รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

.....

1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนามังคุด
2. **โครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมังคุดคุณภาพ

   กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมังคุดให้มีคุณภาพ เพื่อปรับตัวและตั้งรับต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

   กิจกรรมย่อย(ถ้ามี) : -
3. **ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย):** ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตมังคุดในภาคใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช

   ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ): Effects of climate change Mangsteen in Nakhon Si Thammarat Southtern Thailand
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

   หัวหน้าการทดลอง : นางอาพร คงอิสโร สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช

   ผู้ร่วมงาน : นางฐปนีย์ ทองบุญ สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช

   : นางสาวริยา ประจิมพันธุ์ สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช

   : นายกิรนันท์ เหมาะประมาณ สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช
5. **บทคัดย่อ**

ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตมังคุดในภาคใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ที่มีต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของมังคุดในจังหวัดนครศรีธรรมราช วิธีการโดยคัดเลือกสวนมังคุดเกษตรกรในพื้นที่ 3 อำเภอ คือ อำเภอชะอวด อำเภอลานสกา และอำเภอฉวาง จำนวน 6 แปลง อายุ 10-15 ปี ดำเนินการวิจัยโดยเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งจัดการสวนมังคุดโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตมังคุดของกรมวิชาการเกษตร และสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่าปกติมังคุดออกดอกในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม และเก็บเกี่ยวในเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม แต่จากสภาพอากาศเริ่มแปรปรวน ทำให้มังคุดจะออกดอกอีกครั้งในช่วงเดือนสิงหาคม –กันยายนและเก็บเกี่ยวช่วงปลายธันวาคม-มกราคม ปี 2555 พบว่า อำเภอชะอวด มีปริมาณน้ำฝนรวม 1814.8 ม.ม. มังคุดมีผลผลิตเก็บเกี่ยวต่อเนื่องกัน 2 รุ่นโดยรุ่นแรก ออกดอกเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม เก็บเกี่ยวเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม รุ่นที่2 ออกดอกเดือนสิงหาคม

เก็บเกี่ยวเดือนมกราคม ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 1,838.5 กก. รองลงมาอำเภอลานสกา มีปริมาณน้ำฝนรวม 1564.4 มม. มังคุดมีการออกดอก 2 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ เท่ากับ 1,306.25 กก. และอำเภอฉวาง มีปริมาณน้ำฝนรวม 1564.4 ม.ม. มังคุดมีการออกดอกเฉพาะในฤดู ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ เท่ากับ 655 กก. ปี 2556 พบว่า อำเภอชะอวด มีปริมาณน้ำฝนรวม 2342.7 ม.ม. มังคุดให้ผลผลิต 2 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 1,180 กก. รองลงมาอำเภอฉวาง มีปริมาณน้ำฝนรวม 1657.4 ม.ม. มังคุดมีผลผลิต 1 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 1,170 กก. และอำเภอลานสกา มีปริมาณน้ำฝนรวม 1954.6 ม.ม. มังคุดให้ผลผลิต 2 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 1,167.5 กก. ปี 2557 พบว่า อำเภอชะอวด มีปริมาณน้ำฝนรวม 1564.4 ม.ม. ผลผลิต 2 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 2,128.75 กก. รองลงมาอำเภอลานสกา มีปริมาณน้ำฝนรวม 1888.4 ม.ม. มีผลผลิต 2 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ เท่ากับ 1,518.75 กก. และอำเภอฉวาง มีปริมาณน้ำฝนรวม 1761.8 ม.ม. ผลผลิตออกเฉพาะในฤดู ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ เท่ากับ 1,187.5 กก. ปี 2558 พบว่า ปริมาณน้ำฝนช่วงต้นปีมีปริมาณน้อยมากทั้ง 3 อำเภอ แต่เพิ่มปริมาณมากขึ้นช่วงกลางตลอดถึงปลายปี โดยอำเภอลานสกามีปริมาณน้ำฝนรวมมากที่สุด 2056.8 ม.ม. มีผลผลิตรุ่นเดียวเฉลี่ย/ไร่ 1,006.25 กก. อำเภอชะอวดมีปริมาณน้ำฝนรวม 1804.12 ม.ม. มีผลผลิต 2 รุ่น เฉลี่ยต่อไร่ 1182.5 กก. และอำเภอฉวางมีปริมาณน้ำฝนรวม 1397.9 ม.ม. มีผลผลิตรุ่นเดียวเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 1,115 กก.

จากการศึกษาผลเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนอุณหภูมิและความชื้นมีผลต่อการออกดอกของมังคุด โดยตรงเนื่องจากการเก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ปี 2555-2557 พบว่าอำเภอชะอวดและอำเภอลานสกา ปริมาณน้ำฝนจะลดต่ำสองช่วง คือเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และเดือนกรกฎาคม- สิงหาคม ซึ่งมีผลทำให้มังคุดแตกตาดอก จำนวน 2 ครั้งในแต่ละปี ส่วนอำเภอฉวาง ปริมาณน้ำฝนจะต่ำสุดเฉพาะเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ มังคุดจะออกดอกในช่วงในฤดูเท่านั้น ส่วนปี2558 ปริมาณน้ำฝนจะแปรปรวนไปจากเดิม คือมีสภาพแล้งจัดช่วงต้นปีทั้งพื้นที่ แต่ช่วงกลางปีฝนตกตลอดถึงปลายปีทำให้มังคุดอำเภอลานสกาไม่ออกดอกช่วงนอกฤดู ส่วนอำเภอชะอวดจะทิ้งช่วงเดือนสิงหาคมทำให้ออกดอกนอกฤดู สำหรับปริมาณการออกดอกและติดผลแต่ละครั้งแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ขึ้นกับปัจจัยสภาพภูมิอากาศ ลักษณะสภาพพื้นที่ และความสมบูรณ์ของต้น

6. คำนำ

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกมังคุดรายใหญ่ของโลก ในปี 2551 มีพื้นที่ปลูก 489,767 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิตแล้ว 396,325 ไร่ มีอัตราพื้นที่ให้ผลผลิตแล้วเพิ่มต่อปีตั้งแต่ปี พ.ศ.2546-2551 ร้อยละ 10.41 แหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ที่ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด และที่ภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช ชุมพร และสุราษฎร์ธานี ส่วนในด้านการตลาดนั้น พบว่าปี 2550 มีส่วนแบ่งการตลาดโลก ร้อยละ 83.00 ของ 0.028 ล้านตัน ซึ่งในปี 2551 มีผลผลิตรวม 173,511 ตัน ใช้ภายในประเทศ 127,211 ตัน (73.32%) และส่งออกต่างประเทศ 43,805 ตัน (25.25%) คิดเป็นมูลค่ารวม 732 ล้านบาท โดยส่งออกในรูปแบบผลสด แช่เย็น และผลแช่แข็ง มีแนวโน้มการส่งออกผลสดเพิ่มขึ้น มีอัตราเพิ่มต่อปี ตั้งแต่ปี 2546-2551 ของผลสดร้อยละ 21.15 และผลแช่แข็งร้อยละ 2.23 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552)

มีตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน ญี่ปุ่น ฮ่องกง ไต้หวัน สหรัฐอาหรับ และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น ซึ่งปริมาณความต้องการมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ มังคุดเป็นผลไม้เมืองร้อนที่มีศักยภาพและอนาคตสดใสในการส่งออก เนื่องจากมีรูปทรงสวย สีสันของผลสุกสวยงามสะดุดตา และรสชาติที่หวานอมเปรี้ยว จึงเป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคทั่วไป ตลาดต่างประเทศมีความต้องการเป็นจำนวนมาก แต่ประเทศไทยไม่สามารถผลิตมังคุดที่มีคุณภาพ (ผลมังคุดที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 70 กรัมขึ้นไป ผิวมันสดใส ไม่มีร่องรอยการเข้าทำลายของโรคแมลง หรือมีน้อยมาก และคุณภาพภายในปราศจากอาการเนื้อแก้วยางไหล) ได้ในปริมาณที่มากเพียงพอกับความต้องการของตลาด เนื่องจากในระบบการผลิตผลมังคุดยังมีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น ฤดูการผลิตและช่วงเก็บเกี่ยวค่อนข้างสั้น ทำให้มีผลผลิตออกมากช่วงเดียวกัน สวนมังคุดที่ให้ผลผลิตแล้วส่วนใหญ่มีลำต้นสูงใหญ่ เนื่องจากไม่มีการตัดแต่งเพื่อควบคุมทรงพุ่ม การจัดการสวนจึงทำได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ เช่น การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทำได้ไม่ทั่วถึง ทำให้ผิวผลมังคุดเป็นลายส่งออกไม่ได้ การเก็บเกี่ยวผลผลิตยากต้องใช้แรงงานและเสียเวลามากจึงมีต้นทุนการผลิตสูง นอกจากนี้ยังประสบปัญหาขาดแคลนแรงงานในการเก็บเกี่ยว และไม่มีเครื่องมือเก็บเกี่ยวที่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดมังคุดผลสุกมาก เก็บเกี่ยวไม่ทัน ผิวดำมากเกินระดับการส่งออก ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้พบอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลไม่สามารถส่งออกได้ รวมทั้งในปัจจุบันมีแนวโน้มว่าสภาพแวดล้อมแปรเปลี่ยนจากเดิม อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ทำให้การจัดการโรคและแมลงยากขึ้น มังคุดออกดอก ติดผลยากขึ้น และที่ผ่านมาทุกปีจะมีช่วงที่ผลผลิตราคาตกต่ำเป็นเวลาประมาณ 1-2 สัปดาห์ เนื่องจากผลผลิตออกมามากในช่วงเวลาเดียวกัน ทำให้ผู้รับซื้อไม่สามารถคัดเกรดมังคุดได้ทันเวลาจนมีผลผลิตล้นจุดรับซื้อส่งผลให้ราคาผลผลิตตกต่ำ ซึ่งหากสามารถจัดการให้ผลผลิตเก็บเกี่ยวได้ก่อนหรือหลังช่วงที่มีผลผลิตออกพร้อมกัน จะสามารถแก้ปัญหาเรื่องราคาผลผลิตตกต่ำได้

