

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

4.1 วิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลสภาพอากาศ

ข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่ทดลองเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลการทดลองและการตีความผลการวิจัย โดยเฉพาะในการศึกษาด้านการเกษตร สิ่งแวดล้อม และนิเวศวิทยา การเก็บบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ความเร็วลม และปริมาณแสง อย่างต่อเนื่องและเป็นระบบจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิอากาศกับตัวแปรที่ศึกษาได้อย่างแม่นยำ ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีและเครื่องมือวัดสภาพอากาศที่หลากหลาย ตั้งแต่สถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ (Automatic Weather Station) เครื่องบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น (Data logger) ไปจนถึงระบบเซนเซอร์ไร้สายที่สามารถส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยให้การเก็บข้อมูลมีความสะดวก แม่นยำ และสามารถตรวจสอบได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง การบันทึกข้อมูลเหล่านี้จึงไม่เพียงแต่ช่วยสนับสนุนการอธิบายผลการทดลองเท่านั้น แต่ยังเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำซ้ำการทดลองและการเปรียบเทียบผลการศึกษาในพื้นที่ต่างๆ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ได้จัดทำผลของการวิเคราะห์และอภิปรายสภาพภูมิอากาศตามฤดูปลูก โดยแยกตามพืชทดลอง ดังนี้

4.1.1 สภาพอากาศฤดูหนาว (ธันวาคม 2567 – กุมภาพันธ์ 2568) (พื้นที่ทดลองการปลูกเมลอน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่)

ช่วงเวลานี้เป็นฤดูหนาวที่สมบูรณ์แบบที่สุดของประเทศไทย โดยเดือนธันวาคม 2567 มีสภาพอากาศเย็นสบายและแห้งแล้ง มีแดดจัดเกือบทุกวันกับฝนตกเพียงไม่กี่วัน อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 19-30 องศาเซลเซียส เข้าสู่เดือนมกราคม 2568 ซึ่งเป็นเดือนที่หนาวที่สุดของปี ประเทศไทยตอนบนมีอากาศหนาวเย็นโดยทั่วไปและหนาวจัดในบางช่วงโดยเฉพาะทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีหมอกหนาในหลายพื้นที่ ส่วนยอดดอยและยอดภูจะหนาวจัดพร้อมมีน้ำค้างแข็งเกิดขึ้นได้ในบางช่วง ส่วนภาคใต้ฝนจะลดลง และเมื่อเข้าสู่เดือนกุมภาพันธ์ 2568 อากาศจะเริ่มอบอุ่นขึ้นเรื่อยๆ โดยความหนาวเย็นจะค่อยๆ ลดลง แต่ยังคงมีอากาศเย็นสบายในตอนเช้า ถือเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการท่องเที่ยว เนื่องจากมีอากาศแห้งและเย็นสบายการกระจายของปริมาณฝนที่น้อยและไม่สม่ำเสมอนี้แสดงให้เห็นถึงลักษณะสภาพอากาศแห้งแล้งที่เป็นเอกลักษณ์ของฤดูหนาว สภาพการณ์ดังกล่าวมีความเหมาะสมกับการเพาะปลูกพืชฤดูหนาวที่ไม่ต้องการความชื้นมาก อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องมีการจัดการระบบชลประทานเสริมอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพเพื่อรองรับความต้องการน้ำของพืช สำหรับการวิเคราะห์อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนแสดงให้เห็นถึงรูปแบบการเปลี่ยนแปลงโดยที่ อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยที่ 20.8 องศาเซลเซียสในเดือนธันวาคม

การวิเคราะห์สภาพอากาศรายเดือน

ธันวาคม 2567

จากการติดตามข้อมูลตลอดเดือนธันวาคม 2567 พบว่าปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือนมีค่า 8.0 มิลลิเมตร การกระจายของฝนเกิดขึ้นเพียงบางวันและไม่มีความต่อเนื่อง สอดคล้องกับลักษณะสภาพอากาศแห้งแล้งในช่วงฤดูหนาวของภูมิภาค การวิเคราะห์อุณหภูมิตลอดเดือนพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 20.8 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวัน 32.5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวัน 12.5 องศาเซลเซียส ช่วงต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันอยู่ที่ 20.0 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงการผันแปรของอุณหภูมิที่มีนัยสำคัญระหว่างช่วงกลางวันและกลางคืน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสภาพอากาศในช่วงฤดูหนาวของพื้นที่ศึกษา อุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารตลอดเดือนธันวาคมมีค่า 25.5 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิภายนอกอาคาร 4.7 องศาเซลเซียส ผลการวัดความชื้นสัมพัทธ์แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคาร โดยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยภายนอกอาคารมีค่า 83% ในขณะที่ภายในอาคารมีค่าเฉลี่ย 68% คิดเป็นความแตกต่าง 15% ค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงในช่วงเดือนธันวาคมสอดคล้องกับลักษณะสภาพอากาศในฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสูง การติดตามรังสีดวงอาทิตย์ในเดือนธันวาคมพบข้อมูลที่น่าสนใจ ตลอดทั้งเดือนไม่พบช่วงเวลาที่มีความเข้มรังสีสูง มากกว่า 50 W/m^2 คิดเป็น 0 ชั่วโมงของแสงแดดจัด พลังงานรังสีสะสมรวมทั้งเดือนมีค่าเพียง 0.19 kWh/m^2 อย่างไรก็ตาม ค่าความเข้มรังสีสูงสุดที่บันทึกได้ยังคงอยู่ในระดับสูงถึง 492.5 W/m^2 ในช่วงเวลากลางวัน ข้อมูลนี้สะท้อนถึงสภาพท้องฟ้าที่มีเมฆหนาตลอดเดือน หรืออาจมีข้อจำกัดทางเทคนิคของเซนเซอร์ในบางช่วงเวลา

มกราคม 2568

การติดตามสภาพอากาศในเดือนมกราคม พ.ศ. 2568 แสดงให้เห็นว่าไม่มีปริมาณฝนตกตลอดทั้งเดือน ซึ่งสะท้อนสภาพอากาศแห้งแล้งสูงสุดในช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 23.6 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้น 2.8 องศาเซลเซียสจากเดือนธันวาคม โดยอุณหภูมิสูงสุดที่บันทึกได้คือ 45.9 องศาเซลเซียส เมื่อวันที่ 25 มกราคม เวลา 15.00 น. ขณะที่อุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 7.8 องศาเซลเซียส ช่วงความแตกต่างของอุณหภูมิประมาณ 26.7 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงความแปรปรวนของอุณหภูมิที่สูงระหว่างช่วงกลางวันและกลางคืน อุณหภูมิต่ำสุดดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของพืชที่มีความไวต่ออุณหภูมิต่ำ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ระดับ 62.5 เปอร์เซ็นต์ ลดลง 20.5 เปอร์เซ็นต์จากเดือนธันวาคม สอดคล้องกับสภาพอากาศที่แห้งแล้งมากขึ้นในช่วงกลางฤดูหนาว การวิเคราะห์รังสีดวงอาทิตย์พบว่า มีระยะเวลาแดดจัด (ความเข้มมากกว่า 50 W/m^2 วัดต่อตารางเมตร) รวม 281 ชั่วโมง ซึ่งเป็นค่าสูงสุดในช่วงฤดูหนาว พลังงานรังสีสะสม (Solar radiation) ทั้งเดือนมีค่า $64.0 \text{ กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อ}$

ตารางเมตร หรือเฉลี่ย 2.06 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อวัน ซึ่งเป็นปริมาณที่เอื้ออำนวยต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชอย่างมาก ค่าความเข้มรังสีอัลตราไวโอเล็ตสูงสุดที่บันทึกได้คือ 406.0 วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งอยู่ในระดับที่จำเป็นต้องมีมาตรการป้องกันผลกระทบต่อพืชจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต

กุมภาพันธ์ 2568

จากการติดตามข้อมูลตลอดเดือนกุมภาพันธ์ 2568 พบว่าปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือนมีค่าเพียง 5.0 มิลลิเมตร ซึ่งถือเป็นค่าที่น้อยที่สุดในฤดูและลดลงจากเดือนธันวาคมอย่างชัดเจน ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับการเข้าสู่ช่วงปลายฤดูหนาวและต้นฤดูร้อนของประเทศไทย ที่มีลักษณะสภาพอากาศแห้งแล้งเพิ่มขึ้น การวิเคราะห์อุณหภูมิภายนอกอาคารตลอดเดือนพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 21.6 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้นจากเดือนธันวาคม 0.8 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวัน 35.5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวัน 11 องศาเซลเซียส ช่วงต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันอยู่ที่ 24.5 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าเดือนธันวาคม 4.5 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของความผันแปรอุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนอย่างมีนัยสำคัญ ลักษณะดังกล่าวสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงจากฤดูหนาวสู่ฤดูร้อน อุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารตลอดเดือนกุมภาพันธ์มีค่า 26 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้นจากเดือนธันวาคม 0.5 องศาเซลเซียส และสูงกว่าอุณหภูมิภายนอกอาคาร 4.4 องศาเซลเซียส ผลการวัดความชื้นสัมพัทธ์แสดงแนวโน้มลดลงจากเดือนก่อนหน้า โดยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยภายนอกอาคารมีค่า 70% ลดลงจากเดือนธันวาคม 13% ขณะที่ภายในอาคารมีค่าเฉลี่ย 57% ลดลงจากเดือนก่อน 11% ความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างภายในและภายนอกอาคารอยู่ที่ 13% การลดลงของความชื้นสัมพัทธ์อย่างต่อเนื่องแสดงถึงสภาพอากาศที่แห้งขึ้นเป็นลำดับ สอดคล้องกับการเข้าสู่ช่วงเปลี่ยนฤดู การติดตามรังสีดวงอาทิตย์ในเดือนกุมภาพันธ์พบข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับเดือนธันวาคม ตลอดทั้งเดือนไม่พบช่วงเวลาที่มีความเข้มรังสีสูงมากกว่า 50 W/m^2 คิดเป็น 0 ชั่วโมงของแสงแดดจัด พลังงานรังสีสะสมรวมทั้งเดือนมีค่า 0.0 kWh/m^2 แม้ว่าค่าพลังงานรังสีรวมจะเป็นศูนย์ แต่ค่าความเข้มรังสีสูงสุดที่บันทึกได้ยังคงอยู่ในระดับสูงที่ 422.8 W/m^2 ซึ่งลดลงจากเดือนธันวาคม 69.7 W/m^2 ข้อมูลนี้ยังคงสะท้อนถึงข้อจำกัดในการวัดค่าหรือสภาพท้องฟ้าที่มีเมฆปกคลุมตลอดเดือน

4.1.2 สภาพอากาศฤดูร้อน - ฤดูฝนภาคเหนือ (พฤษภาคม 2568 – กรกฎาคม 2568)

ลักษณะฤดูร้อนปีนี้มีแตกต่างจากปีก่อนอย่างชัดเจน โดยเริ่มต้นอย่างเป็นทางการในวันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 ซ้ำกว่าปกติเล็กน้อย สภาพอากาศโดยรวมมีอุณหภูมิต่ำกว่าปี 2567 ที่เคยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยถึง 37.5 องศาเซลเซียส โดยปีนี้อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 35 องศาเซลเซียส ทำให้ประชาชนรู้สึกว่าการอากาศไม่ร้อนจัดเหมือนปีที่แล้ว อย่างไรก็ตาม ยังคงมีอากาศร้อนอบอ้าวเป็นระยะๆ สลับกับฝนฟ้าคะนองในบางช่วง และมีอากาศร้อนจัดในบางพื้นที่ของประเทศในบางวัน

ในปี 2568 การเข้าสู่ฤดูฝนที่เร็วกว่าปกตินี้เป็นประเด็นสำคัญอย่างมาก ประเทศไทยประกาศเข้าสู่ฤดูฝนอย่างเป็นทางการในวันที่ 15 พฤษภาคม 2568 ซึ่งเร็วกว่าค่าเฉลี่ยหลายปี สาเหตุหลักมาจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดผ่านทะเลอันดามันและอ่าวไทยเคลื่อนเข้ามาปกคลุมประเทศไทยเร็วกว่าที่คาดการณ์ไว้ ประกอบกับเงื่อนไขทางอุตุนิยมวิทยาครบถ้วนทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ฝนตกชุกหนาแน่นครอบคลุมพื้นที่มากกว่าร้อยละ 60 ของประเทศ ฝนตกต่อเนื่อง 3 วันขึ้นไป และลมชั้นบนในบริเวณประเทศไทยเปลี่ยนทิศทางจากลมตะวันตกเป็นลมตะวันออกเฉียงเหนือ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ ส่งผลให้รูปแบบฤดูกาลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมจึงทำให้ฤดูร้อนของปีมีช่วงเวลาอันสั้นและเข้าสู่ฤดูฝนเร็วขึ้น

สภาพอากาศแสดงให้เห็นถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชและประสิทธิภาพของระบบการเพาะปลูก จากการติดตามข้อมูลพบว่าปริมาณฝนรวมทั้งฤดูมีค่าสูงมากกว่า 1,250 มิลลิเมตร โดยแบ่งเป็นเดือนพฤษภาคม 520 มิลลิเมตร เดือนมิถุนายน 450 มิลลิเมตร และเดือนกรกฎาคม 285 มิลลิเมตร การกระจายของปริมาณฝนที่สูงและต่อเนื่องนี้สะท้อนลักษณะสภาพอากาศขึ้นที่เป็นเอกลักษณ์ของฤดูฝน อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ข้อมูลรายเดือนพฤษภาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดที่ 26.8 องศาเซลเซียส ลดลงเป็น 25.8 องศาเซลเซียสในเดือนมิถุนายน และ 25.2 องศาเซลเซียสในเดือนกรกฎาคม อุณหภูมิสูงสุดบันทึกได้ที่ 37.4 องศาเซลเซียสในเดือนพฤษภาคม ซึ่งสอดคล้องกับช่วงเปลี่ยนผ่านจากฤดูร้อนเข้าสู่ฤดูฝน ขณะที่อุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 21.3 องศาเซลเซียสในเดือนกรกฎาคม ช่วงต่างอุณหภูมิรายวันมีค่าปานกลาง โดยเฉพาะในเดือนพฤษภาคม 12.8 องศาเซลเซียส และมิถุนายน 10.5 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงความแปรปรวนที่ไม่รุนแรงระหว่างกลางวันและกลางคืนเนื่องจากเมฆฝนช่วยปรับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนแสดงรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนผ่านของฤดูกาล โดยเดือนพฤษภาคมมีความชื้นสูงสุดที่ 89 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเป็น 87 เปอร์เซ็นต์ในเดือนมิถุนายน และ 85 เปอร์เซ็นต์ในเดือนกรกฎาคม ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดแตะ 96 เปอร์เซ็นต์ในช่วงเช้าตรู่ และลดต่ำสุดเหลือ 72 เปอร์เซ็นต์ในช่วงบ่าย แสดงให้เห็นถึงการอึมตัวของไอน้ำในบรรยากาศตลอดฤดูฝน การวิเคราะห์ข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเดือน โดยเดือนพฤษภาคมมีชั่วโมงแดดจัด (มากกว่า 50 วัตต์ต่อตารางเมตร) มากที่สุด 145 ชั่วโมง และพลังงานรังสีสะสม 28.5 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร ลดลงเป็น 95 ชั่วโมงและ 18.2 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรในเดือนมิถุนายน และน้อยที่สุดในเดือนกรกฎาคมที่ 68 ชั่วโมงและ 12.8 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร ค่าความเข้มรังสีอัลตราไวโอเล็ตสูงสุดยังคงอยู่ในระดับปานกลางถึงสูงตลอดทั้งฤดู โดยเดือนพฤษภาคมบันทึกได้ที่ 325.8 วัตต์ต่อตารางเมตร ลดลงเป็น 298.5 วัตต์ต่อตารางเมตรในเดือนมิถุนายน และ 285.0 วัตต์ต่อตารางเมตรในเดือนกรกฎาคม

การวิเคราะห์สภาพอากาศรายเดือน

พฤษภาคม 2568

จากการติดตามข้อมูลตลอดเดือนพฤษภาคม 2568 ด้วยระบบเซ็นเซอร์ พบว่าปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือนมีค่า 520 มิลลิเมตร การกระจายของฝนเกิดขึ้นต่อเนื่อง 18-22 วันต่อเดือน โดยมีฝนตกหนักหลายวัน อัตราฝนตกสูงสุดบันทึกได้ 72.6 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง สอดคล้องกับลักษณะสภาพอากาศในช่วงเริ่มต้นฤดูฝนที่มีความรุนแรงสูงของภูมิภาค การวิเคราะห์อุณหภูมิภายนอกอาคารตลอดเดือนพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 26.8 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวัน 33.2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวัน 20.4 องศาเซลเซียส ช่วงต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันอยู่ที่ 12.8 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงการผันแปรของอุณหภูมิที่ปานกลางระหว่างช่วงกลางวันและกลางคืน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสภาพอากาศในช่วงต้นฤดูฝนของพื้นที่ศึกษา อุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารตลอดเดือนพฤษภาคมมีค่า 29.6 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิภายนอกอาคาร 2.8 องศาเซลเซียส ผลการวัดความชื้นสัมพัทธ์แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกอาคาร โดยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยภายนอกอาคารมีค่า 89% ในขณะที่ภายในอาคารมีค่าเฉลี่ย 82% คิดเป็นความแตกต่าง 7% ค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงในช่วงเดือนพฤษภาคมสอดคล้องกับลักษณะสภาพอากาศในต้นฤดูฝนที่มีไอน้ำในอากาศสูงและฝนตกหนัก การติดตามรังสีดวงอาทิตย์ในเดือนพฤษภาคมพบข้อมูลที่น่าสนใจตลอดทั้งเดือนพบช่วงเวลาที่มีความเข้มรังสีสูงมากกว่า 50 W/m^2 รวม 145 ชั่วโมงของแสงแดดจัด พลังงานรังสีสะสมรวมทั้งเดือนมีค่า 28.5 kWh/m^2 คิดเป็นค่าเฉลี่ย $0.92 \text{ kWh/m}^2/\text{วัน}$ ค่าความเข้มรังสีสูงสุดที่บันทึกได้อยู่ในระดับปานกลางที่ 325.8 W/m^2 ในบางช่วงเวลากลางวัน ข้อมูลนี้สะท้อนถึงสภาพท้องฟ้าที่มีเมฆสลับแจ่มใสตลอดเดือน แต่ยังคงได้รับแสงแดดเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของพืช

มิถุนายน 2568

สภาพอากาศในเดือนมิถุนายน 2568 พบว่าปริมาณฝนรวม 450 มิลลิเมตร ลดลงจากเดือนพฤษภาคม 70 มิลลิเมตร แต่ยังคงอยู่ในระดับสูง แสดงถึงสภาพอากาศฝนตกต่อเนื่องในช่วงกลางฤดูฝน อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 25.8 องศาเซลเซียส ลดลงจากเดือนพฤษภาคม 1.0 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดสุดชั่วโมงที่ 35.2 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดสุดชั่วโมงที่ 21.8 องศาเซลเซียส ช่วงต่างของอุณหภูมิประมาณ 13.4 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงความผันแปรของอุณหภูมิที่ปานกลางในช่วงกลางวันและกลางคืน ลักษณะสภาพอากาศในเดือนมิถุนายน 2568 แสดงให้เห็นถึงความเสถียรของฤดูฝนอย่างชัดเจน โดยเฉพาะการคงที่ของอุณหภูมิและปริมาณฝน ซึ่งเอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ต้องการความชื้นสูง ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 87% ลดลงเพียง 2% จากเดือนพฤษภาคม ยังคงอยู่ในช่วงกลางฤดูฝนที่บรรยากาศอึมครึมด้วยไอน้ำอย่างต่อเนื่อง ในด้านรังสีดวงอาทิตย์ในเดือนมิถุนายนพบว่ามีชั่วโมงแดดจัด มากกว่า 50 W/m^2 ทั้งหมด 95 ชั่วโมง ซึ่งลดลงจากเดือนพฤษภาคม 50 ชั่วโมง พลังงานรังสีสะสมรวมทั้งเดือนมีค่า 18.2 kWh/m^2 คิดเป็นค่าเฉลี่ย $0.61 \text{ kWh/m}^2/\text{วัน}$ ซึ่งยังเพียงพอต่อ

กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช ค่าความเข้มรังสียูวีสูงสุดที่บันทึกได้อยู่ที่ 298.5 W/m^2 ซึ่งลดลงจากเดือนก่อน แต่ยังคงอยู่ในระดับที่ต้องให้ความระมัดระวังสำหรับการป้องกันพืชจากรังสีที่เป็นอันตราย

