รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. **แผนงานวิจัย** : การวิจัยและพัฒนาพืชผักเพื่อสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจ
2. **โครงการวิจัย** : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพันธุ์และมันฝรั่งเพื่อการแปรรูปและบริโภค

   กิจกรรม : การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพันธุ์มันฝรั่งเพื่อการแปรรูปและบริโภค
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : อิทธิพลของระดับความเข้มและชนิดของตาข่ายพรางแสงที่มีผลต่อการผลิตต้นปักชำมันฝรั่งชั้น pre-basic seed (G0) ในระบบไฮโดรโพนิค

   ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Influence of Light intensity levels and types of the mesh on the potato production of stem cuttings. Pre-basic seed (G0) in hydroponic systems
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง	นายอนุภพ เผือกผ่อง	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
ผู้ร่วมการทดลอง	นางสาวอรทัย วงค์เมธา	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	นางสาวศิริภรณ์ จรินทร	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	นายอนันต์ ปัญญาเพิ่ม	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	นางณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	นายสิทธิศักดิ์ แสไพศาล	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

อิทธิพลของระดับความเข้มและชนิดของตาข่ายพรางแสงที่มีผลต่อการผลิตต้นปักชำมันฝรั่งชั้น Pre-basic seed (G0) ในระบบไฮโดรโพนิค ดำเนินการทดสอบที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่ ปี 2560-2561 ในช่วงฤดูฝน วางแผนการทดลองแบบ 2x4 Factorial in RCBD ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 คือ ระดับความเข้มแสง ได้แก่ 1) 50% 2) 70% และปัจจัยที่ 2 คือ สีของตาข่ายพรางแสง ได้แก่ 1) สีดำ 2) สีบรอนซ์ 3) สีเขียว 4) สีน้ำเงิน โดยเตรียมแปลงปลูกขนาด 0.6x12 เมตร ใช้ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ตาข่ายพรางแสงสีเขียว 70% มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ย เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย และจำนวนข้อเฉลี่ยมากที่สุด 39.70 เซนติเมตร 4.66 มิลลิเมตร และ 9.27 ข้อ ตามลำดับ เมื่อต้นต้นอ่อนมันฝรั่งมีอายุได้ 45 วัน หรือเมื่อต้นอ่อน

เจริญเติบโตมีใบ 5-6 ใบ ดำเนินการตัดต้นปักชำนำไปปักชำขยายพันธุ์ต่อเป็นต้นแม่พันธุ์ (G0) ในระบบ Aeroponic หรือในวัสดุปลูก พบว่า ตาข่ายพรางแสงสีดำ 50% มีแนวโน้มให้จำนวนยอดในการตัดปักชำเฉลี่ยมากที่สุด คือ 211.33 ยอด ส่วนการเกิดโรคใบไหม้ ตาข่ายพรางแสงสีบรอนซ์ 70 % มีการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยร้อยละ 2.99 ในการผลิตต้นปักชำมันฝรั่งในระบบไฮโดรโพนิค ตั้งแต่เริ่มปลูกควรมีการพรางแสงให้กับต้นเนื้อเยื่อมันฝรั่ง และควรมีการพรางแสง ไม่เกิน 15 วันหลังปลูก จากนั้นควรให้แสงเต็มที่
คำสำคัญ: ต้นแม่พันธุ์, ต้นปักชำ, ไฮโดรโพนิค, แอโรโพนิค, มันฝรั่ง

Abstract

Influence of Light intensity levels and types of the mesh on the potato production of stem cuttings. Pre-basic seed (G0) in hydroponic systems was Conducted tests in rainy season at the Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (CMRARC), Khun Wang, Chiang Mai, 2017-2018. The experiment was designed 2x4 Factorial in RCBD to consist of Light intensity levels is 1) 50% 2) 70% and types of the mesh 1) black, 2) bronze, 3) green, 4) blue. By preparing plot size of 0.6x12 meters using a planting distance of 10x10 cm. Green mesh light 70%, with average growth average diameter And the average number of article is 39.70 cm. 4.66 mm. and 9.27 article respectively. Black mesh light 50% tendency for the number of stem cuttings to be cut is the highest 211.33 shoots and Bronze mesh light 70% with an average of 2.99% of late blight disease in potato. The planting on the production of potato cuttings in hydroponic systems. Since planting, there should be types of the mesh for the potato tissue and the light intensity should be more than 15 days after planting.

Keywords: Mother plants, stem cuttings, hydroponics, aeroponic, potato.

5. คำนำ

มันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* L.) เป็นพืชอาหารที่ปลูกได้เขตอบอุ่น-หนาว ซึ่งมีความสำคัญอยู่ในอันดับที่สี่ของโลกรองจาก ข้าว ข้าวสาลี และข้าวโพด มันฝรั่งไม่ใช่พืชอาหารหลักของประเทศไทย แต่มีความสำคัญในด้านเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าหลายพันล้านบาท จัดเป็นพืชที่ทำรายได้สูงให้กับเกษตรกรในเขตภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ คือ มีรายได้ต่อไร่เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 15,000-25,000 บาท จังหวัดที่มีการปลูกมันฝรั่งมากที่สุด คือ จ. เชียงใหม่ รองลงมาได้แก่ จ. ตาก ลำพูน เชียงราย พะเยา

