | 0.57±0.06  |
| T2A2                      | 0.24±0.00               | 0.50±0.00  | 0.40±0.03   | 0.61±0.06  |
| T3A1                      | 0.26±0.03               | 0.31±0.07  | 0.51±0.10   | 0.40±0.04  |
| T3A2                      | 0.22±0.02               | 0.50±0.00  | 0.62±0.12   | 0.65±0.11  |
| T4A1                      | 0.25±0.02               | 0.35±0.08  | 0.47±0.02   | 0.51±0.08  |
| T4A2                      | 0.27±0.01               | 0.50±0.00  | 0.50±0.00   | 0.53±0.03  |
| T5A1                      | 0.33±0.05               | 0.45±0.05  | 0.60±0.04   | 0.72±0.09  |
| T5A2                      | 0.30±0.00               | 0.50±0.00  | 0.52±0.10   | 0.78±0.08  |
| F -test                   | ns                      | ns         | ns          | ns         |
| CV %                      | 19.22                   | 18.58      | 26.83       | 25.22      |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan 's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

### ความยาวใบ

เมื่อนำข้อมูลความยาวใบของต้นว่านสี่ทิศในระยะเวลา 2, 4, 6, 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อลงในวัสดุปลูกดังนี้ 1. ดิน 2. เพอร์ไลต์ 3. พีทมอสผสมดิน (1:1) 4. ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) 5. มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า

เมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกพบว่าในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ในวัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด 6.32, 9.26, 12.5 และ 13.31 เซนติเมตร ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และในสัปดาห์ที่ 2 และ 8 มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อพิจารณาผลของระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุง พบว่าระบบคลุมถุงในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อ ต้นพืชมีความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด 5.79, 8.19, 11.55 และ 12.14 เซนติเมตร ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 2, 6 และ 8 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

และเมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกร่วมกับระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุงพบว่าความยาวใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ในวัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ในระบบคลุมถุง ต้นพืชมีความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด 7.63, 10.63, 13.66 และ 13.84 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.10)

**ตารางที่ 4.10** แสดงความยาวใบของต้นว่านสีทึบในวัสดุปลูกที่ต่างกันร่วมกับระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุงเมื่ออายุ 2, 4, 6, 8 สัปดาห์

| วัสดุปลูก                   | ความยาวใบ (เซนติเมตร) |            |             |              |
|-----------------------------|-----------------------|------------|-------------|--------------|
|                             | อายุ (สัปดาห์)        |            |             |              |
|                             | 2                     | 4          | 6           | 8            |
| ดิน T1                      | 4.97±0.16ab           | 7.63±0.35  | 11.38±1.23  | 11.71±1.03ab |
| เพอร์ไลต์ T2                | 5.61±0.70ab           | 7.14±0.72  | 8.41±0.87   | 9.68±0.93b   |
| พีทมอส : ดิน (1:1) T3       | 4.44±0.56b            | 6.73±1.07  | 0.63±1.48   | 11.87±1.24ab |
| ขุยมะพร้าว : ทราาย (1:1) T4 | 4.41±0.57b            | 7.80±0.77  | 9.73±1.15   | 9.58±0.77b   |
| มะพร้าวสับ : ดิน (1:1) T5   | 6.32±0.53a            | 9.26±0.69  | 12.50±0.71  | 13.31±0.75a  |
| F – test                    | *                     | ns         | ns          | *            |
| ไม่คลุมถุง A1               | 4.51±0.37b            | 7.23±0.49  | 9.51±0.82b  | 10.32±0.64b  |
| คลุมถุง A2                  | 5.79±0.29a            | 8.19±0.48  | 11.55±0.59a | 12.14±0.62a  |
| F - test                    | **                    | ns         | *           | *            |
| T1A1                        | 4.76±0.28             | 7.33±0.19  | 11.81±1.62  | 11.18±0.69   |
| T1A2                        | 5.18±0.14             | 7.94±0.70  | 10.96±2.08  | 12.25±2.08   |
| T2A1                        | 5.10±1.31             | 6.48±0.97  | 6.75±0.94   | 8.56±1.12    |
| T2A2                        | 6.12±0.65             | 7.80±1.08  | 10.07±0.92  | 10.81±1.39   |
| T3A1                        | 4.34±1.14             | 5.97±1.61  | 8.84±2.73   | 10.08±2.01   |
| T3A2                        | 4.54±0.35             | 7.50±1.55  | 12.41±0.81  | 13.66±0.99   |
| T4A1                        | 3.33±0.71             | 8.50±1.44  | 8.83±1.87   | 8.41±0.91    |
| T4A2                        | 5.50±0.51             | 7.10±0.64  | 10.64±1.45  | 10.75±1.03   |
| T5A1                        | 5.02±0.36             | 7.89±0.90  | 11.33±1.07  | 13.38±1.01   |
| T5A2                        | 7.63±0.21             | 10.63±0.44 | 13.66±0.57  | 13.24±1.27   |
| F -test                     | ns                    | ns         | ns          | ns           |
| CV %                        | 26.49                 | 27.41      | 29.44       | 23.69        |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan 's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

### เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

เมื่อนำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นว่านสี่ทิศในระยะเวลา 2, 4, 6, 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อลงในวัสดุปลูกดังนี้ 1. ดิน 2. เพอร์ไลท์ 3. พีทมอสผสมดิน (1:1)

4. ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) 5. มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า

เมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกพบว่าในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ในวัสดุปลูกดิน ต้นพืชมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยมากที่สุด 92.50, 77.50 และ 77.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในสัปดาห์ที่ 8 ในวัสดุปลูก ดิน ต้นพืชมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยมากที่สุด 75.00 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันทางสถิติในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และในสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อพิจารณาผลของระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุงในระยะเวลาสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อ พบว่าในระบบไม่คลุมถุงต้นพืชมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยมากที่สุด 74.00, 65.00, 65.00 และ 67.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

และเมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง พบว่าในระบบไม่คลุมถุงในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ต้นพืชมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยมากที่สุด 95.00, 85.00, 85.00 และ 80.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ 2 และ 8 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนสัปดาห์ที่ 4 และ 6 มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.11)

**ตารางที่ 4.11** แสดงเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นว่านสี่ทิศในวัสดุปลูกที่ต่างกันร่วมกับระบบคลุมถุง และไม่คลุมถุงเมื่ออายุ 2, 4, 6, 8 สัปดาห์