กรกฎาคม 2568

จากการติดตามข้อมูลพบว่าปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือนมีค่า 285 มิลลิเมตร ซึ่งลดลงจากเดือนมิถุนายน 165 มิลลิเมตร แต่ยังคงอยู่ในระดับปานกลางของฤดูฝน ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับการเข้าสู่ช่วงปลายฤดูฝนของประเทศไทย ที่มีแนวโน้มปริมาณฝนลดลงเป็นลำดับ การวิเคราะห์อุณหภูมิภายนอกอาคารตลอดเดือนพบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 25.2 องศาเซลเซียส ลดลงจากเดือนมิถุนายน 0.6 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวัน 30.8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวัน 19.5 องศาเซลเซียส ช่วงต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันอยู่ที่ 11.3 องศาเซลเซียส ซึ่งลดลงจากเดือนมิถุนายน 2.1 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงการลดลงของความผันแปรอุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนอย่างต่อเนื่อง ลักษณะดังกล่าวสะท้อนถึงการคงตัวของสภาพอากาศในช่วงปลายฤดูฝน อุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารตลอดเดือนกรกฎาคมมีค่า 28.7 องศาเซลเซียส ลดลงจากเดือนมิถุนายน 0.9 องศาเซลเซียส และสูงกว่าอุณหภูมิภายนอกอาคาร 3.5 องศาเซลเซียส ผลการวัดความชื้นสัมพัทธ์แสดงแนวโน้มลดลงเล็กน้อยจากเดือนก่อนหน้า โดยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยภายนอกอาคารมีค่า 85% ลดลงจากเดือนมิถุนายน 2% ขณะที่ภายในอาคารมีค่าเฉลี่ย 78% ลดลงจากเดือนก่อน 4% ความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างภายในและภายนอกอาคารอยู่ที่ 7% การลดลงของความชื้นสัมพัทธ์อย่างค่อยเป็นค่อยไปแสดงถึงสภาพอากาศที่เริ่มเข้าสู่ช่วงเปลี่ยนฤดู สอดคล้องกับการเตรียมเข้าสู่ฤดูแล้ง ในด้านการติดตามรังสีดวงอาทิตย์ในเดือนกรกฎาคมพบข้อมูลที่แสดงถึงการลดลงอย่างต่อเนื่อง ตลอดทั้งเดือนพบช่วงเวลาที่มีความเข้มรังสีสูงมากกว่า 50 W/m^2 เพียง 68 ชั่วโมงของแสงแดดจัด ลดลงจากเดือนมิถุนายน 27 ชั่วโมง พลังงานรังสีสะสมรวมทั้งเดือนมีค่า 12.8 kWh/m^2 คิดเป็นค่าเฉลี่ย $0.41 \text{ kWh/m}^2/\text{วัน}$ ซึ่งเป็นค่าต่ำสุดของฤดูฝน ค่าความเข้มรังสียูวีสูงสุดที่บันทึกได้อยู่ที่ 285.0 W/m^2 ซึ่งลดลงจากเดือนมิถุนายน 13.5 W/m^2 ข้อมูลนี้สะท้อนถึงการเพิ่มขึ้นของเมฆหนาแน่นและการลดลงของช่วงเวลาแสงแดดจัดในช่วงปลายฤดูฝน

เดือน	ปริมาณฝนรวม (มม.)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	อุณหภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	ช่วงต่างอุณหภูมิ (°C)	RH ภายนอก (%)	ชั่วโมงแดดจัด (>50 W/m ²)	พลังงานรังสี (kWh/m ²)	UV สูงสุด (W/m ²)
ธ.ค.-67	8	20.8	32.5	12.5	20	83	0	0.19	492.5
ม.ค.-68	0	23.6	45.9	7.8	26.7	62.5	281	64	406

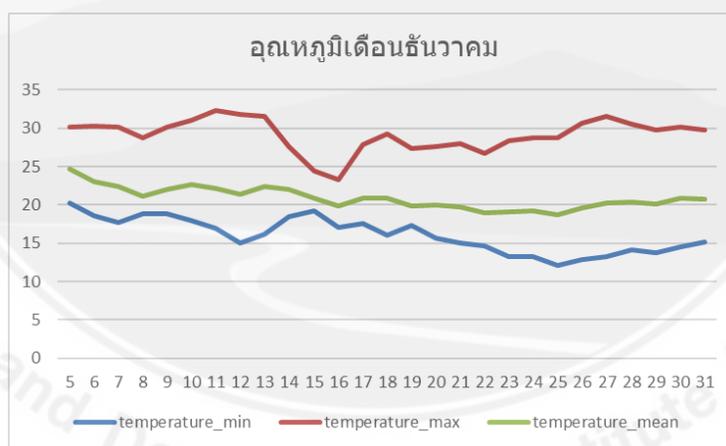
เดือน	ปริมาณ ฝนรวม (มม.)	อุณหภูมิ เฉลี่ย (°C)	อุณหภูมิ สูงสุด (°C)	อุณหภูมิ ต่ำสุด (°C)	ช่วงต่าง อุณหภูมิ (°C)	RH ภายนอก (%)	ชั่วโมง แดดจัด (>50 W/m ²)	พลังงาน รังสี (kWh/m ²)	UV สูงสุด (W/m ²)
ก.พ.- 68	5	21.6	35.5	11	24.5	70	0	0	422.8

4.2 ข้อมูลปัจจัยการเจริญเติบโตและสภาพแวดล้อม

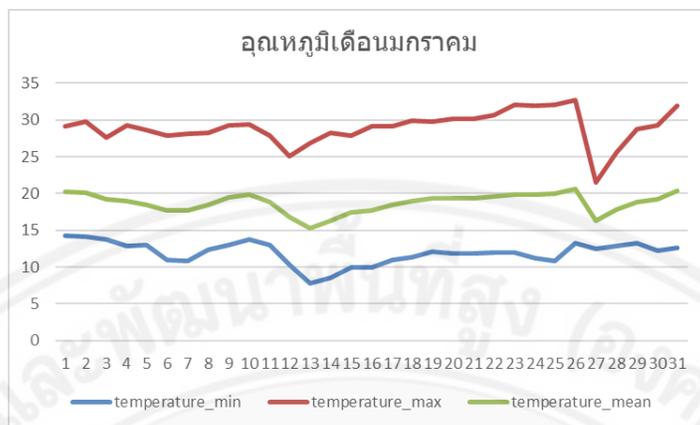
4.2.1 ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในการเพาะปลูกพืช (พืชทดลอง : เมล่อน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่)

สภาพอากาศแปลงทดลองฤดูหนาว (ธันวาคม 2567 - กุมภาพันธ์ 2568)

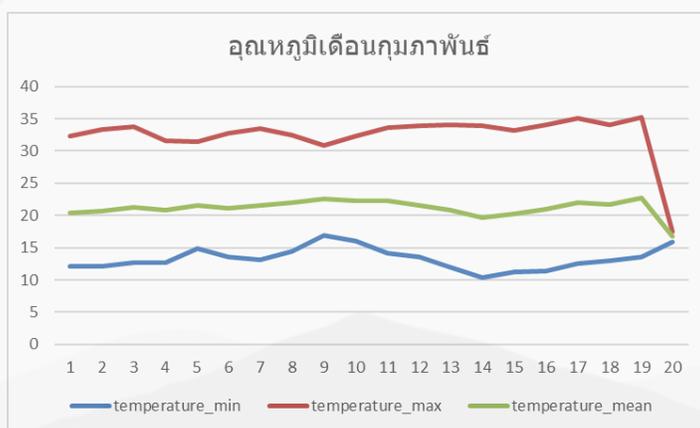
สถานีตรวจวัดสภาพอากาศในแปลงปลูกในพื้นที่ศึกษาวิจัยมีการตรวจวัดสภาพอากาศที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชภายนอกโรงเรือน อาทิ อุณหภูมิในอากาศ ความชื้นในอากาศ ปริมาณและความเข้มแสงอาทิตย์ ทิศทางลม ความเร็วลมและปริมาณน้ำฝน เพื่อนำมาวิเคราะห์สภาพอากาศในด้านการวิเคราะห์โรคและแมลงร่วมกับข้อมูลในโรงเรือน โดยเก็บข้อมูลทุก 1 นาที ตลอดการเพาะปลูก มีรายละเอียดของข้อมูล ดังนี้



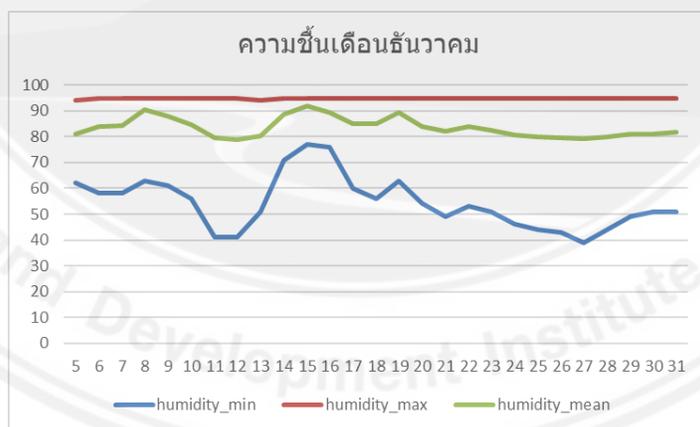
กราฟที่ 1 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดเดือนธันวาคม



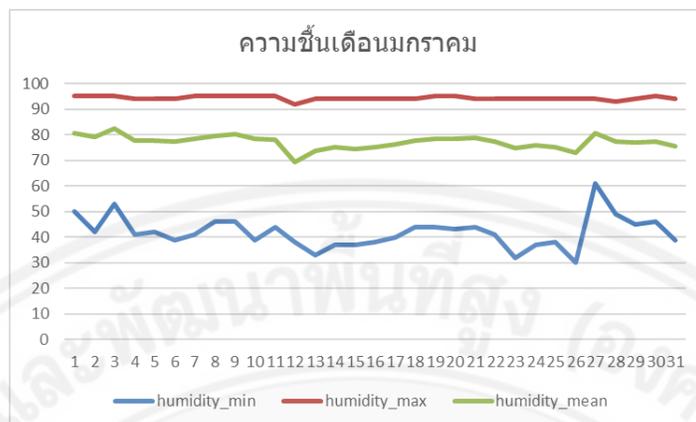
กราฟที่ 2 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดเดือนมกราคม



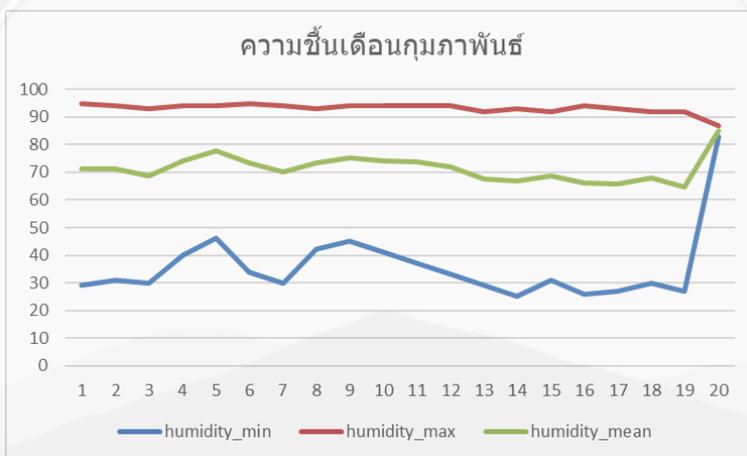
กราฟที่ 3 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดเดือนกุมภาพันธ์



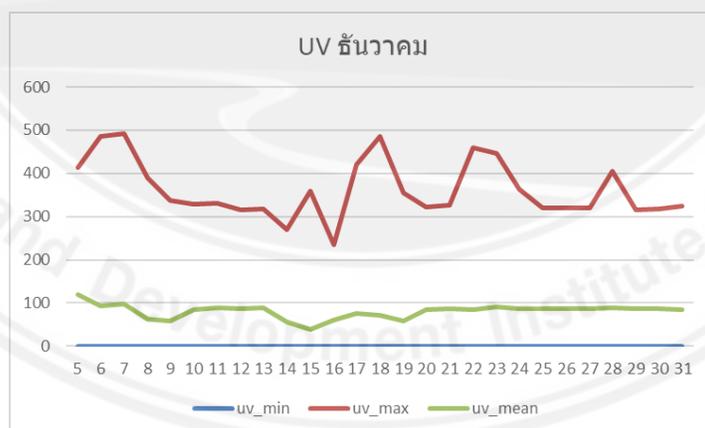
กราฟที่ 4 แสดงข้อมูลความชื้นอากาศในโรงเรียนเดือนธันวาคม



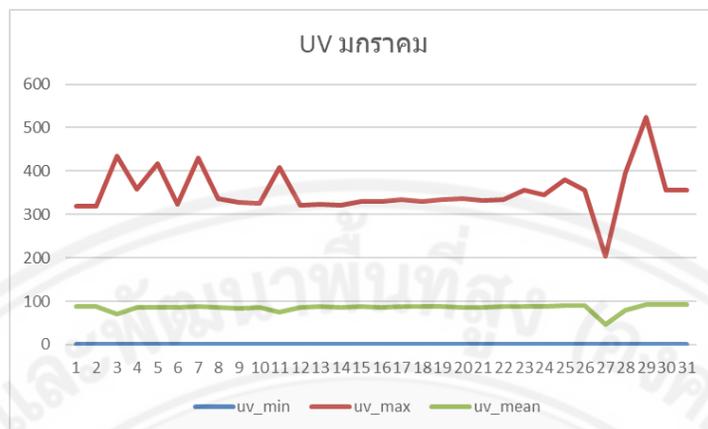
กราฟที่ 5 แสดงข้อมูลความชื้นอากาศในโรงเรือนเดือนมกราคม



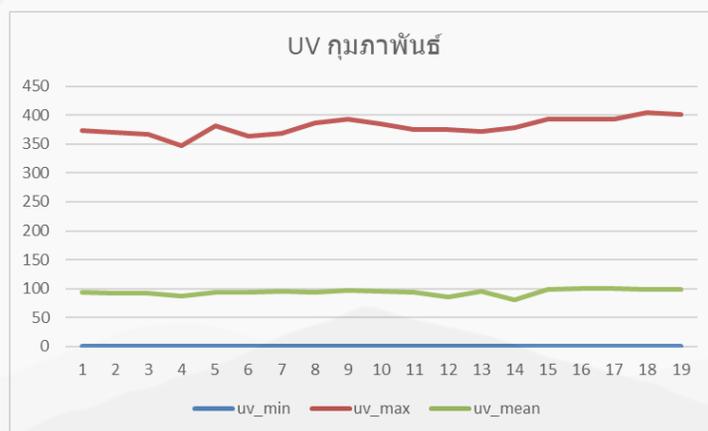
กราฟที่ 6 แสดงข้อมูลความชื้นอากาศในโรงเรือนเดือนกุมภาพันธ์



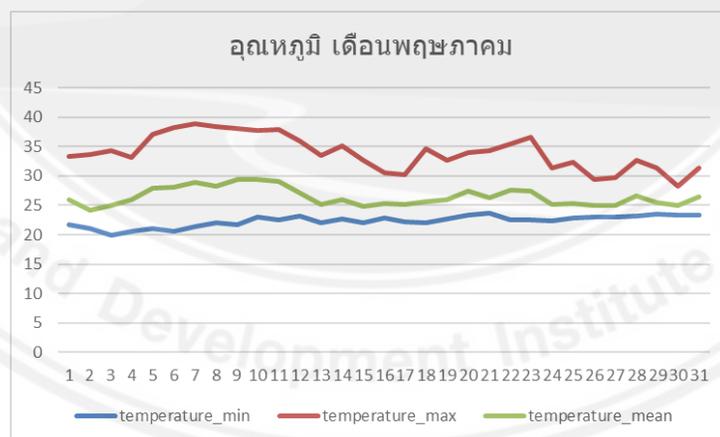
กราฟที่ 7 แสดงข้อมูลความเข้มข้นของแสงต่อตารางเมตร (Wm/m^2) ธันวาคม



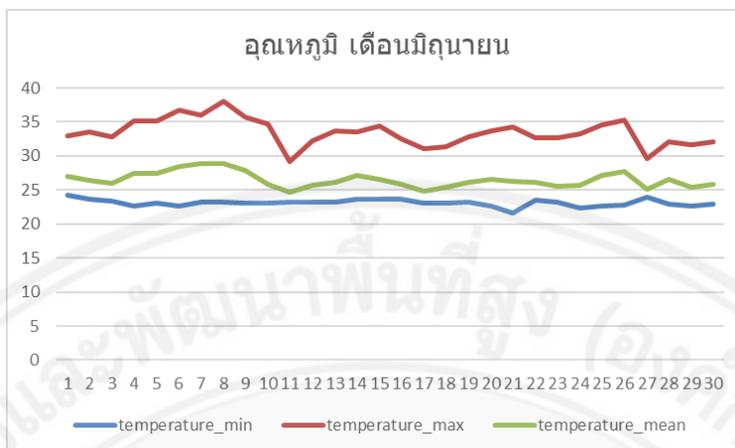
กราฟที่ 8 แสดงข้อมูลความเข้มข้นของแสงต่อตารางเมตร (Wm/m²) เดือนมกราคม



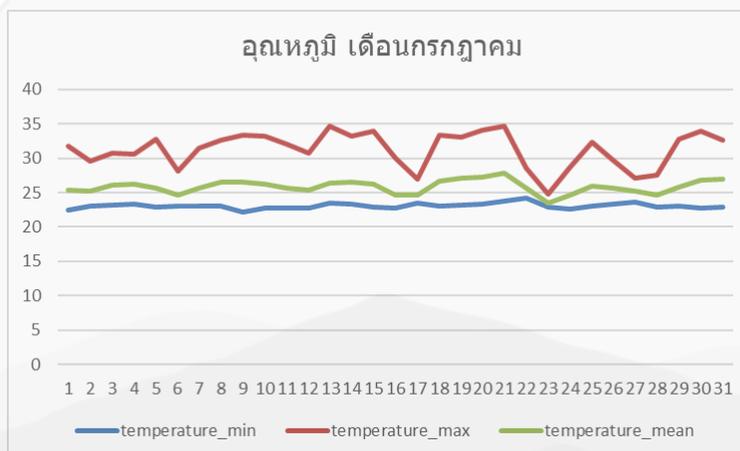
กราฟที่ 9 แสดงข้อมูลความเข้มข้นของแสงต่อตารางเมตร (Wm/m²) เดือนกุมภาพันธ์



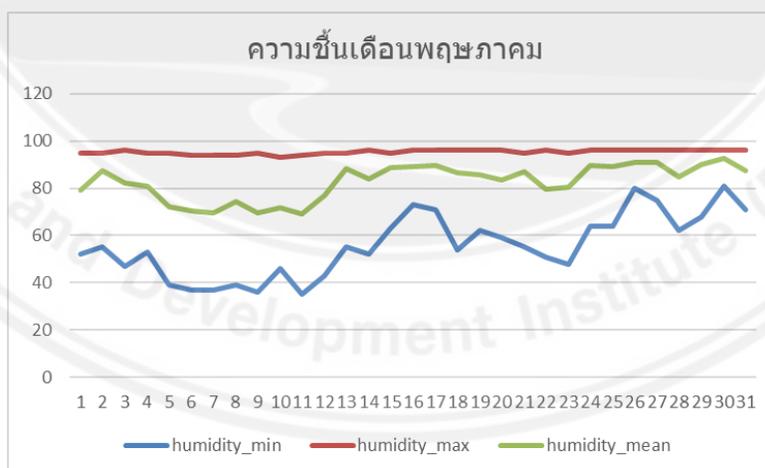
กราฟที่ 10 แสดงข้อมูลอุณหภูมิ เดือนพฤษภาคม



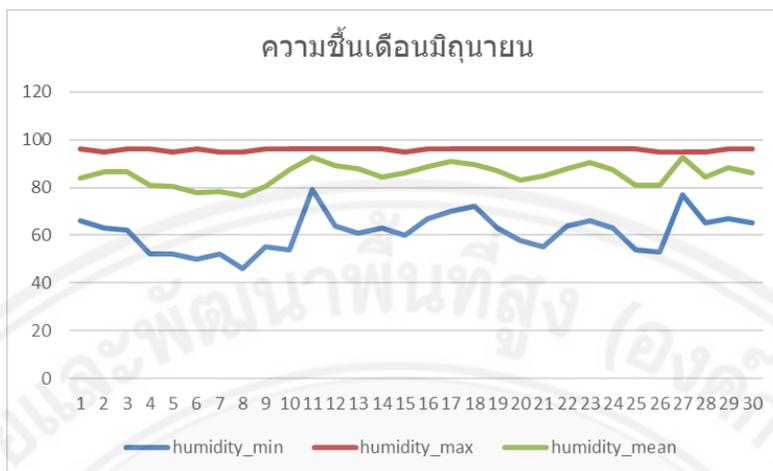
กราฟที่ 11 แสดงข้อมูลอุณหภูมิต่อเดือนมิถุนายน