ลำปาง เพชรบูรณ์ และบางพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จ. หนองคาย สกลนคร เลย และนครพนม พื้นที่เพาะปลูกมันฝรั่งในปี 2559 มีพื้นที่ 43,819 ไร่ เป็นมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน 39,692 ไร่ พันธุ์บริโภคสด 4,127 ไร่ ผลผลิตรวม 142,303 ตัน เป็นมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน 129,760 ตัน พันธุ์บริโภค 12,543 ตัน ซึ่งการปลูกมันฝรั่งมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นในแต่ละปี โดยมีความต้องการมันฝรั่งเพื่อใช้บริโภคทั่วไปปีละประมาณ 10,000 ตัน และความต้องการมันฝรั่งเพื่อใช้แปรรูปในประเทศไทยประมาณ 150,000 ตัน ขณะที่เกษตรกรไทยสามารถผลิตได้ 120,000 ตัน จึงทำให้มีความต้องการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งเพื่อใช้ทำพันธุ์ประมาณ อยู่ระหว่าง 15,000-18,000 ตัน คิดเป็นมูลค่าหลายร้อยล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557; อรทัย, 2557) เนื่องจากมีการขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูก จึงทำให้มีการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากประเทศออสเตรเลีย สก๊อตแลนด์ แคนนาดา เนเธอร์แลนด์ และสหรัฐอเมริกามาปลูกมากขึ้นทุกปี (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2557) ถึงแม้ว่ากระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้สนับสนุนงบประมาณให้กรมวิชาการเกษตรในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งทดแทนการนำเข้า แต่ก็ไม่เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกร นอกจากนี้เกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งบางรายมีการเก็บหัวพันธุ์มันฝรั่งขนาดเล็กที่ไม่สามารถขายส่งเข้าโรงงานแปรรูป โดยเก็บรักษาหัวมันฝรั่งขนาดเล็กเหล่านี้ไว้เป็นหัวพันธุ์สำหรับปลูกในฤดูต่อไป ซึ่งประมาณการว่ามีปีละประมาณ 1,000 ตัน หัวพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้ใช้เองไม่มีคุณภาพ มีการติดโรคไวรัส และโรคเหี่ยวเขียวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* เมื่อนำไปปลูกในฤดูต่อไปทำให้ได้ผลผลิตต่ำ

จากปัญหาการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งมีราคาแพงทำให้ต้นทุนการผลิตสูง การผลิตหัวพันธุ์ใช้ภายในประเทศยังมีปริมาณน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการ หัวพันธุ์มันฝรั่งที่เกษตรกรเก็บไว้ใช้เองไม่มีคุณภาพมีการติดโรคมากับหัวพันธุ์ ปัญหาเหล่านี้เป็นข้อจำกัดต่อการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งในประเทศไทย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาระบบผลิตต้นแม่พันธุ์ในระบบไฮโดรโพนิคเปรียบเทียบกับระบบการผลิตในมีเดียปลูก เพื่อให้ได้ยอดปักชำปริมาณที่มากในเวลารวดเร็ว ซึ่งการผลิตต้นแม่พันธุ์จะเป็นขั้นตอนหนึ่งในการผลิตหัวพันธุ์ให้ได้คุณภาพ อันจะเป็นแนวทางที่จะช่วยให้เกษตรกรได้ใช้หัวพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการแปรรูปดี (processing quality) ผลผลิตสูง ปลอดจากโรค ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดี (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2556; อรทัย, 2557)

6. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

1. วัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ กระบะปลูก, ปั๊มน้ำ, ตัวควบคุมตั้งเวลา, แผ่นโฟม, ใบมีด, น้ำยาฆ่าเชื้อดีโซเจิร์ม, ถุงดำ, สารละลายปุ๋ยสูตร A สูตร B และ สูตร C, สารเร่งการเจริญเติบโต

2. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ, ปากกาเมจิก, ปากกา, ดินสอ, ไม้บรรทัด
3. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์
4. วัสดุโฆษณาเผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

- **วิธีการ**

กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 2x4 Factorial in RCBD ประกอบด้วย 2 ปัจจัย 3 ซ้ำ ประกอบด้วย

