

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2558

ชุดโครงการวิจัย	การวิจัยและพัฒนาศักยภาพการผลิตไม้ผลเมืองร้อนอื่นๆ
โครงการวิจัย	วิจัยและพัฒนาการผลิตมะปรางอย่างมีคุณภาพ
ชื่อการทดลอง	ศึกษาการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปรางให้มีคุณภาพ Water Management on flowering for Quality Production of Marian Plum
คณะผู้ดำเนินงาน	
หัวหน้าการทดลอง	ทวีป หลวงแก้ว <sup>1/</sup>
ผู้ร่วมงาน	อนุรักษ์ สุขขารมย์ <sup>1/</sup> สุดาวรรณ มีเจริญ <sup>1/</sup> ณรงค์ แดงเปี่ยม <sup>1/</sup> เสงี่ยม แจ่มจำรูญ <sup>1/</sup>

### บทคัดย่อ

น้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญในส่วนต่างๆ ของพืช และจำเป็นต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของมะปราง ในการผลิตมะปรางให้มีคุณภาพน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญ เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตมะปรางอย่างมีคุณภาพ สามารถให้ผลผลิตที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20 จึงได้ทำการศึกษาการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปรางให้มีคุณภาพ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1) ให้น้ำ 100 % ของค่า Field capacity (FC) 2) ให้น้ำ 80 % ของค่า Field capacity (FC) 3) ให้น้ำ 60 % ของค่า Field capacity (FC) 4) ให้น้ำที่ 40 % ของค่า Field capacity (FC) และ 5) การไม่ให้น้ำ จากการทดลองทางด้านการเจริญเติบโตพบว่า ความสูงและความกว้างของทรงพุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบความกว้างของเส้นรอบวงโคนต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การให้น้ำ 80 % ของค่า Field capacity มีเส้นรอบวงโคนต้นกว้างที่สุด 78.00 เซนติเมตรด้านผลผลิตพบว่า น้ำหนักต่อผล จำนวนผลต่อกิโลกรัม ผลผลิตต่อไร่ และค่าความหวาน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบปริมาณกรดที่ไต่เตรตได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การให้น้ำ 80 % ของค่า Field capacity มีปริมาณกรดที่ไต่เตรตได้สูงที่สุด 5.99 เปอร์เซ็นต์

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

## คำนำ

มะปรางเป็นไม้ผลพื้นบ้านชนิดหนึ่งบริโภคกันภายในประเทศ และเริ่มมีศักยภาพในการส่งออกไปยังต่างประเทศ ในปี 2549 มีปริมาณการส่งออกมะปราง 24,330 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 1,486,381 บาท โดยส่งออกไปยังประเทศต่างๆ เช่น สาธารณรัฐอาหรับเอมิเรตส์ กาตาร์ ซาอุดีอาระเบีย ฝรั่งเศส แคนาดา (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) มะยงชิดเป็นพืชตระกูลเดียวกับมะปราง โดยมะปรางจะมีรสหวานจัดกับเปรี้ยวจัด ส่วนมะยงชิดจะมีรสหวานอมเปรี้ยว มะปราง มีลักษณะเด่นเฉพาะตัวเป็นผลไม้ที่หายากมีผลผลิตออกสู่ตลาดในขณะที่ผลไม้อื่นมีน้อย ในประเทศไทยพบว่าพื้นที่ปลูกมะปรางหวานประมาณ 5,357 ไร่ ผลผลิต 692,495 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 535 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายเฉลี่ยที่ 66.14 บาทต่อกิโลกรัม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) สำหรับมะยงชิดมีพื้นที่ปลูกประมาณ 20,201 ไร่ ผลผลิต 2,726,660 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 348 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่เกษตรกรขายเฉลี่ยที่ 87.34 บาทต่อกิโลกรัม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) แหล่งปลูกสำคัญได้แก่ นครนายก อ่างทอง ปราจีนบุรี นครสวรรค์ พิจิตร สุโขทัย อุตรดิตถ์ นครราชสีมา ชัยนาท กำแพงเพชร ลำพูน สิงห์บุรี เพชรบุรี และ ระนอง เป็นต้น กองสุกศึกษา (2554) รายงานว่า คุณค่าทางโภชนาการของมะปราง 100 กรัม มีสารอาหารที่สำคัญได้แก่ โปรตีน 0.40 กรัม คาร์โบไฮเดรต 12.80 กรัม พลังงาน 53.00 กิโลแคลอรี แคลเซียม 9.00 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 4.00 มิลลิกรัม สารเบต้า-แคโรทีน 230.00 มิลลิกรัม และไนอะซิน 0.50 มิลลิกรัม (ตารางผนวกที่ 1)