| วัสดุปลูก                   | เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต |               |               |             |
|-----------------------------|------------------------|---------------|---------------|-------------|
|                             | อายุ (สัปดาห์)         |               |               |             |
|                             | 2                      | 4             | 6             | 8           |
| ดิน T1                      | 92.50±3.65a            | 77.50±7.00a   | 77.50±7.00a   | 75.00±8.23  |
| เพอร์ไลต์ T2                | 80.00±5.34a            | 75.00±8.23a   | 75.00±8.23a   | 72.50±9.20  |
| พีทมอส : ดิน (1:1) T3       | 57.50±7.93b            | 47.50±7.49b   | 47.50±7.49b   | 47.50±7.49  |
| ขุยมะพร้าว : ทราาย (1:1) T4 | 57.50±7.93b            | 47.50±9.20b   | 47.50±9.20b   | 47.00±7.31  |
| มะพร้าวสับ : ดิน (1:1) T5   | 77.50±7.93a            | 70.00±8.45ab  | 70.00±8.45ab  | 70.00±10.72 |
| F – test                    | **                     | **            | **            | ns          |
| ไม่คลุมถุง A1               | 74.00±5.03             | 65.00±5.96    | 65.00±5.96    | 65.00±5.08  |
| คลุมถุง A2                  | 72.00±5.31             | 62.00±5.60    | 62.00±5.60    | 61.00±6.40  |
| F - test                    | ns                     | ns            | ns            | ns          |
| T1A1                        | 95.00±5.00             | 85.00±5.00a   | 85.00±5.00a   | 80.00±8.16  |
| T1A2                        | 90.00±5.77             | 70.00±12.90a  | 70.00±12.90a  | 65.00±17.07 |
| T2A1                        | 75.00±5.00             | 70.00±10.00a  | 70.00±10.00a  | 70.00±10.00 |
| T2A2                        | 85.00±9.57             | 80.00±14.14a  | 80.00±14.14a  | 80.00±14.14 |
| T3A1                        | 70.00±10.00            | 60.00±8.16a-c | 60.00±8.16a-c | 60.00±8.16  |
| T3A2                        | 45.00±9.57             | 35.00±9.57bc  | 35.00±9.57bc  | 35.00±9.57  |
| T4A1                        | 45.00±9.57             | 30.00±10.00c  | 30.00±10.00c  | 30.00±9.57  |
| T4A2                        | 70.00±10.00            | 65.00±9.57ab  | 65.00±9.54ab  | 65.00±9.57  |
| T5A1                        | 85.00±9.54             | 80.00±14.14a  | 80.00±14.14a  | 80.00±14.14 |
| T5A2                        | 70.00±12.90            | 60.00±8.16a-c | 60.00±8.16a-c | 60.00±16.32 |
| F -test                     | ns                     | *             | *             | ns          |
| CV %                        | 24.75                  | 33.15         | 33.15         | 37.84       |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan 's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

## การทดลองที่ 5 การทดสอบวัสดุปลูก และวิธีการย้ายปลูกช่อนกลิ้ง

### ผลการย้ายปลูกช่อนกลิ้ง

#### จำนวนใบ

เมื่อนำข้อมูลจำนวนใบของต้นช่อนกลิ้งในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อลงในวัสดุปลูกดังนี้ 1. ดิน 2. เพอร์ไลท์ 3. พีทมอสผสมดิน (1:1) 4. ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) 5. มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า

เมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกพบว่าในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 วัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุด 4.00, 4.02, 4.62 และ 3.66 ใบ ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันทางสถิติในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 6 ส่วนสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อพิจารณาระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุงในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อ พบว่าในระบบการคลุมถุงต้นพืชมีจำนวนใบมากกว่าระบบไม่คลุมถุง โดยในระบบคลุมถุงสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ต้นพืชมีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุด 3.42, 3.19, 3.45 และ 2.79 ใบ ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

และเมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง จากการทดลอง พบว่าจำนวนใบ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ในระบบคลุมถุง วัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุด 4.87, 4.50, 6.00 และ 4.04 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.12)

**ตารางที่ 4.12** แสดงจำนวนใบของต้นช่อนกลั่นในวัสดุปลูกที่ต่างกันร่วมกับระบบคลุมถุงและไม้คลุมถุงเมื่ออายุ 2, 4, 6, 8 สัปดาห์

| วัสดุปลูก                  | จำนวนใบ        |             |             |           |
|----------------------------|----------------|-------------|-------------|-----------|
|                            | อายุ (สัปดาห์) |             |             |           |
|                            | 2              | 4           | 6           | 8         |
| ดิน T1                     | 3.87±0.32a     | 3.95±0.26a  | 3.55±0.29ab | 2.91±0.08 |
| เพอร์ไลต์ T2               | 3.29±0.52ab    | 2.93±0.47ab | 2.87±0.72ab | 2.12±0.51 |
| พีทมอส : ดิน (1:1) T3      | 2.71±0.44ab    | 2.18±0.48b  | 2.54±0.57b  | 2.33±0.52 |
| ขุยมะพร้าว : ทราย (1:1) T4 | 2.20±0.41b     | 2.18±0.58b  | 2.00±0.53b  | 2.25±0.64 |
| มะพร้าวสับ : ดิน (1:1) T5  | 4.00±0.42a     | 4.02±0.36a  | 4.62±0.85a  | 3.66±0.36 |
| F – test                   | *              | **          | *           | ns        |
| ไม้คลุมถุง A1              | 3.00±0.23      | 2.92±0.28   | 2.78±0.33   | 2.52±0.31 |
| คลุมถุง A2                 | 3.42±0.35      | 3.19±0.36   | 3.45±0.51   | 2.79±0.31 |
| F - test                   | ns             | ns          | ns          | ns        |
| T1A1                       | 3.74±0.43      | 3.91±0.39   | 3.87±0.51   | 2.83±0.16 |
| T1A2                       | 4.00±0.45      | 4.00±0.40   | 3.22±0.28   | 3.00±0.00 |
| T2A1                       | 3.00±1.00      | 2.37±0.89   | 1.62±0.98   | 1.25±0.75 |
| T2A2                       | 3.58±0.47      | 3.49±0.21   | 4.12±0.93   | 2.99±0.43 |
| T3A1                       | 2.67±0.11      | 2.78±0.18   | 3.16±0.22   | 2.99±0.24 |
| T3A2                       | 2.75±0.94      | 1.58±0.91   | 1.91±1.10   | 1.66±0.97 |
| T4A1                       | 2.50±0.28      | 2.00±0.70   | 2.00±0.91   | 2.25±1.10 |
| T4A2                       | 1.91±0.82      | 2.37±1.02   | 2.00±0.70   | 2.25±0.85 |
| T5A1                       | 3.12±0.42      | 3.54±0.42   | 3.25±0.59   | 3.29±0.57 |
| T5A2                       | 4.87±0.37      | 4.50±0.54   | 6.00±1.35   | 4.04±0.44 |
| F -test                    | ns             | ns          | ns          | ns        |
| CV %                       | 37.87          | 41.79       | 53.61       | 49.16     |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan 's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

### ความกว้างใบ

เมื่อนำข้อมูลความกว้างใบของต้นช่อนกลิ้งในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อลงในวัสดุปลูกดังนี้ 1. ดิน 2. เพอร์ไลต์ 3. พีทมอสผสมดิน (1:1) 4. ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) 5. มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า

เมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกพบว่า ในสัปดาห์ที่ 2, 6 และ 8 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และในสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างทางสถิติ ในสัปดาห์ที่ 2 วัสดุปลูกดิน ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.29 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 4, 6, และ 8 วัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.50, 0.35 และ 0.50 เซนติเมตร ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุง ในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อพบว่า ในระบบการคลุมถุงต้นพืชมีความกว้างใบมากกว่าระบบไม่คลุมถุงโดยในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.38, 0.32, 0.42 และ 3.42 เซนติเมตร ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันทางสถิติ

และเมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง พบว่าความกว้างใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 ในระบบไม่คลุมถุง วัสดุปลูกพีทมอสผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.33 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 4 ในวัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ทั้งในระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุง ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.50 เซนติเมตร ส่วนในสัปดาห์ที่ 6 ในระบบคลุมถุงวัสดุปลูก มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.50 เซนติเมตร และในสัปดาห์ที่ 8 ในระบบคลุมถุงวัสดุปลูกเพอร์ไลต์ พีทมอสผสมดิน (1:1) และมะพร้าวสับผสมดิน ต้นพืชมีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด 0.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.13)