ปัจจัยที่ 1 คือ ระดับความเข้มแสง ได้แก่ 1) 50% 2) 70%

ปัจจัยที่ 2 คือ สีของตาข่ายพรางแสง ได้แก่ 1) สีดำ 2) สีบรอนซ์ 3) สีเขียว 4) สีน้ำเงิน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ดำเนินการผลิตต้นปลอดเชื้อในห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อให้ได้จำนวนต้นพันธุ์ปลอดเชื้อตามแผนการทดลอง
2. เตรียมวัสดุอุปกรณ์และระบบการปลูกพืชแบบไฮโดรโพนิค ซึ่งประกอบด้วยกระบะปลูกขนาด 0.6 เมตร x 12 เมตร สูง 20 เซนติเมตร ปิดด้วยแผ่นโฟมที่เจาะรูสำหรับปลูกต้นอ่อนปลอดเชื้อในโรงเรือนกันแมลง ส่วนน้ำที่จะนำมาผสมสารละลายต้องฆ่าเชื้อด้วยโอโซน และกักน้ำไว้ 1-2 วัน ก่อนนำไปใช้
3. นำต้นอ่อนปลอดเชื้อจากห้องเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ย้ายลงปลูกในแผ่นโฟมซึ่งรองรับต้นกล้าด้วยฟองน้ำ โดยนำต้นอ่อนปลอดเชื้อออกจากขวด ล้างวุ้นออกให้หมด ดำเนินการปลูกและทดสอบตามแผนการทดลองที่กำหนด
4. เตรียมสารละลายสูตรอาหาร A ได้แก่ $Ca(NO_3)_2$ (15-0-0) อัตรา 1.8 กก., Fe EDTA อัตรา 120 ก. ต่อน้ำ 200 ลิตรและสูตรอาหาร B ได้แก่ KNO_3 (13-0-46) อัตรา 5 กก., KH_2PO_4 (0-52-34) อัตรา 5 กก., $MgSO_4$ อัตรา 6 กก., $ZnSO_4$ อัตรา 20 ก., จุลธาตุ 20 ก. ต่อน้ำ 200 ลิตร
5. ปรับค่า pH ระหว่าง 5.5-6.0 สัปดาห์แรกหลังย้ายปลูกให้เฉพาะน้ำเปล่า หลังจากนั้นให้ปุ๋ย A และปุ๋ย B โดยให้รากแช่อยู่ในน้ำและสารละลายที่อยู่ใต้แผ่นโฟม ปรับค่า EC ของความเข้มข้นของปุ๋ยอยู่ระหว่าง 0.8-1.2 ms/cm ขึ้นอยู่กับช่วงอายุ
6. ใช้ระยะปลูก 10x10 เซนติเมตร ให้น้ำและสารละลายธาตุอาหาร ด้วยระบบหมุนเวียนน้ำแก่รากมันฝรั่งที่อยู่ใต้แผ่นโฟม ต่อเนื่องกันตลอดเวลา ควรมีการเพิ่มแสงสว่างในโรงเรือนกันแมลง 3-4 ชม./วัน
7. เมื่อต้นมันฝรั่งอายุ 30-60 วัน พ่นปุ๋ยน้ำทางใบเสริม
8. พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น_เมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ 30 วัน และ 60 วัน ตรวจสอบโรคไวรัส โดยวิธี antiserum ด้วยชุดทดสอบไวรัส (Glift kit-virus) และถ้าพบต้นผิดปกติต้องถอนและเผาทำลายทิ้ง

9. เมื่อต้นต้นอ่อนมันฝรั่งมีอายุได้ 45 วัน หรือเมื่อต้นอ่อนเจริญเติบโตมีใบ 5-6 ใบ ดำเนินการตัดต้นปักชำ นำไปปักชำขยายพันธุ์ต่อเป็นต้นแม่พันธุ์ (G0) ในระบบ Aeroponic หรือในวัสดุปลูก สามารถตัดปักชำยอดต้นแม่พันธุ์ได้ทุก 10-15 วัน

การบันทึกข้อมูล

1. วันที่ทำการทดสอบ
2. การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร), จำนวนข้อ (ข้อ), ความยาวของข้อ (เซนติเมตร), เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (มิลลิเมตร), จำนวนต้นตัดปักชำ (ต้น)
3. คุณภาพของผลผลิต ได้แก่ จำนวนครั้งในการตัดปักชำ, อายุการตัดปักชำ, เปอร์เซ็นต์การรอดตาย, เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไวรัส, เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้, สีใบ
4. ความเข้มแสง (LUX), ความชื้น (%), อุณหภูมิ (°C)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา (เริ่มต้น-สิ้นสุด) ตุลาคม 2560 ถึง กันยายน 2561

สถานที่ทำการทดลอง : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง)

7. ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโตด้านความสูง

การเจริญเติบโตด้านความสูงของการผลิตต้นปักชำมันฝรั่งชั้น Pre-basic seed (G0) ในระบบไฮโดรโพนิค ด้านปริมาณของแสง 70 % ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับปริมาณของแสง 50% มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ย 33.22 และ 29.20 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนสีของตาข่ายพรางแสง สีดำ สีเขียว สีน้ำเงิน สีบรอนซ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ย 32.80, 32.80, 29.62 และ 29.61 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เมื่อนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วม พบว่า ตาข่ายพรางแสงสีเขียว 70% มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 39.70 เซนติเมตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วมอื่นๆ (ตารางที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศศิมา และคณะ (2554) การไม่พรางแสงและพรางแสงด้วยตาข่ายพรางแสงสีดำ 50, 60 และ 70 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้หงส์เหินมีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุด และ ชฤทธิ์เดช (2556) รายงานว่าการปลูกสลัดแก้วโดยคลุมตาข่ายพรางแสงสีเขียว 50% มีแนวโน้มจะให้ความกว้างของทรงพุ่มและความสูงมากที่สุด ในการปลูกมันฝรั่งต้องมีการจัดการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจึงจะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดี การเจริญเติบโตของพืชถูกควบคุมด้วยปัจจัยหลายประการ ทั้งนี้เป็นปัจจัยภายใน เช่น พันธุกรรม และปัจจัยภายนอก ซึ่งได้แก่สิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยเฉพาะแสงเป็นปัจจัยที่สำคัญ ความเข้มแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตและกระบวนการสร้างอาหารใน

พืช ถ้าพืชได้รับความเข้มแสงสูงหรือต่ำเกินปริมาณความต้องการ จะมีผลทำให้พืชไม่เจริญเติบโต (สมบุญ, 2548) และต้องมีสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมกับต้นมันฝรั่งเพื่อใช้ในการพัฒนาการเจริญเติบโตของต้นมันฝรั่ง (อรทัย, 2558)