น้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญของพืช ในเซลล์พืชมีน้ำประมาณ 85-90% ดังนั้นจึงมีบทบาทสำคัญในกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช ทั้งกระบวนการทางฟิสิกส์และเคมีเช่น เป็นตัวทำละลายทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ลำเลียงธาตุอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของพืช ช่วยรักษาความเต่งของผลทำให้รักษารูปทรงเอาไว้ได้ และช่วยรักษาระดับอุณหภูมิของพืชให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม เป็นต้น ดินเป็นแหล่งเก็บน้ำให้แก่พืช รากพืชทำหน้าที่ดูดน้ำขึ้นไปใช้เป็นส่วนประกอบต่างๆ ในต้นพืช เพื่อเป็นการรักษาความสมดุลของน้ำที่พืชสูญเสียไป โดยการคายน้ำผ่านทางปากใบ ถ้าหากดินแห้งรากพืชไม่สามารถดูดน้ำได้ตามปกติ พืชจะปิดปากใบเพื่อรักษาระดับน้ำ ช่วยให้พืชสามารถรักษาความเต่งของเซลล์ไว้ได้ (สายัณห์, 2534) นิรนาม (2559ก) รายงานว่า สภาวะขาดน้ำทำให้การแพร่กระจายของ IAA (indoleacetic acid) ในพืชลดลง ดังนั้นมีผลทำให้เกิดการแก่และร่วงของใบซึ่งส่งผลให้พื้นที่ใบลดลง แต่ ABA (Abscisic acid) และ ethylene จะถูกสังเคราะห์มากขึ้นในสภาวะขาดน้ำ แต่ในทางตรงกันข้าม IAA, CK (Cytokinin) และ GA (Gibberellic acid) มีแนวโน้มลดลงในสภาวะขาดน้ำ กรมชลประทาน (2554) รายงานว่า ความชื้นในดินจากช่วงของความชื้นชลประทานถึงความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวร เป็นช่วงความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ ถ้าดินในเขตรากยังมีความชื้นอยู่เหนือระดับความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวรแล้ว พืชส่วนใหญ่จะยังไม่มีการเหี่ยวเฉาในขณะที่ความชื้นลดลง ความชื้นในดินจากความชื้นชลประทานถึง

ความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉาถาวร เป็นช่วงความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ ถ้าดินในเขตรากพืชยังมีความชื้นอยู่เหนือระดับความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉาถาวรแล้ว พืชส่วนใหญ่จะยังไม่มีการเหี่ยวเฉาในขณะที่ความชื้นลดลง แต่พืชบางชนิดที่ต้องการน้ำมาก หรือมีความไวต่อการขาดน้ำสูงก็จะเริ่มมีอาการดังกล่าวให้เห็น (กรมชลประทาน, 2554) ดินที่ใช้ทำการเกษตรในประเทศไทยส่วนใหญ่พบว่า น้ำในดินมีค่าพลังงานก่อกับก้อนดินในช่วง -10 ถึง -30 Kpa (Kilopascal) (-0.1 ถึง -0.3 bar) (สุนทรี, 2553) คุณภาพด้านรสชาติ (flavor quality) การหาปริมาณความหวาน (sweetness) โดยวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (total soluble solid:TSS) โดยใช้ refractometer เนื่องจากของแข็งที่ละลายได้ส่วนใหญ่ คือ น้ำตาล ส่วนที่เหลือจะเป็นกรดอินทรีย์ กรดอะมิโน และเพคตินที่ละลายน้ำได้ (Wills and Widjanarko, 1995) ส่วนความเปรี้ยว (sourness, acidity) จะวัดปริมาณกรดทั้งหมด (titratable acidity-TA) โดยการไตเตรทกับสารละลายต่าง 0.1 N NaOH แล้วคำนวณเป็นปริมาณกรดซิตริก กรดมาลิก หรือกรดทาร์ทาริก ขึ้นอยู่กับว่าผลผลิตนั้นมีกรดชนิดใดอยู่มาก (AOAC, 2000) โดยทั่วไปคุณภาพด้านรสชาติจะพิจารณาจากปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) และปริมาณกรดทั้งหมด (titratable acidity-TA)

เนื่องจากน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญในส่วนต่างๆ ของพืช และจำเป็นต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช ในสภาพธรรมชาติปริมาณน้ำที่มีอยู่ในพืชมีปริมาณน้อยมาก เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำที่ถูกดูดไปจากดินผ่านต้นพืช และสูญเสียออกไปโดยการคายน้ำ สภาพที่น้ำในพืชมีการเปลี่ยนแปลงจนลดลงต่ำกว่าระดับที่เหมาะสม จะมีผลทำให้พืชสูญเสียความเต่งของเซลล์ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการทางสรีรวิทยา และสถานะขาดน้ำเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจะมีผลทำให้พืชเหี่ยวตายได้ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการศึกษาน้ำในพืช ดังนั้นเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและผลิตมะพร้าวให้มีคุณภาพ จึงควรหาเทคโนโลยีการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตมะพร้าวอย่างมีคุณภาพ สามารถให้ผลผลิตที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. แปลงมะยงชิด จำนวน 1 แปลง
2. ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15, 13-13-21, 12-24-12
3. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
4. Hand refractometer (0-32° Brix)
5. NaOH, phenolphthalein
6. วัสดุการเกษตรอื่นๆ เช่น ป้ายพลาสติก อุปกรณ์ตัดแต่งกิ่ง
7. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