กราฟที่ 12 แสดงข้อมูลอุณหภูมิต่อเดือนกรกฎาคม



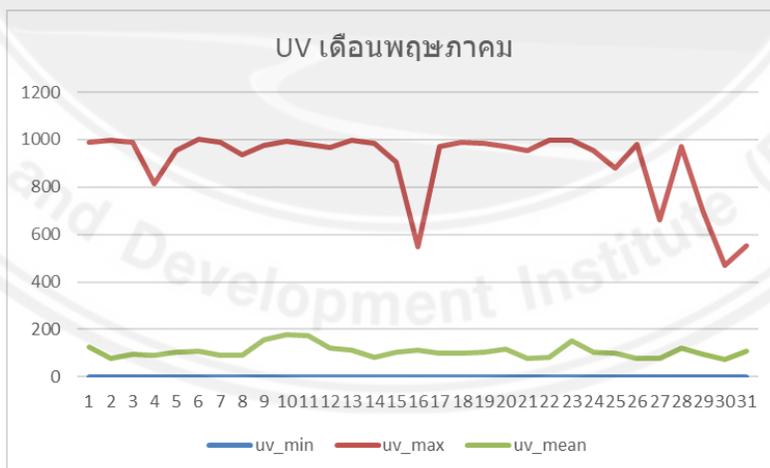
กราฟที่ 13 แสดงข้อมูลความชื้นอากาศในโรงเรียนเดือนพฤษภาคม



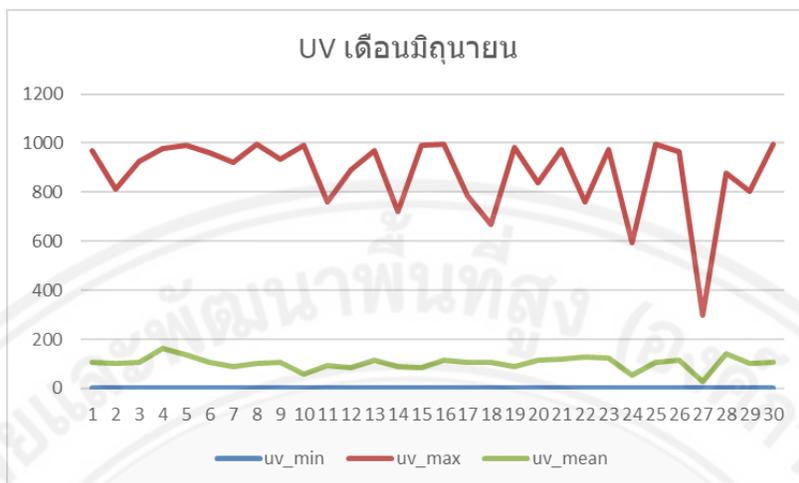
กราฟที่ 14 แสดงข้อมูลความชื้นอากาศในโรงเรือนเดือนมิถุนายน



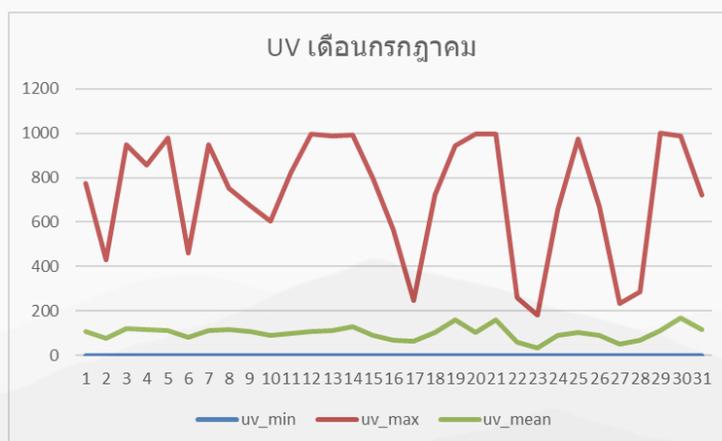
กราฟที่ 15 แสดงข้อมูลความชื้นอากาศในโรงเรือนเดือนกรกฎาคม



กราฟที่ 16 แสดงข้อมูลความเข้มแสงเดือนพฤษภาคม



กราฟที่ 17 แสดงข้อมูลความเข้มแสงเดือนมิถุนายน



กราฟที่ 18 แสดงข้อมูลความเข้มแสงเดือนกรกฎาคม



ภาพที่ 2 อุปกรณ์เซนเซอร์และระบบตรวจอากาศจุลภาคในพื้นที่แปลงวิจัย

4.2.1 ภาพรวมสภาพอากาศ (เมษายน 2567 – สิงหาคม 2568) (พืชทดลอง: พริกหวาน) (พื้นที่บ้านปางแก อำเภอกู่ช้าง จังหวัดน่าน)

เมษายน 2568

การติดตามข้อมูลสภาพอากาศเดือนเมษายน พ.ศ. 2568 พบว่าปริมาณน้ำฝนสะสมทั้งเดือนมีค่า 71.9 มิลลิเมตร ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของฤดูฝน ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะเฉพาะของช่วงเปลี่ยนผ่านจากปลายฤดูร้อนเข้าสู่ต้นฤดูฝนของประเทศไทย ซึ่งยังคงมีปริมาณน้ำฝนที่จำกัด

การวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 28.8 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวันที่ 37.4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวันที่ 21.9 องศาเซลเซียส ช่วงความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันอยู่ที่ 15.5 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงความผันแปรของอุณหภูมิที่สูงระหว่างช่วงกลางวันและกลางคืน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของสภาพอากาศในช่วงปลายฤดูร้อน

ผลการตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์พบว่ามีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 71.8% ซึ่งยังไม่ถือว่าสูงมากนัก สภาพบรรยากาศที่ค่อนข้างแห้งในลักษณะดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูก ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องมีการจัดการน้ำเสริมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถรองรับความต้องการน้ำของพืชได้อย่างเพียงพอและเหมาะสม

พฤษภาคม 2568

การติดตามข้อมูลสภาพอากาศเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2568 พบว่าปริมาณน้ำฝนสะสมทั้งเดือนมีค่า 190.5 มิลลิเมตร ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดือนเมษายนถึง 118.6 มิลลิเมตร หรือคิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นเกือบ 3 เท่า ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับการเข้าสู่ช่วงต้นฤดูฝนอย่างชัดเจน โดยมีแนวโน้มปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 28.3 องศาเซลเซียส ลดลงจากเดือนเมษายน 0.5 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวันที่ 35.7 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวันที่ 23.0 องศาเซลเซียส ช่วงความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันอยู่ที่ 12.7 องศาเซลเซียส ซึ่งลดลงจากเดือนเมษายน 2.8 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงการลดลงของความผันแปรอุณหภูมิระหว่างช่วงกลางวันและกลางคืน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงสภาพอากาศที่เริ่มมีความคงตัวมากขึ้นในช่วงต้นฤดูฝน

ผลการตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์แสดงแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับเดือนก่อนหน้า โดยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมีค่า 80.6% เพิ่มขึ้นจากเดือนเมษายน 8.8% การเพิ่มขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ในลักษณะดังกล่าวแสดงถึงสภาพบรรยากาศที่มีความชื้นสูงขึ้น ซึ่งเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของพืชเป็นอย่างดี ดังนั้น ความจำเป็นในการใช้น้ำเสริมจึงเริ่มลดน้อยลง อย่างไรก็ตาม ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องวางแผนการเก็บกักน้ำอย่างเป็นระบบ เพื่อสำรองไว้ใช้ประโยชน์ในช่วงเวลาต่อไป

มิถุนายน 2568

การติดตามข้อมูลสภาพอากาศเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2568 พบว่าปริมาณน้ำฝนสะสมทั้งเดือนมีค่า 245.9 มิลลิเมตร ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดือนพฤษภาคม 55.4 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตาม อัตราการเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มชะลอตัวลง

เมื่อเปรียบเทียบกับเดือนก่อนหน้า ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับการเข้าสู่ช่วงกลางฤดูฝนของประเทศไทย ซึ่งมีลักษณะปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องแต่คงที่

การวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิต่อให้เห็นว่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 28.1 องศาเซลเซียส ลดลงจากเดือนพฤษภาคม 0.2 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวันที่ 33.9 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวันที่ 23.3 องศาเซลเซียส ช่วงความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันอยู่ที่ 10.6 องศาเซลเซียส ซึ่งลดลงจากเดือนพฤษภาคม 2.1 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการลดลงของความผันแปรอุณหภูมิระหว่างช่วงกลางวันและกลางคืนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความคงตัวของสภาพอากาศในช่วงกลางฤดูฝนที่เพิ่มมากขึ้น

ผลการตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์แสดงแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมีค่า 84.8% เพิ่มขึ้นจากเดือนพฤษภาคม 4.2% การเพิ่มขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ในลักษณะดังกล่าวแสดงถึงสภาพบรรยากาศที่มีความชื้นใกล้เคียงระดับอิ่มตัวในช่วงกลางฤดูฝน สภาพแวดล้อมนี้เอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูกพืชเกษตรส่วนใหญ่เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการติดตามและบำรุงรักษาระบบระบายน้ำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันปัญหาน้ำท่วมขังที่อาจเกิดขึ้นในบางพื้นที่

กรกฎาคม 2568

จากการติดตามข้อมูลสภาพอากาศตลอดเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2568 พบว่าปริมาณน้ำฝนสะสมทั้งเดือนมีค่า 636.0 มิลลิเมตร ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดือนมิถุนายนถึง 390.1 มิลลิเมตร หรือคิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นมากกว่า 2 เท่า ถือเป็นปริมาณน้ำฝนสูงสุดของฤดูฝนในช่วง 5 เดือนที่ผ่านมา ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับช่วงจุดสูงสุดของฤดูฝนของประเทศไทย ซึ่งมีลักษณะปริมาณน้ำฝนตกชุกมากที่สุดในรอบปี

การวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิกายนอกอาคารตลอดเดือนแสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 26.9 องศาเซลเซียส ลดลงจากเดือนมิถุนายน 1.2 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวันที่ 32.3 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวันที่ 22.9 องศาเซลเซียส ช่วงความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันอยู่ที่ 9.4 องศาเซลเซียส ซึ่งลดลงจากเดือนมิถุนายน 1.2 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการลดลงของความผันแปรอุณหภูมิระหว่างช่วงกลางวันและกลางคืนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงสภาพอากาศที่มีความคงตัวและมีความชื้นสูงตลอดทั้งวัน

ผลการตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์แสดงค่าสูงสุดของฤดูฝน โดยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมีค่า 90.4% เพิ่มขึ้นจากเดือนมิถุนายน 5.6% การเพิ่มขึ้นของความชื้นสัมพัทธ์ในลักษณะดังกล่าวแสดงถึงสภาพบรรยากาศที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำ ซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชในระยะนี้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม สภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูงดังกล่าวส่งผลให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพืชและปัญหาน้ำท่วมขัง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดการระบบระบายน้ำที่มีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งติดตามสถานการณ์อย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง

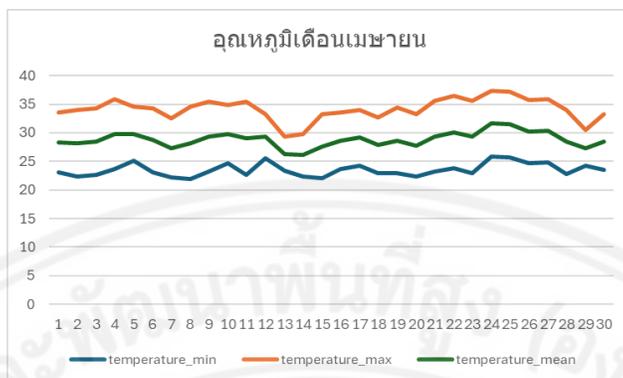
สิงหาคม 2568

การติดตามข้อมูลสภาพอากาศตลอดเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2568 พบว่าปริมาณน้ำฝนสะสมทั้งเดือนมีค่า 364.5 มิลลิเมตร ซึ่งลดลงจากเดือนกรกฎาคมถึง 271.5 มิลลิเมตร หรือคิดเป็นอัตราการลดลงมากกว่าครึ่งหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ปริมาณน้ำฝนยังคงอยู่ในระดับสูงเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงต้นฤดูฝน ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับการเข้าสู่ช่วงปลายฤดูฝนของประเทศไทย ซึ่งมีลักษณะแนวโน้มปริมาณน้ำฝนที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง

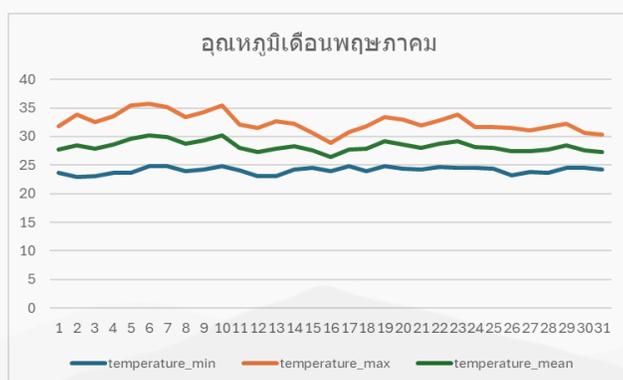
การวิเคราะห์ข้อมูลอุณหภูมิภายนอกอาคารตลอดเดือนแสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอยู่ที่ 27.4 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้นจากเดือนกรกฎาคม 0.5 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายวันที่ 33.8 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวันที่ 22.7 องศาเซลเซียส ช่วงความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันอยู่ที่ 11.1 องศาเซลเซียส ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดือนกรกฎาคม 1.7 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของความผันแปรอุณหภูมิระหว่างช่วงกลางวันและกลางคืน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่เริ่มเข้าสู่ช่วงปลายฤดูฝนอย่างชัดเจน

ผลการตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์แสดงแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเดือนก่อนหน้า โดยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยมีค่า 87.6% ลดลงจากเดือนกรกฎาคม 2.8% การลดลงของความชื้นสัมพัทธ์ในลักษณะดังกล่าวแสดงถึงสภาพบรรยากาศที่ยังคงมีความชื้นอยู่ในระดับสูง แต่เริ่มมีการเปลี่ยนผ่านสู่ช่วงต้นฤดูหนาว ซึ่งสอดคล้องกับการเตรียมความพร้อมเข้าสู่ฤดูกาลใหม่ของประเทศไทย

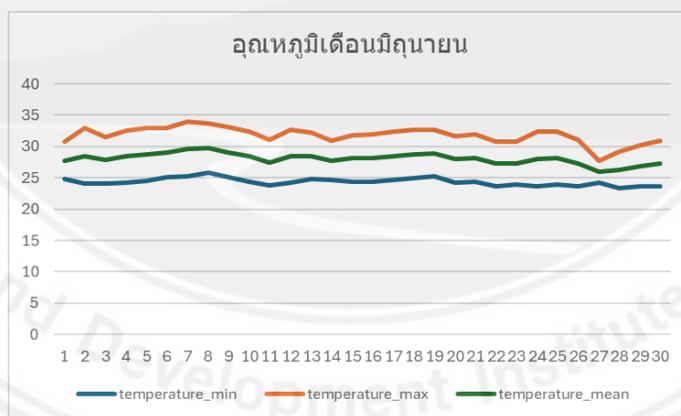
เดือน	ปริมาณฝนสะสม (มม.)	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย (°C)	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย (°C)	ช่วงต่างอุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)
เม.ย.-68	71.9	28.8	37.4	21.9	15.5	71.8
พ.ค.-68	190.5	28.3	35.7	23	12.7	80.6
มี.ย.-68	245.9	28.1	33.9	23.3	10.6	84.8
ก.ค.-68	636	26.9	32.3	22.9	9.4	90.4
ส.ค.-68	364.5	27.4	33.8	22.7	11.1	87.6



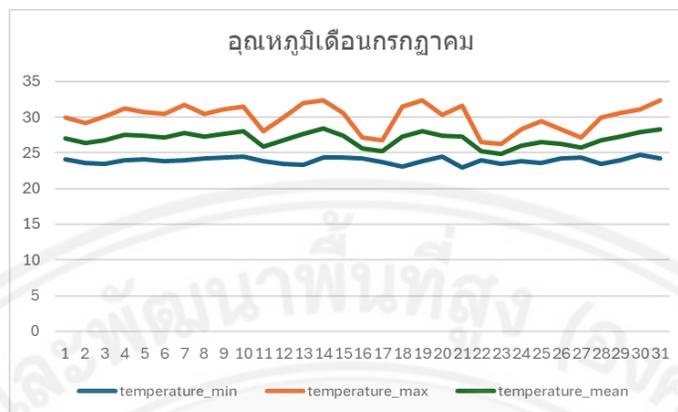
กราฟที่ 19 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดเดือนเมษายน



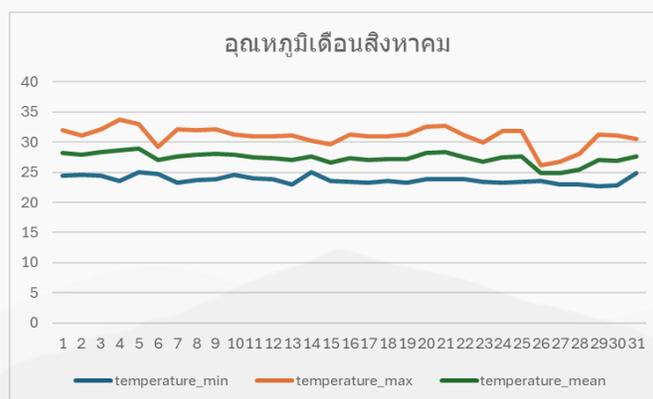
กราฟที่ 20 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดเดือนพฤษภาคม



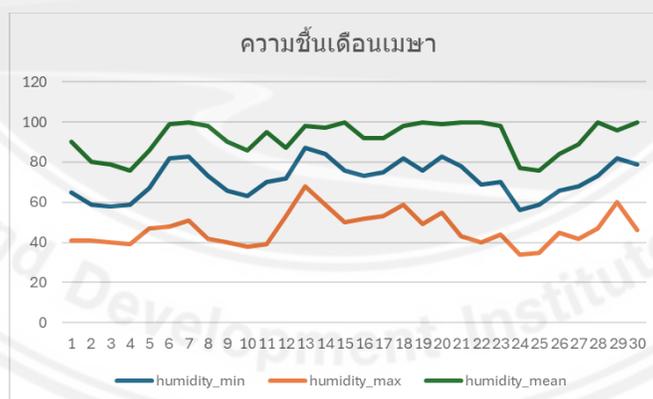
กราฟที่ 21 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดเดือนมิถุนายน



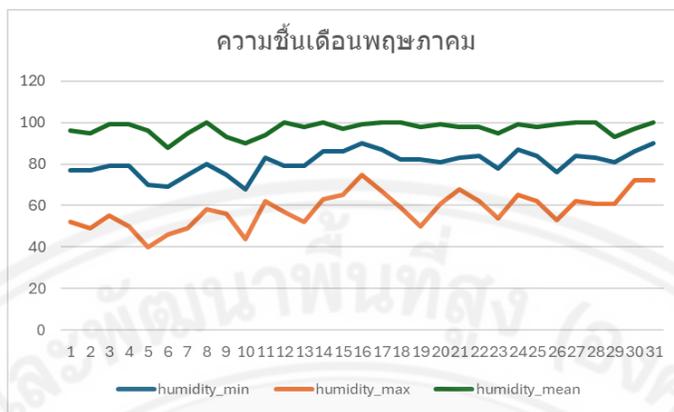
กราฟที่ 22 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดเดือนกรกฎาคม



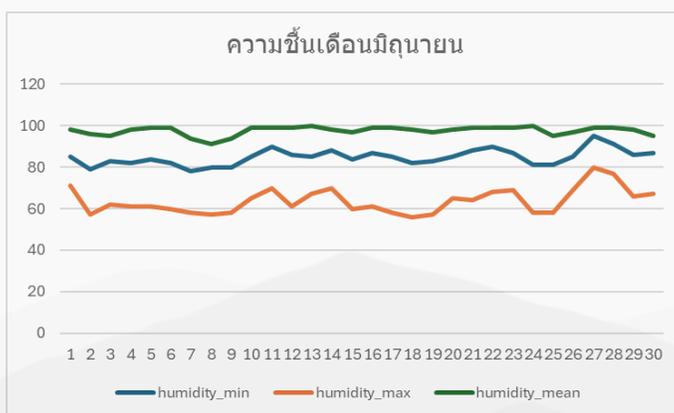
กราฟที่ 23 แสดงข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดเดือนสิงหาคม



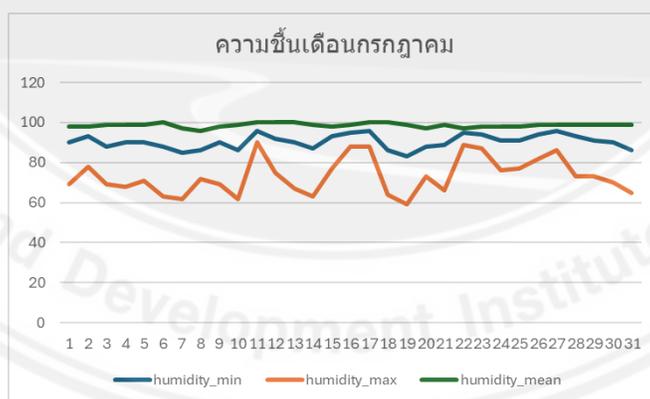
กราฟที่ 24 แสดงข้อมูลความชื้นอากาศในโรงเรียนเดือนเมษายน