**ตารางที่ 4.13** แสดงความกว้างใบของต้นช่อนกลิ่นในวัสดุปลูกที่ต่างกันร่วมกับระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุงเมื่ออายุ 2, 4, 6, 8 สัปดาห์

| วัสดุปลูก                   | ความกว้างใบ (เซนติเมตร) |             |            |           |
|-----------------------------|-------------------------|-------------|------------|-----------|
|                             | อายุ (สัปดาห์)          |             |            |           |
|                             | 2                       | 4           | 6          | 8         |
| ดิน T1                      | 0.29±0.01               | 0.47±0.02a  | 0.27±0.04  | 0.40±0.03 |
| เพอร์ไลต์ T2                | 0.23±0.03               | 0.38±0.06ab | 0.18±0.04  | 0.37±0.08 |
| พีทมอส : ดิน (1:1) T3       | 0.25±0.04               | 0.22±0.06ab | 0.20±0.05  | 0.34±0.08 |
| ขุยมะพร้าว : ทราาย (1:1) T4 | 0.19±0.04               | 0.27±0.08ab | 0.26±0.07  | 0.32±0.07 |
| มะพร้าวสับ : ดิน (1:1) T5   | 0.23±0.01               | 0.50±0.00a  | 0.35±0.05  | 0.50±0.00 |
| F – test                    | ns                      | **          | ns         | ns        |
| ไม่คลุมถุง A1               | 0.26±0.02               | 0.35±0.04   | 0.18±0.22a | 0.35±0.04 |
| คลุมถุง A2                  | 0.21±0.01               | 0.38±0.04   | 0.32±0.04b | 0.42±0.04 |
| F - test                    | ns                      | ns          | **         | ns        |
| T1A1                        | 0.32±0.02               | 0.50±0.00   | 0.26±0.06  | 0.30±0.00 |
| T1A2                        | 0.26±0.01               | 0.44±0.05   | 0.29±0.06  | 0.50±0.00 |
| T2A1                        | 0.17±0.06               | 0.26±0.01   | 0.12±0.07  | 0.25±0.14 |
| T2A2                        | 0.28±0.01               | 0.50±0.00   | 0.24±0.02  | 0.50±0.00 |
| T3A1                        | 0.33±0.04               | 0.20±0.00   | 0.20±0.00  | 0.43±0.06 |
| T3A2                        | 0.17±0.06               | 0.25±0.14   | 0.20±0.12  | 0.25±0.14 |
| T4A1                        | 0.22±0.07               | 0.30±0.12   | 0.15±0.05  | 0.27±0.10 |
| T4A2                        | 0.16±0.05               | 0.25±0.14   | 0.37±0.12  | 0.37±0.12 |
| T5A1                        | 0.27±0.01               | 0.50±0.00   | 0.20±0.00  | 0.50±0.00 |
| T5A2                        | 0.20±0.00               | 0.50±0.00   | 0.50±0.00  | 0.50±0.00 |
| F -test                     | ns                      | ns          | ns         | ns        |
| CV %                        | 36.85                   | 45.60       | 54.21      | 43.85     |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan 's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

## ความยาวใบ

เมื่อนำข้อมูลความยาวใบของต้นช่อนกลิ้งในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อลงในวัสดุปลูกดังนี้ 1. ดิน 2. เพอร์ไลต์ 3. พีทมอสผสมดิน (1:1) 4. ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) 5. มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า

เมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกพบว่า ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในสัปดาห์ที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งในสัปดาห์ที่ 2 วัสดุปลูกดิน ต้นพืชมีความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด 6.50 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 วัสดุปลูก มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด 11.95, 17.81, 18.54 เซนติเมตร ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง ในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อ พบว่าในระบบการคลุมถุง ต้นพืชมีความยาวใบมากกว่าระบบไม่คลุมถุง โดยในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ต้นพืชมีความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด 5.81, 8.16, 12.27 และ 12.73 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

และเมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง พบว่า ความยาวใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2 ในระบบคลุมถุงวัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน ต้นพืชมีความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด 8.50 เซนติเมตร ส่วนในสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ในระบบไม่คลุมถุง วัสดุปลูกมะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ต้นพืชมีความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด 12.66, 18.95 และ 19.54 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.14)

**ตารางที่ 4.14** แสดงความยาวใบของต้นช่อนกลิ้งในวัสดุปลูกที่ต่างกันร่วมกับระบบคลุมถุงและไม่คลุมถุงเมื่ออายุ 2, 4, 6, 8 สัปดาห์

| วัสดุปลูก                   | ความยาวใบ (เซนติเมตร) |             |              |              |
|-----------------------------|-----------------------|-------------|--------------|--------------|
|                             | อายุ (สัปดาห์)        |             |              |              |
|                             | 2                     | 4           | 6            | 8            |
| ดิน T1                      | 6.50±0.56             | 9.23±2.29ab | 13.77±0.76ab | 14.46±0.70ab |
| เพอร์ไลต์ T2                | 4.63±0.81             | 6.81±1.10bc | 7.79±2.13c   | 9.58±2.20bc  |
| พีทมอส : ดิน (1:1) T3       | 5.40±1.17             | 6.56±2.08bc | 8.77±2.51bc  | 8.20±2.44c   |
| ขุยมะพร้าว : ทราาย (1:1) T4 | 4.00±0.94             | 4.18±1.71c  | 7.68±2.93c   | 7.43±2.54c   |
| มะพร้าวสับ : ดิน (1:1) T5   | 6.30±0.87             | 11.95±1.17a | 17.81±0.76a  | 18.54±0.82a  |
| F – test                    | ns                    | **          | **           | **           |
| ไม่คลุมถุง A1               | 4.92±0.53             | 7.33±1.07   | 10.05±1.62   | 10.59±1.59   |
| คลุมถุง A2                  | 5.81±0.61             | 8.16±1.12   | 12.27±1.40   | 12.70±1.39   |
| F - test                    | ns                    | ns          | ns           | ns           |
| T1A1                        | 6.87±0.88             | 6.91±1.39   | 13.29±1.29   | 13.91±0.97   |
| T1A2                        | 6.13±0.79             | 11.56±1.53  | 14.25±0.94   | 15.02±1.09   |
| T2A1                        | 4.62±1.70             | 5.37±2.03   | 2.50±1.44    | 5.50±3.40    |
| T2A2                        | 4.64±0.45             | 8.24±0.36   | 13.08±0.72   | 13.66±0.23   |
| T3A1                        | 4.89±1.32             | 6.70±1.92   | 9.54±2.68    | 7.99±2.02    |
| T3A2                        | 5.91±2.10             | 6.41±4.07   | 8.00±4.69    | 8.41±4.88    |
| T4A1                        | 4.12±1.32             | 5.00±3.08   | 6.00±4.06    | 6.00±3.76    |
| T4A2                        | 3.87±1.53             | 3.37±1.97   | 9.37±4.66    | 8.87±3.83    |
| T5A1                        | 4.11±0.23             | 12.66±2.16  | 18.95±1.15   | 19.54±1.31   |
| T5A2                        | 8.50±0.50             | 11.25±1.16  | 16.66±0.70   | 17.54±0.85   |
| F -test                     | ns                    | ns          | ns           | ns           |
| CV %                        | 45.97                 | 56.72       | 48.89        | 46.40        |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan 's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

### เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต

เมื่อนำข้อมูลเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นช่อนกลิ้งในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อลงในวัสดุปลูกดังนี้ 1. ดิน 2. เพอร์ไลต์ 3. พีทมอสผสมดิน (1:1) 4. ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) 5. มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า

เมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกพบว่าในสัปดาห์ที่ 2 และ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 มีความแตกต่างกันทางสถิติ สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 วัสดุปลูกดิน ต้นพีชมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยมากที่สุด 55.00, 50.00, 47.50 และ 47.50 เปอร์เซ็นต์การรอด ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาผลของระบบการคลุมถุงและไม่คลุมในระยะเวลา 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ที่ทำการย้ายออกนอกสภาพปลอดเชื้อพบว่า ในระบบการคลุมถุง ต้นพีชมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตมากกว่าระบบไม่คลุมถุง ซึ่งในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ต้นพีชมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยมากที่สุด 46.00, 37.00, 38.00 และ 38.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

และเมื่อพิจารณาผลของวัสดุปลูกร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง พบว่าเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ในระบบคลุมถุงวัสดุปลูก ดิน ต้นพีชมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเฉลี่ยมากที่สุด 70.00, 60.00, 60.00 และ 60.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.15)

ตารางที่ 4.15 แสดงเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นช่อนกลิ้งในวัสดุปลูกที่ต่างกันร่วมกับระบบคลุมถุง และไม่คลุมถุงเมื่ออายุ 2, 4, 6, 8 สัปดาห์

| วัสดุปลูก                 | เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต |                |              |              |
|---------------------------|------------------------|----------------|--------------|--------------|
|                           | อายุ (สัปดาห์)         |                |              |              |
|                           | 2                      | 4              | 6            | 8            |
| ดิน T1                    | 55.00±9.81             | 50.00±7.55a    | 47.50±7.49a  | 47.50±7.49   |
| เพอร์ไลต์ T2              | 42.50±10.30            | 37.50±7.96a    | 35.00±9.06ab | 35.00±9.06   |
| พีทมอส : ดิน (1:1) T3     | 42.50±9.58             | 37.50±9.58a    | 35.00±9.06ab | 35.00±9.06   |
| ขุยมะพร้าว:ทราย(1:1) T4   | 25.00±6.26             | 17.50±5.90b    | 17.50±4.53b  | 17.00±3.77   |
| มะพร้าวสับ : ดิน (1:1) T5 | 42.50±2.49             | 37.50±4.53a    | 37.50±5.90a  | 37.50±5.90   |
| F – test                  | ns                     | **             | *            | ns           |
| ไม่คลุมถุง A1             | 37.00±4.87             | 35.00±4.55     | 31.00±4.46   | 31.00±4.20   |
| คลุมถุง A2                | 46.00±5.82             | 38.00±5.48     | 38.00±5.40   | 38.00±5.40   |
| F - test                  | ns                     | ns             | ns           | ns           |
| T1A1                      | 40.00±14.14ab          | 40.00±11.54a-d | 35.00±9.57ab | 35.00±9.57ab |
| T1A2                      | 70.00±10.00a           | 60.00±8.16a    | 60.00±6.16a  | 60.00±8.16a  |
| T2A1                      | 20.00±8.16b            | 20.00±8.16cd   | 15.00±9.57b  | 15.00±9.57b  |
| T2A2                      | 65.00±9.57a            | 55.00±5.00ab   | 55.00±5.00a  | 55.00±5.00a  |
| T3A1                      | 60.00±8.16a            | 55.00±5.00ab   | 50.00±5.77a  | 50.00±5.77a  |
| T3A2                      | 25.00±12.58b           | 20.00±14.14cd  | 20.00±14.14b | 20.00±14.14b |
| T4A1                      | 20.00±0.00b            | 15.00±5.00d    | 15.00±5.00b  | 15.00±0.00b  |
| T4A2                      | 30.00±12.90b           | 20.00±11.54cd  | 20.00±8.16b  | 20.00±8.16b  |
| T5A1                      | 45.00±5.00ab           | 45.00±5.00a-c  | 40.00±8.16ab | 40.00±8.16ab |
| T5A2                      | 40.00±0.00ab           | 35.00±5.77b-d  | 35.00±9.50ab | 35.00±9.52ab |
| F -test                   | **                     | **             | **           | **           |
| CV %                      | 45.08                  | 47.57          | 50.48        | 48.93        |

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำกับต่างกันในแต่ละต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี

Duncan 's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

## บทที่ 5

### สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อว่านสี่ทิศโดยนำชิ้นส่วนฐานหัวไปเพาะเลี้ยงในอาหาร MS ที่เติม BA ระดับความเข้มข้น 0, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ระดับความเข้มข้น 0, 5, 10 และ 15 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าอาหาร MS ที่เติม NAA ที่ระดับความเข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนยอดสูงสุด คือ 1.15 ยอดต่อชิ้นส่วน และอาหาร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวยอดสูงสุด คือ 2.07 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Mii *et al.* (1974) ได้ทำการทดลองนำเนื้อเยื่อส่วนหัว (bulb scale) ของว่านสี่ทิศ “Ludwich Strain” มาทำการเลี้ยงบนอาหารสูตรดัดแปลงของ Murashige และ Skoog (1962) มีสารเร่งการเจริญเติบโตคือ NAA ความเข้มข้นตั้งแต่ 0-50 มิลลิกรัมต่อลิตร ใช้ร่วมกับ Kinetin ความเข้มข้นตั้งแต่ 0-10 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลปรากฏว่าเนื้อเยื่อส่วนหัวที่นำมาเลี้ยงนั้นสามารถเกิดเป็นต้นใหม่ได้ แม้จะไม่มีสารเร่งการเจริญเติบโตเลย แต่ถ้าเติม NAA ความเข้มข้นสูงขึ้นเปอร์เซ็นต์การเกิดต้นอ่อนใหม่ก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ส่วนการเกิดรากของชิ้นส่วนที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม BA 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากสูงสุด คือ 7.18 รากต่อชิ้นส่วน ลักษณะของราก รากมีสีเหลืองปนเขียว เกิดขึ้นเป็นกระจุก มีขนรากจำนวนมากและอาหาร MS ที่เติม BA ที่ระดับความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยความยาวรากสูงสุด คือ 1.27 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Hosoki and Ashira (1980) ที่ได้ศึกษาผลของระดับน้ำตาลและสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีผลต่อการเกิดหัวและรากของ Narcissus พันธุ์ Geranium พบว่าที่ระดับน้ำตาล 20 กรัมต่อลิตร และ NAA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชักนำให้เกิดหัวย่อยและรากได้

จากการศึกษาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อใบของช่อนกกลิ่นโดยนำชิ้นส่วนใบไปเพาะเลี้ยงในอาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 0, 1, 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 1, 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า อาหาร MS ที่เติม 2,4-D ระดับความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA ระดับความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนสามารถเจริญเป็นแคลลัสดีที่สุด ขนาดแคลลัสเฉลี่ยสูงสุด คือ 2.95 เซนติเมตร ซึ่งมีลักษณะสอดคล้องกับการทดลองของ วีรา (2546) นำชิ้นส่วนกลีบดอกช่อนกกลิ่นในสภาพปลอดเชื้อไปเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็ง MS ที่เติม 2,4-D 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ BA 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ชิ้นส่วนมีการพัฒนาเป็นแคลลัสได้ดีที่สุด ลักษณะแคลลัส ที่ได้มีสีเขียว เป็นเม็ดเกาะตัวกันหลวมๆ จากการศึกษการเพาะเลี้ยงแคลลัส บนอาหาร MS ที่เติม BA ระดับความเข้มข้น 0, 1, 2 และ 3 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 8

สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหาร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตใดๆ มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากสูงสุด คือ 3.00 รากต่อชิ้นส่วน และมีค่าเฉลี่ยความยาวราก สูงสุด คือ 0.39 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Kumer and Nayak (2005) ที่เพาะเลี้ยงตายอดของ *Orinithogalum virens* ซึ่งพบว่า อาหาร MS ที่ไม่เติมสารเร่งการเจริญเติบโตทำให้พืชเกิดรากได้

การศึกษาผลของวัสดุปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตของชอนกลิน (*Polianthes tuberosa*) และ วานสีทิส (*Hippeastrum johnsonii*) ในการย้ายปลูกลงสภาพปลอดเชื้อ โดยนำต้นพืชทำการย้ายลงในวัสดุปลูกดังนี้ 1.ดิน 2. เพอร์ไลท์ 3. พีทมอสผสมดิน (1:1) 4. ขุยมะพร้าวผสมทราย (1:1) 5. มะพร้าวสับผสมดิน (1:1) ร่วมกับระบบการคลุมถุงและไม่คลุมถุง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าวัสดุปลูก ขุยมะพร้าวสับผสมดิน (1:1)ในระบบคลุมถุง ต้นวานสีทิสและชอนกลิน แสดงผลการเจริญเติบโตได้ดีกว่าวัสดุปลูกประเภทอื่น ในด้านจำนวนใบ ของวานสีทิสในสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.72 ใบ และในชอนกลินพบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3.66 ใบ ส่วนในด้านความกว้างใบวานสีทิสในสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด 0.75 เซนติเมตร ในชอนกลินพบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด 0.50 เซนติเมตร และในด้านความยาวใบ วานสีทิสในสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด 13.31 เซนติเมตร และในชอนกลินพบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด 18.54 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (สมเจตต์, 2533) กล่าวว่า วัสดุปลูกเมื่อเปรียบเทียบด้านการเจริญเติบโตแล้ววัสดุปลูกประเภทขุยมะพร้าว แสดงผลการเจริญเติบโตที่ดีกว่าวัสดุปลูกประเภทกาบมะพร้าว ในด้านความสูง ความกว้าง และขนาดของดอกดาวเรือง เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การรอดตายของวานสีทิสและชอนกลินพบว่า วัสดุปลูก ดิน มีอัตราการรอดตายดีกว่าวัสดุปลูกประเภทอื่นในด้านเปอร์เซ็นต์การรอดตายของวานสีทิสในสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด 67.00 เปอร์เซ็นต์ และในชอนกลินพบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด 47.50 เปอร์เซ็นต์ แต่พบว่าในต้นวานสีทิสมีอัตราการรอดตายสูงสุดเมื่ออยู่ในระบบไม่คลุมถุงซึ่งจะให้ผลตรงข้ามกับต้นชอนกลินที่มีอัตราการรอดตายสูงสุดเมื่ออยู่ในระบบคลุมถุง เมื่อพิจารณาลักษณะการดูแลรักษาพบว่าวานสีทิสมีความต้องการน้ำและความชื้นปานกลางจึงเหมาะกับระบบไม่คลุมถุง ส่วนในต้นชอนกลินพบว่าเป็นพืชที่ชอบความชื้นสูง จึงเป็นเหตุผลให้ต้นชอนกลินมีอัตราการรอดตายสูงเมื่ออยู่ในระบบคลุมถุง (ปรีดี, 2523) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (Dong et al., 2007) กล่าวว่า การย้ายปลูกลงในกระบะคลุมถุงและไม่คลุมถุง พบว่าในระบบคลุมถุงมีประสิทธิภาพมากกว่าและสามารถเพิ่มผลผลิตได้ดีกว่าระบบไม่คลุมถุงจากเดิม 14.60% เพิ่มขึ้นเป็น 17.40% ในปี 2003 และ 15.30% เพิ่มขึ้นเป็น 17.10% ในปี 2004

## เอกสารอ้างอิง

- กำไลทิพย์ เศรษฐวิชัย และไขแสง โสมา. 2535. การศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการออกรากของเข็มญี่ปุ่น. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาคเทคโนโลยีการผลิตพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กิตติชัย วัฒนา. 2534. การศึกษาผลของเซลาดิก เบอร์ 3 เพื่อการออกรากตัดชำของไทร 4 ชนิดในวัสดุปลูกต่างๆ กัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- โสมจิต ฮวดพรหม. 2534. การศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการออกรากโมกฉลา. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคนิคเกษตร. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีรศักดิ์ ก้านแก้ว. 2540. ผลของวัสดุปลูกที่มีต่อปฏิกิริยาที่ย้ายปลูกลงสภาพปลอดเชื้อ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นฤมล ประสานไมตรี. 2535. ไม้กระถางเฟื่องฟ้าเนอสเซอรี่เชียงใหม่. เกษตรสาส์น. กรุงเทพฯ ฯ หน้า 92-93.
- บัณฑูรย์ สมจิตต์. 2524. การศึกษาวัสดุปักชำที่เหมาะสมต่อการออกรากของไทรจีนใบแหลมในโรงเรือนพลาสติก .ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุญยืน กิจวิจารณ์. 2540. เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา. กรุงเทพฯ ฯ. 207 น.
- ปรีดี เอกะวิภาค 2523. ไม้ดอกประเภทหัว. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ .
- มณฑา วงศ์มณีโรจน์. 2540. การชักนำต้นขุ่นพันธุ์ไพศาลทักษิณที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อให้ออกรากในสภาพ *Ex vitro*. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์. 31(1): 1-9.
- มนตรี ชาตะศิริ. 2511. เปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมน IBA ความเข้มข้นต่างๆ ในการปักชำสนประดิพัทธ์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- วีรา คล้ายพุก 2546. ผลของ 2,4-D, BA และ kinetin ต่อการเจริญเติบโตของกลีบดอกช่อนกลิ่น  
**ไทยในสภาพปลอดเชื้อ** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะ  
 เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สนั่น ขำเลิศ. 2522. **หลักการขยายพันธุ์พืช**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมเจตต์ ชัยประสิทธิ์กุล. 2533. **การศึกษาความเข้มข้นของปุ๋ยที่มีต่อการปลูกดาวเรืองพันธุ์ซอฟต์แวร์เรนเป็นไม้กระถางโดยไม่ใช้ดิน**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิต  
 พืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2522. **การปลูกไม้ดอก**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 155-157.
- สุภาวดี ศรีวัฒนาสกุล. 2542. **อิทธิพลของวัสดุปลูกต่างๆ ต่อการลงหัวของพืชผักกาด**. ปัญหา  
 พิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน  
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุปราณี วณิชชานนท์. 2540. **ไม้ตัดดอก**. สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร อำเภอปากเกร็ด นนทบุรี
- อังคณา ศัตตะโกเศศ. 2528. **การย้ายปลูกต้นกล้าข้าวโพดที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ**. ปัญหาพิเศษ  
 วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2522. **การใช้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดเพื่อปรับปรุงดิน  
 ปลูกพืช กระถางและใช้เป็นปุ๋ย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะเกษตร  
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Attathommm. S. 1991. Improvement of transformation efficiency of agrobacterium mediated  
 gene transfer in tomato. *The Kasetsart Journal*. 25 (5): 15 – 20.
- Babu. K.N. A. Anu. A.B. Remashree and K. Praveen. 2000. Micropropagation of Curry Leaf  
 Tree. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*. 61: 199-203
- Chang. B.K.W. 1993. Clonal propagation of pink ginger *in vitro*. *HortScience*. 28 (12): 1203.
- Dong. H., W. Li., W. Tang., Z. Li., and D. Zhang. 2007. Enhanced plant growth development  
 and fiber yield of Bt transgenic cotton by an integration of plastic mulching and  
 seedling transplanting. *Industrial Crops and Production*. 26(3):298-306.
- Demiralay. A. 1998. *In vivo* propagation of *Ficus carica* L.Var . Bursa Siyahi through  
 meristem culture. *Acta Horticultural*. 480: 165 – 167.
- Dhanukar, S.A., Kulkarni R.A. and Rege N.N. 2000. Pharmacology of medicinal plants and  
 natural products. *Indian Journal of Phamaceutical*. 32: 81-118.
- Edwards, M. 2006. *Fragrances of the world*. Crescent House Publishing.