### วิธีการ

#### 1. แผนการทดลองและการปฏิบัติดูแลรักษา

ทำการทดลองกับต้นมะพร้าวพันธุ์ชิดท่าอิฐที่อายุ 6 ปี ระยะปลูก 6x6 เมตร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย

- กรรมวิธีที่ 1 ให้น้ำ 100 % ของค่า Field capacity (FC)
- กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำ 80 % ของค่า Field capacity (FC)
- กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำ 60 % ของค่า Field capacity (FC)
- กรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำ 40 % ของค่า Field capacity (FC)
- กรรมวิธีที่ 5 ไม่ให้น้ำ

1) สุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงที่ระดับความลึก 70 เซนติเมตร ด้วย soil core ส่งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์หาสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ในระยะก่อนที่ต้นมะปรางจะออกดอก

2) ทำการคำนวณหาค่าปริมาณความชื้นของดินทั้ง 5 กรรมวิธี และให้น้ำกับต้นมะปรางในระดับความชื้นในดินถึงระดับที่กำหนดไว้ในแต่ละกรรมวิธีดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ให้น้ำเมื่อความชื้นในดินมีค่าลดลง แต่ลดลงไม่ถึงระดับ 80 % ของค่า FC
- กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำเมื่อความชื้นในดินมีค่าลดลง แต่ลดลงไม่ถึงระดับ 60 % ของค่า FC
- กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำเมื่อความชื้นในดินมีค่าลดลง แต่ลดลงไม่ถึงระดับ 40 % ของค่า FC
- กรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำเมื่อความชื้นในดินมีค่าลดลง แต่ลดลงไม่ถึงระดับ PWP
- กรรมวิธีที่ 5 ไม่ให้น้ำ

3) กำหนดให้น้ำมะปรางตั้งแต่เดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ดอกมะปรางเริ่มแทงช่อดอกและดอกเริ่มบาน ให้น้ำจนกระทั่งถึงเดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

4) การป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูมะปรางตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร (2549)

## 2. การบันทึกข้อมูล

- 1) การปฏิบัติดูแลรักษา
- 2) การเจริญเติบโต ความสูงต้น ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น ความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักต่อผล จำนวนผลต่อกิโลกรัม และผลผลิตต่อต้น
- 3) คุณภาพผลผลิตในด้านต่างๆ เช่น สีเปลือก, รสชาติ เป็นต้น
- 4) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) (Wills and Widjanarko, 1995)
- 5) ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA) (AOAC, 2000)
- 6) การระบาดของโรคและแมลง
- 7) วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินได้แก่ Field capacity (FC), Permanent wilting point (WPW), Available water capacity (AWCA), Soil Texture, pH, OM, N, P, K
- 8) ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์
- 9) ข้อมูลทางด้านอุตุนิยวิทยา
- 10) วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกรรมวิธีด้วยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น 2555 สิ้นสุด 2558

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ต.โรงช้าง อ.เมือง จ.พิจิตร

### ผลการทดลองและวิจารณ์

ศึกษาการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปรางให้มีคุณภาพ ดำเนินการทดลองที่แปลงใน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตั้งแต่ปี 2555-2558 จากดำเนินการทดลองการจัดการน้ำของมะปรางในช่วง ติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปรางให้มีคุณภาพมีผลการทดลองดังนี้

จากการวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1) พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เป็นกลาง (neutral) มีค่า 5.8-6.0 ในดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter: OM) ระดับปานกลาง 2.02-2.56 เปอร์เซ็นต์ (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) มีปริมาณฟอสฟอรัส (P) อยู่ในระดับปานกลาง 13.00-16.00 mg/kg (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) มีปริมาณโพแทสเซียม (K) อยู่ใน ระดับสูง 92.00 mg/kg (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) และมีเนื้อดินแบบดิน เหนียวปนทรายแป้ง (silty clay) คือ ลักษณะดินชั้นจะมีลักษณะคล้ายกับดินร่วนเหนียว แต่มีความรู้สึกร่วนนุ่มมือ และลื่นมือกว่าพวกดินร่วนเหนียว ทำให้เป็นแผ่นบางๆ ได้เช่นเดียวกัน และเมื่อแห้งจะแตกออกเป็นก้อนแข็ง (นิรนาม, 2559ข) (ตารางผนวกที่ 2) ทำการวิเคราะห์ดินเพื่อหาค่าความชื้นชลประทาน หรือความจุความชื้นสนาม (Field capacity, FC) ความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวร (Permanent wilting point, PWP) ความจุความชื้นที่เป็น ประโยชน์ (Available water capacity, AWCA) และความชื้นของดินในขณะนั้น (Moisture content, MC) (ตารางผนวกที่ 3) แล้วคำนวณหาความชื้นและปริมาณการให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทาน หรือค่าความจุ ความชื้นสนามของดินในแต่ละกรรมวิธี (ตารางผนวกที่ 4 และ 5) จากการทดลองพบว่า