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

การเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของการผลิตต้นปักชำมันฝรั่งชั้น Pre-basic seed (G0) ในระบบไฮโดรโพนิค ด้านปริมาณของแสง 70 % มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณของแสง 50% มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 3.67 และ 2.97 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนสีของตาข่ายพรางแสง สีเขียว สีดำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ตาข่ายพรางแสงสีน้ำเงิน สีบรอนซ์ มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ย 3.81, 3.57, 3.13 และ 2.77 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เมื่อนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วม พบว่า ตาข่ายพรางแสงสีเขียว 70% มีการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยมากที่สุด 4.66 มิลลิเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับตาข่ายพรางแสงสีดำ 70% มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 4.16 มิลลิเมตร แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วมอื่นๆ (ตารางที่ 3)

จำนวนข้อ

ดำเนินการวัดจำนวนข้อต้นมันฝรั่งก่อนตัดปักชำมันฝรั่งชั้น Pre-basic seed (G0) ในระบบไฮโดรโพนิค ด้านปริมาณของแสง 70 % มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณของแสง 50% มีจำนวนข้อเฉลี่ย 8.58 และ 7.67 ข้อ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนสีของตาข่ายพรางแสง สีดำ สีน้ำเงิน สีบรอนซ์ สีเขียว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ย 8.33, 8.13, 8.07 และ 7.97 ข้อ ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เมื่อนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วม พบว่า ตาข่ายพรางแสงสีเขียว 70% มีการเจริญเติบโตด้านจำนวนข้อเฉลี่ยมากที่สุด 9.27 ข้อ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับตาข่ายพรางแสงสีดำ 70%, สีน้ำเงิน 50% และสีบรอนซ์ 50% มีจำนวนข้อเฉลี่ย 9.20, 8.40 และ 8.13 ข้อ ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วมอื่นๆ (ตารางที่ 3)

จำนวนยอดต่อต้น

การตัดปักชำจำนวนยอดต่อต้นหลังย้ายปลูก 35 วัน ผลิตต้นปักชำมันฝรั่งชั้น Pre-basic seed (G0) ในระบบไฮโดรโพนิค ด้านปริมาณของแสง 70 % ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับปริมาณของแสง 50% มีจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ย 163.50 และ 160.33 ยอด ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนสีของตาข่ายพรางแสง สีดำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ สีน้ำเงิน สีเขียว สีบรอนซ์ มีการเจริญเติบโตด้านจำนวนยอดต่อต้นเฉลี่ย 195.67 155.00, 151.33 และ 145.67 ยอด ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เมื่อนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วม พบว่า ตาข่ายพรางแสงสีดำ 50% มีการเจริญเติบโตด้านจำนวนยอดต่อเฉลี่ยมากที่สุด 211.33 ยอด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วมอื่นๆ (ตารางที่ 3)

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย

การผลิตต้นปักชำมันฝรั่งชั้น Pre-basic seed (G0) ในระบบไฮโดรโพนิค ด้านปริมาณของแสง 70 % ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับปริมาณของแสง 50% มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายเฉลี่ย 98.62 และ 98.43 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนสีของตาข่ายพรางแสง สีดำ สีเขียว สีน้ำเงิน สีบรอนซ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายเฉลี่ย 99.42, 98.96, 98.27 และ 97.46 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เมื่อนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วม พบว่า ทุกปัจจัยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยตาข่ายพรางแสงสีดำ 70% มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายเฉลี่ยมากที่สุด 100 % (ตารางที่ 3)

เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้

การผลิตต้นปักชำมันฝรั่งชั้น Pre-basic seed (G0) ในระบบไฮโดรโพนิค ด้านปริมาณของแสง 70 % มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณของแสง 50% มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ย 11.68 และ 30.81 % ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนสีของตาข่ายพรางแสงสีบรอนซ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับตาข่ายพรางแสงสีเขียว สีดำ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสีน้ำเงิน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ย 10.64, 20.65, 21.29 และ 32.39 % ตามลำดับ (ตารางที่ 2) เมื่อนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วม พบว่า พบว่า ตาข่ายพรางแสงสีบรอนซ์ 70% มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยน้อยที่สุด 2.99 % มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ร่วมอื่นๆ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสูงที่อายุ 30 วัน (ซ.ม.) , เส้นผ่านศูนย์กลาง (ม.ม.) , ความยาวข้อ (ซ.ม.) , จำนวนข้อ (ข้อ) , จำนวนยอด (ยอด) , อัตราการรอดตาย (%) และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ (%) ของการทดลองปัจจัยที่ 1 คือ ปริมาณของแสง 50 % และ 70%

ปริมาณของแสง	ความสูง 30 วัน	เส้นผ่านศูนย์กลาง	จำนวนข้อ	จำนวนยอด	รอดตาย	การเกิดโรคใบไหม้
	(ซ.ม.)	(ม.ม.)	(ข้อ)	(ยอด)	(%)	(%)
50%	29.20	2.97 b	7.67 b	160.33	98.43	30.81 b
70%	33.22	3.67 a	8.58 a	163.50	98.62	11.68 a
F-test	ns	*	*	ns	ns	*
CV%	10.28	10.66	8.10	7.11	2.10	75.48