- Folliot. M. and Marchal. J. 1990. Influence of the growing medium on the growth of tissue cultured pineapple plant in the acclimatization phase. **Fruits**. 45 (4): 367-376
- Han. B.H. 1991. Micropropagation of *Gypsophila paniculata* using shoot tip culture *in vitro*. **Journal of Horticultural Science**. 32 (3): 394 – 400.
- Hedge. N. 1998. Planting out *in vitro* gladiolus plantlets. **Agricultural Science** 11 (1): 225-226.
- Hosoki, T. and T. Ashira. 1980. *In vitro* propagation of Narcissus. **HortScience**. 15:602-603.
- Kumer. P. and S. Nayak. 2005. Different modes of plant regeneration and factors affecting *in vitro* bulblet production in *Ornithogalum virens*. **Science Asia** 31: 409-414.
- Mii, M., T. Mori and N. Iwase. 1974. Organ formation from the excised bulb scales of *Hippeastrum hybridum in vitro*. **HortScience** 49: 241-244.
- Murashige, T and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. **Physiologia Plantarum** 15: 473-497.
- MuKherjee. A. 1997. Use of hydroponic in hardening of *in vitro* plantlets of sweet potato and cassava. **Journal of Root Crops**. 20(2): 123 – 124.
- Sangavai C. and Chellapandi P. 2008. *In vitro* propagation of a tuberose plant (*Polianthes tuberosa* L.) **Electronic Journal of Biology**. 4(3): 98-101.
- Skirvin. R.M. and Chu, M.C. 1979. *In Vitro* Propagation of Rose (Forever Yours). **HortScience**. 14(5): 608-610.
- Visessuwan. R. 1988. Production of virus – free sugarcane by tissue culture. **The Kasetsart Journal**. 22(5): 30-36.
- Zheng. B. StoltZ. L.P. and Syndee. J.C. 1987. *In Vitro* Propagation of *Euphorbia fulgen*. **HortScience**. 22: 486-488.

## ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

### ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล ชื่อ นางสาวกัญญา แซ่เตียว

เพศ ☐ ชาย ☒ หญิง วันเดือนปีเกิด 15 มิถุนายน 2514 อายุ 42 ปี

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

### ประวัติการศึกษา

| ชื่อย่อปริญญา                   | สาขา                     | สถาบันที่จบ            | ปีที่จบ |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------|---------|
| วท.บ. (เกษตรศาสตร์)             | สาขาพืชสวน               | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่   | 2535    |
| วท.ม. (เกษตรศาสตร์)             | สาขาพืชสวน               | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่   | 2539    |
| ปร.ด.(เทคโนโลยีชีวภาพ<br>เกษตร) | เทคโนโลยีชีวภาพ<br>เกษตร | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | 2548    |

สาขาวิจัยที่มีความชำนาญพิเศษ plant tissue culture and plant transformation

### ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

| ปี พ.ศ.   | ทุนการศึกษาและทุนวิจัย                                                            | สถาบันที่ให้                                   |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 2549      | การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปทุมมาเพื่อความเหมาะสมสำหรับการถ่ายยีนโดยใช้อะโกรแบคทีเรีย | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2550      | การศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการถ่ายยีนเข้าสู่บัวหลวง                               | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2550-2553 | การปรับปรุงพันธุ์บัวหลวงโดยวิธีตัดแต่งพันธุกรรม                                   | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2554      | ผลของการย้ายปลูกและวัสดุปลูกที่มีต่อการย้ายปลูกว่านสี่ทิศและช่อนกลั่น             | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

### ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่

กัญญา แซ่เตียว และ พิมพ์ใจ อภาวธุตม. 2540. การศึกษารูปแบบของไอโซไซม์ในเนื้อเยื่อต่างๆของปทุมมา บทคัดย่อการประชุมวิชาการ ไม้ดอกไม้ประดับแห่งชาติครั้งที่ 3 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพฯ. หน้า 29-41.

กัญจนา แซ่เตี่ยว และ สุเม อรัญนารถ. 2542. การศึกษาชนิดของสารสกัดและขึ้นส่วนต่างๆที่เหมาะสมในการทำแบบแผนไอโซไซม์ของบัวหลวง งานประชุมวิชาการ 30ปีเกษตรเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. หน้า 337-342.

สุเม อรัญนารถ จงวัฒนา พุ่มหิรัญ และ กัญจนา แซ่เตี่ยว. 2548. การพัฒนาวัสดุปลูกจากวัสดุเหลือใช้ของปาล์มน้ำมัน การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 5 ณ โรงแรมเวลด์มจอมเทียนบีช พัทยา ชลบุรี หน้า 205.

นภาพรรณ ผลมณี กัญจนา แซ่เตี่ยว และ สุเม อรัญนารถ 2549. ผลของ IAA และ 2iP ต่อการเพิ่มปริมาณบัวประดับพันธุ์ไดเร็คเตอร์จีทีมีวาร์ วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 37(6)(พิเศษ):793-796.

กัญจนา แซ่เตี่ยว รักชนก โคโต สิริรักษ์ ศรวณียารักษ์ สนธิชัย จันทรเปรม และเสริมศิริ จันทรเปรม 2549. การทดสอบสารปฏิชีวนะของ *Stylosanthes hamata* และกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์เอียสกุลในสภาพปลอดเชื้อเพื่อการถ้ายืน วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 37 (2):137-144.

กัญจนา แซ่เตี่ยว วราพร วีรพลากร ชิดชนก สุวรรณเกษรนาทิต และสุเม อรัญนารถ 2550. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อดอกโป๊ยเซียน วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 25:1(79-86)

สุเม อรัญนารถ นภาพรรณ ผลมณี วีรา คล้ายพุก และกัญจนา แซ่เตี่ยว 2550. การขยายพันธุ์อุบลชาติ (*Nymphaea* spp.) โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ The proceeding of IWGS Annual Symposium 2007 “Potential development of lotus and waterlily as economic plants” หน้า 1-6

กัญจนา แซ่เตี่ยว และสุเม อรัญนารถ 2551. การถ้ายืนเข้าสู่พุ่มมาโดยใช้ไฮโดรแบคทีเรีย การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 7 ณ โรงแรมอมรินทร์ลากูน อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

สุเม อรัญนารถ กัญจนา แซ่เตี่ยว และวีรา คล้ายพุก 2551. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มปริมาณอุบลชาติพันธุ์โจอี้โทโมคิ การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 7 ณ โรงแรมอมรินทร์ลากูน อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

วิลาสินี ลิทวิทรัพย์ สุเม อรัญนารถ และกัญจนา แซ่เตี่ยว 2551. การศึกษาผลของขึ้นส่วนเริ่มต้นและปัจจัยแสงที่มีต่อการเกิดแคลลัสของบัวหลวงพันธุ์นุญทริก และการทดสอบความเข้มข้นของสารปฏิชีวนะ kanamycin ที่เหมาะสมสำหรับการใช้เป็นสารคัดเลือกในการถ้ายืน การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 1 สำนักบริหารวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุเม อรัญนารถ กัญจนา แซ่เตี่ยว และประเสริฐ แป๊ะสกุล 2552. การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ของบัวหลวงโดยใช้สารอริซาลิน วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 27: 1 (42-53)