การเจริญเติบโต ด้านความสูงต้นพบว่า การให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทานในทุกกรรมวิธี ความสูงต้นไม่ มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การให้น้ำที่ 100 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน (Field capacity) พบ ความสูงของต้นมะปรางสูงที่สุด 4.11 เมตร ตามด้วยการให้น้ำที่ 80 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบความสูงของต้นมะปรางรองลงมาที่ 4.08 เมตรเท่ากัน ในขณะที่การให้น้ำที่ 60 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้น ชลประทานพบความสูงของต้นมะปรางต่ำที่สุด 3.85 เมตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการไม่ให้น้ำ พบมีความสูง 3.73 เมตร (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นรอบวงโคนต้น ที่เป็นผลจากศึกษาการจัดการน้ำในช่วงติดดอก ออกผล เพื่อผลิตมะปรางให้มีคุณภาพ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2555-2558

กรรมวิธี	ความสูง (เมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เมตร)	เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร)
ให้น้ำ 100 % ของค่า FC	4.11a <sup>1/</sup>	5.34a	76.50a
ให้น้ำ 80 % ของค่า FC	4.08a	5.24a	78.00a

ให้น้ำ 60 % ของค่า FC	3.85a	4.69a	63.62ab
ให้น้ำ 40 % ของค่า FC	4.08a	4.81a	66.25ab
ไม่ให้น้ำ	3.73a	5.31a	57.00b
CV %	9.61	10.71	10.79

หมายเหตุ <sup>1/</sup> ข้อมูลที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95% โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Tukey HSD

ด้านความกว้างทรงพุ่มพบว่า การให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทานในทุกกรรมวิธีความกว้างของทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การให้น้ำที่ 100 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบต้นมะปรางมีความกว้างของทรงพุ่มกว้างที่สุด 5.34 เมตร ตามด้วยการให้น้ำที่ 80, 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบความกว้างทรงพุ่มของต้นมะปรางรองลงมาที่ 5.24, 4.81 และ 4.69 เมตรตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการไม่ให้น้ำที่มีความกว้างทรงพุ่ม 5.31 เมตร (ตารางที่ 1)

ด้านเส้นรอบวงโคนต้นพบว่า การให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทานในทุกกรรมวิธี ทำให้ความกว้างของเส้นรอบวงโคนต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การให้น้ำที่ 80 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบเส้นรอบวงโคนต้นของต้นมะปรางกว้างที่สุด 78.00 เซนติเมตร ตามด้วยการให้น้ำที่ 100, 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบความกว้างของเส้นรอบวงโคนต้นของต้นมะปรางรองลงมาที่ 76.50, 66.25 และ 63.62 เซนติเมตรตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการไม่ให้น้ำที่มีความกว้างเส้นรอบวงโคนต้น 57.00 เซนติเมตร ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความกว้างของเส้นรอบวงโคนต้นในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 พบว่า การให้น้ำที่ 80 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน มีความกว้างของเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยกว้างกว่ากรรมวิธีการไม่ให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความกว้างของเส้นรอบวงโคนต้นไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการให้น้ำที่ 100, 60 และ 40 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน (ตารางที่ 1)

**ผลผลิต** ด้านน้ำหนักต่อผลพบว่า การให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทานในทุกกรรมวิธี น้ำหนักต่อผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การให้น้ำ 80 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบน้ำหนักต่อผลสูงที่สุด 67.77 กรัม ตามด้วยการให้น้ำที่ 40, 100 และ 60 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบน้ำหนักต่อผลรองลงมาที่ 61.66, 59.72 และ 59.07 กรัมตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการไม่ให้น้ำที่มีน้ำหนักต่อผล 48.33 กรัม (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** น้ำหนักต่อผล จำนวนผลต่อกิโลกรัม ผลผลิตต่อต้น ความหวาน ค่า Titratable Acidity (TA) และสีผิวเปลือก ที่เป็นผลจากการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปรางให้มีคุณภาพ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2555-2558

ระดับการให้น้ำ	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนผล ต่อกก.	ผลผลิต ต่อไร่ (กก.)	ความหวาน (องศาบริกซ์)	TA <sup>2/</sup> (%)	สี <sup>3/</sup> ผิวเปลือก
----------------	------------------	----------------	---------------------	-----------------------	----------------------	----------------------------