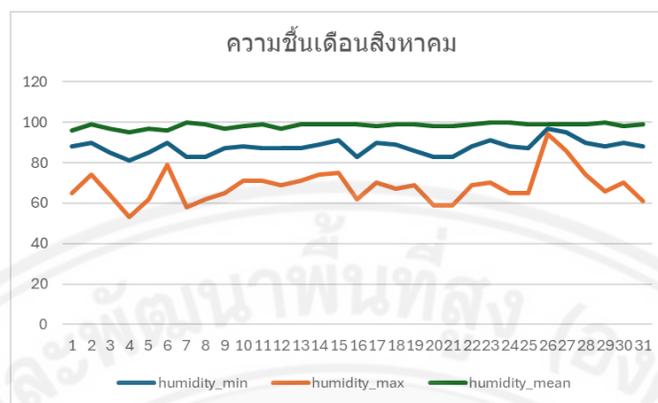
กราฟที่ 25 แสดงข้อมูลความชื้นอากาศในโรงเรือนเดือนพฤษภาคม



กราฟที่ 26 แสดงข้อมูลความชื้นอากาศในโรงเรือนเดือนมิถุนายน



กราฟที่ 27 แสดงข้อมูลความชื้นอากาศในโรงเรือนเดือนกรกฎาคม



กราฟที่ 28 แสดงข้อมูลความชื้นอากาศในโรงเรือนเดือนสิงหาคม

4.3 ผลการศึกษาและทดสอบการปลูกเมลอนพันธุ์แสนหวานในแต่ละฤดูกาล

4.3.1 การทดสอบเพาะปลูกเมลอนพันธุ์แสนหวานในฤดูหนาว (ธันวาคม 2567 - กุมภาพันธ์ 2568)

พื้นที่ทดลอง: โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

4.3.1.1 ด้านการเจริญเติบโต

หลังจากนำพืชทดสอบลงปลูกและทำการตรวจวัดหลังลงปลูก 7 วัน 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน พบว่าฤดูกาลที่มีความเสี่ยงต่อแมลงที่เข้าทำลาย จำนวนโรคที่เกิดขึ้นและทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต รวมทั้งมีปริมาณและความเข้มข้นของแสงอาทิตย์ที่สูง ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นช่วงกลางวัน อีกทั้งส่งผลให้มีระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่มากขึ้น ดังตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าความแตกต่างของการเจริญเติบโตเริ่มมีความแตกต่างกันในช่วง 7 วันหลังลงปลูก และเมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบระหว่าง 2 กรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีทดลองในระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ 7 วัน ถึง 28 วัน พืชมีอัตราการเจริญเติบโตในด้านขนาดของใบและปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทั้งนี้ในการศึกษาทดลองพบว่าพบโรคที่เกิดขึ้นส่งผลทำให้เกิดการลดลงของจำนวนต้น ส่งผลทำให้ปริมาณผลผลิตลดลง โดยโรคที่พบมากได้แก่ โรคโคนเน่า โรคราน้ำค้าง โรคต้นแยกยางไหล เชื้อรา เนื่องจากอากาศชื้น โรคแอนแทรคโนส ตามลำดับ ในส่วนของแมลงที่พบมากได้แก่ เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 7 วัน (ฤดูหนาว) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงของต้นเม ล่อนเถาหลัก (ซม.)	Student's t	0.839	68.0	0.798	0.314	0.3745
	Welch's t	0.839	66.9	0.798	0.314	0.3745
พื้นที่ใบ (ตร.ซม)	Student's t	-1.296	68.0	0.100	-2.871	2.2155
	Welch's t	-1.296	63.5	0.100	-2.871	2.2155
ขนาดลำต้น (มม.)	Student's t	-2.674	68.0	0.005	-0.382	0.1428
	Welch's t	-2.674	67.3	0.005	-0.382	0.1428
จำนวนข้อ	Student's t	-4.824	^a 68.0	< .001	-0.457	0.0948
	Welch's t	-4.824	34.0	< .001	-0.457	0.0948
จำนวนใบ	Student's t	-4.547	^a 68.0	< .001	-0.429	0.0943
	Welch's t	-4.547	34.0	< .001	-0.429	0.0943
ปริมาณคลอโรฟิลล์	Student's t	-1.045	68.0	0.150	-0.763	0.7298
	Welch's t	-1.045	61.7	0.150	-0.763	0.7298

Note. $H_a \mu_1 < \mu_2$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 14 วัน (ฤดูหนาว) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงของต้นเมล่อน เถาหลัก (ซม.)	Student's t	-9.07	^a 68.0	< .001	-8.20	0.904

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
	Welch's t	-9.07	42.0	< .001	-8.20	0.904
พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	Student's t	-18.15 ^a	68.0	< .001	-79.72	4.392
	Welch's t	-18.15	41.0	< .001	-79.72	4.392
ขนาดลำต้น (มม.)	Student's t	-9.63	68.0	< .001	-1.29	0.134
	Welch's t	-9.63	67.5	< .001	-1.29	0.134
จำนวนข้อ	Student's t	-13.09 ^a	68.0	< .001	-2.71	0.207
	Welch's t	-13.09	34.0	< .001	-2.71	0.207
จำนวนใบ	Student's t	-6.34 ^a	68.0	< .001	-1.20	0.189
	Welch's t	-6.34	50.4	< .001	-1.20	0.189
ปริมาณคลอโรฟิลล์	Student's t	-11.11 ^a	68.0	< .001	-6.27	0.565
	Welch's t	-11.11	52.8	< .001	-6.27	0.565

Note. $H_a \mu_1 < \mu_2$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 21 วัน (ฤดูหนาว) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงของต้นเมล็ดอ่อน เถาหลัก (ซม.)	Student's t	-13.49 ^a	68.0	< .001	-29.04	2.153
	Welch's t	-13.49	44.6	< .001	-29.04	2.153

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
พื้นที่ใบ (ตร.ซม)	Student's t	-20.14 ^a	68.0	< .001	-139.99	6.951
	Welch's t	-20.14	64.6	< .001	-139.99	6.951
ขนาดลำต้น (มม.)	Student's t	-15.09	68.0	< .001	-2.16	0.143
	Welch's t	-15.09	66.2	< .001	-2.16	0.143
จำนวนข้อ	Student's t	-9.72 ^a	68.0	< .001	-2.74	0.282
	Welch's t	-9.72	66.4	< .001	-2.74	0.282
จำนวนใบ	Student's t	-11.14 ^a	68.0	< .001	-3.00	0.269
	Welch's t	-11.14	60.7	< .001	-3.00	0.269
ปริมาณคลอโรฟิลล์	Student's t	5.97	68.0	1.000	2.99	0.500
	Welch's t	5.97	66.6	1.000	2.99	0.500

Note. $H_a \mu_1 < \mu_2$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 28 วัน (ฤดูหนาว) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงของต้นแมล่อน เถาหลัก (ซม.)	Student's t	-23.10 ^a	68.0	< .001	-57.83	2.503
	Welch's t	-23.10	56.6	< .001	-57.83	2.503
พื้นที่ใบ (ตร.ซม)	Student's t	-3.92	68.0	< .001	-171.78	43.806

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
	Welch's t	-3.92	35.3	< .001	-171.78	43.806
ขนาดลำต้น (มม.)	Student's t	-13.42 ^a	68.0	< .001	-2.10	0.157
	Welch's t	-13.42	55.9	< .001	-2.10	0.157
จำนวนข้อ	Student's t	-12.72 ^a	68.0	< .001	-4.51	0.355
	Welch's t	-12.72	61.4	< .001	-4.51	0.355
จำนวนใบ	Student's t	-14.44 ^a	68.0	< .001	-4.63	0.320
	Welch's t	-14.44	57.3	< .001	-4.63	0.320
ปริมาณคลอโรฟิลล์	Student's t	6.97 ^a	68.0	1.000	13.84	1.986
	Welch's t	6.97	62.2	1.000	13.84	1.986

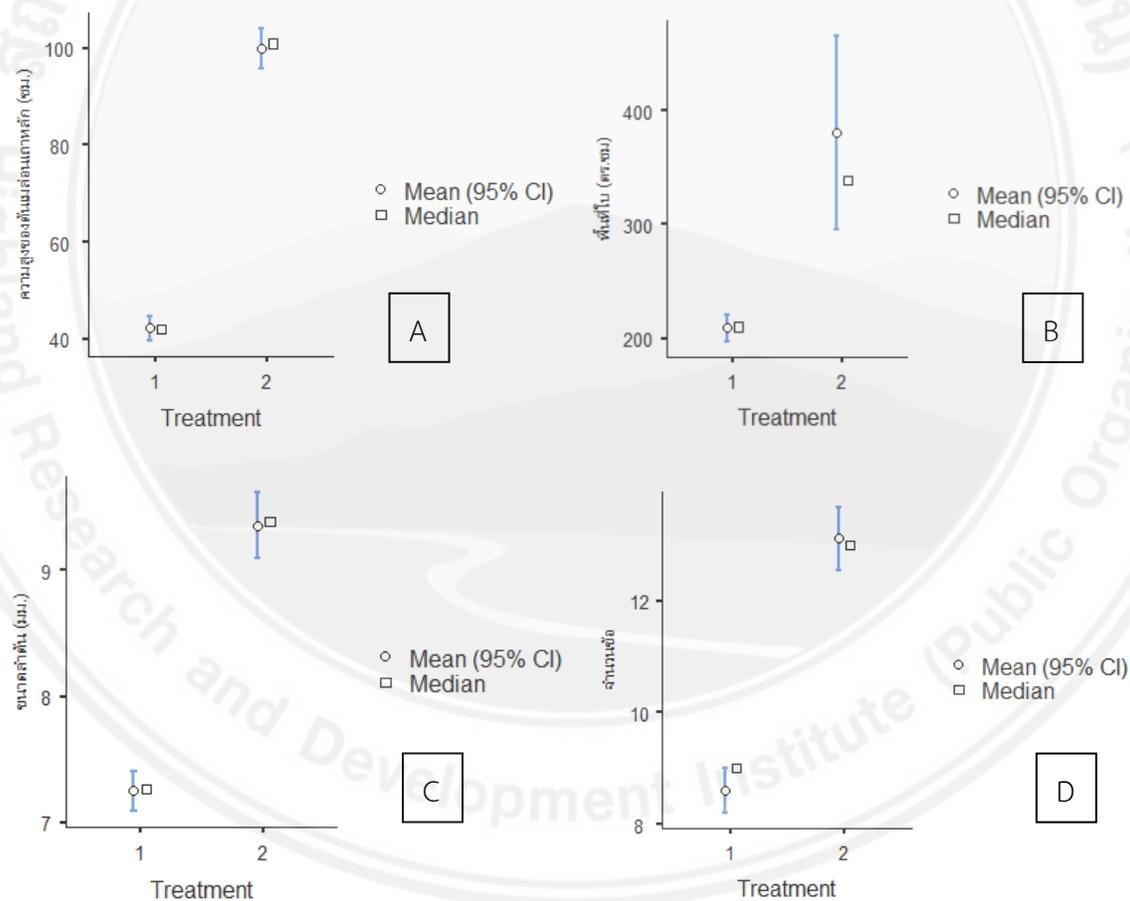
Note. H_a $\mu_1 < \mu_2$

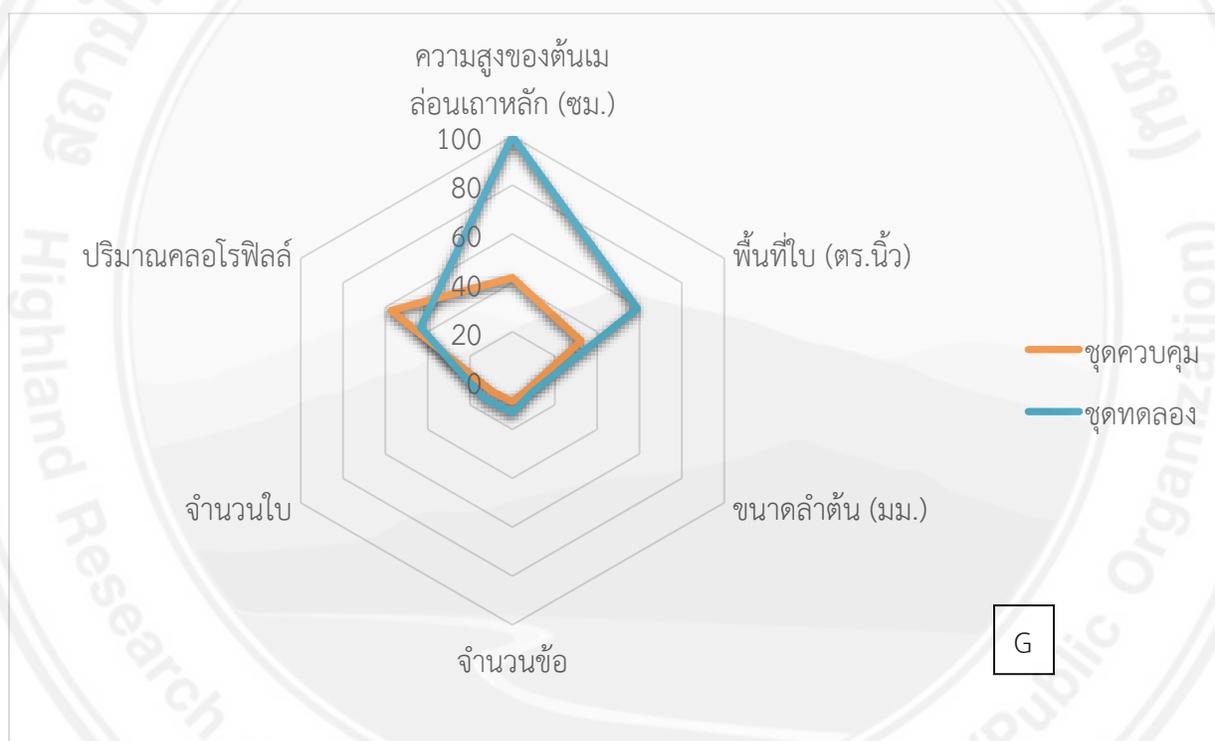
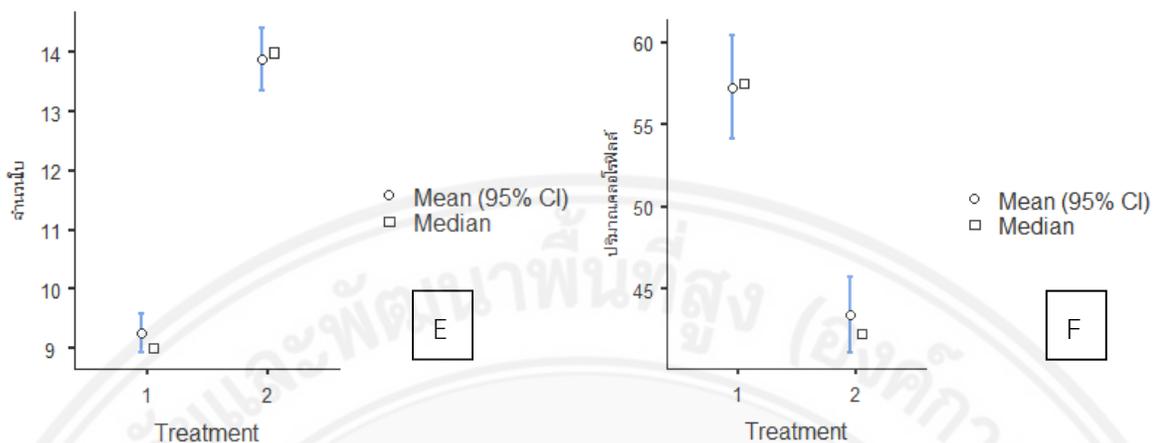
^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 5 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังลงปลูก 28 วัน (ฤดูหนาว) ใน 2 กรรมวิธี

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงของต้นเมล็ดอ่อนเถาหลัก (ซม.)	1	35	42.11	42.00	7.768	1.3130
	2	35	99.94	101.00	12.607	2.131
พื้นที่ใบ (ตร.ซม)	1	35	208.79	210.00	35.978	6.0814
	2	35	380.57	338.80	256.648	43.381
ขนาดลำต้น (มม.)	1	35	7.25	7.27	0.479	0.0810
	2	35	9.35	9.38	0.794	0.134
จำนวนข้อ	1	35	8.60	9.00	1.218	0.2058

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
จำนวนใบ	2	35	13.11	13.00	1.711	0.289
	1	35	9.26	9.00	1.010	0.1707
ปริมาณคลอโรฟิลล์	2	35	13.89	14.00	1.605	0.271
	1	35	57.27	57.50	9.496	1.6051
	2	35	43.43	42.30	6.922	1.170



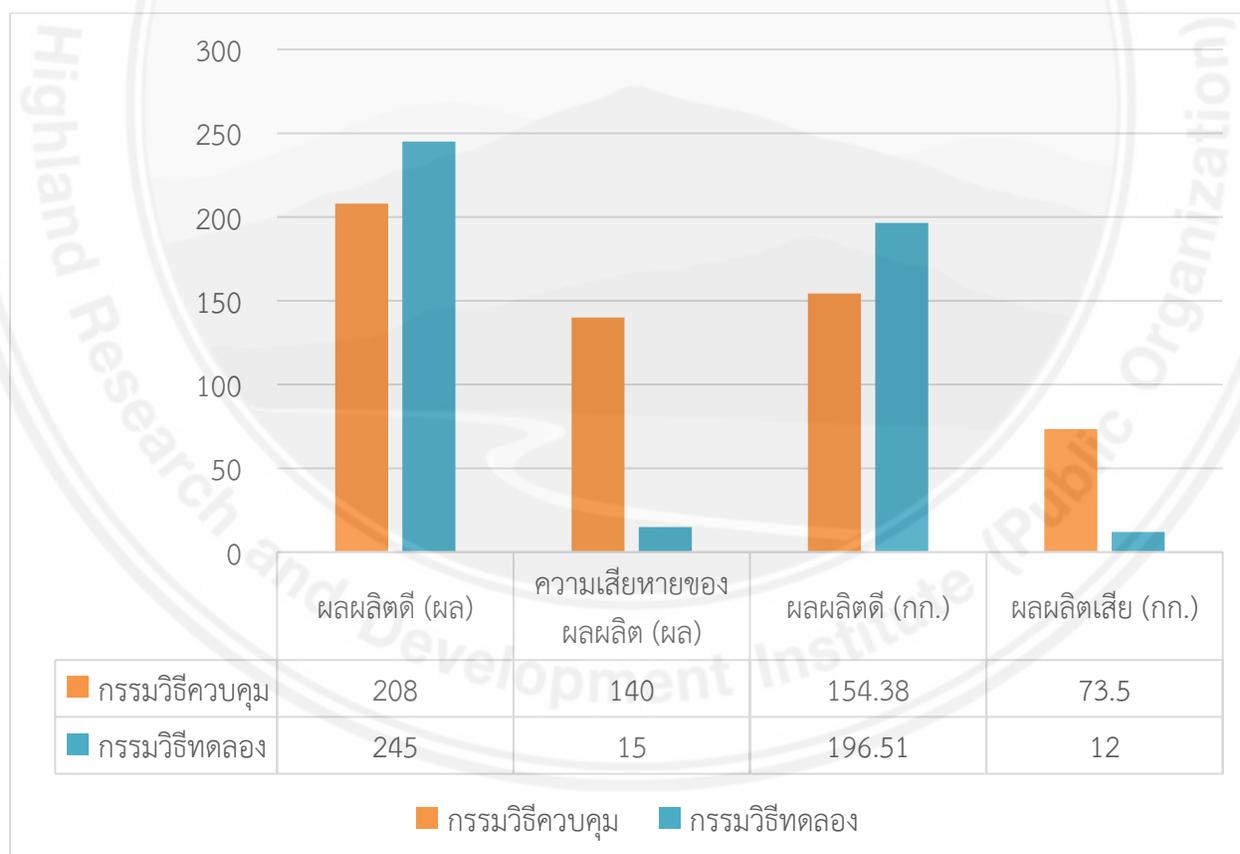


กราฟที่ 29 ความสูงต้นเกาหลักระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วันหลังลงปลูก (A), พื้นที่ใบระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วันหลังลงปลูก(B), ขนาดลำต้นระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วันหลังลงปลูก(C), จำนวนข้อระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วันหลังลงปลูก(D), จำนวนใบระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วันหลังลงปลูก(E), ปริมาณคลอโรฟิลล์ระหว่าง 2 กรรมวิธี เมื่ออายุต้น 28 วันหลังลงปลูก(F), กราฟใยแมลงมุมแสดง การเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีทดลอง เมื่ออายุต้นหลังลงปลูก 28 วัน (G)

4.3.1.2 ด้านปริมาณและคุณภาพผลผลิต (ฤดูหนาว)

จากการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของผลผลิตภายหลังการเก็บเกี่ยว พบว่าคุณภาพของเมลอนในกรรมวิธีทดลองมีความแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในทุกพารามิเตอร์ที่ประเมิน ยกเว้นความหนาของเนื้อและความหนาของเปลือก ซึ่งไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 6