- Saetiew, K. and Arunyanart, S. 2001. Isozyme Analysis of Tissue Cultured Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) Proceeding of Tissue culture and biotechnology in New Zealand. The Grand Chateau, Mount Ruapehu, New Zealand.
- Saetiew, K.T. Sirinarumitr, S. Chanprame, O. Chatchawankanphanich, S. Chanprame. 2005. The transfer of structural protein VP1 of foot and mouth disease virus to *Stylosanthes hamata*. Conference of the Australian Branch of the international association for plant tissue culture and biotechnology. Ecology center of the botanic gardens and park. Western Australia.
- Saetiew. K., S. Arunyanart and K. Thongsudee. 2010. Morphology and Development of Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn. Cv. Buntharik). The 1<sup>st</sup> International Conference on Lotus and Waterlily 2010 and The 8<sup>th</sup> Conference on Research and Development of Lotus and Waterlily as Economic Plants. Thailand.
- Ruchisansakun S., W. Leethaweesup., K. Saetiew and N. Chuenboonngm. 2010. Agrobacterium-mediated transformation of *Globba substrigosa*. Thai Journal of Botany 2 (special Issue): 155-162.
- Saetiew. K. and S. Arunyanart. 2011. The Effects of BA and NAA on Multiplication of Butterwort (*Pinguicula gigantean*) *in vitro*. Journal of Agricultural Technology. 7(5):1349-1354.

ชื่อ-สกุล ชื่อ รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ

เพศ ☒ ชาย ☐ หญิง วันเดือนปีเกิด

ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์

ประวัติการศึกษา

| ชื่อย่อปริญญา | สาขา        | สถาบันที่จบ                                        | ปีที่จบ |
|---------------|-------------|----------------------------------------------------|---------|
| วท.บ          | ปฐพีวิทยา   | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                             | 2519    |
| วท.ม.         | ปฐพีวิทยา   | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                             | 2522    |
| Dr.de l'INP   | Agriculture | Institute National<br>Polytechnique de<br>Toulouse | 2532    |

### สาขาวิจัยที่มีความชำนาญพิเศษ

ระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน(Hydroponics) การให้ปุ๋ยในระบบน้ำ(Fertigation)

### ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

| ปี พ.ศ.   | ทุนการศึกษาและทุนวิจัย                                                                                                                   | สถาบันที่ให้                                       |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 2539      | การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลทางภูมิอากาศโดยอัตโนมัติเพื่อประเมินค่าการใช้น้ำของพืช (evapotranspiration) และควบคุมการให้น้ำ           | ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ |
| 2540      | การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการควบคุมสภาพแวดล้อมในบ่ออนุบาลลูกกุ้งกุลาดำ                                                                     | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)              |
| 2541-2542 | การพัฒนาระบบการให้ปุ๋ยและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับสวนทุเรียน                                                                           | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)              |
| 2550      | การจัดการผลิตพริกที่มีปริมาณ capsaicin สูงอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย                                                                   | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)              |
| 2550-2551 | การพัฒนาระบบการปลูกพริกหวานในโรงเรือนเพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพสูงและปลอดภัย                                                                | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)              |
| 2549-2551 | การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วยไข่คุณภาพเพื่อการส่งออก                                                                                     | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)              |
| 2548-2550 | การผลิตผักคุณภาพเพื่อการส่งออก และการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกผักปลอดสารพิษในโรงตาข่ายกันแมลงใน จังหวัด เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา และนครปฐม | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)              |
| 2549      | การนำวัสดุปลูกเม็ดชิลิกามาใช้เป็นวัสดุปลูกสำหรับพืชผักและไม้ดอก                                                                          | ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)       |

### ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่

1. อธิติสุนทร นันทกิจ. 2536. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบัน เทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 146 หน้า
2. หลักสูตรการฝึกอบรมสำหรับเกษตรกรเรื่อง "การปลูกผักโดยไม่ใช้ดิน"
3. ดิเรก ทองอร่าม, วิทยา ตั้งก่อสกุล, นาวิ จิระชีวี, อธิติสุนทร นันทกิจ. 2543. การออกแบบและ เทคโนโลยีการให้น้ำแก่พืช. บทที่ 13 “การให้ปุ๋ยในระบบน้ำ” และบทที่ 20 “การใช้โปรแกรม TrickCal V 1.4 คำนวณและออกแบบระบบน้ำหยด พิมพ์ที่ หจก.มิตรเกษตรการตลาดและ โฆษณา
4. รศ.ดร. กมล เลิศรัตน์ ศ.ดร.จรัสแท้ ศิริพานิช รศ.ดร.จริยา วิสิทธิ์พานิช รศ.ดร.ดนัย บุญยเกียรติ และ รศ.ดร.อธิติสุนทร นันทกิจ 2551. ศึกษาเปรียบเทียบสถานการณ์ด้านการผลิต การแปรรูป การค้า และการพัฒนา ผักและผลไม้ของไทยกับต่างประเทศ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
5. เอกสารอบรม 2550 “การแปรผลค่าวิเคราะห์ดินและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการกำหนดสูตร ปุ๋ยน้ำสำหรับการปลูกผัก” จัดโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ร่วมกับ มูลนิธิโครงการ หลวง
6. จริยา วิสิทธิ์พานิช และคณะ 2550 “คู่มือการผลิตผักคุณภาพและปลอดภัยในโรงเรือนตาข่ายกัน แผลง” บทที่ 3 “ การจัดการปุ๋ยระบบน้ำกับพืชผักในโรงเรือน” สำนักงานกองทุนสนับสนุนการ วิจัย
7. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร 2545. “ การจัดการดิน น้ำและปุ๋ยเพื่อการทำสวนเชิงธุรกิจ” บทที่ 9 “การให้ปุ๋ยในระบบน้ำ” หจก.เอฟแอนด์เอส ก้อปปีพริ้น
8. คู่มือหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับเกษตรกรเรื่อง “ การปลูกผักโดยไม่ใช้ดิน” จัดโดย FAO Regional Office for Asia and the Pacific November 2006.
9. รศ.ดร.จริยา วิสิทธิ์พานิช และคณะ 2552 การผลิตกล้วยไข่คุณภาพ

### บทความทางวิชาการ

1. อธิติสุนทร นันทกิจ. 2526. เครื่องวัดความชื้นในดินแบบ Tensiometer วารสารเกษตร พระจอมเกล้า. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 หน้า 7-16.
2. อธิติสุนทร นันทกิจ. 2532. วิธีการเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 หน้า 29-39.