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอันเนื่องมาจากภาวะโลกร้อน เป็นปรากฏการณ์ในระดับโลกและคาดว่ายังดำเนินต่อไปอีกหลายทศวรรษ โดยมีความแตกต่างกันไปตามแต่ละภูมิภาคของโลก ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้นเป็นผลสืบเนื่องเป็นลูกโซ่ โดยอาจเริ่มจากผลกระทบต่อระบบชีวภาพกายภาพ(bio–physicalsystem)และจะก่อให้เกิดผลกระทบสืบเนื่องต่อไปถึงด้านเศรษฐกิจและสังคมผลจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตของประเทศไทยโดยศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (SEA START RC) ในโครงการย่อย AIACC regional study AS07 : Southeast Asia Regional Vulnerability to changing Water Resource and Extreme Hydrological Events Due to Climate Change สรุปได้ว่า ทิศทางและแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยในอนาคตจะเปลี่ยนแปลงไปในทางที่มีฝนมากขึ้นในเกือบทุกภาคของประเทศไทย ส่วนอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากนัก อาจเพิ่มสูงขึ้นหรือลดลงประมาณ 1-2 ˚C แต่การเปลี่ยนแปลงในเชิงอุณหภูมิที่สำคัญคือ จำนวนวันที่อากาศเย็นในรอบปีจะลดลงอย่างเห็นได้ชัด และในทางกลับกัน จำนวนวันที่อากาศร้อนในรอบปีจะเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน (วันที่อากาศเย็นคือ วันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 15˚C และวันที่

อากาศร้อน คือ วันที่มีอุณหภูมิสูงสุดเกินกว่า 33˚C) รวมทั้งความแปรปรวนหรือความแตกต่างระหว่างฤดูต่อฤดู หรือในระหว่างปีต่อปี อาจเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน (SEA START RC, 2551)

สำหรับทางด้านการเกษตร ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ เห็นได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น จากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงในพืชหลายๆ ชนิดทั่วโลก พบว่า ท้อ และบ๊วย ทางภาคใต้ของฝรั่งเศส ในช่วงปี ค.ศ.1970-2001 ออกดอกเร็วขึ้น 1-3 สัปดาห์ (Seguin et al., 2004) เชอรี่ ดอกบานเร็วขึ้น 2.2 วันในช่วง 10 ปี เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 1-4˚C (Chmielewski et al.,2004) และมังคุด ใน จ. จันทบุรี ประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ.2548 และ 2550 ออกดอกและเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น 3-4 สัปดาห์ (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี , 2548 และ 2550) รวมทั้ง ยังพบการเปลี่ยนแปลงที่มีต่อผลผลิตในข้าวและธัญพืชในประเทศอังกฤษ อินเดีย และฟิลิปปินส์ พบว่า เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 1˚C หรือปริมาณฝนลดลงเนื่องจากปรากฏการณ์ El Nino จะส่งผลให้ผลผลิตลดลง (Cannell et al, 1999 ; Selvaraju, 2003 and Peng et al., 2004) นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศยังมีผลกระทบต่อการกระจายทางภูมิศาสตร์ของแมลง โดยเฉพาะอุณหภูมิที่สูงขึ้นเป็นการเร่งให้ช่วงการเกิดโรคและแมลงเร็วขึ้น ทำให้โรคและแมลงเกิดขึ้นในวงกว้าง และมีแนวโน้มขยายตัวจากที่ลุ่มสู่พื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล จากเส้นศูนย์สูตร สู่ขั้วโลกเหนือและใต้ จึงทำให้ทางภาคเหนือของจีนในช่วง 10 ปีนี้ มีแนวโน้มการเกิดโรคและแมลงรุนแรงขึ้น (people.com.cn 2553-03-31)

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตมังคุดให้มีปริมาณและคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด ยังไม่สามารถดำเนินการได้ครบถ้วนสมบูรณ์ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ภัยแล้ง พายุฤดูร้อน และฝนตกไม่ตรงตามฤดูกาล รวมทั้งการแข่งขันในตลาดต่างประเทศมีสูงและซับซ้อนมากขึ้นทำให้การผลิตมังคุดนอกจากต้องมีคุณภาพและคุ้มทุนแล้ว ยังต้องมีรายละเอียดการผลิตเป็นที่ยอมรับได้ของประเทศผู้นำเข้า และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จึงได้ดำเนินการวิจัย การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตมังคุด ตลอดจนแนวทางในการปรับตัวและตั้งรับเพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สามารถนำมาใช้ได้กับพื้นที่การผลิตมังคุดที่สำคัญ ได้แก่ ภาคตะวันออกและภาคใต้ เพื่อควบคุมปริมาณผลผลิตคุณภาพให้มีเสถียรภาพได้ในหลายสภาพแวดล้อม หรือสามารถแก้ไขได้ทันต่อเหตุการณ์เมื่อมีปัจจัยแทรกซ้อนต่าง ๆ เกิดขึ้น ผลที่ได้จากการวิจัยจะผนวกรวมเป็นเทคโนโลยีการผลิตมังคุดคุณภาพที่เหมาะสมและครบถ้วน เมื่อนำไปผนวกกับแผนปฏิบัติด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ความปลอดภัยและสวัสดิภาพของผู้ปฏิบัติงานแล้ว สามารถนำมาใช้เป็นระบบการผลิตที่ได้มาตรฐาน ใช้เป็นข้อได้เปรียบในการตกลงเจรจาทางการค้าเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้าของมังคุดจากประเทศไทยได้

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. แปลงมังคุดเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 6 แปลง
2. อุปกรณ์เก็บข้อมูล และอุปกรณ์ในการเผยแพร่ผลงานวิจัย ได้แก่ วัสดุสำนักงาน

วัสดุคอมพิวเตอร์ กล้องบันทึกภาพ

- วิธีการ

1.ดำเนินการทดลองในสวนมังคุด จ.นครศรีธรรมราช ขนาดพื้นที่ 10-20 ไร่

2.เลือกสวนมังคุด ที่มีขนาดต้นและความสมบูรณ์ต้นสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน อายุประมาณ 10-15 ปี เพื่อใช้เป็นแปลงทดลองในการศึกษาและเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่อง ทำการประเมินความสมบูรณ์ต้นมังคุด โดยใช้โครงสร้างกิ่ง ความสมบูรณ์ และความหนาแน่นของใบ ความรุนแรงในการเข้าทำลายของโรคและแมลงเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในแต่ละปี ดำเนินการวิจัยโดยการจัดการสวนมังคุดโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตมังคุดของกรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่การเตรียมต้น - เก็บเกี่ยวเป็นเวลา 4 ปี (2555-2558)

3.ศึกษาวิจัยเพื่อให้รู้สภาพภูมิอากาศ (อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และฤดูกาล) ที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่แหล่งผลิตมังคุดสำคัญต่างๆ ของประเทศไทย เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาผลกระทบและการปรับตัว

3.1 กำหนดเกณฑ์สภาพภูมิอากาศ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตมังคุด

1) สภาพภูมิอากาศปกติ

2) สภาพภูมิอากาศแปรปรวน

3.2 เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาย้อนหลัง 10-40 ปี

3.3 เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตมังคุด ย้อนหลัง 10-40 ปี

3.4 วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล

1) สังเคราะห์ข้อมูลย้อนหลัง เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศที่มีต่อขบวนการการพัฒนาการของมังคุดและปริมาณผลผลิตมังคุด ที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตมังคุดที่มีคุณภาพของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ในการผลิตมังคุด

2) ศึกษาความสัมพันธ์รอบของสภาพภูมิอากาศกับปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม และลมพายุ เป็นต้น

3.5 ศึกษาปัจจัยของสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อขบวนการพัฒนาของมังคุดทั้งในอดีตและปัจจุบัน

3.6 รวบรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศ และความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่มีอิทธิพลต่อการผลิตมังคุดในด้านต่างๆ เช่น

1) การระบาดของโรค

2) การระบาดของแมลง

3) ภัยแล้ง

4) น้ำท่วม

3.7 ศึกษาความสัมพันธ์ของข้อ 3.6 กับขบวนการพัฒนาการของมังคุด โดยการเก็บข้อมูลในแปลงทดลองจริง

4. วิเคราะห์ผลและสรุปผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตมังคุดในแต่ละพื้นที่

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554

สิ้นสุด กันยายน 2558

สถานที่ สวนมังคุดเกษตรกรในพื้นที่อำเภอลานสกา,อำเภอชะอวด และอำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช

8. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตมังคุดในภาคใต้ จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ที่มีต่อปริมาณผลผลิต และคุณภาพของมังคุด ใน 3 อำเภอ คือ อำเภอชะอวด อำเภอลานสกา และอำเภอฉวาง ในสวนเกษตรกร จำนวน 6 ราย ๆละ 10 ไร่ โดยคัดเลือกสวนที่มีอายุ ประมาณ 10-15 ปี ดังนี้

สำรวจการปลูกมังคุดในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราชและคัดเลือกสวนเพื่อดำเนินการทำงานวิจัยใน 3 อำเภอ คือ อำเภอชะอวด อำเภอลานสกา และอำเภอฉวาง จำนวน 6 แปลง ดังนี้

1. นายอรุณ บุญวงค์ 87/1 ม.5 ต. ท่าเสม็ด อ. ชะอวด จ. นครศรีธรรมราช
2. นางนัฐพร สุวรรณปากแพรก 14 ม.4 ต.ท่าเสม็ด อ. ชะอวด จ. นครศรีธรรมราช
3. นายประสิทธิ์ สามพิมพ์ 142 ม.2 ต.กำโลน อ. ลานสกา จ. นครศรีธรรมราช
4. นางวัฒณี สินภิบาล 129/3 ม.2 ต.กำโลน อ. ลานสกา จ. นครศรีธรรมราช
5. นางสมาภรณ์ ทองคำชุม 69 ม.1 ต. นากะชะ อ.ฉวาง จ. นครศรีธรรมราช
6. นายสิทธิพร เนาวกูล 152 ม. 1 ต. ไม้เรียง อ.ฉวาง จ. นครศรีธรรมราช

สัมภาษณ์ข้อมูลเกษตรกรที่ปลูกมังคุดในจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่าสภาพการออกดอกติดผลของมังคุดปกติในจังหวัดนครศรีธรรมราช ปกติมังคุดออกดอกในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม และเก็บเกี่ยวในเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม และตั้งแต่ปี 2551 เป็นต้นมา สภาพอากาศเริ่มแปรปรวน มังคุดจะออกดอกปีละ 2 ครั้ง คือออกดอกช่วงเดือน สิงหาคม อีกครั้ง และเก็บเกี่ยวช่วงปลายธันวาคม-ต้นเดือนมกราคม และได้เก็บรวบรวมข้อมูลสภาพอากาศ ความชื้น อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนย้อนหลัง 28 ปี จากสถานีอุตุนิยมวิทยานครศรีธรรมราช พบว่าจังหวัดนครศรีธรรมราช มีปริมาณรวมเฉลี่ยปี 2527-2536 เท่ากับ 2218.8 ม.ม. ระหว่างปี 2537-2546 เท่ากับ 2414.9 ม.ม. และระหว่างปี 2547-2554 เท่ากับ 2613.9 ม.ม.

สภาพการออกดอกติดผลของมังคุดระหว่างปี 2551-2554 ในจังหวัดนครศรีธรรมราช

ปี 2551 มีปริมาณน้ำฝนรวม 3297.4 ม.ม. ปริมาณผลผลิตมังคุดน้อยมากประมาณ 0-10 %

ปี 2552 มีปริมาณน้ำฝนรวม 2007.4 ม.ม. ปริมาณผลผลิตมังคุดมาก ประมาณ 60-80 % ทำให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพ ผลเล็กไม่ได้ขนาด และราคาตกต่ำ กก.ละ 2-3 บาท

ปี 2553 มีปริมาณน้ำฝนรวม 2480.6 ม.ม. ปริมาณผลผลิตมังคุด ประมาณ 20-25 %

ปี 2554 มีปริมาณน้ำฝนรวม 4126.4 ม.ม. ปริมาณผลผลิตมังคุดน้อยมาก ประมาณ 0-10 % เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนมากเกินไป

ข้อมูลผลผลิตจากแปลงทดลอง

ปี 2555 พบว่า อำเภอชะอวด มีปริมาณน้ำฝนรวม 1814.8 ม.ม. มังคุดมีผลผลิตเก็บเกี่ยวต่อเนื่องกัน 2 รุ่นโดยรุ่นแรก ออกดอกเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม เก็บเกี่ยวเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม รุ่นที่2 ออกดอกเดือนสิงหาคม เก็บเกี่ยวเดือนมกราคม ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 1,838.5 กก. รองลงมา อำเภอลานสกา มีปริมาณน้ำฝนรวม 1564.4 มม. มังคุดมีการออกดอก 2 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ เท่ากับ 1,306.25 กก. และอำเภอฉวาง มีปริมาณน้ำฝนรวม 1564.4 ม.ม. มังคุดมีการออกดอกเฉพาะในฤดู ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ เท่ากับ 655 กก.

ปี 2556 พบว่า อำเภอชะอวด มีปริมาณน้ำฝนรวม 2342.7 ม.ม. มังคุดให้ผลผลิต 2 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 1,180 กก. รองลงมาอำเภอฉวาง มีปริมาณน้ำฝนรวม 1657.4 ม.ม. มังคุดมีผลผลิต 1 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 1,170 กก. และอำเภอลานสกา มีปริมาณน้ำฝนรวม 1954.6 ม.ม. มังคุดให้ผลผลิต 2 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย เท่ากับ 1,167.5 กก.

ปี 2557 พบว่า อำเภอชะอวด มีปริมาณน้ำฝนรวม 1564.4 ม.ม. ผลผลิต 2 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 2,128.75 กก. รองลงมาอำเภอลานสกา มีปริมาณน้ำฝนรวม 1888.4 ม.ม. มีผลผลิต 2 รุ่น ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ เท่ากับ 1,518.75 กก. และอำเภอฉวาง มีปริมาณน้ำฝนรวม 1761.8 ม.ม. ผลผลิตออกเฉพาะในฤดู ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่ เท่ากับ 1,187.5 กก.

ปี 2558 พบว่า ปริมาณน้ำฝน ช่วงต้นปีมีปริมาณน้อยมากทั้ง 3 อำเภอ แต่เพิ่มปริมาณมากขึ้นช่วงกลางตลอดถึงปลายปี โดยอำเภอลานสกามีปริมาณน้ำฝนรวมมากที่สุด 2056.8 ม.ม. มีผลผลิตรุ่นเดียว เฉลี่ย/ไร่ 1,006.25 กก. อำเภอชะอวดมีปริมาณน้ำฝนรวม 1804.12 ม.ม.มีผลผลิต 2 รุ่น เฉลี่ยต่อไร่ 1182.5 กก. และอำเภอฉวางมีปริมาณน้ำฝนรวม 1397.9 ม.ม. มีผลผลิตรุ่นเดียวเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 1,115 กก.

จากการศึกษาผลเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนอุณหภูมิและความชื้นมีผลต่อการออกดอกของมังคุด โดยตรงเนื่องจากการเก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ปี 2555-2557 พบว่าอำเภอชะอวดและอำเภอลานสกา ปริมาณน้ำฝนจะลดต่ำสองช่วง คือเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และเดือนกรกฎาคม- สิงหาคม ซึ่งมีผลทำให้มังคุดแตกตาดอก จำนวน 2 ครั้งในแต่ละปี ทำให้มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย/

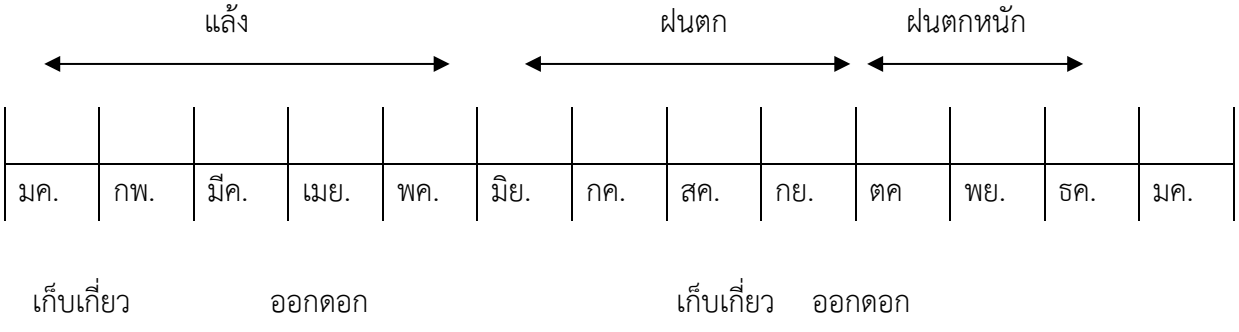
ไร่สูงกว่าอำเภอฉวาง ซึ่งให้ผลผลิตปีละครั้งเดียว โดย ส่วนอำเภอฉวาง ปริมาณน้ำฝนจะต่ำสุดเฉพาะเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ มังคุดจะออกดอกในช่วงในฤดูเท่านั้น ส่วนปี2558 ปริมาณน้ำฝนจะแปรปรวนไปจากเดิม คือมีสภาพแล้งจัดช่วงต้นปีทั้งพื้นที่ แต่ช่วงกลางปีฝนตกตลอดถึงปลายปีทำให้มังคุดอำเภอลานสกาไม่ออกดอกช่วงนอกฤดู ส่วนอำเภอชะอวดจะทิ้งช่วงเดือนสิงหาคมทำให้ออกดอกนอกฤดู สำหรับปริมาณการออกดอกและติดผลแต่ละครั้งแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ขึ้นกับปัจจัยสภาพภูมิอากาศ ลักษณะสภาพพื้นที่และความสมบูรณ์ของต้น

แมลง พบว่ามังคุดที่ผลิใบอ่อนหรือออกดอกในช่วงในฤดู (ช่วงแล้งเดือนมีนาคม-พฤษภาคม) มีเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood.และหนอนชอนใบ *Acrocercops sp. : Phyllocnistis* sp ดูดกินน้ำเลี้ยงใบ ดอกและผลอ่อนทำให้ผลลายหรือใบอ่อนไหม้ พบร้อยละ 25 และในช่วงนอกฤดูพบระบาดร้อยละ 10 หนอนกินใบ *Stictoptera cucullioides*. จะกัดกินใบอ่อนจนเหลือแต่ขั่วใบพบเล็กน้อยเป็นบางช่วงโดยเฉพาะต้นที่ผลิยอดช้า