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตระหว่างสองกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีทดลองสามารถผลิตเมลอนที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสินค้าเกษตร ระดับคุณภาพชั้นพิเศษ (Extra Class) และชั้นหนึ่ง (Class I) ตามเกณฑ์ของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2560) ได้จำนวน 245 ผล คิดเป็นน้ำหนัก 196.51 กิโลกรัม ในขณะที่ผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานมีน้ำหนักรวม 12 กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ซึ่งสามารถผลิตเมลอนที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานจำนวน 208 ผล คิดเป็นน้ำหนัก 154.38 กิโลกรัม และมีผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐาน 73.5 กิโลกรัม พบว่า กรรมวิธีทดลองสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตที่มีคุณภาพได้ร้อยละ 15.10 เมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม นอกจากนี้ กรรมวิธีทดลองยังสามารถลดสัดส่วนของผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานได้อย่างมีนัยสำคัญ



กราฟที่ 30 แสดงข้อมูลของน้ำหนักของผลผลิตรวมเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีทดลอง
ในรอบการทดสอบการเพาะปลูกในฤดูหนาว

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบผลผลิตเมลอนระหว่าง 2 กรรมวิธีการในแปลงเพาะปลูกฤดูหนาว

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
Weight	Student's t	-6.2344	44.0	< .001	-217.7826	34.932
	Welch's t	-6.2344	43.0	< .001	-217.7826	34.932
Width	Student's t	-6.2940	44.0	< .001	-1.0522	0.167
	Welch's t	-6.2940	40.2	< .001	-1.0522	0.167
Length	Student's t	-4.7986 ^a	44.0	< .001	-1.1783	0.246
	Welch's t	-4.7986	35.9	< .001	-1.1783	0.246
ShellThickness	Student's t	-0.0679	44.0	0.473	-0.0130	0.192
	Welch's t	-0.0679	42.1	0.473	-0.0130	0.192
PulpThickness	Student's t	-0.7763	44.0	0.221	-0.7847	1.011
	Welch's t	-0.7763	38.0	0.221	-0.7847	1.011
Sweetness	Student's t	-3.7293	44.0	< .001	-1.2926	0.347
	Welch's t	-3.7293	43.2	< .001	-1.2926	0.347
W_Placentia	Student's t	-3.5805	44.0	< .001	-0.3913	0.109
	Welch's t	-3.5805	44.0	< .001	-0.3913	0.109
L_Placentia	Student's t	-0.3394	44.0	0.368	-0.1522	0.448
	Welch's t	-0.3394	25.6	0.369	-0.1522	0.448

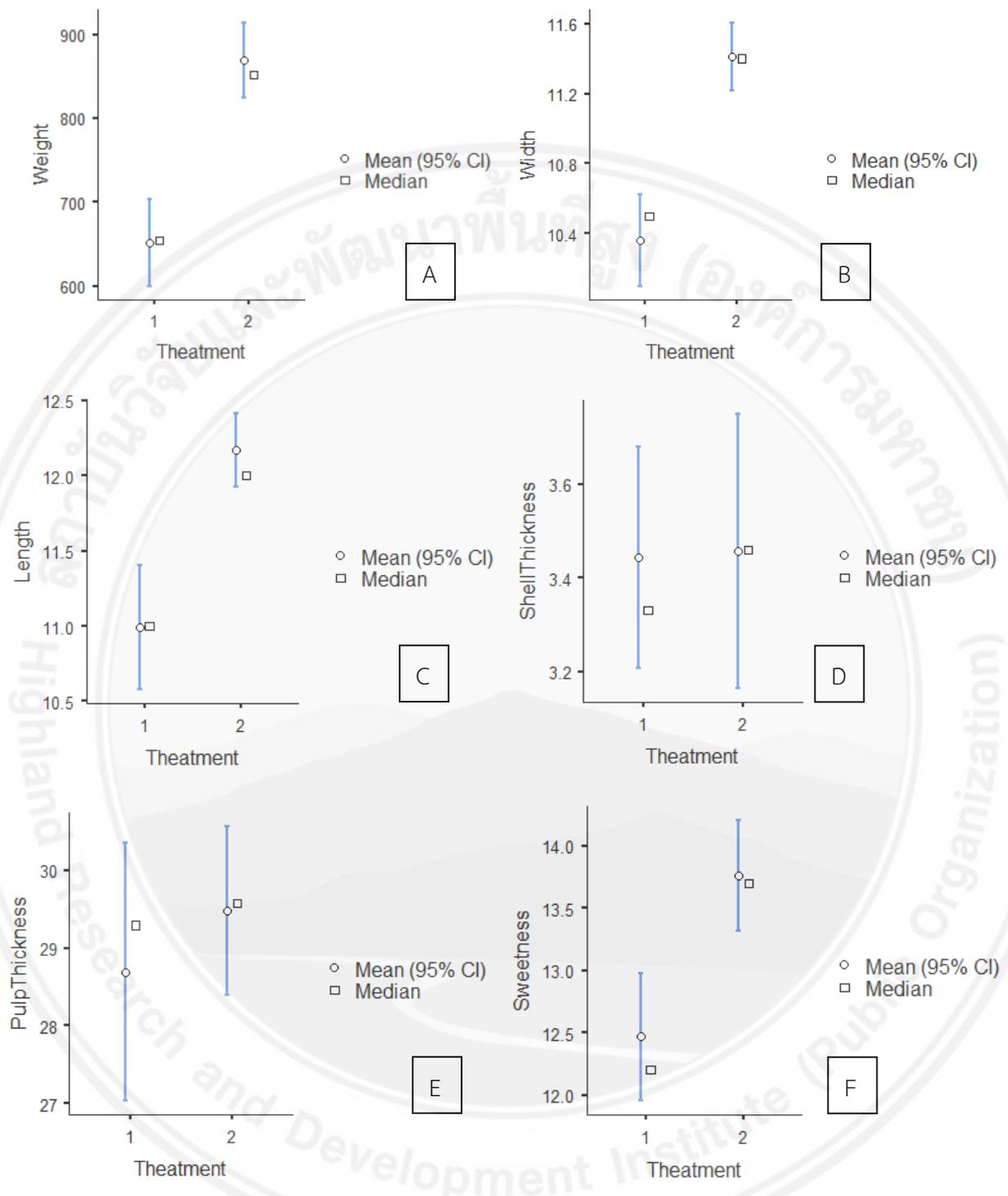
Note. H_a $\mu_1 < \mu_2$

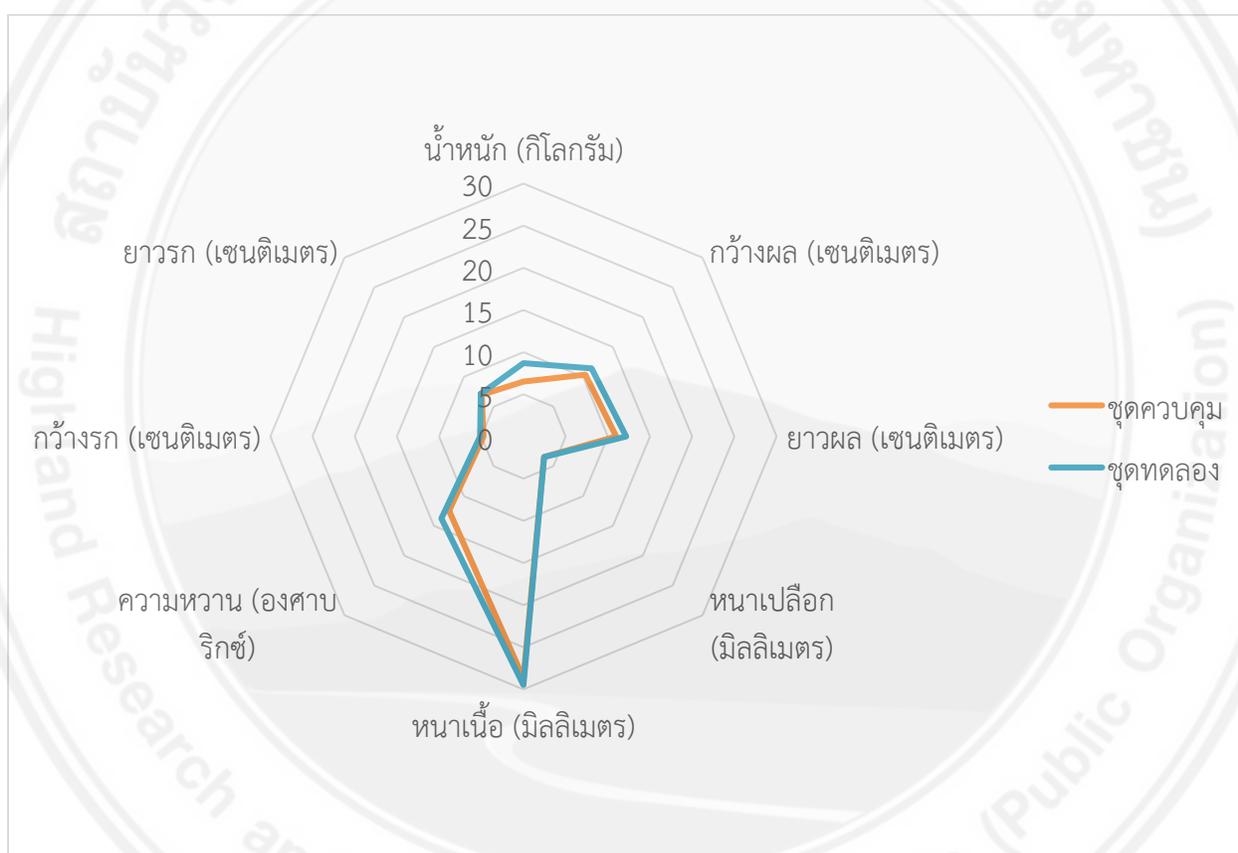
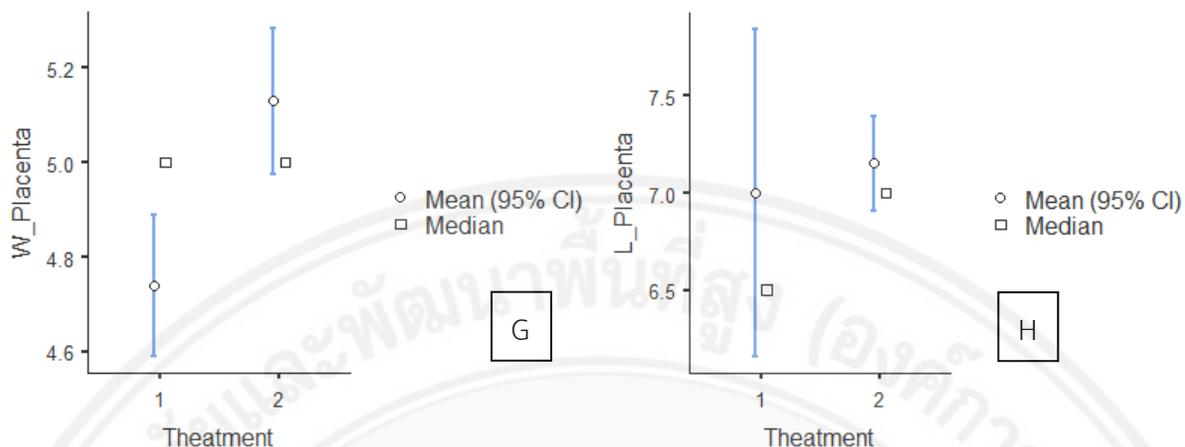
Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
-----------	----	---	-----------------	---------------

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 7 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของผลผลิตเมลอน (ฤดูหนาว) ใน 2 กรรมวิธี

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Weight	1	23	651.57	655.00	127.199	26.5228
	2	23	869.35	852.00	109.025	22.7333
Width	1	23	10.36	10.50	0.649	0.1352
	2	23	11.41	11.40	0.471	0.0983
Length	1	23	10.99	11.00	1.011	0.2109
	2	23	12.17	12.00	0.603	0.1258
ShellThickness	1	23	3.44	3.33	0.578	0.1205
	2	23	3.46	3.46	0.718	0.1497
PulpThickness	1	23	28.69	29.29	4.054	0.8453
	2	23	29.48	29.58	2.657	0.5540
Sweetness	1	23	12.47	12.20	1.254	0.2615
	2	23	13.76	13.70	1.091	0.2274
W_Placent	1	23	4.74	5.00	0.365	0.0762
	2	23	5.13	5.00	0.376	0.0784
L_Placent	1	23	7.00	6.50	2.067	0.4310
	2	23	7.15	7.00	0.592	0.1235





กราฟที่ 31 เปรียบเทียบน้ำหนักของผลผลิตในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (A), เปรียบเทียบขนาดของผลผลิตในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (B), เปรียบเทียบความหนาเปลือกของผลผลิตในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (C), เปรียบเทียบความหนาเนื้อของผลผลิตในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (D), เปรียบเทียบความหวานของผลผลิตในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (E), เปรียบเทียบความหนาของไส้ผลของผลผลิตในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (F)



ภาพที่ 3 แสดงรูปและลักษณะของผลเมลอนในรอบเพาะปลูกที่ 1 (ฤดูหนาว) ระหว่าง 2 กรรมวิธี

4.3.2 การทดสอบเพาะปลูกเมลอนพันธุ์แสนหวาน แปลงทดลองฤดูร้อน-ฝน (พฤษภาคม – กรกฎาคม ปี 2568)

4.3.2.1 ด้านการเจริญเติบโต

ในปี 2568 การเข้าสู่ฤดูฝนที่เร็วกว่าปกติ สาเหตุหลักมาจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดผ่านทะเลอันดามันและอ่าวไทยเคลื่อนเข้ามาปกคลุมประเทศไทยเร็วกว่าที่คาดการณ์และเกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก ส่งผลให้รูปแบบฤดูกาลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมจึงทำให้ฤดูร้อนของปีมีช่วงเวลานั้นสั้น โดยเมื่อวิเคราะห์จากสถานีอากาศที่ทำการติดตั้งในพื้นที่ทดลองพบว่าฝนแรกเมื่อวันที่ 13 เมษายน 2568 ต่อเนื่องจนถึงเดือนกรกฎาคม 2568 ดังภาพที่ 4 ส่งผลทำให้เข้าสู่ฤดูฝนเร็วขึ้น

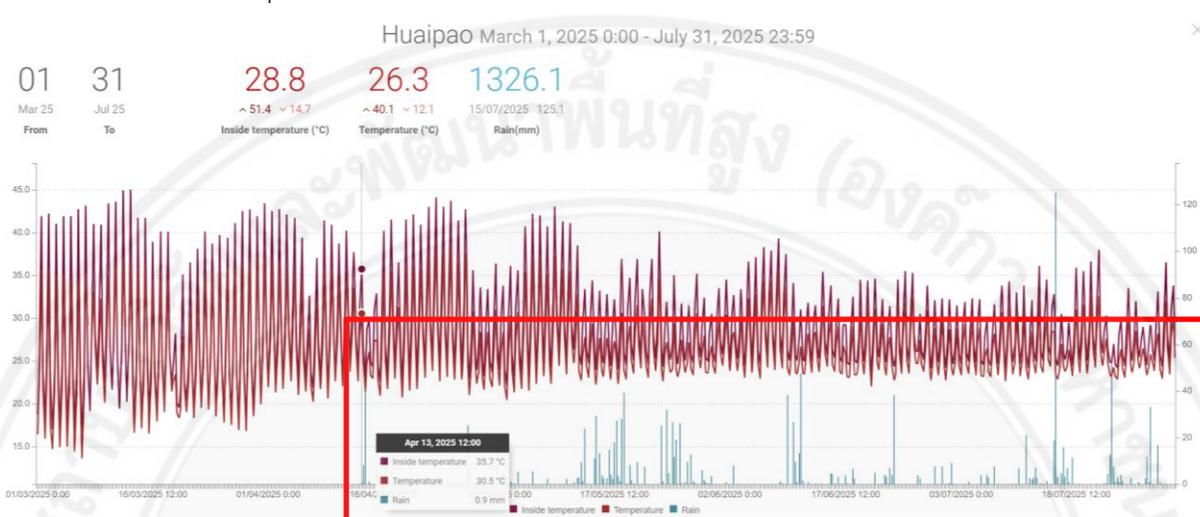
การตรวจวัดและติดตามการเจริญเติบโตของพืชภายใต้สภาวะภูมิอากาศที่ผันแปร โดยการตรวจวัดพารามิเตอร์การเจริญเติบโตของพืชทดลองดำเนินการในช่วงหลังการปลูก ณ ระยะเวลา 7, 14, 21 และ 28 วัน ภายใต้สภาวะภูมิอากาศที่มีความแปรปรวนสูง โดยมีปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนี้

ปัจจัยด้านอุณหภูมิและความชื้น พบว่าอุณหภูมิมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ประกอบกับความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศที่อยู่ในระดับสูง สภาวะดังกล่าวส่งผลให้อัตราการคายระเหยน้ำ (transpiration rate) ของพืชลดลง เนื่องจากความชื้นสูงและสภาวะแสงที่ไม่เหมาะสม

ปัจจัยด้านความเข้มแสงและปริมาณน้ำฝน ความเข้มแสงอาทิตย์ (solar radiation) อยู่ในระดับที่เกินความต้องการของพืช โดยมีค่าสูงกว่า 600 วัตต์ต่อตารางเมตร เป็นระยะเวลาเกิน 3 ชั่วโมงต่อวัน นอกจากนี้ ปริมาณน้ำฝนสะสมมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นพร้อมกับระยะเวลาฝนตกที่ยาวนานขึ้น

ปัจจัยเสี่ยงจากศัตรูพืช การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในช่วงเวลาส่งผลให้ความเสี่ยงจากการระบาดของการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

สภาวะภูมิอากาศที่ผันแปรดังกล่าวส่งผลกระทบต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช ทั้งในด้านการสังเคราะห์แสง การแลกเปลี่ยนแก๊ส และการสะสมชีวมวล ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตในที่สุด



ภาพที่ 4 แสดงข้อมูลอุณหภูมิและปริมาณฝนที่สถานีตรวจอากาศจุลภาค เพื่อแสดงภูมิอากาศการเข้าสู่ฤดูฝน ปี 2568

ตารางที่ 8,9,10,11 จะเห็นได้ว่าความแตกต่างของการเจริญเติบโตเริ่มมีความแตกต่างกันในช่วง 21 วันหลังแรกหลังลงปลูก และเมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบระหว่าง 2 กรรมวิธี พบว่า กรรมวิธี ทดลองในการเจริญเติบโตตั้งแต่ 28 วันเริ่มมีความแตกต่างหลังลงปลูกมีอัตราการเจริญเติบโตในด้านขนาดลำต้น จำนวนข้อ จำนวนใบ มากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 7 วัน (ฤดูร้อน-ฝน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงของต้นเม ล่อนเถาหลัก	Student's t	-0.434	68.0	0.333	-0.134	0.3096
	Welch's t	-0.434	67.9	0.333	-0.134	0.3096
พื้นที่ใบ	Student's t	3.686 ^a	68.0	1.000	6.743	1.8294
	Welch's t	3.686	58.7	1.000	6.743	1.8294
ขนาดลำต้น	Student's t	5.248	68.0	1.000	0.736	0.1402

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
จำนวนใบ	Welch's t	5.248	65.6	1.000	0.736	0.1402
	Student's t	4.482 ^a	68.0	1.000	0.371	0.0829
ปริมาณคลอโรฟิลล์	Welch's t	4.482	34.0	1.000	0.371	0.0829
	Student's t	-1.537	68.0	0.064	-1.146	0.7455
	Welch's t	-1.537	64.0	0.065	-1.146	0.7455

Note. $H_a \mu_1 < \mu_2$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 14 วัน (ฤดูร้อน-ฝน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงของต้นเมล็ดอ่อน เถาหลัก (ซม.)	Student's t	5.28 ^a	68.0	1.000	5.343	1.012
	Welch's t	5.28	41.9	1.000	5.343	1.012
พื้นที่ใบ (ตร.ซม)	Student's t	4.46	68.0	1.000	35.555	7.964
	Welch's t	4.46	59.4	1.000	35.555	7.964
ขนาดลำต้น (มม.)	Student's t	2.85	68.0	0.997	0.550	0.193
	Welch's t	2.85	67.9	0.997	0.550	0.193
จำนวนข้อ	Student's t	2.60	68.0	0.994	0.571	0.220
	Welch's t	2.60	65.2	0.994	0.571	0.220
จำนวนใบ	Student's t	2.60	68.0	0.994	0.571	0.220
	Welch's t	2.60	65.2	0.994	0.571	0.220
ปริมาณคลอโรฟิลล์	Student's t	-1.19	68.0	0.118	-4.929	4.128

	Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
Welch's t	-1.19	67.3	0.118	-4.929	4.128

Note. $H_a \mu_1 < \mu_2$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 21 วัน (ฤดูร้อน-ฝน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงของต้นเมล็ดอ่อน เถาหลัก (ซม.)	Student's t	6.105	68.0	1.000	12.851	2.105
	Welch's t	6.105	61.5	1.000	12.851	2.105
พื้นที่ใบ (ตร.ซม)	Student's t	-1.920	68.0	0.030	-12.171	6.340
	Welch's t	-1.920	67.5	0.030	-12.171	6.340
ขนาดลำต้น (มม.)	Student's t	-0.738	68.0	0.231	-2.772	3.754
	Welch's t	-0.738	34.1	0.233	-2.772	3.754
จำนวนข้อ	Student's t	3.513	68.0	1.000	0.771	0.220
	Welch's t	3.513	66.5	1.000	0.771	0.220
จำนวนใบ	Student's t	3.513	68.0	1.000	0.771	0.220
	Welch's t	3.513	66.5	1.000	0.771	0.220
ปริมาณคลอโรฟิลล์	Student's t	-5.847 ^a	68.0	< .001	-4.804	0.822
	Welch's t	-5.847	54.8	< .001	-4.804	0.822