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความสูงที่อายุ 30 วัน (ซ.ม.) , เส้นผ่านศูนย์กลาง (ม.ม.) , ความยาวข้อ (ซ.ม.) , จำนวนข้อ (ข้อ) , จำนวนยอด (ยอด) , อัตราการรอดตาย (%) และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ (%) ของการทดลองปัจจัยที่ 2 คือ สีของตาข่ายพรางแสง ได้แก่ 1.สีดำ 2. สีบรอนซ์ 3.สีเขียว 4.สีน้ำเงิน

สีของตาข่ายพรางแสง	**ความสูง 30 วัน**	**เส้นผ่านศูนย์กลาง**	**จำนวนข้อ**	**จำนวนยอด**	**รอดตาย**	**การเกิดโรคใบไหม้**
	(ซ.ม.)	(ม.ม.)	(ข้อ)	(ยอด)	(%)	(%)
สีดำ	32.80	3.57 a	8.33	195.67 a	99.42	20.65 ab
สีบรอนซ์	29.61	2.77 b	8.07	145.67 b	97.46	10.64 a
สีเขียว	32.80	3.81 a	7.97	151.33 b	98.96	21.29 ab
สีน้ำเงิน	29.62	3.13 b	8.13	155.00 b	98.27	32.39 b
F-test	ns	*	ns	*	ns	*
CV%	10.28	10.66	12.24	7.11	2.10	75.48

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ
* = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความสูงที่อายุ 30 วัน (ซ.ม.) , เส้นผ่านศูนย์กลาง (ม.ม.) , ความยาวข้อ (ซ.ม.) , จำนวนข้อ (ข้อ) , จำนวนยอด (ยอด) , อัตราการรอดตาย (%) และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้ (%) ของการทดลองระหว่าง 2 ปัจจัย

ปริมาณของแสง	**สีของตาข่ายพรางแสง**	**ความสูง 30 วัน**	**เส้นผ่านศูนย์กลาง**	**จำนวนข้อ**	**จำนวนยอด**	**รอดตาย**	**การเกิดโรคใบไหม้**
		(ซ.ม.)	**(ม.ม.)**	**(ข้อ)**	**(ยอด)**	**(%)**	**(%)**
50%	สีดำ	33.00 b	2.97 b	7.47 cd	211.33 a	98.84	23.93 bc
	สีบรอนซ์	29.06 b	2.78 b	8.13 abc	143.67 c	98.15	18.29 bc
	สีเขียว	25.96 c	2.97 b	6.67 d	151.33 c	98.84	31.25 d
	สีน้ำเงิน	28.80 b	3.15 b	8.40 abc	135.00 c	97.91	49.78 e

70%	สีดำ	32.60 bc	4.16 a	9.20 ab	180.00 b	100.00	17.36 bc
	สีบรอนซ์	30.16 bc	2.76 b	8.00 bc	147.67 c	96.76	2.99 a
	สีเขียว	39.70 a	4.66 a	9.27 a	151.33 c	99.08	11.34 b
	สีน้ำเงิน	30.43 bc	3.11 b	7.87 c	175.00 b	98.62	15.00 bc
F-test		*	*	*	*	ns	*
CV%		10.63	11.72	5.99	7.14	2.06	78.28

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

8. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

อิทธิพลของระดับความเข้มและชนิดของตาข่ายพรางแสงที่มีผลต่อการผลิตต้นปักชำมันฝรั่งชั้น Pre-basic seed (G0) ในระบบไฮโดรโพนิค ทดสอบในช่วงฤดูฝน จากข้อมูลเมื่อนำ 2 ปัจจัยมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า ตาข่ายพรางแสงสีเขียว 70% มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ย เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย และจำนวนข้อเฉลี่ยมากที่สุด 39.70 เซนติเมตร 4.66 มิลลิเมตร และ 9.27 ข้อ ตามลำดับ เมื่อต้นต้นอ่อนมันฝรั่งมีอายุได้ 45 วัน หรือเมื่อต้นอ่อนเจริญเติบโตมีใบ 5-6 ใบ ดำเนินการตัดต้นปักชำนำไปปักชำขยายพันธุ์ต่อเป็นต้นแม่พันธุ์ (G0) ในระบบ Aeroponic หรือในวัสดุปลูก พบว่า ตาข่ายพรางแสงสีดำ 50% มีแนวโน้มให้จำนวนยอดในการตัดปักชำเฉลี่ยมากที่สุด คือ 211.33 ยอด ส่วนการเกิดโรคใบไหม้ ตาข่ายพรางแสงสีบรอนซ์ 70 % มีการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยร้อยละ 2.99 ในการผลิตต้นปักชำมันฝรั่งในระบบไฮโดรโพนิค ตั้งแต่เริ่มปลูกควรมีการพรางแสงให้กับต้นเนื้อเยื่อมันฝรั่ง และควรมีการพรางแสง ไม่เกิน 15 วันหลังปลูก จากนั้นควรให้แสงเต็มที่ ส่วนจำนวนยอดในการตัดปักชำที่ได้น้อยเนื่องจากเกิดโรคใบไหม้ ส่งผลทำให้จำนวนครั้งในการตัดต้นปักชำน้อยไปด้วย การทดลองนี้ควรมีการทดลองซ้ำในช่วงฤดูหนาวเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

9. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- ได้ระบบการผลิตต้นแม่พันธุ์ที่เหมาะสม มีจำนวนยอดปักชำมาก และสามารถตัดปักชำได้หลายครั้ง
- สามารถนำเทคโนโลยีที่ได้ถ่ายทอดสู่เกษตรกร, สหกรณ์ผู้ปลูกมันฝรั่ง, บริษัทผู้ประกอบการแปรรูปมันฝรั่ง, นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร, นักเรียน, นักศึกษา และผู้สนใจในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง

10. คำขอบคุณ

งานวิจัยอิทธิพลของระดับความเข้มและชนิดของตาข่ายพรางแสงที่มีผลต่อการผลิตต้นปักชำมันฝรั่งชั้น pre-basic seed (G0) ในระบบไฮโดรโพนิคสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของฝ่ายบริหาร ที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัย รวมทั้งทีมงานวิจัยมันฝรั่ง และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องของ ศกล.ชม ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

11. เอกสารอ้างอิง

ชฤทธิ์เดช แก่นจาปา. 2556. ผลของการพรางแสงและสีตาข่ายพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของสลัดแก้ว. ปัญหาพิเศษ.งานวิจัยสาขาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ อุบลราชธานี. 22 น.

ดิเรก ทองอร่าม. 2547. การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน. สานักพิมพ์ธรรมรักษ์การพิมพ์, ราชบุรี.

เซนไฮโดรโพนิกส์. 2558. การปลูกพืชระบบรากแขวน (Aeroponics Culture). เข้าถึงได้จากเว็บไซต์: http://zen-hydroponics.blogspot.com/2015/03/aeroponics-culture.html วันที่ 4 เมษายน 2558.

พงษ์ศักดิ์ พลเสนา และ ยุทธนา บรรจง. 2549. อิทธิพลของความเข้มแสงต่อผลผลิตว่านสาวหลง Amomum biflorum Jack. งานสวนพฤกษศาสตร์ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์: https://gsbooks.gs.kku.ac.th/57/grc15/files/bmp29.pdf. วันที่ 4 เมษายน 2558.

ศศิมา พยุยงค์, พัชรียา บุญกอแก้ว, ธัญญะ เตชะศีลพิทักษ์ และ ประนอม ยังคำมั่น. 2554. ผลของการพรางแสงและสีตาข่ายพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของหงส์เหิน. หน้า 450-457. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49. 659 น.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2556. โครงการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งเพื่อทดแทนการนำเข้า เสนอเพื่อขอสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนปรับโครงสร้างการผลิต (FTA). สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 25 หน้า

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2557. เอกสารวิชาการ การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 69 น.

สนอง จรินทร, มานพ หาญเทวี, สมพล นิลเวศน์, เกษม ทองขาว และจันทร์เพ็ญ แสนพรหม. 2553. การทดสอบความต้านทานโรคใบไหม้ของสายต้นมันฝรั่ง Atlantic ที่คัดเลือก: ทดสอบสายต้นมันฝรั่งที่คัดเลือกในแปลงทดสอบ. รายงานเรื่องเต็มผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2553 กรมวิชาการเกษตร. 13 น.

สมบัติ ห.เพียรเจริญ. 2556. โครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 5 น.

สมพร คนยงค์, เฉลิมชัย กลิ่นอยู่ และรัชนีวรรณ จำรัส. 2551. อิทธิพลของตาข่ายพรางแสงสีต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหอมเรดโอ๊คที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์. หน้า 441-450.การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46:สาขาพืช.663 น.

สมยศ เดชภิรัตนมงคล, ธวัชชัย อุบลเกิด และสมมารถ อยู่สุขยิ่งสถาพร. 2556. ผลของการพรางแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ่าปกกิ่ง. หนา 409-416. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51. 528 น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2556. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 156 น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2558. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 215 น.

อภิรัฐ ปิ่นทอง. 2553. เอกสารอบรมการปลูกพืชไร้ดิน. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.

อรทัย วงค์เมธา. 2557. ยกร่างแผนยุทธศาสตร์งานวิจัยและพัฒนามันฝรั่ง ปี พ.ศ. 2559-2563. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 17 น.

อรทัย วงค์เมธา. 2558. เอกสารวิขาการการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ กรมวิชาการเกษตร. เอกสารวิชาการเพื่อขอประเมินแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งนักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ, ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 110 หน้า.

Collard, R.C., J.N. Joiner, C.A. Conover and D.B. McConnel. 1977. Influence of shade and fertilizer and light compensation point of Ficus benjamina L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(4): 447- 449.

Fry, W.E. 2013. Protocol: Late blight rating system. Biology of *Phytophthora infestans* and Management of Late Blight. Department of Plant Pathology and Plant-Microbe Biology. Cornell University. Ithaca. USA.

Henfling J.W. 1987. Late blight of potato (*Phytophthora infestans*). Technical Information Bulletin 4. International potato center (CIP). Av. LA Universidad s/n. La Molina - Lima, Peru. 25 pp.

Kim, Tae-Gyun. 2014. Effect of stem cutting type and transplanting time on plant growth and minituber formation in potato hydroponics. Ph.D. Thesis. Department of Horticulture, Graduate School, JeJu National University.

Mbiyu M. W., Muthoni J., Kabira J., Elmar G., Muchira C., Pwaipwai P., Ngaruiya J., Otieno S. and J. Onditi. 2013. Use of aeroponics technique for potato (*Solanum tuberosum*) minitubers production in Kenya. International Journal of Horticulture and Floriculture 1(3): 16-20.