ให้น้ำ 100 % ของค่า FC	59.72a <sup>1/</sup>	17.87a	1,205.27a	17.10a <sup>1</sup>	3.93b	24B
ให้น้ำ 80 % ของค่า FC	67.77a	15.25a	1,802.24a	18.35a	4.75b	24B
ให้น้ำ 60 % ของค่า FC	59.07a	18.62a	1,207.91a	17.42a	4.08b	24B
ให้น้ำ 40 % ของค่า FC	61.66a	18.00a	1,310.65a	17.44a	5.99a	24B
ไม่ให้น้ำ	53.74a	18.62a	1,356.52a	17.50a	3.89b	24B
CV %	11.63	11.12	30.23	5.55	11.77	

หมายเหตุ <sup>1/</sup> ข้อมูลที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95% โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Tukey HSD

<sup>2/</sup> TA คือ ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA)

<sup>3/</sup> สีของผิวเปลือกมะปรางใช้แผ่นเทียบสีของ The Royal Horticultural Society

ด้านจำนวนผลต่อน้ำหนัก กิโลกรัมพบว่า การให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทานในทุกกรรมวิธี จำนวนผลต่อน้ำหนัก กิโลกรัมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การให้น้ำที่ 60 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบจำนวนผลต่อกิโลกรัมมากที่สุด 18.62 ผล ตามด้วยการให้น้ำที่ 40, 100 และ 80 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบจำนวนผลต่อกิโลกรัมรองลงมาที่ 18.00, 17.87 และ 15.25 ผลตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการไม่ให้น้ำที่มีจำนวนผลต่อกิโลกรัม 18.62 ผล (ตารางที่ 2) ด้านน้ำหนักต่อผลพบว่า การให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทานในทุกกรรมวิธี น้ำหนักต่อผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การให้น้ำที่ 80 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบน้ำหนักต่อผลสูงที่สุด 67.77 กรัม ตามด้วยการให้น้ำที่ 40, 100 และ 60 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบน้ำหนักต่อผลรองลงมาที่ 61.66, 59.72 และ 59.07 กรัมตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการไม่ให้น้ำที่มีน้ำหนักต่อผล 53.74 กรัม (ตารางที่ 2) ด้านผลผลิตต่อไร่พบว่า การให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทานในทุกกรรมวิธี ผลผลิตต่อไร่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การให้น้ำที่ 80 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด 1,802.24 กิโลกรัม ตามด้วยการให้น้ำที่ 40, 60 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบผลผลิตต่อไร่รองลงมาที่ 1,310.65, 1,207.91 และ 1,205.27 กิโลกรัมตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการไม่ให้น้ำที่พบผลผลิตต่อไร่ 1,356.52 กิโลกรัม (ตารางที่ 2)

ทางด้านความหวานและปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (titratable acidity; TA) พบว่า ความหวาน หรือปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid; TSS) ที่วัดด้วยเครื่องวัดค่าความหวาน Brix Refractometer ในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่การให้น้ำที่ 80 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบความหวานของผลมะปรางสูงที่สุด 18.35 องศาบริกซ์ ตามด้วยการให้น้ำที่ 40, 60 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบความหวานของผลมะปรางรองลงมาที่ 17.44, 17.42 และ 17.10 องศาบริกซ์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการไม่ให้น้ำที่พบความหวานของผลมะปราง 17.50 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 2) ส่วนปริมาณกรดที่ไตเตรตได้พบว่า ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ในทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การให้น้ำที่ 40 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบปริมาณกรดที่ไตเตรตได้สูงที่สุด

5.99 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยการให้น้ำที่ 80, 60 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบว่ามีปริมาณกรดที่ไต่เตตราได้รองลงมาที่ 4.75, 4.08 และ 3.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการไม่ให้น้ำที่มีปริมาณกรดที่ไต่เตตราได้ 3.89 เปอร์เซ็นต์ ตรวจสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดที่ไต่เตตราได้ในแต่ละกรรมวิธีที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 พบว่า การให้น้ำที่ 40 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน มีปริมาณกรดที่ไต่เตตราได้สูงกว่ากรรมวิธีการให้น้ำที่ 80, 60 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน และกรรมวิธีการไม่ให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) การวัดปริมาณกรดทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหาร โดยการไทเทรตด้วยสารละลายต่างมาตรฐาน (NaOH) ซึ่งกรดในอาหารมีความสัมพันธ์กับรสเปรี้ยว (sour) ของอาหาร (พิมพ์เพ็ญและนิธิยา, 2559) ทั้งนี้ปริมาณกรดที่ไต่เตตราได้ถ้ายังมีค่าสูง แสดงว่าปริมาณกรดมีมาก หรือมีความเปรี้ยวสูงนั่นเอง