Note. $H_a \mu_1 < \mu_2$

	Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
--	-----------	----	---	-----------------	---------------

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน อายุพืช 28 วัน (ฤดูร้อน) หลังจากลงปลูก ใน 2 กรรมวิธี

		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
ความสูงของต้นเมล็ดงา หลัก (ซม.)	Student's t	6.33	68.0	1.000	24.65	3.898
	Welch's t	6.33	66.7	1.000	24.65	3.898
พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	Student's t	-2.03	68.0	0.023	-34.55	17.025
	Welch's t	-2.03	66.0	0.023	-34.55	17.025
ขนาดลำต้น (มม.)	Student's t	-4.22 ^a	68.0	< .001	-1.06	0.250
	Welch's t	-4.22	57.0	< .001	-1.06	0.250
จำนวนข้อ	Student's t	-4.52	68.0	< .001	-1.77	0.392
	Welch's t	-4.52	67.6	< .001	-1.77	0.392
จำนวนใบ	Student's t	-3.90	68.0	< .001	-1.71	0.440
	Welch's t	-3.90	68.0	< .001	-1.71	0.440
ปริมาณคลอโรฟิลล์	Student's t	6.55 ^a	68.0	1.000	20.50	3.130
	Welch's t	6.55	36.1	1.000	20.50	3.130

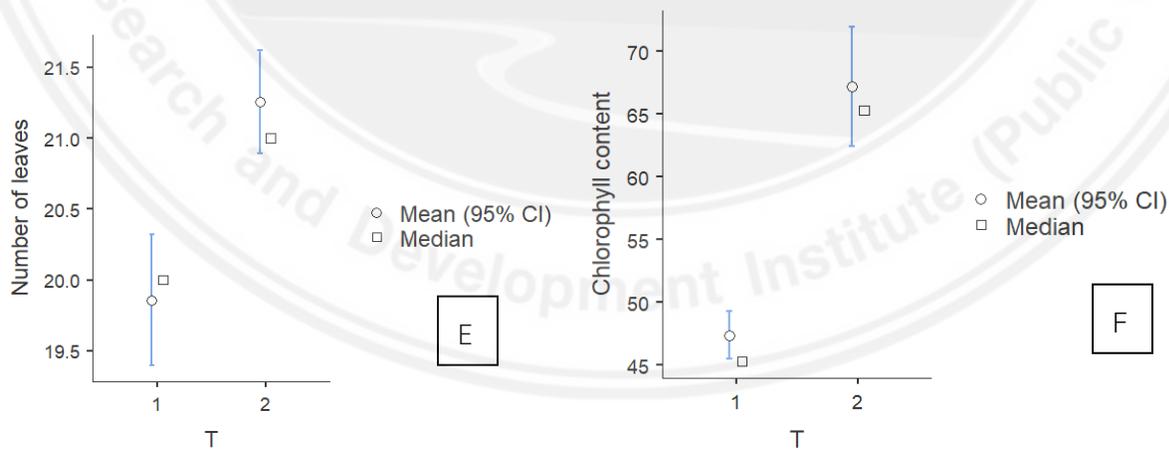
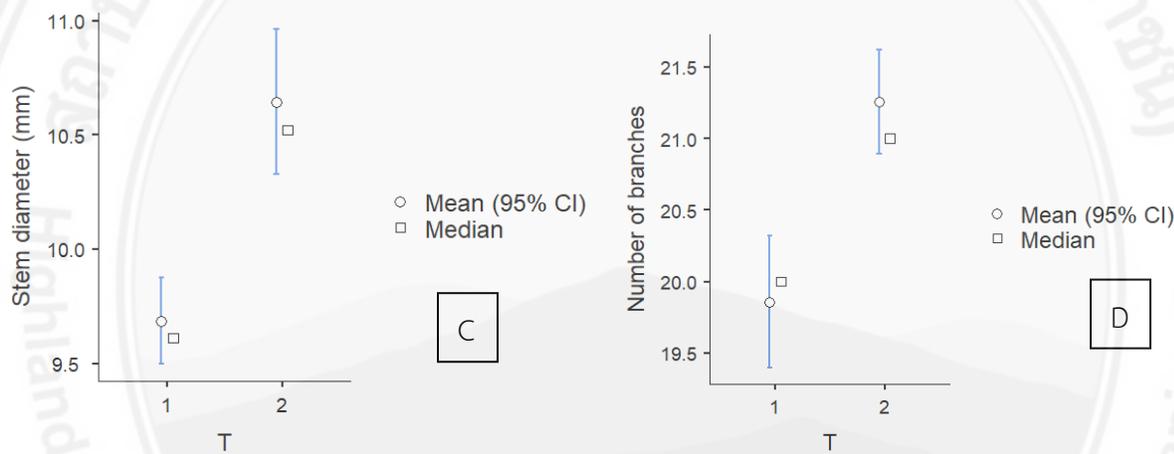
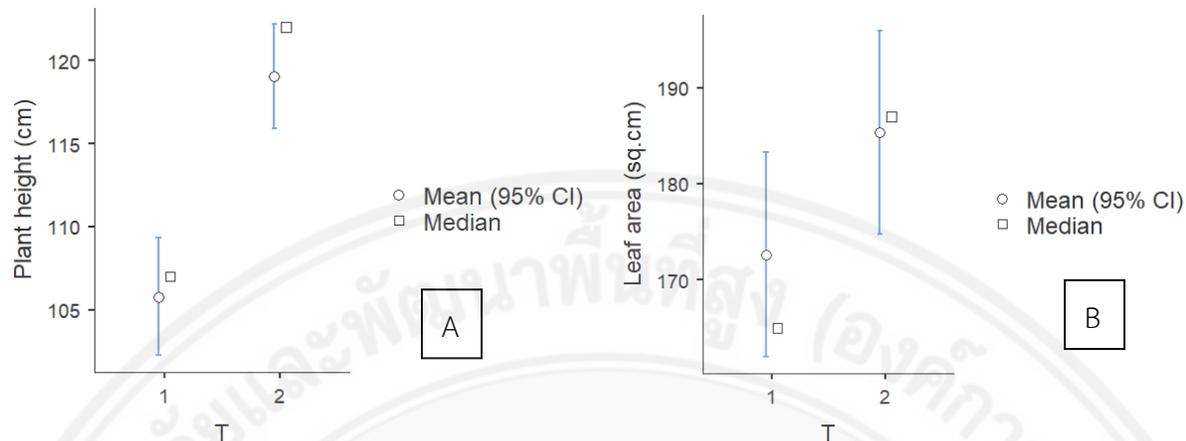
Note. $H_a \mu_1 < \mu_2$

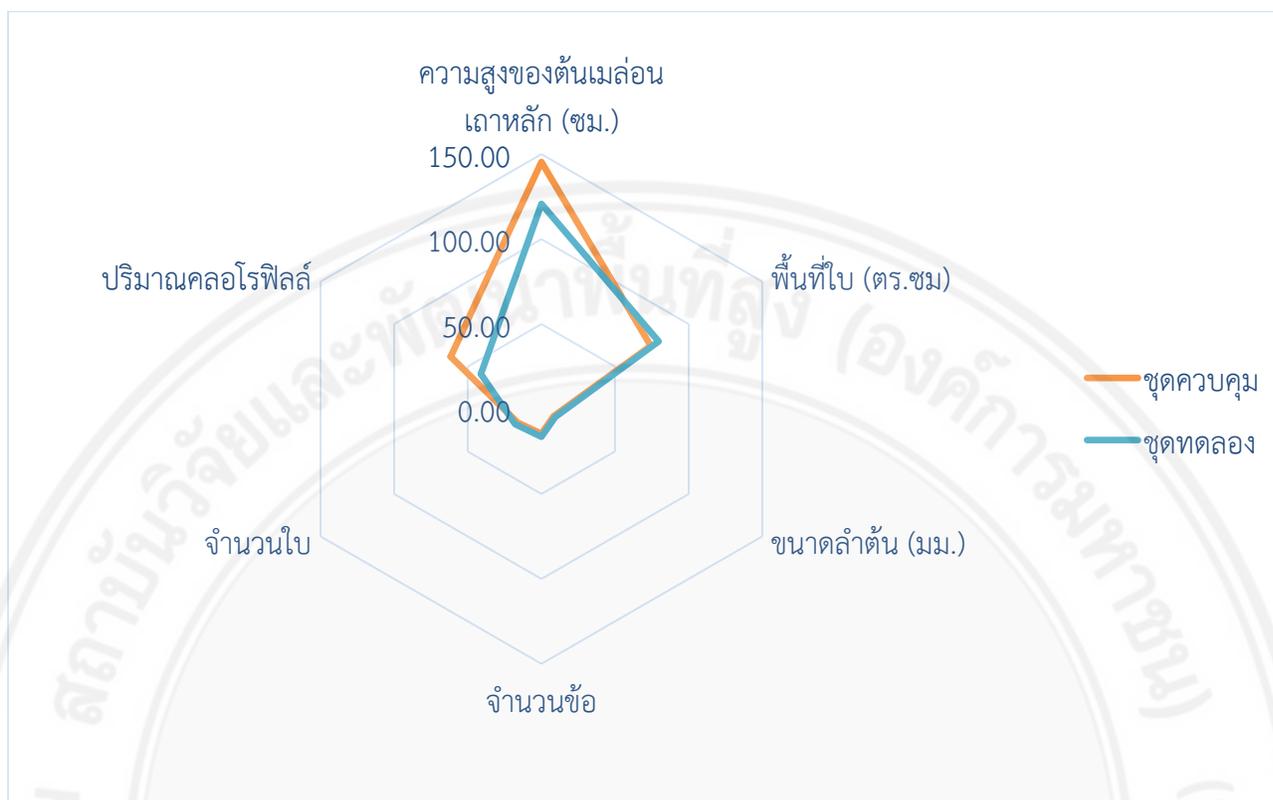
^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ผลการทดสอบด้วย Independent Samples T-test พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูง กว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .001$)

ตารางที่ 12 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของพืชทดสอบหลังปลูก 28 วัน (ฤดูร้อน) ใน 2 กรรมวิธี

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
ความสูงของต้นเมล็ดงอก (ซม.)	1	35	145.37	145.00	15.117	2.555
	2	35	120.72	126.00	17.41	2.943
พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	1	35	479.15	477.12	64.762	10.947
	2	35	513.70	510.75	77.14	13.039
ขนาดลำต้น (มม.)	1	35	8.38	8.23	0.782	0.132
	2	35	9.43	9.48	1.25	0.212
จำนวนข้อ	1	35	14.57	15.00	1.577	0.267
	2	35	16.34	16.00	1.70	0.287
จำนวนใบ	1	35	16.09	16.00	1.837	0.311
	2	35	17.80	18.00	1.84	0.312
ปริมาณคลอโรฟิลล์	1	35	61.62	71.90	18.232	3.082
	2	35	41.11	41.40	3.23	0.546



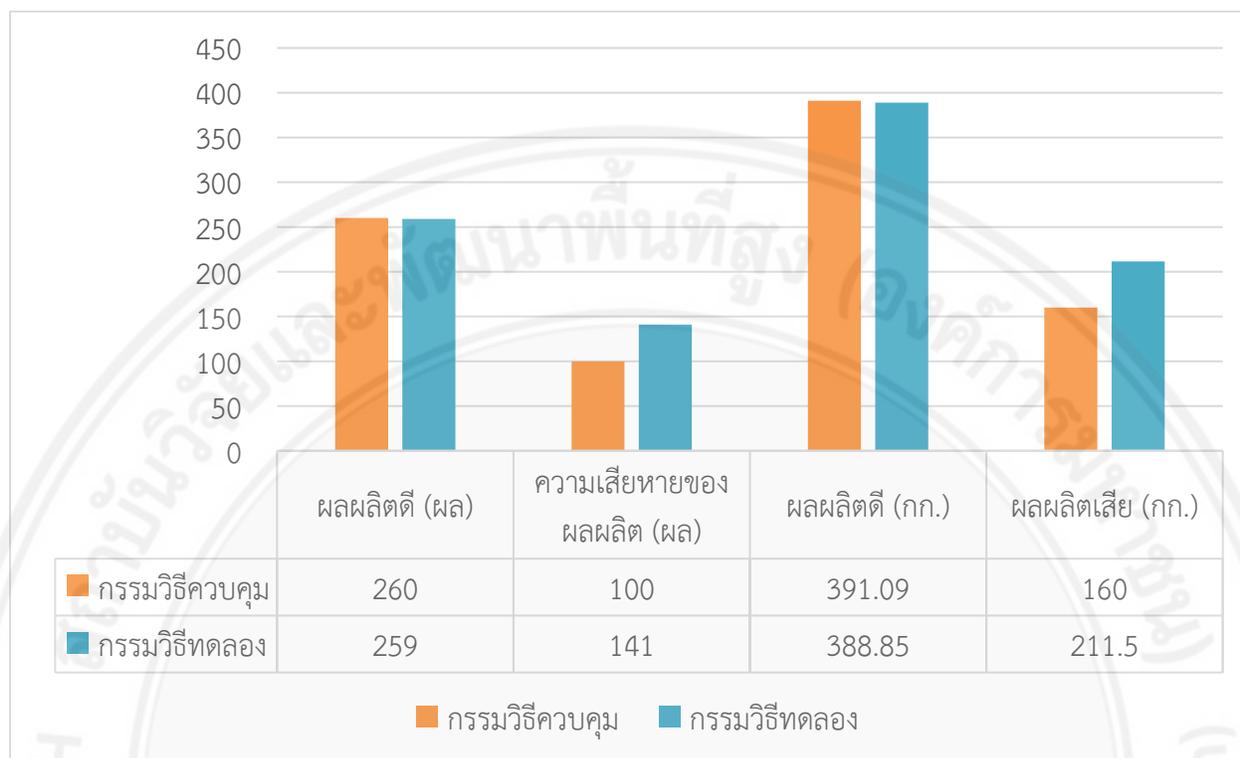


กราฟที่ 32 เปรียบเทียบความสูงของต้นในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (A), เปรียบเทียบขนาดของใบในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (B), เปรียบเทียบขนาดลำต้นในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (C), เปรียบเทียบจำนวนของข้อในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (D), เปรียบเทียบจำนวนใบในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (E), เปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืชในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (F)

4.3.2.2 ด้านปริมาณและคุณภาพผลผลิตรอบการทดลองเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน-ฝน)

ผลการทดลองการใช้เทคโนโลยีเพื่อควบคุมคุณภาพและปริมาณผลผลิต จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตหลังจากการเก็บเกี่ยวในฤดูกาลที่ทำการเพาะปลูกได้ยาก เนื่องจากต้องมีการควบคุมปริมาณน้ำและความชื้นให้เหมาะสมกับความต้องการพืชอีกทั้งยังต้องมีการวิเคราะห์สภาพอากาศล่วงหน้า พบว่าปริมาณและคุณภาพของผลผลิตเมลอนมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโต หลังลงปลูก 28 วันของต้น อาทิ จำนวนใบ จำนวนข้อและขนาดลำต้นซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่งผลให้คุณภาพของเมลอนในทุกด้าน อาทิ น้ำหนัก ขนาด เนื้อผล ของกรรมวิธีทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ยกเว้น ความหวานและขนาดทรงผล ดังตารางที่

ในด้านจำนวนของผลผลิตในการทดลองพบว่าการทดลองเพาะปลูกเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวน 2 กรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีควบคุมสามารถผลิตเมลอนที่ได้คุณภาพจำนวน 260 กิโลกรัม ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีทดลอง สามารถผลิตเมลอนที่ได้คุณภาพจำนวน 259 กิโลกรัม



กราฟที่ 33 แสดงข้อมูลของน้ำหนักของผลผลิตเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีทดลองในรอบการทดสอบการปลูกในฤดูร้อน-ฝน

ตารางที่ 13 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบคุณภาพผลผลิตเมลอนระหว่าง 2 กรรมวิธี

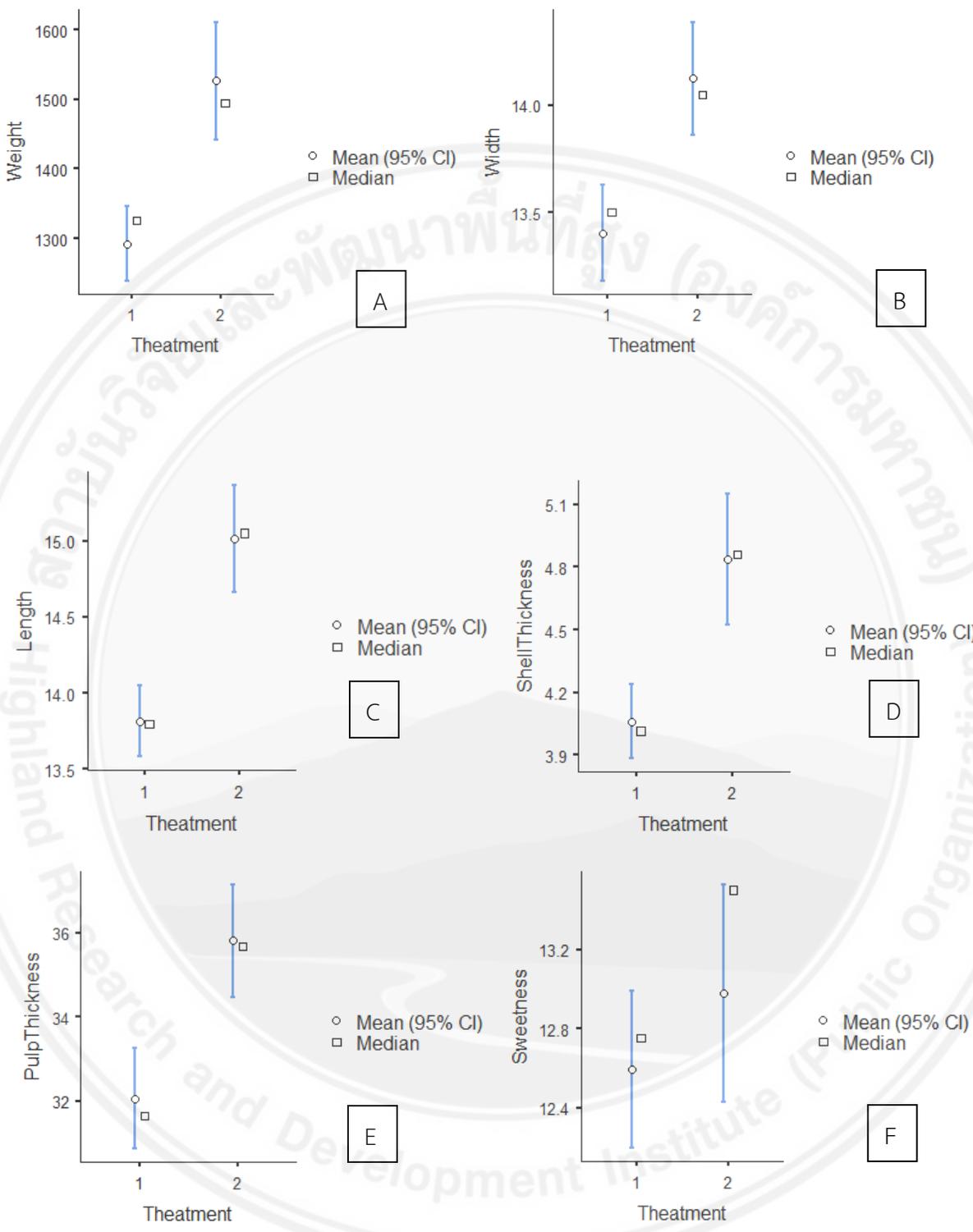
		Statistic	df	p	Mean difference	SE difference
Weight	Student's t	-4.78	58.0	< .001	-232.383	48.598
	Welch's t	-4.78	51.2	< .001	-232.383	48.598
Width	Student's t	-3.92	58.0	< .001	-0.677	0.172
	Welch's t	-3.92	57.1	< .001	-0.677	0.172
Length	Student's t	-5.76	58.0	< .001	-1.193	0.207
	Welch's t	-5.76	51.9	< .001	-1.193	0.207
ShellThickness	Student's t	-4.60	^a 58.0	< .001	-0.816	0.177
	Welch's t	-4.60	47.3	< .001	-0.816	0.177
PulpThickness	Student's t	-4.13	58.0	< .001	-3.713	0.898
	Welch's t	-4.13	57.6	< .001	-3.713	0.898
Sweetness	Student's t	-1.16	58.0	0.126	-0.387	0.334
	Welch's t	-1.16	54.3	0.126	-0.387	0.334
W_Placenta	Student's t	-2.38	58.0	0.010	-3.187	1.341
	Welch's t	-2.38	52.4	0.011	-3.187	1.341
L_Placenta	Student's t	-6.33	58.0	< .001	-9.903	1.564
	Welch's t	-6.33	51.6	< .001	-9.903	1.564