12. ภาคผนวก

ภาพผนวกที่ 1 ขั้นตอนการปลูกต้นเนื้อเยื่อมันฝรั่งในระบบ Hydroponic

ต้นเนื้อเยื่อมันฝรั่ง 33-4 สัปดาห์พร้อมปลูก

เตรียมธาตุอาหารสูตร A และ B

เตรียมระบบ Hydroponic แบบ DRFT

เตรียมความเข้มและสีของตาข่ายพรางแสง

ต้นเนื้อเยื่อมันฝรั่ง

ปลูกลงระบบ Hydroponic

ปลูกเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2561

ต้นมันฝรั่งเมื่ออายุ 1 เดือน

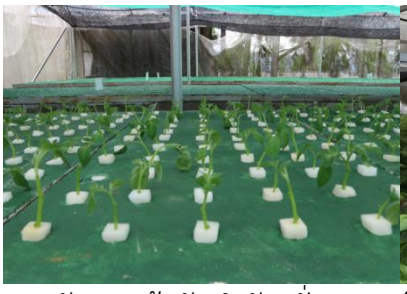
ลักษณะรากมันฝรั่ง

ทำการตัดต้นแม่พันธุ์มันฝรั่ง อายุ 45 วัน

ตัดต้นมันฝรั่งแช่ไคโตซาน 5% 5 นาที

ตัดให้เหลือ 2 ใบ 2-3 ข้อ นำมาเสียบใส่โฟม รองด้วยฟองน้ำ

นำมาปักชำระบบ Aeroponic ในโรงเรือน



ลักษณะต้นปักชำมันฝรั่ง (Cutting) ในระบบ Aeroponic

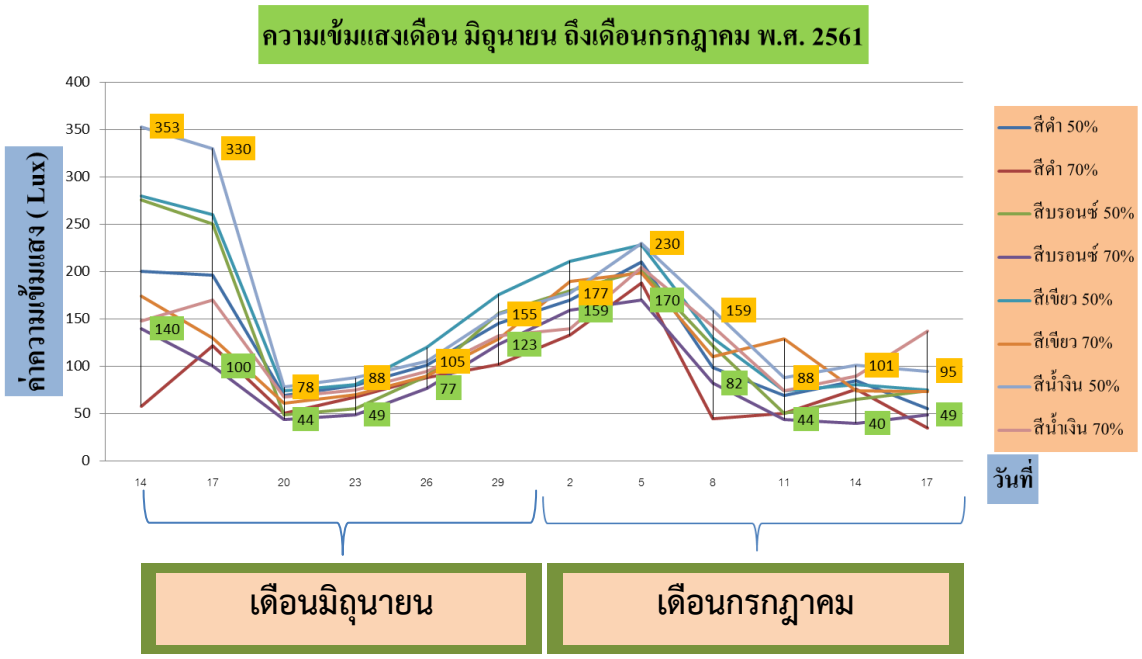
โรงเรือนผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ในระบบ Aeroponic

เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น

เครื่องวัด EC และ pH

เครื่องวัดความเข้มแสง

ภาพผนวกที่ 2 แสดงความเข้มแสง(LUX) ของเดือน มิถุนายนและเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2561



ตารางผนวกที่ 1 ช่วงเวลาการให้น้ำ, ค่า pH และ EC ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตหลังย้ายปลูกของการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ในระบบ Aeroponic (ดัดแปลงจาก Kim, 2014)

ช่วงการเจริญเติบโต	วันหลังจากย้ายปลูก	กลางวัน-กลางคืน		pH	EC
		พ่นน้ำ (วินาที)	หยุด (นาที)		
สร้างราก	1-7 (น้ำเปล่า)	120	3		0.20
	8-15	120	4		0.88
	16-19	120	8		1.22
สร้างไหล	20-24	120	10	5.5-6.5	1.72
	25-35	120	15		1.50
สร้างหัว (ช่วงแรก)	36-45	90	40		0.86
เร่งหัว	46-90	90	90		0.93