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปร่างให้มีคุณภาพ ผลการทดลองการให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทาน หรือความจุความชื้นสนาม (Field capacity, FC) มีดังนี้

ด้านการเจริญเติบโตพบว่า ระดับการให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทานระดับต่างๆ ความสูงและความกว้างของทรงพุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความกว้างของเส้นรอบวงโคนต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การให้น้ำที่ 80 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน พบเส้นรอบวงโคนต้นของต้นมะปร่างกว้างที่สุด

ด้านผลผลิตพบว่า ระดับการให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทานระดับต่างๆ น้ำหนักต่อผล จำนวนผลต่อ กิโลกรัม ผลผลิตต่อไร่ และค่าความหวาน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบปริมาณกรดที่ไต่เตตราได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การให้น้ำที่ 40 เปอร์เซ็นต์ของค่าความชื้นชลประทาน มีปริมาณกรดที่ไต่เตตราได้สูงที่สุด

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การศึกษาดูการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปร่างให้มีคุณภาพ โดยการให้น้ำตามค่าความชื้นชลประทาน หรือความจุความชื้นสนาม (Field capacity, FC) สามารถใช้เป็นแนวทางการกำหนดปริมาณการให้น้ำกับมะปร่างได้ นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาการจัดการน้ำกับไม้ผลชนิดอื่นๆ ได้เช่น ส้มโอและมะนาว เป็นต้น

### เอกสารอ้างอิง

- กรมชลประทาน. 2554. คู่มือการหาปริมาณการใช้น้ำของพืช ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงและค่าสัมประสิทธิ์พืช. แหล่งสืบค้น: [www.water.rid.go.th/hwm/cropwater/rev\\_cwr\\_manual.pdf](http://www.water.rid.go.th/hwm/cropwater/rev_cwr_manual.pdf), 18 เมษายน 2556.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช. แหล่งสืบค้น: [www.doe.go.th](http://www.doe.go.th), 18 เมษายน 2557.



- กองสุขศึกษา. 2554. คุณค่าทางโภชนาการ. กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ. 30 หน้า.
- นิรนาม. 2559ก. ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำกับพืช. แหล่งสืบค้น: [www.web.agri.cmu.ac.th/hort/course/359311/PPHY2.htm](http://www.web.agri.cmu.ac.th/hort/course/359311/PPHY2.htm), 15 มกราคม 2559.
- นิรนาม. 2559ข. Soil Science ปฐพีวิทยา. แหล่งสืบค้น: [www.elearning.nsruc.ac.th/web\\_elearning/soil/learnplan.php](http://www.elearning.nsruc.ac.th/web_elearning/soil/learnplan.php), 15 มกราคม 2559
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2559. Titratable acidity/ความเป็นกรดจากการไทเทรต แหล่งสืบค้น: [www.foodnetworksolution.com/.../titratable-acidity](http://www.foodnetworksolution.com/.../titratable-acidity), 26 กุมภาพันธ์ 2559.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร. 2549. เอกสารแนะนำการปลูกมะปราง. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สุนทรียิ่งชัชวาลย์ . 2553. เพื่อความเข้าใจ เรื่องการให้น้ำแก่พืช. แหล่งสืบค้น: [http://www.issuu.com/cab\\_pdf/docs/ag-bio-2-1](http://www.issuu.com/cab_pdf/docs/ag-bio-2-1). หน้า 14-17.
- สายัณห์ สดุดี. 2534. สภาพะชาตน้ำในการผลิตพืช. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. รายงานภาวะเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2549. แหล่งสืบค้น: [www.oae.go.th](http://www.oae.go.th), 26 มกราคม 2559.
- AOAC. 2000. Official Method of Analysis of AOAC International. 17th ed. The Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia.
- Land Classification Division and FAO Project Staff. 1973. Soil interpretation handbook for Thailand. Dept. of Land Development, Min. of Agri. and Cooperative, Bangkok. 135 p.
- Wills, R.B.H. and S.B. Widjanarko. 1995. Changes in physiology, composition and sensory characteristics of Australian papaya during ripening. Australian Journal of Experimental Agriculture. 35:1173-117.

## ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของมะปราง 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
โปรตีน	0.4	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	12.8	กรัม
พลังงาน	53	กิโลแคลอรี
แคลเซียม	9	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	4	มิลลิกรัม
สารเบต้า-แคโรทีน	230	ไมโครกรัม
วิตามินเอรวม	39	ไมโครกรัม
วิตามินบี1	0.11	มิลลิกรัม
วิตามินบี2	0.05	มิลลิกรัม
ไนอะซิน	0.5	มิลลิกรัม
วิตามินซี	100	มิลลิกรัม

ที่มา: กองสุขศึกษา กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข (2554)