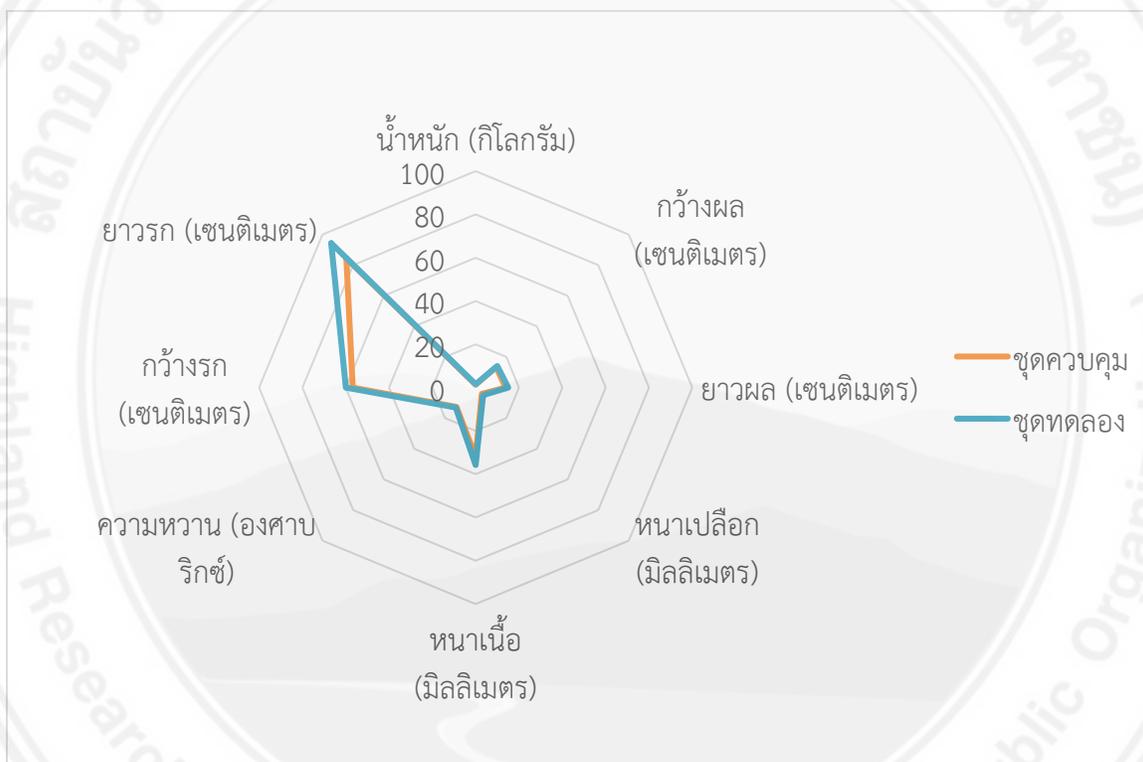
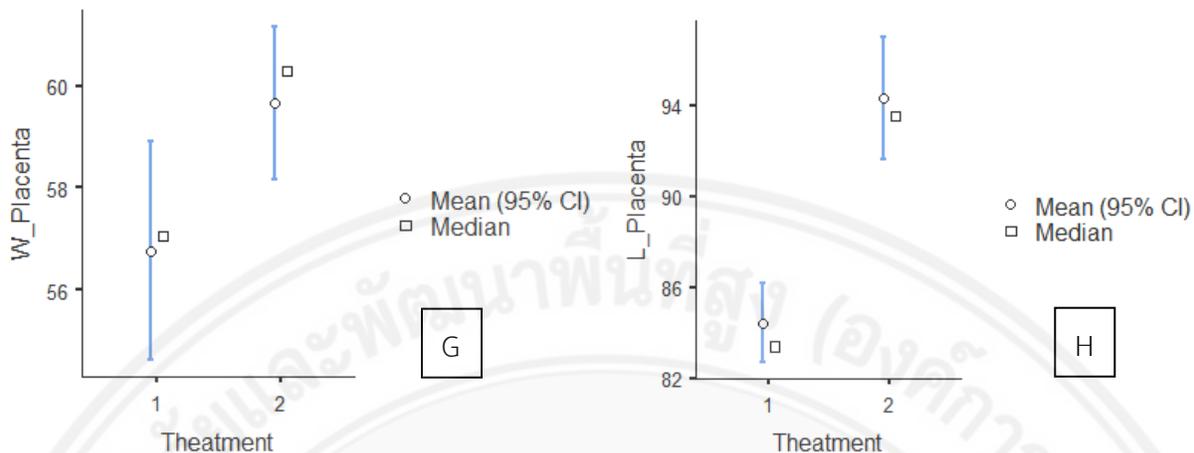
Note. $H_a \mu_1 < \mu_2$

^a Levene's test is significant ($p < .05$), suggesting a violation of the assumption of equal variances

ตารางที่ 14 ข้อมูลสถิติเชิงปริมาณของผลผลิตเมลอน (ฤดูร้อน-ฝน) ใน 2 กรรมวิธี

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
Weight	1	30	1292.07	1326.00	149.943	27.3757
	2	30	1524.45	1494.50	219.929	40.153
Width	1	30	13.40	13.50	0.624	0.1140
	2	30	14.08	14.00	0.709	0.129
Length	1	30	13.82	13.80	0.650	0.1187
	2	30	15.01	15.05	0.929	0.170
ShellThickness	1	30	4.06	4.02	0.497	0.0907
	2	30	4.88	4.88	0.834	0.152
PulpThickness	1	30	32.05	31.63	3.333	0.6084
	2	30	35.76	35.67	3.617	0.660
Sweetness	1	30	12.59	12.75	1.113	0.2031
	2	30	12.98	13.50	1.451	0.265
W_Placentia	1	30	56.76	57.05	5.987	1.0930
	2	30	59.95	60.30	4.258	0.777
L_Placentia	1	30	84.42	83.39	4.874	0.8898
	2	30	94.33	93.76	7.043	1.286





กราฟที่ 34 เปรียบเทียบน้ำหนักผลในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน-ฝน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (A), เปรียบเทียบขนาดผลรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (B,C), เปรียบเทียบความหนาเนื้อและเปลือกในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (D,E), เปรียบเทียบความหวานในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (F), และเปรียบเทียบขนาดรกลในรอบเพาะปลูกที่ 2 (ฤดูร้อน) ระหว่าง 2 กรรมวิธี (E,F)



ภาพที่ 5 เปรียบเทียบลักษณะของผลเมลอนระหว่าง 2 กรรมวิธี กรรมวิธีควบคุม(A), กรรมวิธีทดลอง(B)

4.4 ผลการศึกษาทดลองการใช้นวัตกรรมการเกษตรต่างๆ เพื่อศึกษานวัตกรรมและเทคโนโลยีที่มีผลต่อการลดลงของจำนวนประชากรแมลง ที่ส่งผลถึงปริมาณและผลผลิตพริกหวานด้วยเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำ

พื้นที่ทดลอง: โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน (บ้านปางแก)

การศึกษาลงของนวัตกรรมการเกษตรต่อการป้องกันและควบคุมแมลงศัตรูพืชในพริกหวาน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 (T1) การใช้ตาข่ายกันแมลงขนาด 32 ตา “สีแดง” / กรรมวิธีที่ 2 (T2) การใช้กับดักแสง “สีน้ำเงิน” กรรมวิธีที่ 3 (T3) ชุดควบคุม (ไม่ใช้นวัตกรรมป้องกันหรือดึงดูดแมลง) โดยจะทำการนับจำนวนแมลงในแต่ละการทดลองทั้ง 3 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 กับดัก/จุดทิศภายในโรงเรือน ทุก 7 วัน ระยะเวลา เมษายน 2568 - กรกฎาคม 2568 จำนวนทั้งหมด 192 กับดัก ร่วมกับการเก็บข้อมูลผลผลิตพริกหวาน เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของการป้องกันแมลงที่ส่งผลต่อคุณภาพและปริมาณของผลผลิตพริกหวาน โดยแบ่งออกเป็นผลวิเคราะห์ ดังนี้

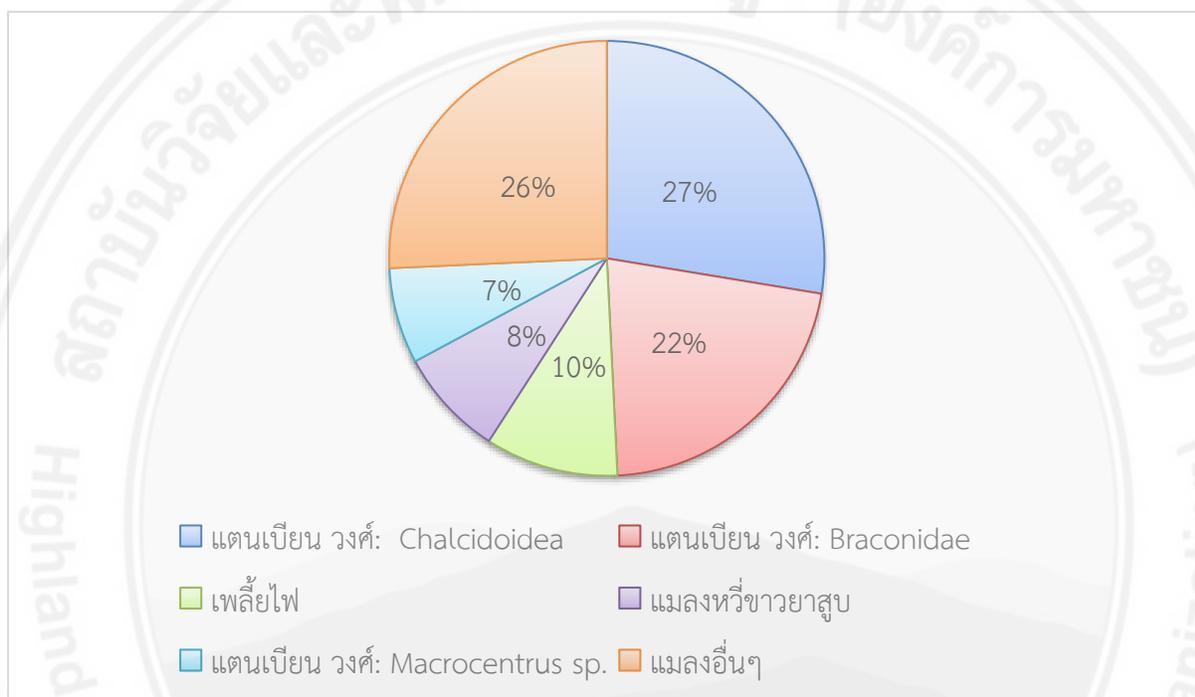
4.4.1 ผลของกรรมวิธีต่อการดึงดูดแมลงศัตรูพืช

พบว่ากรรมวิธีที่ 2 กับดักแสงล่อแมลงสีน้ำเงิน (T2) มีอัตราการดึงดูดแมลงสูงสุด (ร้อยละ 78.11) เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 1 (T1) ตาข่ายกันแมลงขนาด 32 ตาสีแดง (ร้อยละ 6.56) และกรรมวิธีที่ 3 (T3) ชุดควบคุม (ร้อยละ 15.33) โดยมีผลการตรวจนับจากกับดักแสงสีน้ำเงิน มีแมลงรวมทั้งหมดจำนวน 21,366 ตัวอย่าง แบ่งเป็นแมลงที่เป็นศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แมลงตระกูลแตนเบียน จำนวน 12,041 ตัวอย่าง และแมลงที่เป็นศัตรูพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟและแมลงหวี่ขาวยาสูบและแมลงอื่นๆ จำนวน 9,325 ตัวอย่าง

ตารางที่ 15 แสดงรายละเอียดของชนิดแมลงที่ทำการตรวจนับได้ในกับดักกาวเหนียวสีน้ำเงิน

ชนิดแมลง	จำนวน (ตัว)
แตนเบียน วงศ์: Chalcidoidea	5,898
แตนเบียน วงศ์: Braconidae	4,619

เพลี้ยไฟ	2,115
แมลงหิวข้าวยาสูบ	1,715
แตนเบียน วงศ์: Macrocentrus sp.	1,524
แมลงอื่นๆ	5,495
รวม	21,366



กราฟที่ 35 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบจำนวนแมลงทั้งหมด

4.4.2 ผลของกรรมวิธีต่อการป้องกันแมลงศัตรูพืช

ผลการทดลองพบว่าตาข่ายกันแมลงขนาด 32 ตาสีแดง (T1) ให้ค่าผลตอบแทนต่อการไม่เข้าทำลายสูงที่สุด และแตกต่างจากชุดควบคุม (T3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.001$ โดยที่เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้กับดักแสงล่อแมลงสีน้ำเงิน (T2) ให้ค่าผลตอบแทนต่อการไม่เข้าทำลายสูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p = 0.013$ อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ 1 (T1) และกรรมวิธีที่ 2 (T2) พบว่ามีแนวโน้มแตกต่างกัน ($p = 0.058$) แต่ไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกรรมวิธี (Post Hoc Test)

Comparison						
TRD	TRD	Mean Difference	SE	df	t	P _{Tukey}
T1	- T2	15.9	6.88	162	2.31	0.058
	- T3	35.5	6.88	162	5.16	<.001
T2	- T3	19.7	6.88	162	2.86	0.013

Note. Comparisons are based on estimated marginal means

4.4.3 ผลวิเคราะห์ปริมาณเกรดและคุณภาพของผลผลิต

ผลการวิเคราะห์พบว่า กรรมวิธีที่ 1 (T1) มีน้ำหนักต่อผลเฉลี่ยสูงสุด (251.83 กรัม) รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 (T2) (217.24 กรัม) และกรรมวิธีที่ 3 (T3) (202.07 กรัม) ตามลำดับ โดยผลการเปรียบเทียบรายคู่แบบ Tukey (equal variances) พบว่า กรรมวิธีที่ 1 (T1) มีค่าน้ำหนักต่อผลสูงกว่าทั้ง กรรมวิธีที่ 2 (T2) และกรรมวิธีที่ 3 (T3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่าง กรรมวิธีที่ 2 (T2) และ กรรมวิธีที่ 3 (T3) พบว่าในด้านของน้ำหนักในแต่ละกรรมวิธี ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า วิธีการจัดการแปลงในด้านการใช้นวัตกรรมการเกษตร ส่งผลให้น้ำหนักผลพริกหวานสูงสุด ดังตารางที่ 17

ในด้านของเกรด ผลการวิเคราะห์พบว่า กลุ่ม T1 มีค่าเฉลี่ยเกรดต่ำที่สุด (1.23) รองลงมาคือ T3 (1.48) และ T2 (1.52) โดยที่ค่าเกรด (G) ยิ่งต่ำหมายถึงเกรดที่ดีกว่า ซึ่งแสดงว่า กลุ่ม T1 ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีที่สุด

ผลการเปรียบเทียบรายคู่แสดงว่า กลุ่ม T1 มีเกรดดีกว่ากลุ่ม T2 และ T3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่าง T2 และ T3 ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มของน้ำหนักผลกล่าวคือ กลุ่มที่มีน้ำหนักผลสูงกว่ามักให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีกว่า

ดังนั้นกรรมวิธีที่ 1 (T1) มีน้ำหนักผลสูงสุดและยังมีคุณภาพดีที่สุด ซึ่งบ่งชี้ว่า น้ำหนักผลและคุณภาพผลของพริกหวานมีความสัมพันธ์เชิงบวกในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อผลพริกหวานมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก มักมีลักษณะภายนอกที่ดี เช่น ผิวเรียบ เนื้อหนา สีสด และรูปร่างสมมาตร สีสม่ำเสมอ ซึ่งส่งผลให้ได้เกรดสูง

ตารางที่ 17 แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตด้านคุณภาพและเกรดของพริกหวานจำนวน 3 กรรมวิธี

	กรรมวิธี	N	Mean	SD	SE
น้ำหนัก(กรัม)	T1	60	251.83	48.337	6.2403
	T2	60	217.24	56.079	7.2398
	T3	60	202.07	42.989	5.5499

	กรรมวิธี	N	Mean	SD	SE
เกรด	T1	60	1.23	0.427	0.0551
	T2	60	1.52	0.701	0.0905
	T3	60	1.48	0.624	0.0806

ตารางที่ 18 แสดงการเปรียบเทียบด้านน้ำหนักของพริกหวานจำนวน 3 กรรมวิธี

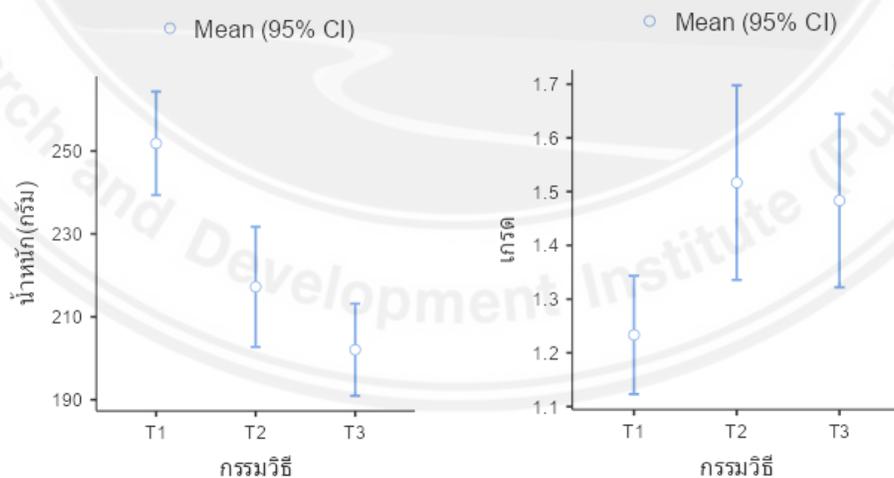
กรรมวิธี		T1	T2	T3
T1	Mean difference	—	34.6***	49.8***
	t-value	—	3.83	5.51
	df	—	177	177
	p-value	—	<.001	<.001
T2	Mean difference	—	—	15.2
	t-value	—	—	1.68
	df	—	—	177
	p-value	—	—	0.216
T3	Mean difference	—	—	—
	t-value	—	—	—
	df	—	—	—
	p-value	—	—	—

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

ตารางที่ 19 แสดงการเปรียบเทียบด้านเกรดของพริกหวานจำนวน 3 กรรมวิธี

กรรมวิธี		T1	T2	T3
T1	Mean difference	—	-0.283*	-0.2500
	t-value	—	-2.61	-2.301
	df	—	177	177
	p-value	—	0.027	0.058
T2	Mean difference		—	0.0333
	t-value		—	0.307
	df		—	177
	p-value		—	0.949
T3	Mean difference			—
	t-value			—
	df			—
	p-value			—

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$



กราฟที่ 36 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้านน้ำหนักและเกรดเชิงพรรณนาของ 3 กรรมวิธี

4.4.4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

ผลการวิเคราะห์พบว่ากรรมวิธีและบล็อกการทดลองมีผลต่อค่าตัวแปรของผลผลิตพริกหวานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.001$ จากตารางที่ 20 แสดงให้เห็นว่าการใช้นวัตกรรมการเกษตรแต่ละรูปแบบส่งผลต่อผลผลิตของพริกหวานที่แตกต่างกัน และประสิทธิภาพของนวัตกรรมอาจแตกต่างกันไปในแต่ละบล็อกหรือสภาพแวดล้อม

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการใช้นวัตกรรมการเกษตรต่อค่าตัวแปร

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Overall model	352583	17	20740	14.61	<.001
TRD	37983	2	18992	13.38	<.001
Block	285324	5	57065	40.20	<.001
TRD * Block	29275	10	2928	2.06	0.030
Residuals	229944	162	1419		

4.5 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลปัจจัยการเพาะปลูกกับโรคและแมลงในการหาช่วงวิกฤตพืช

4.5.1 การหาช่วงวิกฤตพืช (พริกหวาน)

พื้นที่ทดลอง: โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก้ว บ้านปางแก จังหวัดน่าน

การวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลเซนเซอร์ตรวจวัดภายในพื้นที่ทดสอบพบว่า ในพื้นที่ทดสอบวิจัยเป็นพื้นที่ที่มีภูเขาสลับซับซ้อน ทำให้มีปริมาณแสงอาทิตย์ต่ำ มาอุณหภูมิในอากาศเฉลี่ยต่ำกว่าบริเวณทั่วไป เนื่องจากมีปริมาณและความเข้มแสงอาทิตย์ต่ำ ทำให้มีสภาพฟ้าปิด อากาศร้อนชื้น ในช่วงปี 2568 ปริมาณฝนชุกในช่วงเดือน มิถุนายน – กรกฎาคม นานติดต่อกันเกิน 30 วัน และมีอากาศร้อนจัดสลับฝน

ค่าวิกฤตด้านปริมาณฝนที่ 60 มิลลิเมตรต่อวัน ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยที่ร้อยละ 70 – 85 และสอดคล้องกับข้อมูลการเข้าทำลายของแมลง ที่มีอุณหภูมิสูงเฉลี่ยที่ 35- 45 องศาเซลเซียส (ในโรงเรือน) เกิดการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชในปริมาณมาก อีกทั้งโรคพืชที่มีความสอดคล้องของการเกิดโรคที่ ค่าปริมาณแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 200 วัตต์ต่อตารางเมตรยาวนานเกิน 5 วัน

4.5.2 การหาช่วงวิกฤตพืช (เมลอน:พันธุ์แสนหวาน)

พื้นที่ทดลอง: โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้ง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

การสำรวจโรคและแมลงศัตรูพืช แบ่งออกเป็น 2 ช่วงวิกฤต 1.ช่วงวิกฤตสำหรับการเกิดโรค 2. ช่วงวิกฤตสำหรับการเข้าทำลายของแมลง ซึ่งในการทดลองพบโรคและแมลงที่เกิดขึ้น ดังนี้

ช่วงวิกฤตสำหรับการเกิดโรค

1. โรคต้นแตกยางไหล มีสาเหตุจากเชื้อรา *Didymella* sp. โดยพบการระบาดในช่วงฤดูฝนหรือในสภาวะที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง ประกอบกับอุณหภูมิที่ลดลงอย่างรวดเร็ว รวมถึงในพื้นที่เพาะปลูกที่มีอุณหภูมิกลางวันต่ำและความชื้นสูง

2. โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อรา *Pseudoperonospora* sp. โรคนี้พบการระบาดในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น โดยเฉพาะในสภาพอากาศที่มีความชื้นสูง มีปริมาณน้ำฝนและน้ำค้างเพียงพอต่อการแพร่กระจายของเชื้อโรค สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราประกอบด้วยปัจจัยหลายประการที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกต่อการเกิดโรค ได้แก่ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง และระยะเวลาการได้รับแสงอาทิตย์ โดยเฉพาะเมื่ออุณหภูมิกว้างคืนต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางวันสูงกว่า 36 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดทั้งวันมากกว่าร้อยละ 852.