โรค พบโรคใบจุด (Leaf spot) เกิดจากเชื้อรา *Pestalotia flagisetula* Guba แสดงอาการจุดสีน้ำตาลจางบนใบและต่อมาขยายรูปร่างไม่แน่นอน ใบเป็นจุดสีน้ำตาลแห้งตาย และใบไหม้

อาการผิดปกติ พบอาการเนื้อแก้วยางไหล (Jelly pulp) มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำที่มากเกินไป โดยเฉพาะผลผลิตช่วงนอกฤดู จะเก็บเกี่ยวในช่วงเดือน ธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกหนัก จะพบอาการเนื้อแก้วยางไหลร้อยละ 3

ตารางที่1 แสดงการตกของฝนแบบปกติในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช



ตารางที่2 ผลผลิต ปี 2555-2558 อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช

แปลง	2555		2556		2557		2558	
	ในฤดู	นอกฤดู	ในฤดู	นอกฤดู	ในฤดู	นอกฤดู	ในฤดู	นอกฤดู
1. นายประสิทธิ์ สามพิมพ์								
ต้นที่1	18.5	27.5	25	38.5	51.5	20	32.5	-
ต้นที่2	16.0	36.0	21.5	22.5	33.5	12.5	38.5	-
ต้นที่3	13.0	38.0	15.5	18	45	18.5	33	-
ต้นที่4	15.5	32.5	22	26.5	36.5	13.5	35.5	-
ต้นที่5	12.5	46.0	17.5	31.5	42.5	25.5	58.5	-
2. วัฒนา สินภิบาล								
ต้นที่1	16.5	30	20.5	17.5	43	17.5	51.5	-
ต้นที่2	12	45	15.0	23.5	37.5	23.5	33.5	-
ต้นที่3	21.5	38	25.0	34	50.5	14.5	48.5	-
ต้นที่4	13.5	36	18	42	52	18.0	28.5	-
ต้นที่5	25.5	29	13.5	19.5	38.5	13.5	42.5	-
เฉลี่ย (กก./ต้น)	**16.45**	**35.8**	**19.35**	**27.35**	**43.05**	**17.7**	**402.5**	**-**
เฉลี่ย(กก./ไร่)	**1,306.25**		**1,167.5**		**1,518.75**		**1,006.25**	

ตารางที่3 ผลผลิต ปี 2555-2558 อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช

แปลง	2555		2556		2557		2558	
	ในฤดู	นอกฤดู	ในฤดู	นอกฤดู	ในฤดู	นอกฤดู	ในฤดู	นอกฤดู
1.นายอรุณ บุญวงค์								
ต้นที่1	42.5	34.5	18	17.5	12.5	80.5	35.5	10.5
ต้นที่2	53	28.5	29.5	20	10.5	72.5	28.5	14
ต้นที่3	51.5	31.5	22.5	18	13.5	63.5	34	9.5
ต้นที่4	46.5	18.5	25.5	15.5	15.5	82.5	28.5	16.5
ต้นที่5	57	26	15	23.5	18.5	78.5	33.5	17.5
นางนัฐพรสุวรรณปากแพรก								
ต้นที่1	45	33.5	23.5	15.5	22.5	69.5	42.5	9.5
ต้นที่2	61.5	22	28.5	22.5	15.5	42.5	21.5	13.5
ต้นที่3	45.3	25.5	41.5	13.5	27.5	57.5	35	18.5
ต้นที่4	39.5	18.5	23	26.5	25.5	50	29.5	12

ต้นที่5	42	13.5	34.5	38	21.5	71.5	53.5	9.5
เฉลี่ย (กก./ต้น)	**48.38**	**25.2**	**26.15**	**21.05**	**18.30**	**66.85**	**34.2**	**13.1**
เฉลี่ย(กก./ไร่)	**1,839.5**		**1,180**		**2,128.75**		**1,182.5**	

ตารางที่4 ผลผลิต ปี 2555-2558 อำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช

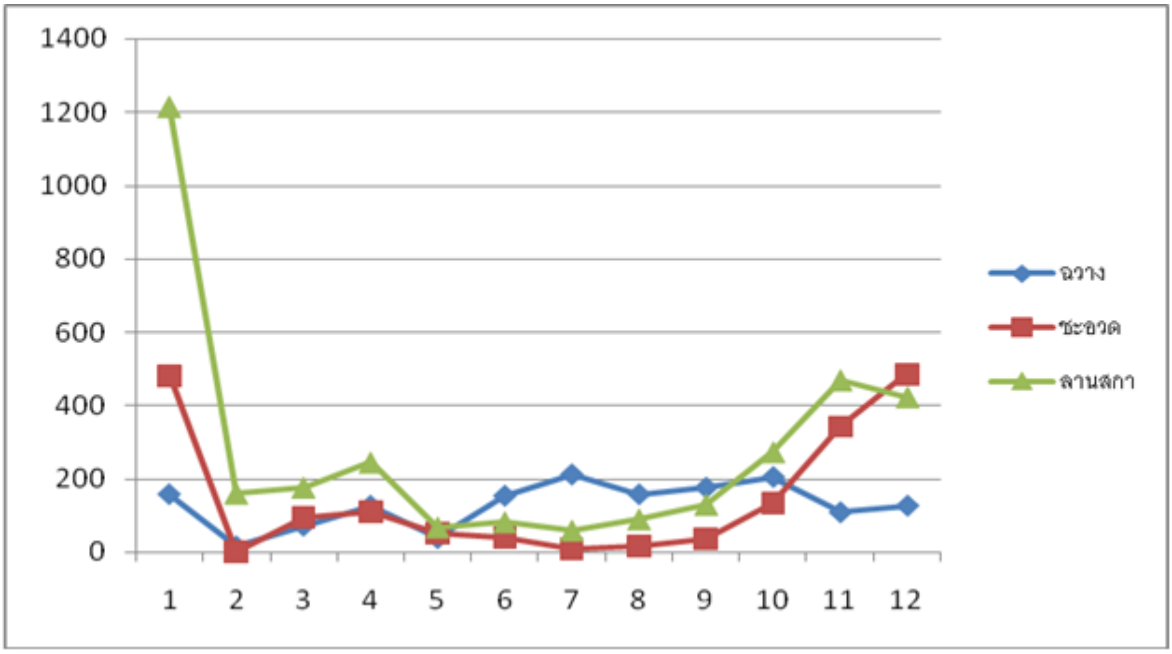
แปลง	2555		2556		2557		2558	
	ในฤดู	นอกฤดู	ในฤดู	นอกฤดู	ในฤดู	นอกฤดู	ในฤดู	นอกฤดู
นางสมาภรณ์ ทองคำชุม								
ต้นที่1	25.5	-	43.5	-	44.5	-	48.5	-
ต้นที่2	32.5	-	52.5	-	54	-	38.5	-
ต้นที่3	22.5	-	34.5	-	38.5	-	42.5	-
ต้นที่4	31.5	-	67	-	46.5	-	58.5	-
ต้นที่5	22.5	-	42.5	-	51.5	-	52	-
นายสิทธิพร เนาวกูล								
ต้นที่1	32.5	-	54	-	39.5	-	41.5	-
ต้นที่2	20	-	31.5	-	42.5	-	35.5	-
ต้นที่3	32	-	49.5	-	37.5	-	46	-
ต้นที่4	14.5	-	57.5	-	62	-	43.5	-
ต้นที่5	28.5	-	35.5	-	58.5	-	39.5	-
เฉลี่ย (กก./ต้น)	**26.2**	**-**	**46.8**	-	**47.5**	-	44.6	-
เฉลี่ย(กก./ไร่)	**655**	-	**1,170**	-	**1,187.5**	-	1,115	-