## Program Computer

TrickCal: โปรแกรมช่วยออกแบบระบบน้ำหยด

NutriCal: โปรแกรมคำนวณการผสมสารละลายธาตุอาหารพืชในการปลูกแบบไม่ใช้ดิน (Hydroponics)

## บทความบน Internet

การเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืช

เครื่องวัดความชื้นในดินแบบ Tensiometer ทำในประเทศไทย

การให้ปุ๋ยในระบบน้ำ (Fertigation)

## สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

ระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน(Hydroponics) การให้ปุ๋ยในระบบน้ำ(Fertigation)

สมาชิกองค์กรทางวิชาการ กรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิต่างๆ

- 1.ประธานชมรมปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินแห่งประเทศไทย “Soiless Culture Forum of Thailand (SCFT)” ( 2548-ปัจจุบัน)
- 2.กรรมการบริหารสมาคมดินและปุ๋ยแห่งชาติ ( 2550-ปัจจุบัน)
- 4.ผู้ทรงคุณวุฒิในการอ่านผลงานทางวิชาการของ วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- 5.ผู้ทรงคุณวุฒิในการอ่านผลงานทางวิชาการของ วารสารวิชาการเกษตรการพระจอมเกล้าลาดกระบัง
- 6.ผู้ทรงคุณวุฒิในการอ่านผลงานทางวิชาการของวารสารสงขลานครินทร์
- 7.ผู้ทรงคุณวุฒิในการอ่านผลงานทางวิชาการของวารสารวิทยาศาสตร์เกษตร

## รางวัลที่เคยได้รับ

- 1.เครื่องวัดความชื้นในดินแบบ Tensiometer

เป็นผลงานที่ได้รับพระราชทานรางวัลโครงการ

วิจัย"กองทุนวิจัยพระราชทานพระจอมเกล้า ลาดกระบัง ประจำปี 2526

- 2.เครื่องมือควบคุมการให้น้ำโดยอัตโนมัติในการปลูกพืชในภาชนะปลูก เป็นผลงานที่ได้รับ

รางวัลชมเชยจากการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่31

พ.ศ.2536 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.

- 3.รางวัลห้องปฏิบัติการวิจัยปลูกพืชไร้ดิน ที่สร้างชื่อเสียงให้แก่คณะ มีผลงานวิจัยและบริการสังคมมาอย่างต่อเนื่อง 11 ก.พ. 2550

- 4.โครงการวิจัยเด่นปี 2550 ของสกว “โครงการพัฒนาการผลิตผักคุณภาพและถ่ายทอดเทคโนโลยีปลูกผักปลอดสารพิษในโรงตาข่ายกันแมลง (ปลูกผักแบบ สกว.)” คณะผู้วิจัย รศ.ดร.จริยา วิสิทธิ์พานิช ,ผศ.ดร.ชาติรี สิทธิกุล รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทิกิจ ,ดร.ชูชาติ สันทรัพย์ ดร.พัชรินทร์ ครุฑเมือง นางอัญชัน ชมพูพวง.

### ผลงานที่เคยตีพิมพ์เผยแพร่

1. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอกเรื่อง AUTOMATISATION DE L'IRRIGATION AU GOUTTE A GOUTTE DE LA TOMATE CULTIVEE EN SOL ET HORS-SOL SOUS SERRE" (การควบคุมการชลประทานแบบน้ำหยดโดยอัตโนมัติในการปลูกมะเขือเทศในดินและโดยไม่ใช้ดินในเรือนกระจก)
2. อิทธิสุนทร นันทิกิจ. 2532. การใช้ Tensiometer เพื่อควบคุมการให้น้ำโดยอัตโนมัติในการปลูกมะเขือเทศ. เสนอผลงานในการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติ ครั้งที่ 9 ศูนย์วิจัยยางสงขลา จ. สงขลา
3. อิทธิสุนทร นันทิกิจ. 2532. การใช้วัดจุดดินผิวยานในประเทศเพื่อประกอบเครื่องมือวัด ความชื้นในดินแบบ Tensiometer. รายงานผลการวิจัยสาขาพืช การประชุมทาง วิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 28 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
4. อิทธิสุนทร นันทิกิจ. 2535. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Fe-EDTA สองชนิดในสารละลายธาตุอาหารสำหรับปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน เสนอผลงานในการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติครั้งที่ 11 สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ จ.เชียงใหม่
5. อิทธิสุนทร นันทิกิจ. 2535. อิทธิพลของระดับความเข้มข้นสารละลายธาตุอาหารพืชที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นกลีอกซีเนียที่ปลูกโดยไม่ใช้ดิน วารสารเกษตรพระจอมเกล้า ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 หน้า 9 - 17
6. อิทธิสุนทร นันทิกิจ. 2535. เครื่องมือควบคุมการให้น้ำโดยอัตโนมัติในการปลูกพืชในภาชนะปลูก รายงานผลการวิจัยสาขาพืช การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 30 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
7. อิทธิสุนทร นันทิกิจ. 2536. ระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินขนาดเล็ก เสนอผลงานในการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติครั้งที่ 12 จ.สงขลา
8. อิทธิสุนทร นันทิกิจ. 2536. การสร้างและเปรียบเทียบระบบการให้น้ำโดยอัตโนมัติในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน รายงานผลการวิจัยสาขาพืช การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

9. อธิติสุนทร นันทกิจ. 2536. การหมักปุ๋ยจากอินทรีย์วัตถุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมในระบบปิด โดยเพิ่มการระบายอากาศ รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ  
สวสท'36 "เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษ" ณ.ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิต กรุงเทพฯ
10. อธิติสุนทร นันทกิจ. 2537. ระบบการเตรียมและจ่ายสารละลายธาตุอาหารพืชโดย อัตโนมัตินในการ  
ปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน รายงานผลการวิจัยสาขาพืช การประชุมทางวิชา  
การของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
11. อธิติสุนทร นันทกิจ. 2537. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลทางภูมิอากาศโดยอัตโนมัติเพื่อ  
ประเมินค่าการใช้ น้ำของพืช (evapotranspiration) รายงานการประชุม  
วิชาการประจำปี 2537 ครั้งที่ 6 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ณ.  
ศูนย์ประชุมสหประชาชาติ กรุงเทพฯ
12. อธิติสุนทร นันทกิจ. 2538. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลการระเหยน้ำจากถาด วัดการระเหย  
แบบ Class A Evaporation Pan รายงานผลการวิจัยสาขาพืช การประชุม  
ทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 33 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
กรุงเทพฯ
13. อธิติสุนทร นันทกิจ. 2538. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิบริเวณรากพืชที่ปลูกโดยไม่ใช้ดิน รายงานการ  
ประชุมทางวิชาการด้านไม้ดอกไม้ประดับครั้งที่ 1 โรงแรมเซ็นทรัลพลาซ่า  
กรุงเทพฯ
14. อธิติสุนทร นันทกิจ. 2539 ผลการควบคุมความเครียดของน้ำในดินโดยระบบการให้น้ำอัตโนมัติแบบ  
Tensiometer ต่อการเจริญเติบโตของเยอปีร่า รายงานการประชุมทาง  
วิชาการด้านไม้ดอกไม้ประดับครั้งที่ 2
15. อธิติสุนทร นันทกิจ. 2541. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการควบคุมสภาพแวดล้อมในบ่ออนุบาลลูก  
กุ้งกุลาดำ รายงานผลการวิจัยสาขาระบบการประมงทางวิชาการของ  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 36 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
16. NUNTAGIJ. 1988. Effet d'un stress hydrique modere sur la production et la qualite de la  
tomate de serre. 7th colloquium A.I.O.N.P. Arslav, Danemark. August 29-  
September 2, 1988.
17. Nuntagij Itthisuntorn; Waijaroen Surin; Lerdrat Panjaporn. 2002 Effect of fertigation rates on  
durian (*Durio zibethinus* Murr.) yield in eastern Thailand. Proceedings of 17th world  
congress of soil science:

ประวัติส่วนตัว นางสาวนิตา ดวงกังแสน

ชื่อ-สกุล ชื่อ เพศ ☐ ชาย ☒ หญิง ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

ประวัติการศึกษา

สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วย

| ชื่อย่อปริญญา       | สาขา       | สถาบันที่จบ                                    | ปีที่จบ |
|---------------------|------------|------------------------------------------------|---------|
| วท.บ. (เกษตรศาสตร์) | สาขาพืชสวน | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2539    |
| วท.ม. (เกษตรศาสตร์) | สาขาพืชสวน | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์                         | 2547    |