3. โรครากเน่าโคนเน่า เกิดจากเชื้อราไฟทอปธอรา (*Phytophthora*) โรคเหี่ยว ในเมลอน เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sq. *melonis* ใบเมลอนเหี่ยว เป็นสีเหลืองจากยอดลงมา ซอกใบเน่า โคนเน่า อาการที่เกิดจากสภาพแวดล้อมโดยตรง โดยพารามิเตอร์ที่มีผลโดยตรงคือ

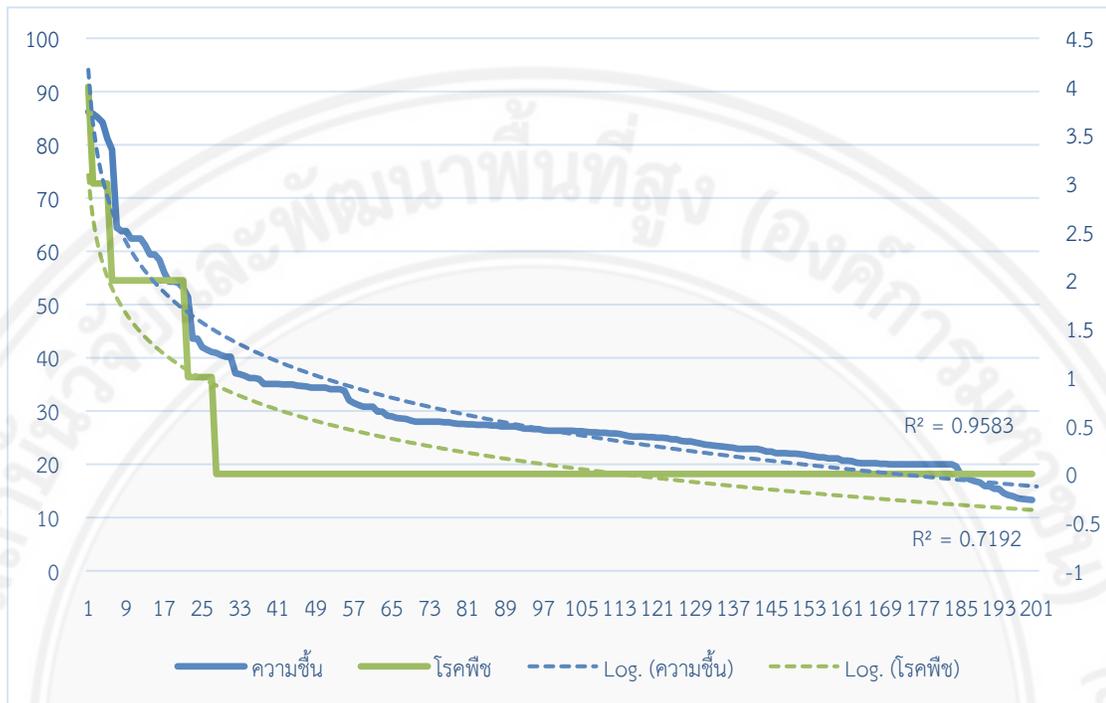
ด้านการเกิดโรคเนื่องจากฤดูหนาวเป็นฤดูที่มีการเกิดขึ้นของโรคประจำฤดู ได้แก่ โรคต้นแตกยางไหล ผลแตก โดยได้ทำการหาค่าสหสัมพันธ์หรือค่าวิกฤตในพืชทดสอบ (Correlation Coefficient) พบว่าข้อมูลการเกิดโรคในพืชมีความสัมพันธ์กับความชื้นในโรงเรือนที่สูงขึ้นเฉลี่ย โดยที่ค่าวิกฤตเริ่มต้นที่ความชื้นในอากาศที่ร้อยละ 55 และแสงที่มีค่าต่ำลง มีค่าวิกฤตเฉลี่ยที่ 200 lux อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังกราฟที่ 37 และกราฟที่ 40

ช่วงวิกฤตสำหรับการเข้าทำลายของแมลง

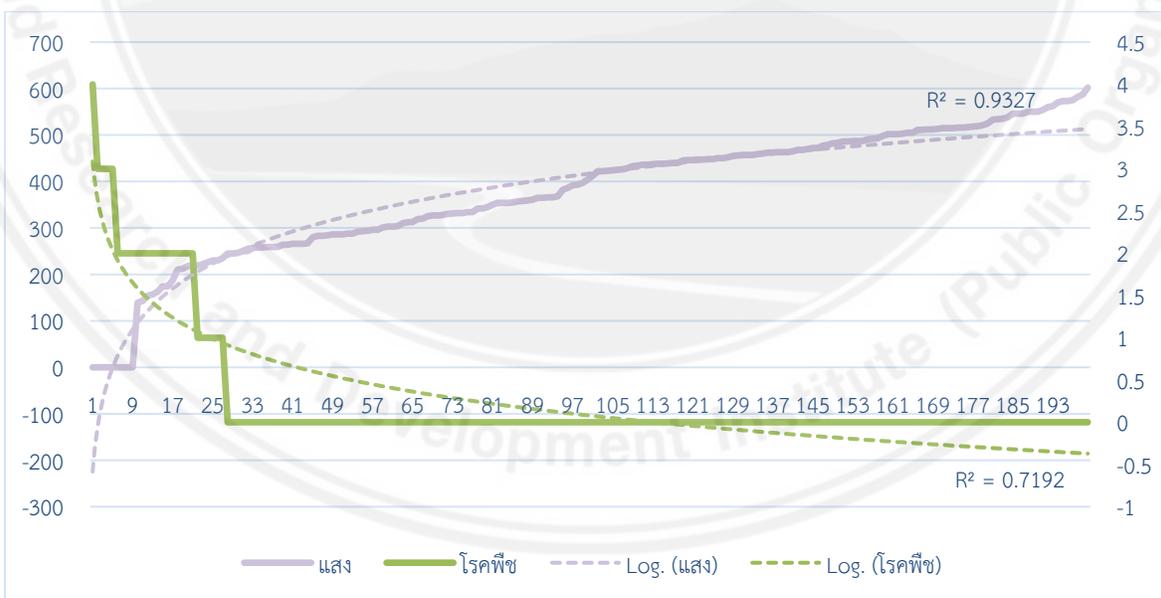
ด้านการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช เนื่องจากฤดูร้อนเป็นฤดูที่มีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก โดยแมลงที่พบมากจะเป็น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ไรแดง แมลงหวี่ขาว โดยได้ทำการหาค่าสหสัมพันธ์หรือค่าวิกฤตในพืชทดสอบ (Correlation Coefficient) พบว่าข้อมูลการเกิดเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิในโรงเรือนที่สูงขึ้นที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังกราฟที่ 39

ในฤดูฝนด้านการเกิดโรคและแมลง ค่าสหสัมพันธ์หรือค่าวิกฤตในพืชทดสอบ (Correlation Coefficient) พบว่าข้อมูลการเกิดของโรคและแมลงศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่สูงขึ้นและ

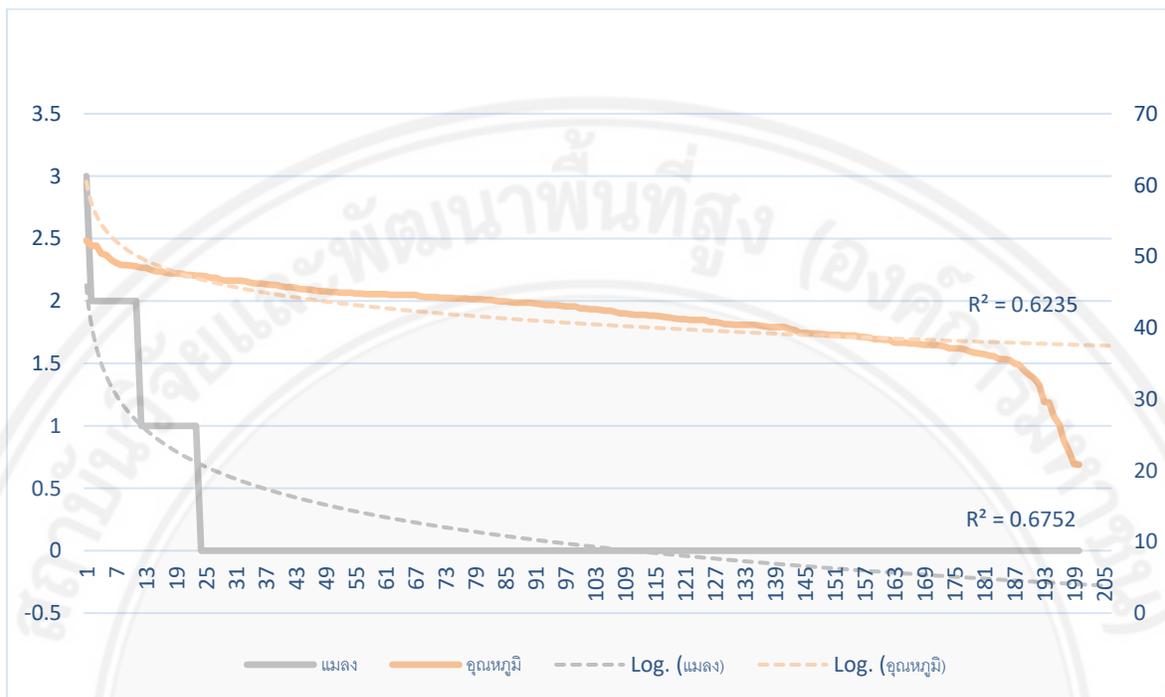
ปริมาณฝนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณฝนที่เป็นค่าวิกฤติที่จำนวน 10 มิลลิเมตรขึ้นไป ต่อวันดังกราฟที่ 40



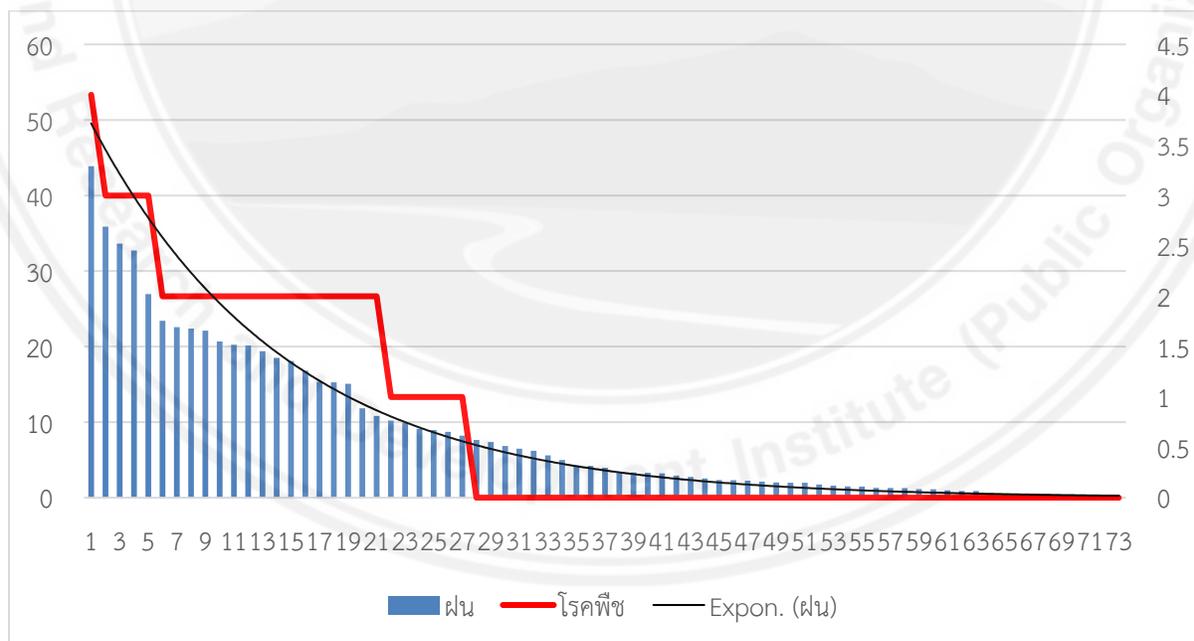
กราฟที่ 37 ความสัมพันธ์ของโรคที่เกิดขึ้นกับความชื้นที่สูงขึ้นในโรงเรือนทดสอบ



กราฟที่ 38 แสดงความสัมพันธ์ของโรคที่เกิดขึ้นกับปริมาณแสงที่ต่ำลงในโรงเรือนทดสอบ



กราฟที่ 39 ความสัมพันธ์ของแมลงเข้าทำลายกับอุณภูมิที่สูงขึ้นในโรงเรือนทดสอบ



กราฟที่ 40 แสดงความสัมพันธ์ของโรคที่เกิดขึ้นกับปริมาณฝนที่เพิ่มขึ้นบริเวณโรงเรือนทดสอบ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการทดลองการใช้เทคโนโลยีเกษตรแม่นยำในการปลูกพืช

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปัจจัยสภาพภูมิอากาศ (อุณหภูมิและความชื้นในอากาศ, ปริมาณและความเข้มแสงอาทิตย์) และปัจจัยด้านกายภาพ (อุณหภูมิและความชื้นในดิน, ความเป็นกรดต่างของ วัสดุ, ปริมาณและคุณภาพของน้ำ) ในแต่ละฤดูกาลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลผลิตเมลอนพันธุ์แสนหวาน ทำการทดลองในสองช่วงฤดูกาล คือ ฤดูหนาว (ธันวาคม 2567 – กุมภาพันธ์ 2568) และฤดูร้อน-ฝน (พฤษภาคม – กรกฎาคม 2568) เนื่องจากในปี 2568 ฤดูฝนเข้ามาเร็วเกิดจากสภาวะอากาศที่แปรปรวนสุดขั้ว รวมถึงการวิจัยเพื่อศึกษาการเพิ่มคุณภาพและปริมาณผลผลิตพริกหวานด้วยการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการลดจำนวนประชากรแมลงศัตรูพืช ผลการวิเคราะห์สรุปได้ดังนี้

5.1.1 พืชทดลอง : เมลอน (พันธุ์แสนหวาน)

พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป่า อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลองพบว่าด้านการเจริญเติบโตของเมลอนในกรรมวิธีทดลองให้ผลการเจริญเติบโตที่ดีกว่ากรรมวิธีควบคุมในทุกช่วงเวลา โดยเฉพาะในอายุ 14–28 วันหลังปลูก พืชมีขนาดใบ ลำต้น และจำนวนใบมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อีกทั้งปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุพืช สะท้อนถึงความสามารถในการสังเคราะห์แสงที่สูงขึ้นจากการจัดการระบบปลูกและเทคนิคควบคุมสภาพแวดล้อมในกรรมวิธีทดลอง เช่น การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในวัสดุปลูก การให้น้ำที่มีคุณภาพและค่าปุ๋ยอย่างเหมาะสม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง การดูดซึมน้ำธาตุอาหาร และลดความเครียดของพืช ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งกรรมวิธีทดลองให้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ โดยได้ผลผลิตระดับชั้นพิเศษและชั้นหนึ่ง ตามมาตรฐานสินค้าเกษตรคิดเป็น ร้อยละ 15.10 มากกว่ากรรมวิธีควบคุม

5.1.2 พืชทดลอง : พริกหวาน (พันธุ์สไปเดอร์)

พื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงถ้ำเวียงแก (บ้านปางแก) อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน

1. กรรมวิธีที่ 1 (T1) การใช้ตาข่ายกันแมลงขนาด 32 ตา “สีแดง”

ผลการทดลองพบว่าการใช้ตาข่ายกันแมลงช่วยลดการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด พืชมีความเสียหายน้อย ใบและยอดไม่ถูกทำลาย ส่งผลให้การสังเคราะห์แสงและการเจริญเติบโตของต้นพริกหวานดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tokumaru S และ

คณะ (2024) ที่พบว่าการใช้ตาข่ายกันแมลงสีแดงสามารถลดปริมาณเพลี้ยไฟและการแพร่ระบาดของไวรัสในพืชผักได้อย่างมีนัยสำคัญ จึงให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดเมื่อเทียบกับการจัดการอื่นๆ

2. กรรมวิธีที่ 2 (T2) การใช้กับดักแสงล่อแมลง “สีน้ำเงิน”

ผลการทดลองพบว่ากับดักแสงสีน้ำเงินช่วยลดจำนวนเพลี้ยไฟในทรงพุ่มได้ โดยแสงที่เปล่งออกมา มีความยาวคลื่น (380-500 นาโนเมตร) ที่สามารถดึงดูดเพลี้ยไฟให้ออกจากบริเวณทรงพุ่มและลดอัตราการเข้าทำลายของแมลงได้บางส่วน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Frankliniella occidentalis (2020) ต่อความยาวคลื่นของแสงโดยใช้แสง LED พบว่าแสงสีน้ำเงินมีความสามารถดึงดูดสูงสุด รองลงมาคือแสงสีเขียว และพบหลักฐานว่าระบบการรับรู้แสงของเพลี้ยไฟทำงานผ่านกลไกสองตัวรับแสงที่มีความไวสูงสุดในช่วงสีน้ำเงินและสีเขียว รวมถึงงานวิจัยของ Chu และคณะ (2004) ที่ทดสอบกับดักแสงสีน้ำเงินในโรงเรือน พบว่ากับดักที่มีแสง LED สีน้ำเงินจับเพลี้ยไฟได้มากกว่ากับดักสีน้ำเงินธรรมดา 1.7-2.5 เท่า และมากกว่ากับดักสีเหลือง 2.0-2.5 เท่า แต่ในทางกลับกันการล่อเพลี้ยไฟในตอนกลางคืนส่งผลทำให้ “แสงสีน้ำเงินดึงดูดแมลงมีประโยชน์ต่อระบบนิเวศ” เช่น แตนเบียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Grupe และคณะ (2025) ที่ศึกษาผลกระทบของกับดัก LED สีเขียวต่อตัวเบียน Encarsia formosa ซึ่งเป็นแมลงผู้ล่าที่ใช้ควบคุมเพลี้ยไฟในโรงเรือน พบว่ากับดัก LED สีเขียวดักจับแมลงผู้ล่าได้น้อยกว่ากระดาษเหนียวสีเหลืองทั่วไป จึงส่งผลกระทบต่อ การควบคุมทางชีวภาพน้อยกว่า

โดยผลของกรรมวิธีที่ 2 (T2) สูงกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.013$) แต่ยังคงต่ำกว่ากรรมวิธีที่ 1 ใช้ตาข่ายกันแมลงสีแดง (T1) เล็กน้อย แสดงให้เห็นว่าการล่อเพลี้ยไฟด้วยแสงสีน้ำเงินสามารถช่วยลดความเสียหายได้ดีในระดับหนึ่ง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของแมลงไม่สูงมาก

3. กรรมวิธีที่ 3 (T3) ชุดควบคุม

ผลการทดลองพบว่าพืชในชุดควบคุมที่ไม่ได้รับการป้องกันแมลงพบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟสูงสุด ใบและดอกพืชมีความเสียหาย ส่งผลให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งนี้ด้วยการขาดมาตรการป้องกันหรือดึงดูดแมลงออกจากทรงพุ่มส่งผลให้การระบาดของแมลงและโรคที่เกี่ยวข้องเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลต่อคุณภาพและปริมาณผลผลิตพริกหวาน