ตารางที่1 ปริมาณน้ำฝน ปี 2555-2558

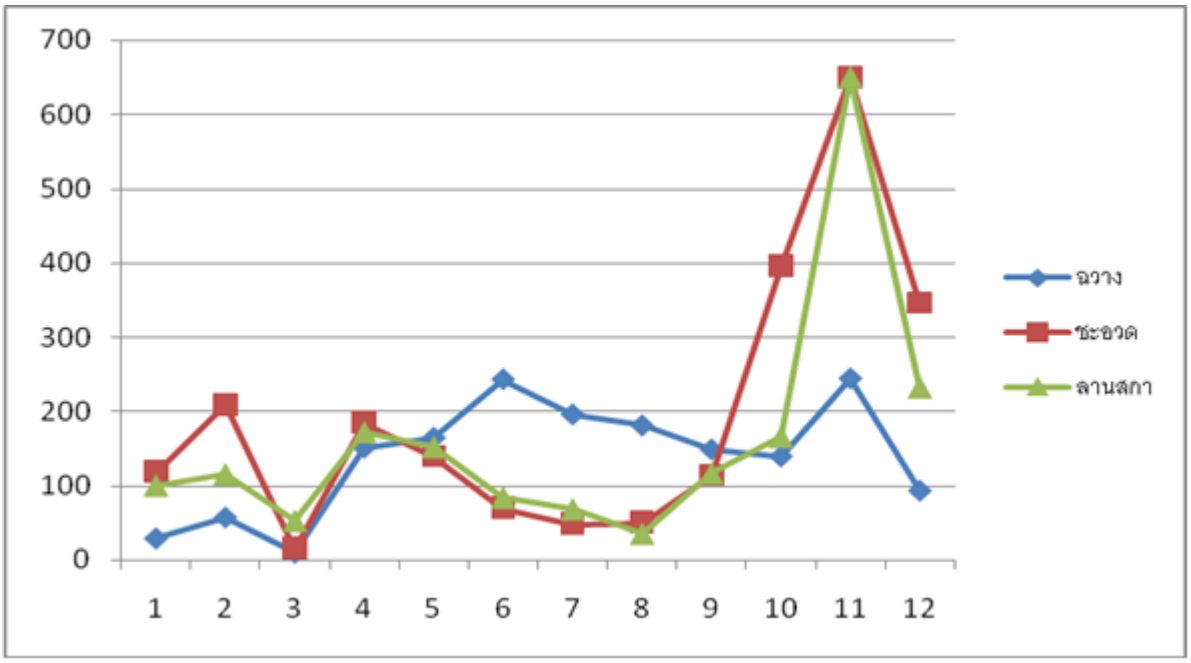
เดือน	ปี2555			ปี 2556			ปี 2557			ปี 2558		
	ฉวาง	ชะอวด	ลานสกา	ฉวาง	ชะอวด	ลานสกา	ฉวาง	ชะอวด	ลานสกา	ฉวาง	ชะอวด	ลานสกา
Jan	159	483.2	1212.5	28.9	118.5	101.4	20.8	88.7	107.3	17.2	56.2	73.8
Feb	17.8	1.5	160	57.1	209	116.3	0	0	0	0	5.42	0
Mar	74.1	95	176.2	9.5	15	53.6	19	0	20	0	0	0
Apr	127.8	111.3	244.2	151.2	185.2	173.1	125.3	67.7	71.2	62.6	81.2	89.5
May	40	52.8	67.9	164.5	139.7	153	205.4	241.9	193.1	135.2	192.8	228
Jun	154.8	42	82	243.4	70.3	84.7	127.6	85.9	106.7	26.4	148	126.1
Jul	212.3	9.5	59.1	195.9	48.2	69	191.9	103.9	91.8	126.3	131.9	263.2
Aug	158.6	17.3	89.7	181.2	50.2	36.2	346.8	88.6	101.4	196.7	75	372.9

Sep	176.6	36.9	130	148.8	114.4	117.4	127.9	103.1	91.8	304.7	211.8	125.4
Oct	205.5	134.4	272.4	139.3	395.8	166.4	180.1	127.1	262.28	229.8	196.1	290.8
Nov	110	343.8	468.42	244.5	650.4	650.4	207.7	339.2	329.6	202.6	535.5	321
Dec	127.9	487.1	422.2	93.1	346	233.1	168.4	515.7	513.3	96.4	170.2	166.1
รวม	1564.4	1814.8	3384.6	1657.4	2342.7	1954.6	1720.9	1761.8	1888.48	1397.9	1804.12	2056.8

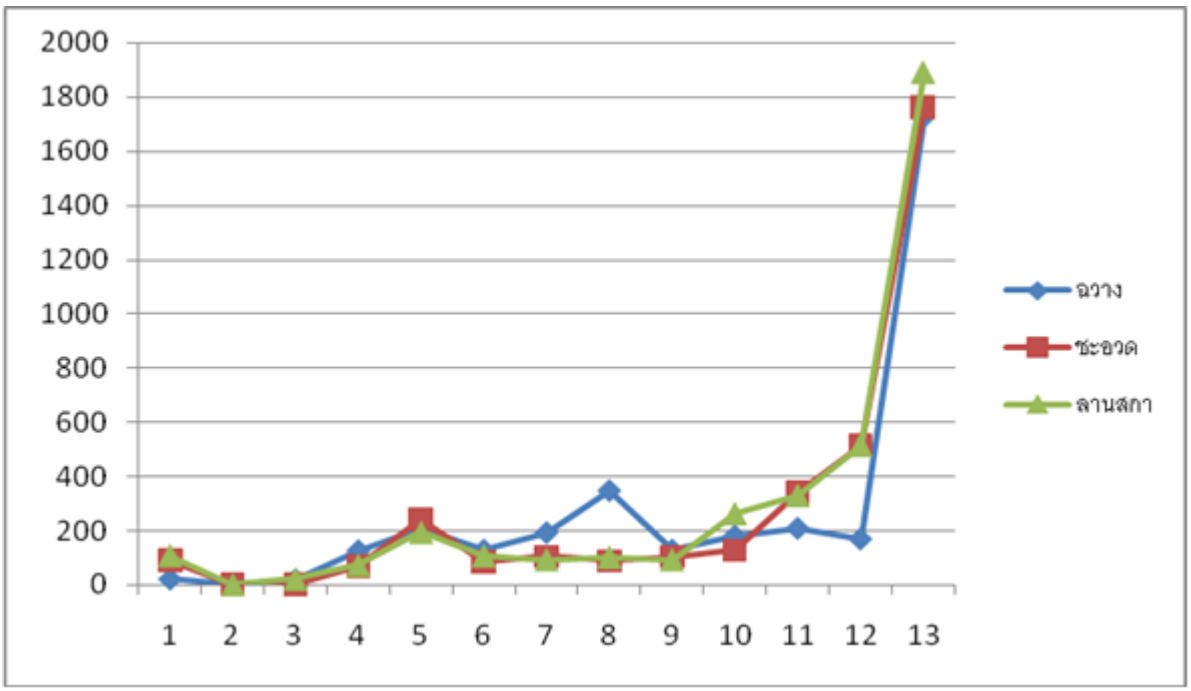
ภาพที่ 1 แสดงปริมาณน้ำฝน ปี 2555



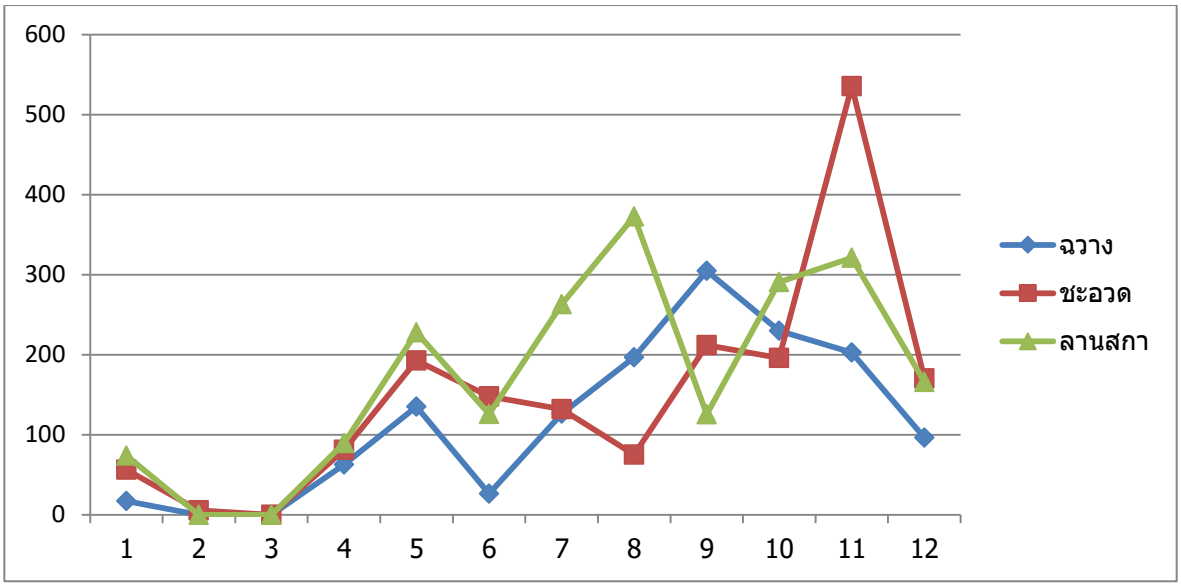
ภาพที่ 2 แสดงปริมาณน้ำฝน ปี 2556



ภาพที่3 แสดงปริมาณน้ำฝน ปี 2557



ภาพที่4 แสดงปริมาณน้ำฝน ปี 2558

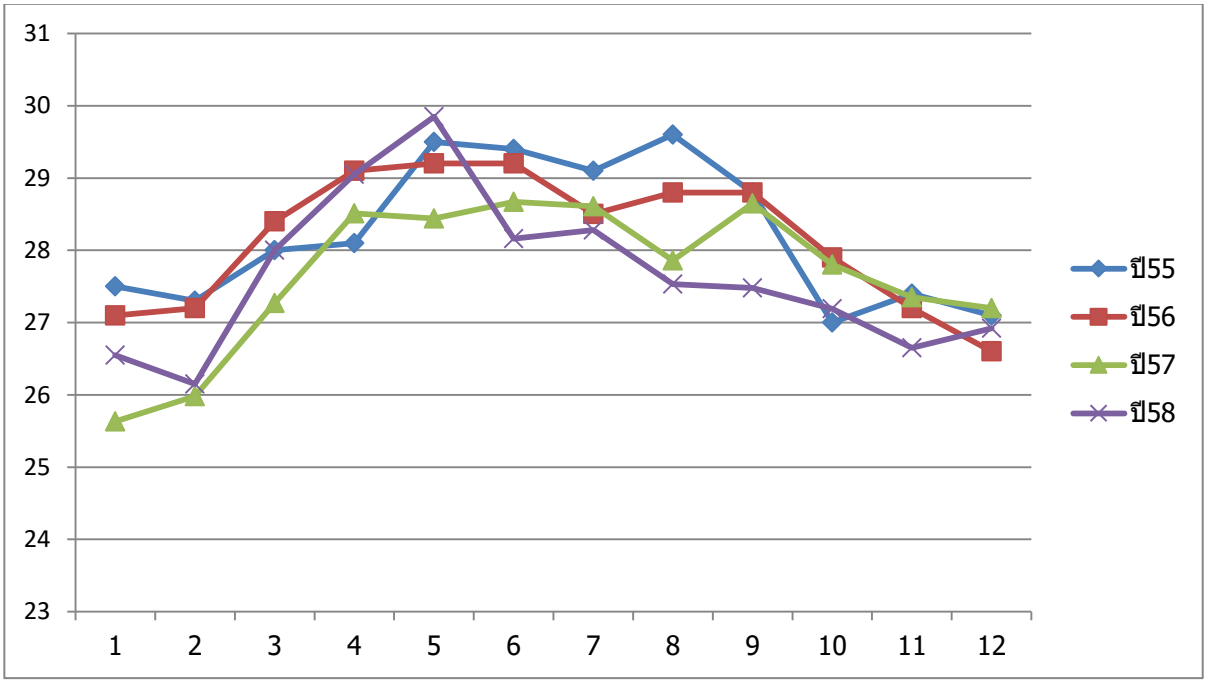


ตารางที่2 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย และ อุณหภูมิเฉลี่ย ปี 2555-2558