ตารางผนวกที่ 2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), อินทรีย์วัตถุ (Organic matter), ฟอสฟอรัส (Phosphorous), โพแทสเซียม (Potassium), ไนโตรเจน (Nitrogen) และเนื้อดิน (Texture) ที่เป็นผลจากการศึกษาการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปรางให้มีคุณภาพ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2555-2558

ปีที่วิเคราะห์ดิน	pH <sup>1/</sup>	Organic matter <sup>2/</sup> (%)	Phosphorous <sup>3/</sup> (mg/kg)	Potassium <sup>4/</sup> (mg/kg)	Texture <sup>5/</sup>
-------------------	------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	-----------------------

2557	6.0	2.56	16	92	Silt clay
2558	5.8	2.02	13	92	Silt clay

- หมายเหตุ
- 1/ ความเป็นกรด-ต่างของดิน (Positive potential of the hydrogen ions)
  - 2/ อินทรีย์วัตถุ (Organic matter)
  - 3/ ธาตุฟอสฟอรัส (Phosphorus)
  - 4/ ธาตุโพแทสเซียม (Potassium)
  - 5/ เนื้อดิน

ตารางผนวกที่ 3 ค่า Field capacity, Permanent wilting point, Available water capacity และค่า Moisture content ที่เป็นผลจากศึกษาการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปรางให้มีคุณภาพ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557-2558

ปีที่ วิเคราะห์ดิน	Field capacity <sup>1/</sup> (%)	Permanent wilting <sup>2/</sup> point (%)	Available water <sup>3/</sup> capacity (%)	Moisture content <sup>4/</sup> (%)
2557	34.97	29.17	5.79	20.42
2558	30.06	22.93	7.13	23.38

- หมายเหตุ
- 1/ ความชื้นชลประทาน หรือความจุความชื้นสนาม (Field capacity, FC)
  - 2/ ความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวร (Permanent wilting point, PWP)
  - 3/ ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (Available water capacity, AWCA)
  - 4/ ความชื้นของดินในขณะนั้น (Moisture content, MC)

ตารางผนวกที่ 4 ปริมาณความชื้นในดินที่ต้นมะปรางได้รับ และปริมาณน้ำที่ให้ในแต่ละกรรมวิธี ที่เป็นผลจากศึกษาการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปรางให้มีคุณภาพ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557

กรรมวิธี	ปริมาณความชื้นในดิน (%V/V)	ปริมาณน้ำที่ให้ (ลิตร)
ให้น้ำ 100 % ของค่า FC	34.97	608.13
ให้น้ำ 80 % ของค่า FC	33.81	486.50

ให้น้ำ 60 % ของค่า FC	32.65	364.87
ให้น้ำ 40 % ของค่า FC	31.49	121.62
ไม่ให้น้ำ	0	0

ตารางผนวกที่ 5 ปริมาณความชื้นในดินที่ต้นมะปรางได้รับ และปริมาณน้ำที่ให้ในแต่ละกรรมวิธี ที่เป็นผลจาก  
ศึกษาการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปรางให้มีคุณภาพ ที่ศูนย์วิจัยและ  
พัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2558

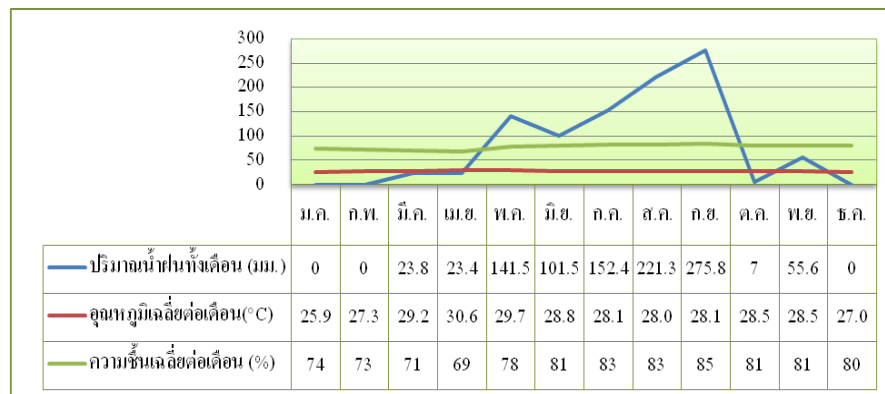
กรรมวิธี	ปริมาณความชื้นในดิน (%V/V)	ปริมาณน้ำที่ให้ (ลิตร)
ให้น้ำ 100 % ของค่า FC	30.06	865.63
ให้น้ำ 80 % ของค่า FC	28.65	692.50
ให้น้ำ 60 % ของค่า FC	27.22	519.39
ให้น้ำ 40 % ของค่า FC	25.79	346.25
ไม่ให้น้ำ	0	0