หมายเหตุ: 1. ค่า pH ที่เหมาะสม = 5.5-6.0

2. อุณหภูมิควบคุมที่เหมาะสมภายในโรงเรือน = 18-20^{O}C

3. ค่า EC ของน้ำมีค่า = 0.2 mS/cm

ตารางผนวกที่ 2 วิธีการประเมินความรุนแรงของโรคใบไหม้ในสภาพไร่ ตามการประเมินของ International Potato Center (CIP) **(**ดัดแปลงจาก Henfling, 1987 และ Fry, 2014) แบ่งออกเป็น 9 ระดับ ดังนี้

ระดับ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบไหม้	อาการ
1	0	- ไม่พบอาการโรคใบไหม้
2	< 5	- พบการเข้าทำลาย 2-5 ใบต่อพืช 10 ต้น หรือ พบโรคใบไหม้ 10 แผล/ต้น
3	5 < 15	- พืชดูสมบูรณ์แต่เมื่อเข้าใกล้จะเห็นแผลพื้นที่ใบที่เป็นแผลไม่เกิน 20 ใบย่อย/ต้น หรือ พบโรคใบไหม้ 10 ใบ/ต้น
4	15 < 35	- เกือบทุกใบย่อยเป็นโรคแต่ต้นยังดูปกติ พื้นที่ใบ 25 เปอร์เซ็นต์ ถูกทำลาย
5	35 < 65	- แปลงมองดูเขียวแต่ทุกต้นเป็นโรค ใบล่างแห้งตายใบถูกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์
6	65 < 85	- แปลงมองดูเขียวและมีจุดสีน้ำตาล ต้นถูกทำลาย 75 เปอร์เซ็นต์ ใบล่างครึ่งหนึ่งถูกทำลาย
7	85 < 95	- แปลงมองดูมีสีเขียวและน้ำตาลเท่ากัน เฉพาะใบบนที่มีสีเขียว ลำต้นเป็นแผลใหญ่

8	95 < 100	- แปลงมองดูสีน้ำตาล มีใบยอด 2-3 ใบที่ยังสีเขียวอยู่ ลำต้นส่วนใหญ่เป็นแผลหรือแห้งตาย
9	100	- ใบและลำต้นแห้งตายหมด

ตารางผนวกที่ 3 รายงานอุตุนิยมวิทยา(ขุนวาง) ประจำเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2561

วันที่	อุณหภูมิ		ความชื้น	
	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน
1	19.50	21.50	88.00	96.00
2	18.00	20.25	90.00	96.00
3	21.00	21.10	96.00	100.00
4	19.00	20.90	87.00	90.00
5	21.00	20.75	87.00	96.00
6	22.20	20.60	68.00	88.00
7	19.90	21.25	78.00	96.00
8	19.00	21.65	85.00	98.00
9	18.00	21.00	91.00	81.00
10	19.60	18.50	95.00	98.00
11	19.20	18.70	89.00	94.00
12	18.00	19.15	75.00	90.00
13	19.00	18.60	99.00	100.00
14	20.00	18.80	95.00	98.00
15	21.00	19.15	92.00	96.00
16	19.00	18.50	85.00	96.00
17	19.00	18.50	84.00	90.00
18	19.40	23.00	81.00	82.00
19	19.80	23.05	68.00	91.00
20	17.00	18.40	77.00	96.00
21	18.20	21.15	78.00	87.00
22	19.00	19.95	75.00	48.00
23	18.70	20.95	82.00	88.00
24	21.00	21.25	65.00	79.00
25	22.00	20.30	78.00	74.00
26	20.00	19.25	90.00	96.00
27	17.00	18.30	98.00	90.00
28	18.00	19.15	81.00	85.00
29	19.50	19.65	83.00	90.00
30	18.20	19.90	86.00	98.00
รวม	580.20	603.20	2526.00	2707.00

เฉลี่ย	**19.34**	**20.11**	**84.20**	**90.23**

ตารางผนวกที่ 4 รายงานอุตุนิยมวิทยา (ขุนวาง) ประจำเดือน กรกฎาคม พ.ศ.2561

วันที่	**อุณหภูมิ**		**ความชื้น**	
	ในโรงเรือน	**นอกโรงเรือน**	**ในโรงเรือน**	**นอกโรงเรือน**
1	20.00	18.15	68.00	38.00
2	20.00	20.95	60.00	81.00
3	21.00	21.25	67.00	81.00
4	24.70	21.10	53.00	83.00
5	23.50	21.60	45.00	74.00
6	22.00	22.95	83.00	89.00
7	21.00	22.90	80.00	70.00
8	20.00	21.35	77.00	88.00
9	19.00	18.65	63.00	46.00
10	18.70	21.20	96.00	76.00
11	21.20	20.15	66.00	78.00
12	22.00	20.50	88.00	96.00
13	19.00	21.00	89.00	96.00
14	21.00	21.80	81.00	92.00
15	19.00	21.90	85.00	90.00
16	23.20	21.15	70.00	81.00
17	20.60	21.80	76.00	83.00
18	20.00	22.50	99.00	92.00
19	18.10	18.95	80.00	81.00
20	22.50	21.30	78.00	84.00
21	21.20	21.80	80.00	88.00
22	20.00	20.20	68.00	90.00
23	19.00	21.50	80.00	94.00
24	19.00	21.30	80.00	85.00
รวม	495.70	505.95	1812.00	1956.00

เฉลี่ย	20.65	21.08	75.50	81.50