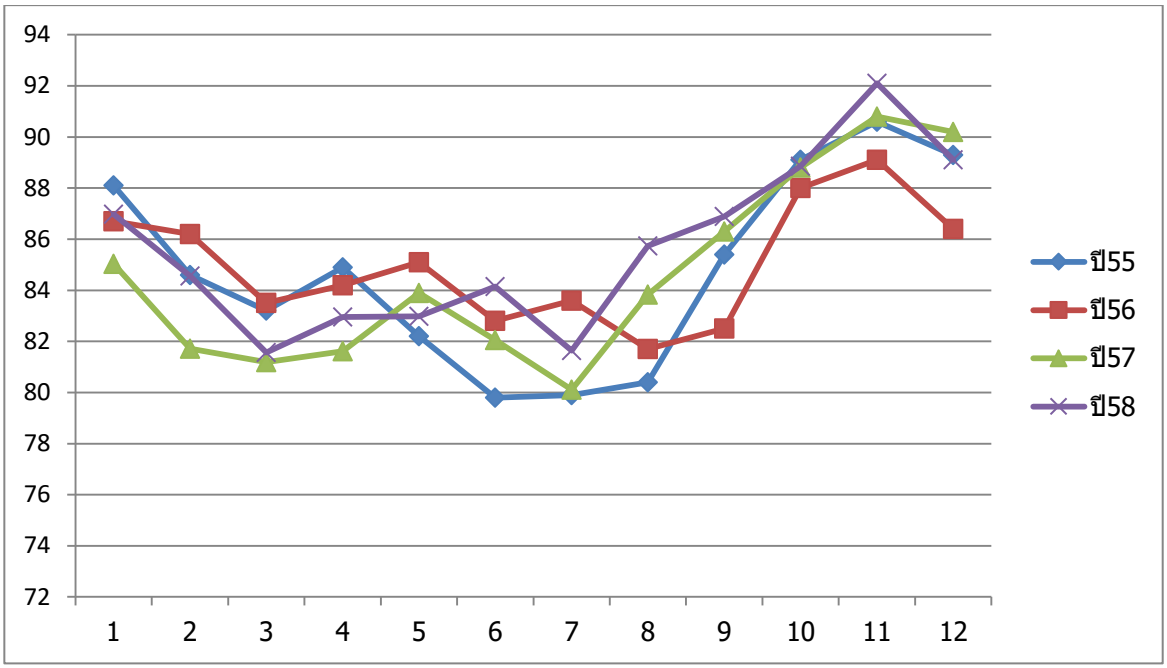
เดือน	ปี 2555		ปี 2556		ปี 2557		ปี 2558	
	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์
Jan	27.5	88.1	27.1	86.7	25.63	85.04	26.55	86.98
Feb	27.3	84.6	27.2	86.2	25.98	81.71	26.15	84.56
Mar	28	83.2	28.4	83.5	27.27	81.19	28	81.57
Apr	28.1	84.9	29.1	84.2	28.51	81.62	29.05	82.95
May	29.5	82.2	29.2	85.1	28.44	83.9	29.85	82.98
Jun	29.4	79.8	29.2	82.8	28.67	82.05	28.16	84.14
Jul	29.1	79.9	28.5	83.6	28.61	80.11	28.28	81.64

Aug	29.6	80.4	28.8	81.7	27.86	83.83	27.53	85.73
Sep	28.8	85.4	28.8	82.5	28.65	86.3	27.48	86.89
Oct	27	89.1	27.9	88.0	27.80	88.8	27.19	88.86
Nov	27.4	90.6	27.2	89.1	27.35	90.8	26.65	92.10
Dec	27.1	89.3	26.6	86.4	27.20	90.2	26.92	89.10
Average	**28.2**	**84.8**	**28.2**	**84.98**	**27.66**	**84.63**	**27.65**	**85.62**

ภาพที่5 แสดงอุณหภูมิ ปี 2555-2558



ภาพที่6 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ ปี 2555-2558



9. สรุปผลการทดลองและข้อแสนอแนะ

สำรวจการปลูกมังคุดในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราชและทำการคัดเลือกสวนเพื่อดำเนินการทำงานวิจัย ใน 3 อำเภอ คือ อำเภอชะอวด อำเภอลานสกา และอำเภอฉวาง จำนวน 6 แปลง โดยคัดเลือกแปลงที่ต้นมังคุดมีอายุเท่ากันคือประมาณ 20 ปี จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกมังคุดในภาคใต้ (จังหวัดนครศรีธรรมราช) ปกติจะออกดอกในในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม และจะเก็บเกี่ยวในเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม แต่จากสภาพอากาศแปรปรวน ทำให้มังคุดจะออกดอก 2 ครั้ง คือจะออกช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน และจะเก็บเกี่ยวเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์อีกครั้ง จากการเก็บรวบรวมข้อมูลสภาพอากาศย้อนหลังพบว่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นมีผลต่อการออกดอกของมังคุด โดยตรงเนื่องจากข้อมูลสภาพภูมิอากาศในแต่ละปี พบว่าอำเภอชะอวดและอำเภอลานสกา ปริมาณน้ำฝนในจังหวัดนครศรีธรรมราชจะต่ำสองช่วง คือช่วง เดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ และช่วงเดือนกรกฎาคม- สิงหาคม ซึ่งมีผลทำให้มังคุดแตกตาดอก จำนวน 2 ครั้งในแต่ละปี ส่วนอำเภอฉวางซึ่งปริมาณน้ำฝนจะต่ำสุดเฉพาะช่วง มกราคม-กุมภาพันธ์ มังคุดจะออกดอกในช่วงในฤดูเท่านั้น

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สามารถใช้ผลการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการผลิตมังคุดมาวางแผนปรับใช้ร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตมังคุดของกรมวิชาการเกษตร เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมแนะนำแก่เกษตรกรและเป็นข้อมูลต่อยอดในการทำงานวิจัยมังคุดต่อไป

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ เกษตรกร เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช ที่ช่วยเหลือให้งานนี้บรรลุวัตถุประสงค์

12. เอกสารอ้างอิง

http:///www.oae.go.th/statistic/yearbook 49/.

Cannell, M.G.R., J.P. Palutikof and T.H. Sparks, 1999 : *Indicators of Climate Change in the UK*. DETR, London, 87 pp.

Chmielewski, F.M., A. Muller and E. Bruns, 2004 : Climate changes and trends in phenology of fruit trees and field crops in Germany, 1961-2000. *Agr. Forest Meteoral*., 121, 69-78.

Peng, S.B.,J.L. Huang, J.E. Sheehy, R.C.Laza, R.M.Visperas, X.H.Zhong,G.S. Centeno, G.S. Khush and K.G. Cassman, 2004 : Rice yields decline with higher night temperature from global warming. *P.Natl. Acad. Sci. USA*. 101, 9971-9975.

Seguin, B.,M. Domergue, I.G.D. Cortazar, N. Brisson and D.Ripoche, 2004 : Lerechauffement climatique recent : impact sur les arbres fruiters et la vigne. *Lett. PIGB-PMRC France Changement Global*, 16,50-54.

Selvaraju, R., 2003: Impact of El Nino-Southern Oscillation on Indian foodgrain production. *Int. J. Climatol*., 23, 187-206.

Available from : http://people.com.cn [Accessed 2553 March 31]

Available from : research.start.or.th [Accessed 2008 July 4]

13. ภาคผนวก

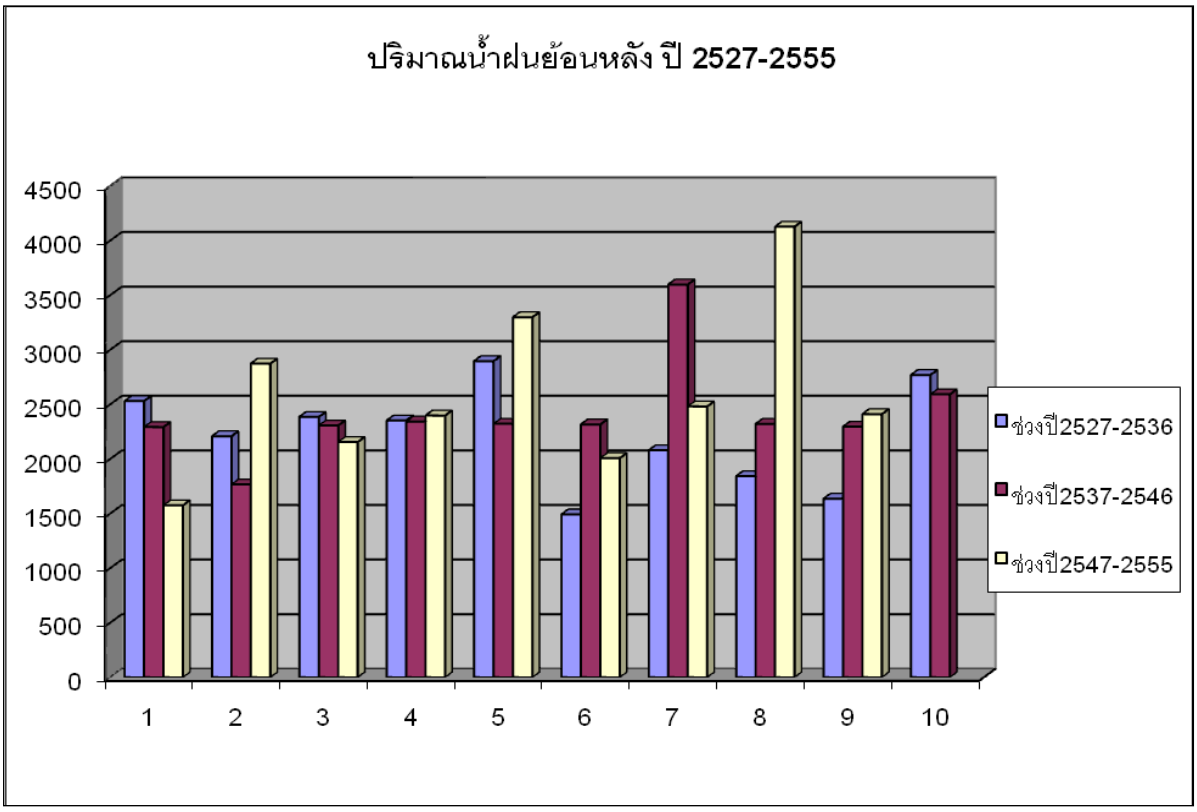
ภาพผนวกที่1,2 การทำลายของเพลี้ยไฟ

ภาพผนวกที่3 การทำลายของหนอนชอนใบ

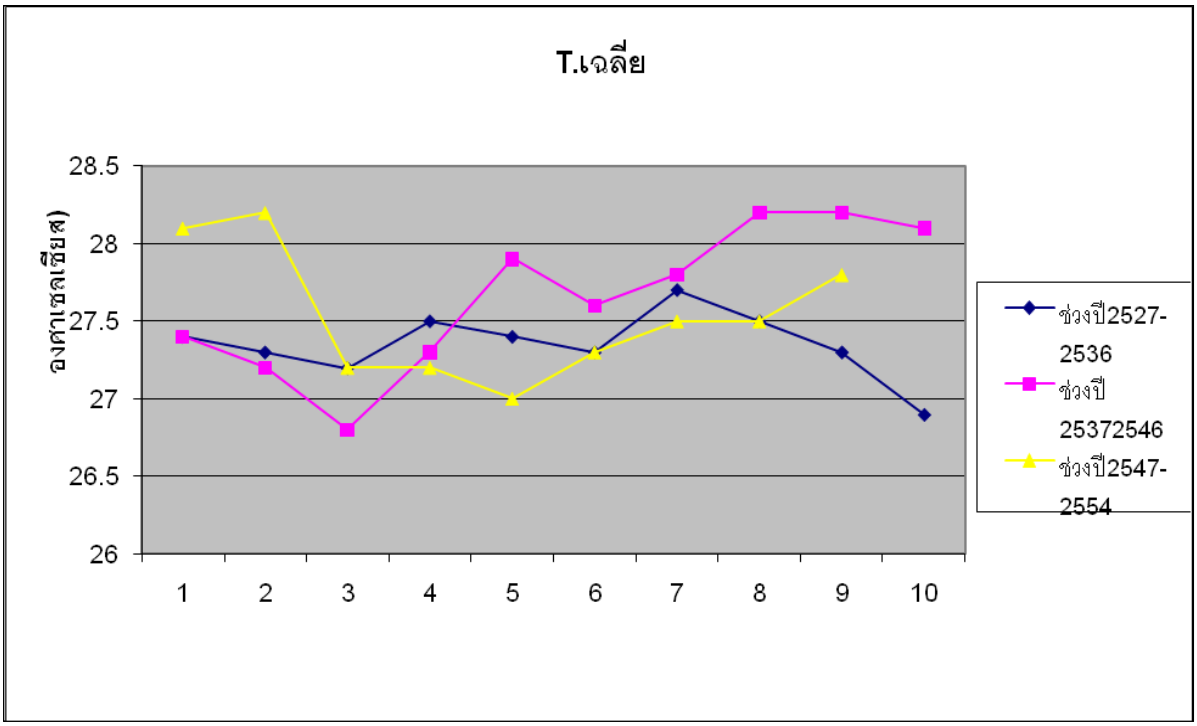
ภาพผนวกที่4,5 การทำลายของหนอนกินใบ

ภาพผนวกที่6 โรคใบจุด

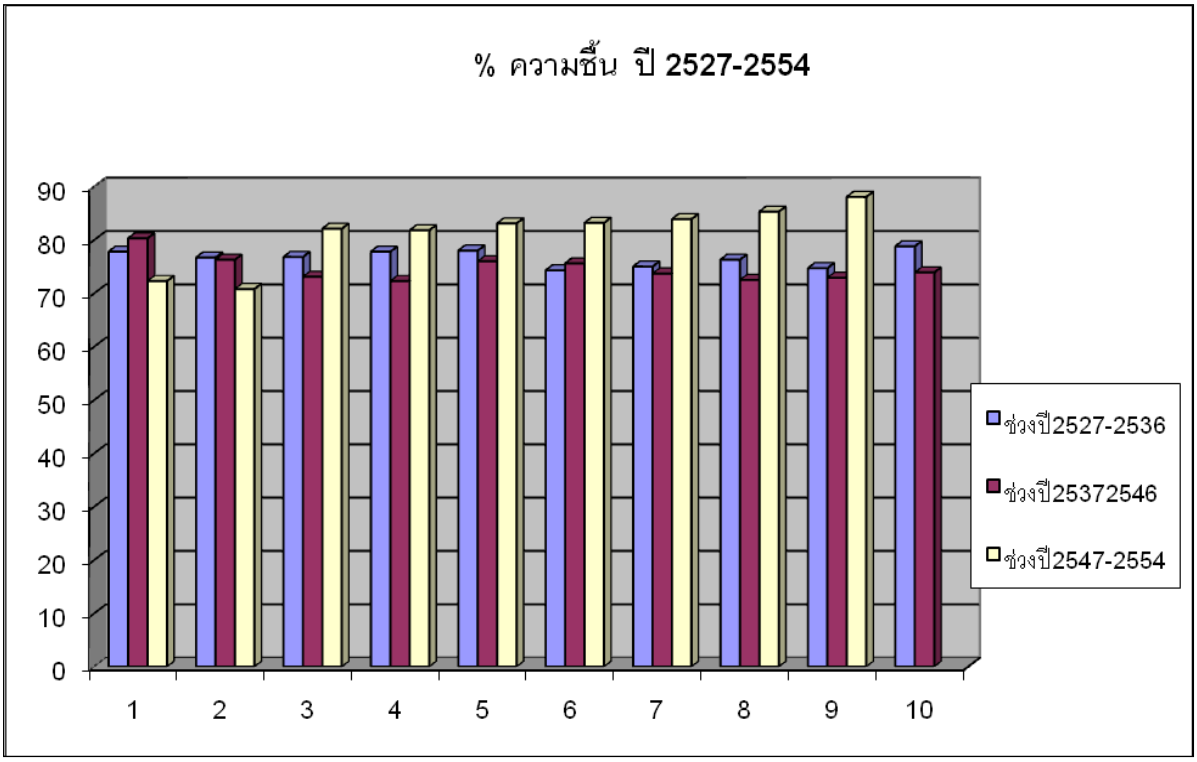
ภาพผนวกที่7 แสดงปริมาณน้ำฝนหลังของจังหวัดนครศรีธรรมราช ปี 2527-2555



ภาพผนวกที่8 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ย ปี2527-2555 จังหวัดนครศรีธรรมราช



ภาพผนวกที่9 แสดงความชื้นเฉลี่ยปี 2527-2555จังหวัดนครศรีธรรมราช



ตารางภาคผนวกที่1 สภาพภูมิอากาศย้อนหลัง 28 ปี

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำฝน	จน.วันฝนตกในรอบเดือน	แสง(ชม.)	% ความชื้น	ปริมาณน้ำระเหย (มม.)	T. เฉลี่ย
2527	2529.4	178	5.6	77.8	4	27.4
2528	2207.6	178	5.9	76.7	3.9	27.3
2529	2384.8	168	5.8	76.8	4.1	27.2
2530	2351.7	157	6.3	77.8	4.6	27.5
2531	2895.8	168	5	78	4.4	27.4
2532	1492	122	6.4	74.3	4.5	27.3
2533	2079.4	139	6.7	75	4.9	27.7
2534	1842.4	141	5.9	76.3	4.6	27.5
2535	1635.8	152	6	74.7	4.1	27.3
2536	2768.6	157	6	78.8	4	26.9
Average	2218.8	156	5.96	76.62	4.31	27.35

2537	2291	155	5.5	80.3	3.6	27.4
2538	1766.5	121	5.5	76.3	3.5	27.2
2539	2306.5	150	5.6	73.1	3.2	26.8
2540	2342.1	154	5.7	72.3	3.7	27.3
2541	2322	160	5	76	3.9	27.9
2542	2315.8	162	5.4	75.6	3.7	27.6
2543	3597.1	185	5.3	73.7	3.3	27.8
2544	2320.5	171	6.2	72.5	3.3	28.2
2545	2295	155	6.4	72.9	3.5	28.2
2546	2591.4	165	6.2	73.9	3.2	28.1
Average	2414.8	157.8	5.7	74.7	3.5	27.7
2547	1574.9	130	5.7	72.3	3.2	28.1
2548	2872.8	134	5.9	70.8	3.1	28.2
2549	2154.8	185	4.9	82.1	3	27.2
2550	2397	170	5.6	81.8	2.9	27.2
2551	3297.4	176	5.3	83.1	2.8	27
2552	2007.4	161	5.1	83.2	3	27.3
2553	2480.6	164	4.9	83.9	3.3	27.5
2554	4126.4	213	4.8	85.3	3.3	27.5
Average	2613.9	166.6	5.3	80.3	3.1	27.5

ที่มา:สถานีอุตุนิยมวิทยานครศรีธรรมราช

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงปริมาณน้ำฝนรายเดือน ปี 2527-25**36**

Year /Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
2527	164.9	82	35.9	145.5	260.8	69.6	186.8	35.1	154.7	207.2	780.4	406.5	**2529.4**
2528	23.8	7.4	113	222	210.9	137	206	40.4	119.4	277.5	541.3	308.9	**2207.6**
2529	42.9	2.2	28.1	10	402	119.1	183.9	75.7	230.6	484.1	570.9	235.3	**2384.8**
2530	164.8	3.4	21.1	9.3	162.6	209.2	49.7	197.4	195.7	276.7	351	710.8	**2351.7**
2531	147.5	0	7.6	87.1	213.8	134.2	229.5	116	128.5	234.7	1419.9	177	**2895.8**
2532	79.7	3.4	36.3	161.2	80.5	113.5	240.5	30.9	76.9	232.9	391.5	44.7	**1492**
2533	97.2	1.1	6.2	79.9	144.6	38.4	173.7	83.6	248.5	602.5	372.5	231.2	**2079.4**
2534	50.5	56.7	50.1	144.8	363.8	87.1	80.2	60.5	113.8	113.6	372.5	348.8	**1842.4**
2535	48.8	27.7	0	85.9	183.5	56.1	92.7	116.1	71.5	403.2	267.7	282.6	**1635.8**
2536	170.2	18.9	97.4	140.7	221.1	120.4	29.2	141.2	243.2	446.9	569.4	570	**2768.6**
Average	180.1	36.9	71.9	197.5	407.9	197.2	267.7	163.1	287.8	596.2	1024.9	602.9	

ตารางภาคผนวกที่3 แสดงปริมาณน้ำฝนรายเดือน ปี 2537-25**46**

Year /Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total

2537	27.1	3.7	338	191.6	244.3	75.6	37.4	120.3	174.7	334.7	531.3	213.1	**2291.8**
2538	90.3	10	37.4	80.6	30.6	34.3	235.4	57.4	83.7	136.3	862.4	108.1	**1766.5**
2539	109.3	110.6	2.9	87.8	135.2	145.2	58	130.1	218.2	219.3	401.6	688.3	**2306.5**
2540	19.1	59.8	60.4	146.7	38.4	47.8	133.5	135.4	279.4	531.6	497.7	392.3	**2342.1**
2541	19	0	7	4	195	90	121	308	237	480	319	542	**2,322**
2542	187	567	51	96	142	14	18	405	181	167	292	376	**2,497**
2543	207	119	336	208	154	108	26	66	305	187	1398	485	**3,597**
2544	321	6	309	91	211	147	236	63	157	303	538	261	**2,642**
2545	19	0	39	100	134	262	80	86	82	134	690	669	**2,295**
2546	152	14	137	17	101	249	268	46	165	337	518	588	**2,591**
Average	209.2	161.8	239.6	185.9	251.9	213.3	220.6	257.7	342.4	514.5	1099.6	786.0	

ตารางภาคผนวกที่4 แสดงปริมาณน้ำฝนรายเดือน ปี 2547-2555

Year /Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
2547	46	81	69	39	86	58	104	100	245	363	258	230	**1,679**
2548	39	-	75	15	180	79	49	179	100	378	765	1,053	**2,912**
2549	152	219	43	156	187	311	33	65	185	366	284	156	**2,155**
2550	182	3	58	161	320	174	176	108	86	420	476	215	**2,397**
2551	437	63	38	218	246	124	55	176	50	382	1158	322	**3,297**
2552	89	8	160	427	210	15	177	181	54	161	377	148	**2,007**
2553	113	6	82	18	76	48	60	152	172	271	972	512	**2,481**
2554	598	16	1,267	127	188	85	115	225	93	484	560	371	**4,128**
2555	792.3	54.1	41.6	151.9	80.5	94.9	63.8	44.4	52.3	239.2	287.7	507.7	**2,410.4**
Average	**210.8**	**76.0**	**184.9**	**131.7**	**169.9**	**127.1**	**114.4**	**155.9**	**162.9**	**346.9**	**626.0**	**455.2**	2,783.5

ตารางภาคผนวกที่5 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน ปี 2527-2536

Year /Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average
2527	25.7	26.4	27.5	28.4	28.6	28.1	27.6	28.2	27.6	27.4	26.4	26.3	**27.4**
2528	26.1	27.2	27.5	28.3	28.3	28.1	27.8	28	27.7	26.9	26.4	25.8	**27.3**
2529	25.8	26	27.2	28.7	28.3	28.7	27.9	27.9	27.3	27.2	26.3	25.6	**27.2**
2530	25.7	25.6	27.5	29	28.9	28.6	29	27.6	28.1	27.5	27.2	25.7	**27.5**
2531	26.4	0	27.8	28.5	28.7	28.6	27.7	27.9	27.7	27.5	25.6	25.3	**27.4**
2532	26.1	25.6	27	28.3	28.4	28.3	27.9	28.1	27.9	27	26.5	26.1	**27.3**
2533	26	26.5	27.6	29.1	28.7	29.4	28.7	28.9	28.1	26.8	27	26.1	**27.7**
2534	26.2	26.9	27.1	28	28.3	28.7	28.1	28.1	28.4	27.1	27	26	**27.5**
2535	25.9	26.5	27.5	28.9	29.1	28.6	27.9	27.6	27.6	26.1	25..8	25.5	**27.3**
2536	25.6	25.5	26.8	27.6	28	28.2	27.8	27.9	27.4	26.6	26.1	25.6	**26.9**
Average	47.2	42.9	49.7	51.8	51.9	51.9	51.0	50.9	50.5	49.1	47.7	46.9	

ตารางภาคผนวกที่6 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน ปี 2537-2546

Year /Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
2537	26.1	27	27.1	28	28.5	28.3	28.3	28.2	27.7	27.1	26.1	26.2	**27.4**
2538	26	25.6	26.7	28.5	28.8	28.8	28	27.8	27.8	27.3	25.6	25.4	**27.2**
2539	25	25.8	26.7	27.7	28.1	27.9	28	27.7	27.3	26.8	26.1	25	**26.8**

2540	25.4	26.4	27.1	28.2	28.6	28.6	28	27.9	27.6	27.2	26.2	26.6	**27.3**
2541	26.8	27.5	28.5	29.5	29.1	28.9	28.5	28.1	27.7	27.3	26.5	25.8	**27.9**
2542	26.1	26.1	28.2	28.5	28.5	28.2	29.1	28.7	0	27.6	27.1	25.3	**27.6**
2543	26.4	26.6	27.7	28.6	28.9	28.2	28.6	28.6	28.3	28.2	26.2	26.8	**27.8**
2544	0	27.4	27.9	29.2	29.1	28.7	28.6	28.9	28.7	27.7	26.8	26.8	**28.2**
2545	26.3	26.5	28	29.4	29.1	29.2	29.1	29	28.6	28.2	27.1	27.6	**28.2**
2546	27.2	27.4	28.3	29.1	29	28.8	28.7	28.9	28.6	27.6	27.3	26.6	**28.1**
Average	42.8	48.4	50.2	52.1	52.3	51.9	51.8	51.6	45.9	50.0	48.2	47.7	

ตารางภาคผนวกที่7 อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน ปี 2547-2555

Year/Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
2547	27.4	27.5	28.6	29.6	29.2	29	0	28.6	27.9	27.5	27.3	26.7	**28.1**
2548	0	27.7	27.9	29.8	29.5	28.8	28.9	29.1	28.5	27.4	27.2	25.5	**28.2**
2549	26.5	26.8	27.6	27.8	27.3	27.5	27.7	27.8	27.2	26.9	27.1	26.6	**27.2**
2550	26.2	26.7	27.7	28.2	27.6	28	27.5	27.7	27.6	26.4	26.2	26.4	**27.2**
2551	26.3	26.4	27.1	27.8	27.6	27.6	27.6	27.7	27.3	27.1	25.7	25.5	**27**
2552	25.3	26.6	27.3	27.8	27.9	28.9	27.9	28.1	27.8	27.1	26.6	26.3	**27.3**
2553	26.5	27	27.7	28.8	29.3	28.4	27.7	27.9	27.2	27.1	25.8	26	**27.5**
2554	25.5	26.6	26.3	27.9	28.2	28.2	27.6	27.4	27.3	26.7	26.6	25.9	**27**
2555	26.1	27	27.7	27.9	28.3	28.3	28.2	28.5	27.5	26.9	26.8	26.7	**27.5**
Average	**23.3**	**26.9**	**27.5**	**28.4**	**28.3**	**28.3**	**24.8**	**28.1**	**27.6**	**27**	**26.6**	**26.2**	

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาศูนย์วิจัยข้าวนครศรีธรรมราช