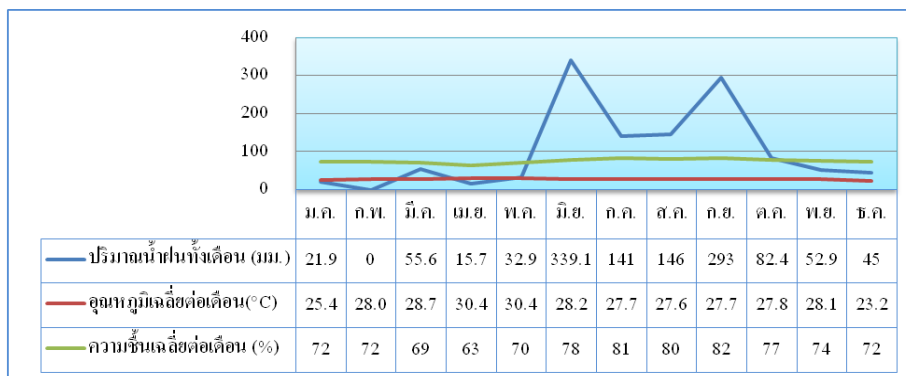
ภาพผนวกที่ 1 แปลงทดลองศึกษาการจัดการน้ำในช่วงติดดอกออกผล เพื่อผลิตมะปรางให้มีคุณภาพ



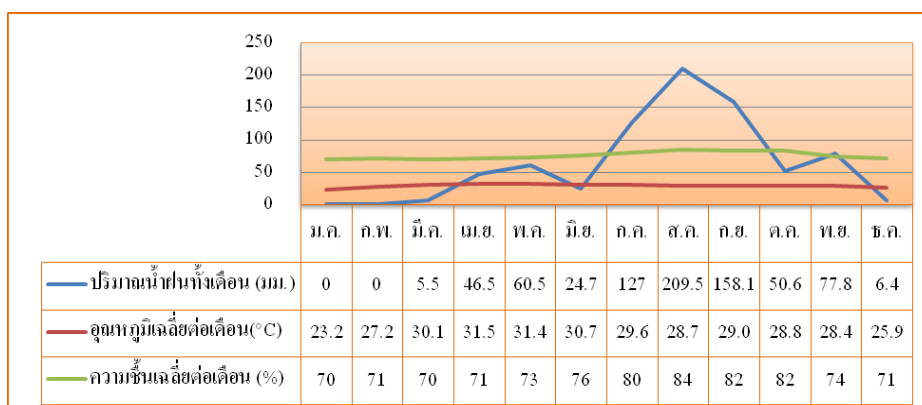
ภาพผนวกที่ 2 การวัดความชื้นในดินก่อนการให้น้ำในแต่ละ กรรมวิธีด้วย soil tester



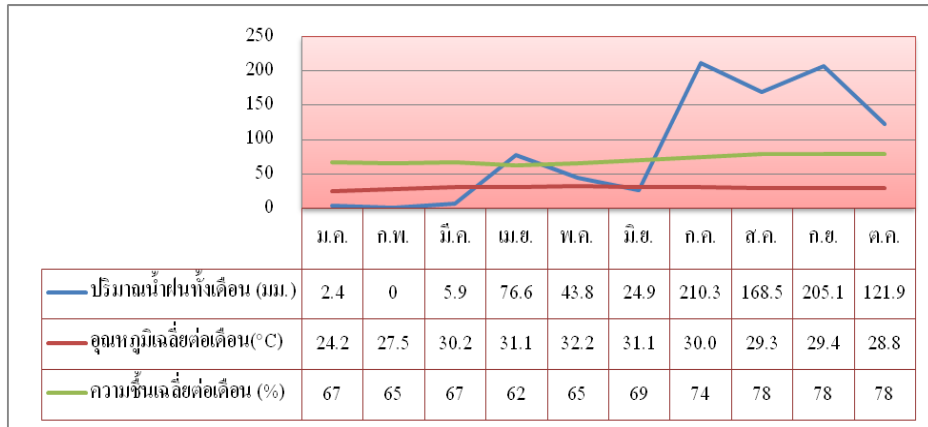
ภาพผนวกที่ 3 อุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือน ความชื้นเฉลี่ยต่อเดือน และปริมาณน้ำฝนทั้งเดือน ระหว่างเดือน มกราคม-ธันวาคม 2555 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร



ภาพผนวกที่ 4 อุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือน ความชื้นเฉลี่ยต่อเดือน และปริมาณน้ำฝนทั้งเดือน ระหว่างเดือน มกราคม-ธันวาคม 2556 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร



ภาพผนวกที่ 5 อุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือน ความชื้นเฉลี่ยต่อเดือน และปริมาณน้ำฝนทั้งเดือน ระหว่างเดือน มกราคม-ธันวาคม 2557 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร



ภาพผนวกที่ 6 อุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือน ความชื้นเฉลี่ยต่อเดือน และปริมาณน้ำฝนทั้งเดือน ระหว่างเดือน มกราคม-ตุลาคม 2558 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร