

## ผลของวิธีการบำรุงรักษาต่อการฟื้นฟูสวนไม้ผล ภายหลังวิกฤตการณ์น้ำท่วมในจังหวัดสงขลา

สายนธ์ สดุดี<sup>1</sup> สุภาณี ชนะวีรวรรณ<sup>2</sup> และ พรพิมล พวงแก้ว<sup>3</sup>

### Abstract

Sdoodee, S., Chanaweerawan, S. and Puangkeaw, P.

### The effects of cultural practice methods on fruit orchard rehabilitation after flooding crisis in Songkhla province

Songklanakarin J. Sci. Technol., 2004, 26(1) : 31-42

To rehabilitate the fruit orchards exposed to flooding crisis that occurred in year 2000 in Songkhla province, an investigation of the effects of cultural practice methods was done in the farmers' orchards at 2 experimental sites (at Tumbol Kho Hong and Tumbol Kuan Lang, Amphur Hat Yai). The first site, at Tumbol Kho Hong, was mixed cropping (durian, longkong and mangosteen). The second site, at Tumbol Kuan Lang, was a monocrop of pummelo orchard. The experiment was comprised a stratified sampling method with 3 treatments: 1) control, 2) fertilization (15-15-15, 8-24-24 and 13-13-21) and soil improvement with humic acid (S) and 3) foliar application (glucose was applied with 16-12-0+micronutrients+extracted seaweed and 7-13-34+12.5Zn+extracted seaweed+Ca-B spraying) with fertilization and soil improvement (F+S). The results from the both experimental sites showed that the F+S treatment exhibited the best result. This promoted the plant growth and yield of fruit trees.

Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112 Thailand.

<sup>1</sup>Ph.D.(Crop Physiology) รองศาสตราจารย์ ภาว.ม.(พืชศาสตร์), <sup>2</sup>ภาว.ม.(เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการจัดการทรัพยากร) ภาว.วิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

Corresponding e-mail: sdsayan@ratree.psu.ac.th

รับต้นฉบับ 26 พฤษภาคม 2546      รับลงพิมพ์ 9 กันยายน 2546

In addition, the other orchards surrounding the experimental sites were surveyed. It was noticeable that fruit trees grown in raising-beds could recover and exhibit normal fruit bearing. This pointed out that the impact of flooding on fruit orchards would be possibly alleviated by a drainage system.

**Key words :** fruit orchard, flooding crisis, fertilization, foliar application

### บทคัดย่อ

สายันท์ สดุดี สุภาณี ชนะวีรวรรณ และ พรพิมล พวงแก้ว

ผลของวิธีการบำรุงรักษาต่อการฟื้นฟูสวนไม้ผลภายหลังวิกฤตการณ์น้ำท่วมในจังหวัดสงขลา

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2547 26(1) : 31-42

เพื่อการฟื้นฟูสวนไม้ผลที่ได้รับวิกฤตการณ์น้ำท่วมในจังหวัดสงขลาในปี 2543 ทำการศึกษาผลของวิธีการบำรุงรักษาโดยทดลองในสวนไม้ผลของเกษตรกร 2 พื้นที่คือ ที่ตำบลคองหงส์และตำบลควนลัง อำเภอหาดใหญ่ แปลงทดลองที่ตำบลคองหงส์มีสภาพเป็นสวนผสมซึ่งมีการปลูกไม้ผลหลายชนิด คือ พุเรียน ลองกอง และมังคุด และอีกพื้นที่ทำการทดลองที่ตำบลควนลังซึ่งเป็นสวนส้มโอที่มีการปลูกแบบพืชเดี่ยว โดยวางแผนทดลองแบบสุ่มในบล็อกมี 3 วิธีทดลองคือ 1) ควบคุม 2) ให้ปุ๋ยทางดินและปรับปรุงดิน (ใส่ฮิวมิคแอซิด ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15, 8-24-24 และ 13-13-21) และ 3) ให้ปุ๋ยทางใบร่วมกับปุ๋ยทางดินและปรับปรุงดิน (ใส่ฮิวมิคแอซิด ปุ๋ยสูตร 15-15-15, 8-24-24, 13-13-21 ฟันปุ๋ย 16-12-0 + ธาตุอาหารเสริม + สารสกัดจากสาหร่ายทะเล และฉีดพ่นปุ๋ย 7-13-34 + 12.5 สังกะสี + สารสกัดจากสาหร่ายทะเล + แคลเซียม-โบรอน) ผลปรากฏว่าวิธีการที่ให้ปุ๋ยใบร่วมกับการให้ปุ๋ยทางดินทำให้ต้นไม้ผลมีการเจริญเติบโตดีขึ้นและช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในพื้นที่ทำการทดลอง

จากการสำรวจเพิ่มเติมในสวนเกษตรกรบริเวณใกล้เคียงแปลงทดลอง พบว่าสวนไม้ผลที่มีการยกทรงปลูกต้นไม้ผลมีการฟื้นตัวได้ดีและให้ผลผลิตได้ตามฤดูกาล ดังนั้นการเตรียมพื้นที่ปลูกโดยมีระบบระบายน้ำที่ดีจึงมีความสำคัญในการช่วยลดผลกระทบได้

สงขลาเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคใต้ตอนล่างซึ่งจัดว่าเป็นพื้นที่ที่มีฝนตกชุกเนื่องจากได้รับอิทธิพลของลมมรสุมที่เกิดขึ้นประจำทุกปี และในช่วงปลายปีระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคมในปีถัดไปจะมีฝนตกมากที่สุดเพราะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (Chandrangsu and Archalaka, 1985) ดังนั้นการเกิดอุทกภัยมักจะเกิดในช่วงดังกล่าวโดยเฉพาะในเดือนพฤศจิกายน จะมีผลกระทบต่อพื้นที่การเกษตรทำให้เกิดความเสียหายในบริเวณพื้นที่ปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น โดยในจังหวัดสงขลามีพื้นที่ดังกล่าวถึง 70% ของพื้นที่การถือครองที่ดินการเกษตร (สำนักวิจัยและพัฒนา, 2537)

เมื่อเกิดวิกฤตการณ์น้ำท่วม ต้นไม้ผลที่อยู่ภายใต้น้ำท่วมขังจะได้รับผลกระทบทางสรีรวิทยา (รวี, 2539) ซึ่งความเสียหายที่เกิดขึ้นมากน้อยตามปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิด

ของไม้ผล ความแข็งแรงของต้นไม้ผล สภาพที่ท่วมขังถึงน้ำไหลป่า หรือน้ำนิ่ง ผลเสียที่เกิดขึ้นมีดังนี้คือ

1. ทำให้ระบบรากขาดออกซิเจนโดยน้ำจะเข้าไปแทรกตามช่องว่างของอากาศในดินอย่างรวดเร็วทำให้ระบบรากขาดออกซิเจนทำให้รากพืชไม่สามารถดูดน้ำและธาตุอาหารไปเลี้ยงต้นได้ นอกจากนี้ทำให้รากพืชเปลี่ยนกลไกไปใช้ระบบการหายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic respiration) และยังก่อให้เกิดสารพิษกับต้นไม้วด้วย เช่น กรดเอทานอล (ethanol), และกรดแลคติก (lactic acid) ทำให้พืชไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้นานในสภาพนี้ (Jiang and Leuz, 1995)

2. ทำให้ใบพืชเหลืองและพบอาการใบลู่ ทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงลดลง (Bradford and Hsiao, 1982)

3. พืชแสดงอาการทั้งใบ ดอกและผล เนื่องจากสภาวะน้ำท่วมขังทำให้พืชอยู่ในสภาวะเครียด กระตุ้นให้พืชสร้างเอทิลีน (ethylene) ในปริมาณที่สูงมากกว่าปกติ จนทำให้เกิดอาการหลุดร่วงของใบ ดอกและผล

4. พืชมีการสร้างรูปิด (laticel formation) ทั้งนี้เนื่องจากปากใบ (stomata) ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ดังนั้นต้นไม้ที่มีคุณสมบัติเช่นนี้จะสามารถปรับตัวได้ในสภาวะน้ำท่วมขังและรอดชีวิตอยู่ได้นานขึ้น (William, 1989)

5. พืชมีการตอบสนองอื่นๆ ทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อการเจริญเติบโต เนื่องจากในสภาวะน้ำท่วมขังรากพืชไม่สามารถดูดน้ำและธาตุอาหารไปเลี้ยงใบได้เพียงพอ พืชจะมีการปรับตัวโดยปิดปากใบซึ่งส่งผลต่อการสังเคราะห์แสงของพืชโดยตรงและทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อันเป็นวัตถุดิบสำคัญในการสังเคราะห์แสงถูกปิดกั้นเมื่อปากใบปิด (Ismail and Noir, 1996)

อย่างไรก็ตามได้มีการแนะนำถึงวิธีการปฏิบัติภายหลังน้ำลดและแนวทางการกู้สวนไม้ผลภายหลังน้ำลดโดยรวีและธีระ (2539) คือ ชาวสวนไม่ควรเติมน้ำเข้าไปหลังน้ำลดแต่ควรรอให้ผิวดินแห้งก่อน แล้วเริ่มมีการให้น้ำพร้อมกับการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบทั้งธาตุอาหารหลักและจุลธาตุอย่างต่อเนื่องสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทำการตัดแต่งกิ่งและต้นเพื่อลดการสูญเสียน้ำทางใบและทำลายกิ่งที่ตายและเป็นโรคออกด้วย

กวิศรี (2539) รายงานว่าต้นไม้ผลมีการปรับตัวให้ทนทานต่อสภาพน้ำท่วมขังแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดพืช ส่วนการฟื้นตัวของพืชหลังน้ำขัง Kozlowski (1984) ได้รายงานว่าความสามารถในการฟื้นตัวของพืชภายหลังน้ำขังขึ้นกับปัจจัยต่างๆ คือ สภาพการขังของน้ำ อายุและขนาดของพืช ดังรายงานของ Gomes และ Kozlowski (1986) ได้ศึกษาการฟื้นตัวของต้นกล้วยของต้นกล้าโกโก้พบว่าจะฟื้นตัวในวันที่ 10 หลังจากพ้นสภาพน้ำขัง ส่วนไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคใต้ เช่น ลองกอง ซึ่งเกียรติศักดิ์ (2541) ได้รายงานว่าต้นกล้าลองกองไม่ทนทานต่อสภาพน้ำขัง ถ้าหากได้รับน้ำขังจนท่วมระบบรากเป็นเวลา 6 วันต่อเนื่องกัน ต้นกล้าลองกองจะไม่สามารถฟื้นตัวได้และจะตายในที่สุด

สายพันธ์ และคณะ (2544) รายงานว่าพื้นที่สวน

ไม้ผลในกิ่งอำเภอนาหม่อม อำเภอสะเดา และอำเภอนาคู ได้รับความเสียหายจากวิกฤตการณ์น้ำท่วมในช่วงพฤษภาคม 2543 และผลจากวิกฤตการณ์น้ำท่วมในครั้งนี้ก่อให้เกิดความเสียหายแก่สวนไม้ผลในหลายพื้นที่ของจังหวัดอย่างรุนแรง สภาพสวนภายหลังน้ำลดลงแล้วเกษตรกรบางรายได้ทำการฟื้นฟูไปแล้วในระดับหนึ่ง เช่น การใช้ไม้ค้ำต้นที่ล้ม การปลูกรักษาต้นที่ตายและในหลายพื้นที่ไม้ผลยังมีสภาพทรุดโทรมจำเป็นต้องได้รับการฟื้นฟู มิฉะนั้นจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรในอนาคต เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้สึกหมดกำลังใจ ทั้งนี้เพราะการฟื้นฟูเบื้องต้นที่ดำเนินการไปแล้วไม่สามารถทำให้ไม้ผลเจริญเติบโตได้อย่างปกติ เนื่องจากคุณสมบัติของดินมีการเปลี่ยนแปลงเพราะการทับถมของดินตะกอนที่มากับน้ำท่วม เช่น ดินมี pH ลดต่ำลง หรือมีธาตุอาหารต่ำ เนื่องจากการทับถมของตะกอนทราย เกษตรกรต้องการให้นักวิชาการเข้าไปช่วยเหลือ ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงได้ดำเนินการวิจัยในสภาพพื้นที่สวนไม้ผลของเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวเพื่อช่วยให้ทราบถึงวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการฟื้นฟูสภาพสวนไม้ผลภายหลังน้ำท่วม

### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการฟื้นฟูสวนไม้ผล 2 พื้นที่ในเขตอำเภอนาคูใหญ่ คือ ตำบลคอหงส์ ไม้ผลที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ มังคุด อายุ 7 ปี ทำการทดลอง 6 ซ้ำ ทุเรียน อายุ 10 ปี ทำการทดลอง 6 ซ้ำ ลองกอง อายุ 7 ปี ทำการทดลอง 5 ซ้ำ และที่ตำบลควนลัง ใช้ต้นส้มโอ อายุ 9 ปี ทำการทดลอง 9 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ Stratified sampling method (Schreuder *et al.*, 1993) แบ่งเป็น 3 วิธีทดลองคือ 1) ควบคุม (Control) 2) ให้ปุ๋ยทางดิน คือ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (อัตรา 100 กรัม/ต้น) (S) และ 3) การให้ปุ๋ยทางดินร่วมกับการให้ปุ๋ยทางใบ คือ นูตราฟอส-เอ็น (40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) โดยทำการฉีดพ่นปุ๋ย 2 สัปดาห์ต่อครั้ง (F+S) นอกจากนี้ในวิธีทดลองที่ 2 และวิธีทดลองที่ 3 มีการปรับปรุงสภาพดินโดยมีการปรับ pH ให้อยู่ระหว่าง 5-6 โดยใส่ปูนขาวและมีการพรวนดินพร้อมทั้งใส่ฮิวมิคแอซิดในอัตรา 80 ซีซี/ต้น การทดลองนี้เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2544 ถึง พฤษภาคม 2545

นอกจากนี้มีการรวบรวมข้อมูลของปริมาณน้ำฝนและการระเหยน้ำรายเดือนจากสถานีตรวจอากาศคอหงส์อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลาในช่วงตั้งแต่ปี 2543-2545

**1. วัดการเจริญเติบโตและการกระจายของรากที่เพิ่มขึ้น**

โดยวัดการเปลี่ยนแปลงของความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มในช่วง 10 เดือน โดยวัดครั้งแรกในเดือนพฤศจิกายน 2544 และวัดครั้งที่ 2 ในเดือนสิงหาคม 2545 ความสูงของต้นไม้ผลใช้วัดด้วยเครื่องมือ hypsometer (Avery and Burkhardt, 1994) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มโดยใช้สายเทปวัด วัดการแผ่กระจายของราก โดยการใช้ออกเกอร์เจาะดินที่ความลึก 80 ซม. เจาะลึกทุกๆ 20 ซม. บริเวณกึ่งกลางรัศมีทรงพุ่ม จากนั้นทำการวัดความยาวรากที่ 4 ระดับ คือ 0-20, 20-40, 40-60 และ 60-80 ซม. และประเมินความหนาแน่นรากโดยใช้โปรแกรม DIAS root length (สายัณห์ และคณะ, 2544) เป็นตัวช่วยในการคำนวณหาความหนาแน่นของราก

**2. วัดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา**

ทำการวัดค่าศักย์ของน้ำในใบ (leaf water potential) โดยใช้ Pressure Chamber (PSM, USA) พร้อมทั้งวัดค่าการชักน้ำปากใบ (stomatal conductance) ด้วย Porometer รุ่น AP4 (Delta-T, UK) ทำการวัดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2545 เนื่องจากเป็นช่วงฤดูร้อน โดยใช้ใบพลูด่างที่ได้รับแสง (สายัณห์ และคณะ, 2544) ทำการวัด 3 ซ้ำ จากไม้ผลแต่ละต้นที่ใช้ทดลอง โดยทำในช่วงกลางวันระหว่างเวลา 11.00-13.00 น.

**3. วัดปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิต**

ทำการประเมินจำนวนผลผลิตต่อต้นและขนาดของผลที่เก็บเกี่ยวได้ของทุเรียนและส้มโอ สำหรับส้มโอมีการวัดคุณภาพผลผลิตด้วย โดยทำการวัดขนาดผล น้ำหนักผล ขนาดแกนผล ความหนาเปลือก จำนวนกลีบ น้ำหนักเนื้อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (TSS) เปอร์เซ็นต์กรดที่ไทเทรตได้ (TA) และอัตราส่วนของ TSS:TA

นอกจากนี้ได้ทำการสำรวจพื้นที่สวนทุเรียนในตำบล

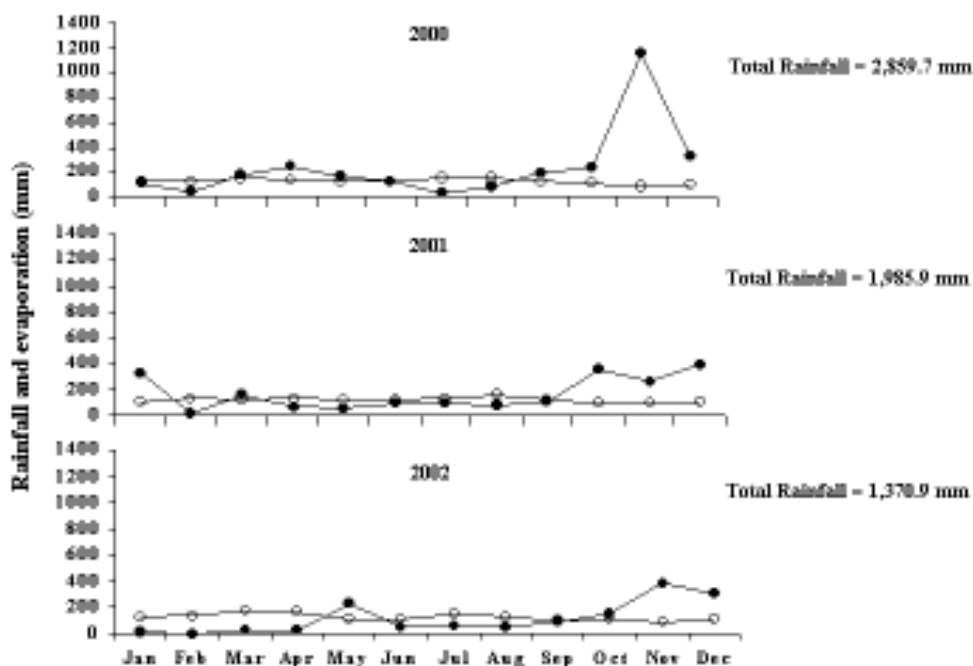


Figure 1. Monthly rainfall (●) and pan evaporation (⊖) (January 2000 - December 2002). Data from the Kho Hong meteorological station at Hat Yai, Songkhla, Thailand.

คองหส์ซึ่งเป็นบริเวณใกล้เคียงกับแปลงทดลองที่บ้านปลักธง ซึ่งเกษตรกรมีการปรับปรุงสภาพสวนด้วยตัวเองตั้งแต่วิกฤตการณ์น้ำท่วมในปี 2531 โดยมีการจัดการสภาพพื้นที่ปลูกแบบยกร่องแปลงปลูก เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับสภาพพื้นที่ราบของสวนทุเรียนซึ่งได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม

**ผลการทดลอง**

**1. การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนและการระเหยน้ำ**

จากการศึกษาสภาพภูมิอากาศในช่วงปี 2543-2545 (Figure 1) พบว่าในปี 2543 ซึ่งเป็นปีที่เกิดวิกฤตการณ์น้ำท่วม มีปริมาณน้ำฝนรวมสูงมาก คือ 2,859.7 มม. และปริมาณน้ำฝนลดลงในปี 2544 (1,985.9 มม.) และปี 2545 (1,370.9 มม.) ตามลำดับ ในปี 2545 แสดงให้เห็นว่ามีค่าการระเหยน้ำมากกว่าปริมาณน้ำฝนในช่วงต้นเดือนมีนาคม-เมษายน แสดงว่ามีช่วงแล้งยาวต่อเนื่อง 4 เดือน

**2. การเปลี่ยนแปลงทางด้านการเจริญเติบโต**

การให้ปุ๋ยเพื่อฟื้นฟูสภาพต้นไม้ผลทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ มังคุด ทุเรียน ลองกอง และส้มโอ ภายหลังการเกิดวิกฤตการณ์น้ำท่วมในระยะเวลา 1 ปี (Table 1) พบว่าวิธีทดลองที่มีการให้ปุ๋ยทางดินร่วมกับปุ๋ยทางใบสามารถเร่งการเจริญเติบโตของต้นไม้ผลทั้ง 4 ชนิดทำให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับวิธีทดลองอื่น นอกจากนี้พบว่ามีแนวโน้มที่ทำให้ความสูงเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในส้มโอวิธีทดลองที่มีการให้ปุ๋ยทางดิน

ร่วมกับการให้ปุ๋ยทางใบมีความสูงเพิ่มขึ้นจากวิธีทดลองที่ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

**3. การเปลี่ยนแปลงการแผ่กระจายของราก**

จากการเปรียบเทียบการเจริญของรากของต้นไม้ผลทั้ง 4 ชนิด พบว่าในช่วงแรกหลังจากที่เกิดวิกฤตการณ์น้ำท่วมการเจริญของรากเกิดได้น้อยมาก แต่หลังจากที่มีการจัดการระบบการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมภายหลังจากการเกิดวิกฤตการณ์น้ำท่วม พบว่าต้นไม้ผลทั้ง 4 ชนิด มีการแผ่กระจายของรากเพิ่มขึ้น โดยในวิธีทดลองที่ 3 มีการแผ่กระจายของรากที่ระดับความลึก 0-20 ซม. สูงที่สุด โดยที่ มังคุด ทุเรียน ลองกอง และส้มโอ มีความหนาแน่นของรากเท่ากับ 275, 215, 260 และ 100 ซม./ลิตร ตามลำดับ (Figure 2)

**4. การเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา**

สำหรับค่าทางสรีรวิทยาของต้นไม้ผล พบว่าค่าเฉลี่ยการชักนำปากใบ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน ของมังคุด ทุเรียน ลองกอง และส้มโอ ในวิธีทดลองที่ 3 มีค่าสูงกว่าวิธีทดลองที่ 2 และวิธีทดลองควบคุม สำหรับค่าเฉลี่ยศักย์ของน้ำในใบของต้นไม้ผลทั้ง 4 ชนิดมีค่าใกล้เคียงกันในทุกวิธีทดลอง โดยในช่วงเดือนกุมภาพันธ์มีค่าเฉลี่ยศักย์ของน้ำในใบสูงและค่อยๆ ลดลงในเดือนมีนาคมและเมษายน (Figure 3) พบว่าค่าเฉลี่ยศักย์ของน้ำในใบวิธีทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุดซึ่งจากการทดลองเห็นได้ว่าการให้ปุ๋ยมีผลทำให้ต้นไม้ผลมีการฟื้นตัวทางสรีรวิทยา ถึงแม้ว่า

**Table 1. Effect of the treatments of control, S and F+S on the increasing of canopy diameter of mangosteen, durian, longkong and pummelo.**

Treatment	Increasing of canopy diameter (m)				Increasing of tree height (m)			
	Mangosteen	Durian	Longkong	Pummelo	Mangosteen	Durian	Longkong	Pummelo
1. Control	0.37b*	0.18b*	0.16c*	0.20b*	0.53 <sup>NS</sup>	0.45 <sup>NS</sup>	0.54 <sup>NS</sup>	0.56b*
2. S	0.45b	0.31b	0.35b	0.23b	0.56	0.49	0.55	0.48b
3. F+S	0.64a	0.69a	0.56a	0.36a	0.61	0.53	0.64	1.00a

\* Means in each column with different superscripts are significantly different (P≤0.05) by Duncan Multiple Range Test

NS Means in the same column are not significantly different

S = Fertilization and soil improvement

F+S = Foliar application with fertilization and soil improvement

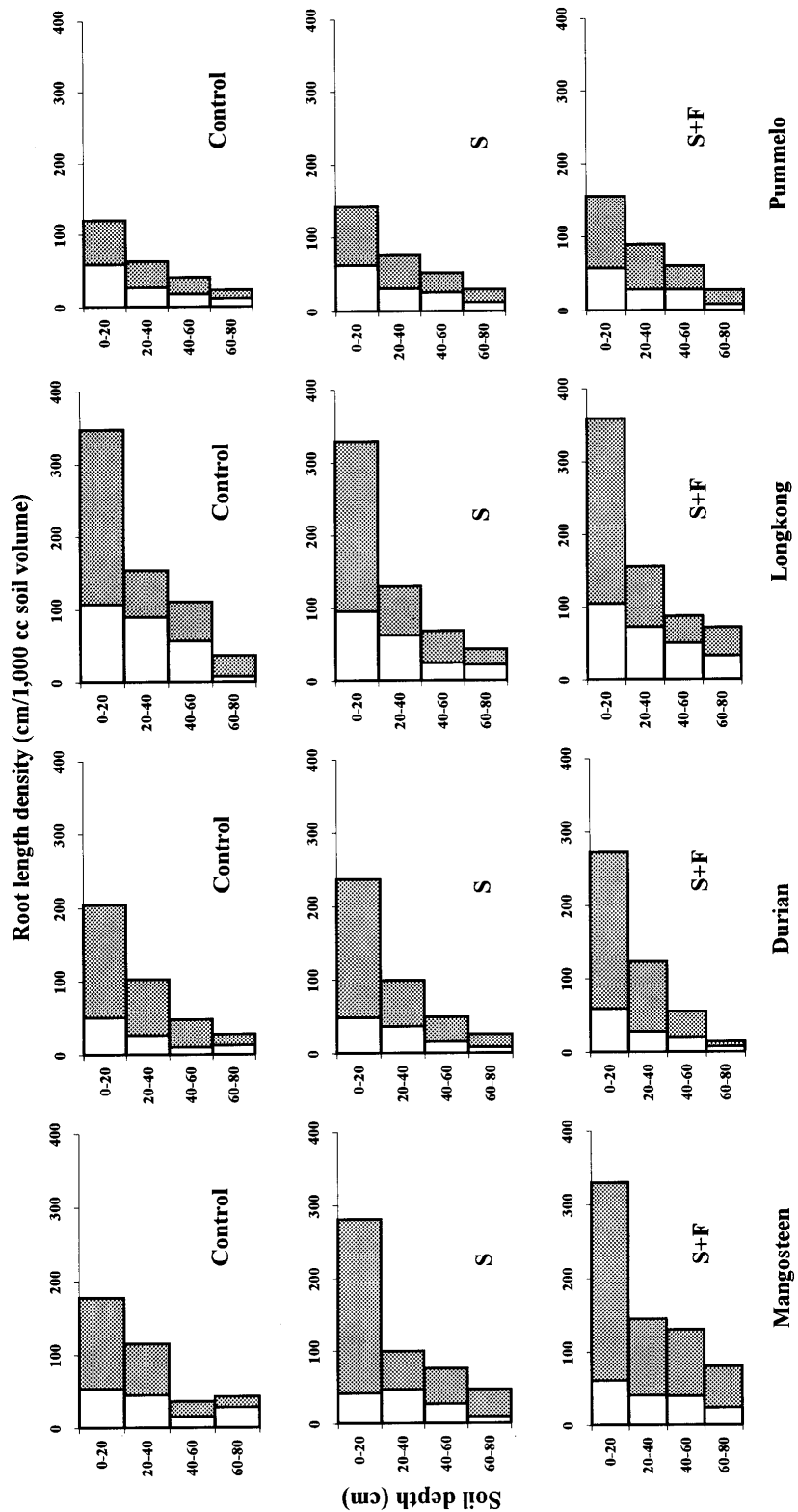


Figure 2. Profiles of average root length density of the mangosteen, durian, longkong and pummelo from soil surface to 80 cm depth in 3 treatments of control, S and S+F (determined in November 2001 (□) and August 2002 (▨)).  
 S = Fertilization and soil improvement  
 F+S = Foliar application with fertilization and soil improvement

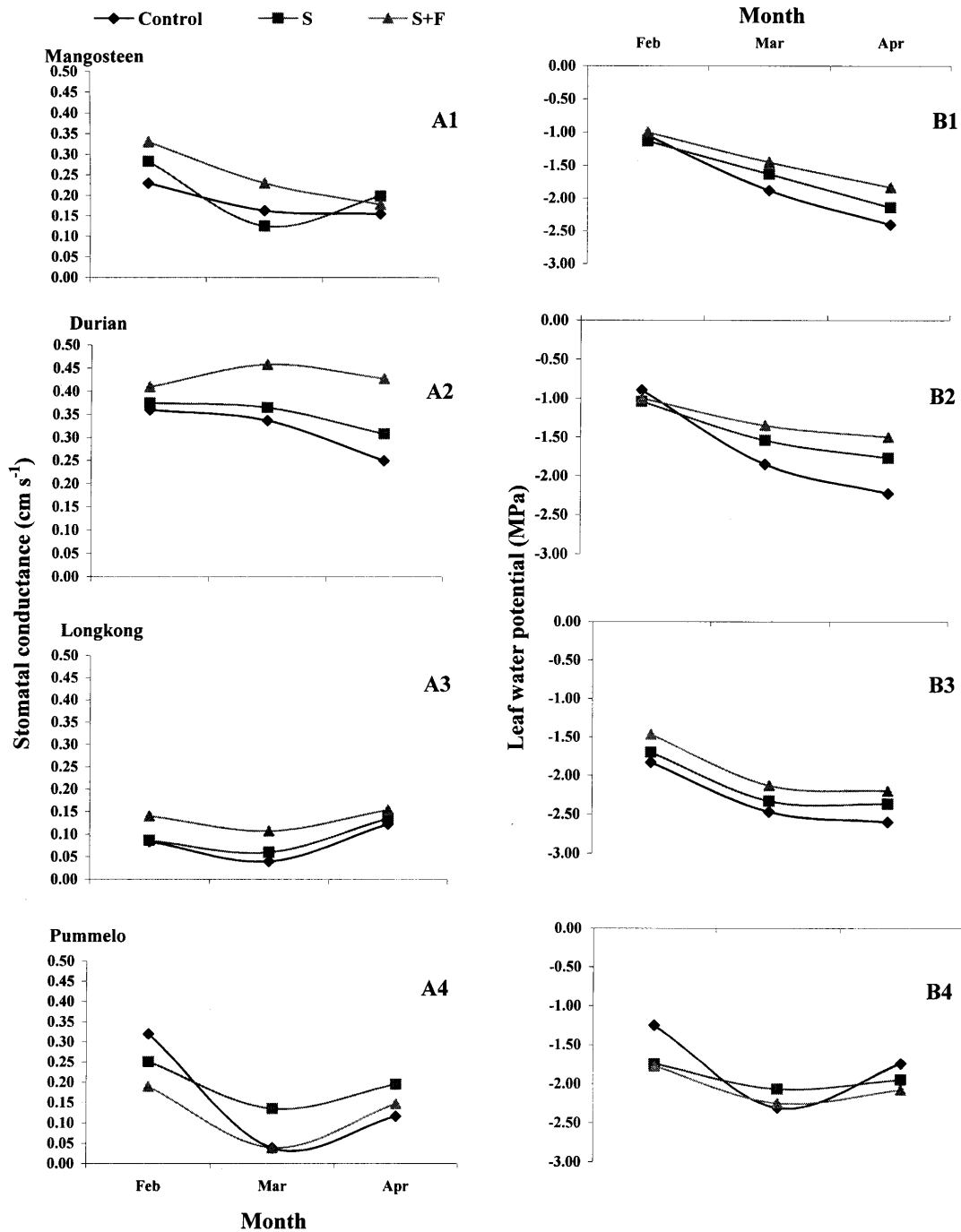


Figure 3. Average stomatal conductance (A1-A4) and leaf water potential (B1-B4) of mangosteen, durian, longkong and pummelo, respectively, as affected by the 3 treatments (control, S and F+S) during February-April 2002.

S = Fertilization and soil improvement

F+S = Foliar application with fertilization and soil improvement

ค่าที่ได้จะไม่แตกต่างทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าถ้าหากไม่มีการบำรุงรักษาที่เหมาะสมจะทำให้ต้นไม้ผลมีการฟื้นตัวในการพัฒนาระบบรากและลำต้นได้ช้า

## 5. ปริมาณผลผลิต

จากการศึกษาปริมาณการออกดอกของไม้ผลทั้ง 4 ชนิด พบว่ามีเพียงทุเรียนและส้มโอเท่านั้นที่มีการออกดอก โดยพบว่าปริมาณผลผลิตของทุเรียนและส้มโอมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยในวิธีทดลองที่ 3 มีปริมาณผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาคือวิธีทดลองที่ 2 และวิธีทดลองควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำหนักผลของทุเรียนและส้มโอในวิธีทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุดเช่นกัน (Table 2)

## 6. คุณภาพผลผลิต

เนื่องจากต้นทุเรียนที่ทำการศึกษาในพื้นที่มีขนาด

ต้นสูงมาก ดังนั้นเกษตรกรจึงรอให้ผลสุกร่วงเอง ดังนั้นเนื้อผลของทุเรียนจะสุกมากไม่สามารถทดสอบคุณภาพผลได้ ส่วนคุณภาพผลของส้มโอ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างวิธีทดลอง คือ ผลของส้มโอในวิธีทดลองที่ 3 มีแนวโน้มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลและน้ำหนักผลสูงที่สุด รองลงมาคือ วิธีทดลองที่ 2 และวิธีทดลองควบคุม โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล 14.55 14.37 และ 14.34 ซม. ตามลำดับ และมีน้ำหนักผล 1.35 1.34 และ 1.30 กก./ผล ตามลำดับ ส่วนขนาดแกนผลกับความหนาเปลือกพบว่าในวิธีทดลองที่ 3 มีแนวโน้มของขนาดแกนผลและความหนาเปลือกสูงที่สุด ส่วนน้ำหนักเนื้อที่ชั่งได้ พบว่าในวิธีทดลองที่ 3 มีแนวโน้มของน้ำหนักเนื้อมากที่สุดคือ 603.12 กรัม/ผล รองลงมาคือ วิธีทดลองที่ 2 เท่ากับ 565.12 กรัม/ผล และวิธีทดลองควบคุมมีน้ำหนักเนื้อต่อผลต่ำสุดคือ 527.19 กรัม/ผล (Table 3)

**Table 2. Effect of the treatments of control, S and F+S on the harvestable fruit number/tree and fruit weight of durian and pummelo.**

Treatment	Number of fruits/tree		Fruit weight (kg/fruit)	
	Durian	Pummelo	Durian	Pummelo
1. Control	12.17b*	11.89b*	1.41b*	1.30 <sup>NS</sup>
2. S	19.50a	21.22a	2.00a	1.34
3. F+S	22.67a	27.22a	2.09a	1.35

\* Means in each column with different superscripts are significantly different ( $P \leq 0.05$ ) by Duncan Multiple Range Test

NS Means in the same column are not significantly different

S = Fertilization and soil improvement

F+S = Foliar application with fertilization and soil improvement

**Table 3. Effect of the treatments of control, S and F+S on fruit quality of pummelo.**

Treatment	Fruit diameter (cm)	Axis diameter (cm)	Rind thickness (cm)	Petal number	Flesh weight (g)
1. Control	14.34 <sup>NS</sup>	1.68 <sup>NS</sup>	2.18 <sup>NS</sup>	12.31 <sup>NS</sup>	527.19 <sup>NS</sup>
2. S	14.37	1.59	2.10	12.13	565.12
3. F+S	14.55	1.76	2.19	11.75	603.12

NS Means in the same column are not significantly different

S = Fertilization and soil improvement

F+S = Foliar application with fertilization and soil improvement



**Table 4. Effect of the treatments of control, S and F+S on total soluble solid (TSS), total acidity (TA) and TSS:TA of the pummelo flesh.**

Treatment	TSS (O Brix)	TA (%)	TSS/TA
1. Control	10.59NS	0.87a*	12.68 NS
2. S	11.53	0.86a	12.76
3. F+S	11.60	0.76b	14.89

\* Mean in each column with different superscripts are significantly different ( $P \leq 0.05$ ) by Duncan Multiple Range Test

NS Means in the same column are not significantly different

S = Fertilization and soil improvement

F+S = Foliar application with fertilization and soil improvement

จากการเปรียบเทียบลักษณะเนื้อผลของส้มโอ (Table 4) พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของค่า TSS และอัตราส่วนของ TSS:TA ระหว่างวิธีทดลอง มีเพียงค่า TA ในวิธีทดลองที่ 3 ที่มีค่าต่ำสุดแตกต่างจากวิธีทดลองที่ควบคุมและวิธีทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้จากการสำรวจพื้นที่สวนไม้ผลในบริเวณใกล้เคียงกับแปลงทดลองที่บ้านปลักธง ตำบลคอหงส์ ซึ่งเกษตรกรมีการยกร่องแปลงปลูก พบว่าต้นไม้ผลหลายชนิด เช่น ทุเรียน มังคุด มีการฟื้นตัวของต้นดีและสามารถออกดอกติดผลได้เป็นปกติ แตกต่างจากบริเวณที่ราบลุ่มซึ่งพบว่าต้นไม้ผลทรุดโทรมมาก ดังเช่น ต้นทุเรียน (Figure 4A) และที่พบรุนแรงมากคือ ต้นพีชยืนต้นตายหรือมีการแตกใบอ่อนน้อยมาก แตกต่างจากสวนทุเรียนที่ยกร่องแปลงปลูกที่มีการเจริญเติบโตสมบูรณ์ (Figure 4B)

### วิจารณ์

สืบเนื่องจากเหตุการณ์น้ำท่วมที่จังหวัดสงขลาในปี 2543 ทำให้พื้นที่ที่ปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้นได้รับความเสียหาย จึงจำเป็นต้องมีการวิจัยเพื่อฟื้นฟูสภาพสวนไม้ผลภายหลังจากที่น้ำลดแล้ว ผลจากการทดลองพบว่า การให้ปุ๋ยทางดินร่วมกับการให้ปุ๋ยทางใบกับต้นไม้ผลทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ มังคุด ทุเรียน ลองกอง และส้มโอ สามารถฟื้นฟูการเจริญเติบโตของต้นพีชได้ดีที่สุดคือ สามารถเร่งการเจริญเติบโตทางด้านความสูง และขนาดทรงพุ่ม

จากการศึกษาระบบรากของพีชภายหลังจากได้รับ

สภาพน้ำท่วมซึ่งตั้งแต่เริ่มทำการทดลองเป็นที่น่าสังเกตว่าระบบรากของไม้ผลทุกชนิดได้รับผลกระทบมากถึงแม้ว่าจะผ่านวิกฤตการณ์น้ำท่วมมาตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2543 แต่สภาพสวนในพื้นที่ดังกล่าวในเดือนพฤศจิกายน 2544 พื้นที่ซึ่งมีการได้รับน้ำท่วมมากและมีน้ำขังด้วยในช่วงฤดูฝนปี 2544 ดังนั้นทำให้ความหนาแน่นของรากมีค่าต่ำ ซึ่งในวิธีทดลองที่มีการบำรุงทำให้รากพีชมีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดในทุกพีชเมื่อเทียบกับวิธีทดลองที่ควบคุมและการเจริญของรากมีการเพิ่มความหนาแน่นมากขึ้นจนถึงเดือนสิงหาคม การตอบสนองของรากแสดงให้เห็นผลของการให้ปุ๋ยได้ชัดเจน ดังนั้นจึงส่งผลดีในการฟื้นตัวของพีชคือช่วยให้พีชมีการเจริญเติบโตทางต้นและการเพิ่มขึ้นของการแตกใบใหม่ทำให้พีชมีใบที่มีประสิทธิภาพสำหรับการสังเคราะห์แสง ดังนั้นเมื่อพีชมีการพัฒนาเข้าสู่ระยะออกดอกติดผลทำให้พีชสร้างอาหารได้เพียงพอสำหรับการพัฒนาของผล ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจากทุเรียนและส้มโอที่มีการติดผลในการทดลองครั้งนี้

จากการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาของไม้ผลแต่ละชนิดในช่วงฤดูร้อนปี 2545 แสดงให้เห็นว่าการบำรุงรักษามีผลทำให้พีชมีการฟื้นตัวทางสรีรวิทยา ถึงแม้ว่าค่าที่ได้จะไม่แตกต่างทางสถิติอย่างชัดเจน แต่ก็มีแนวโน้มว่า ถ้าหากต้นพีชขาดการบำรุงจะทำให้พีชมีการพัฒนาระบบรากได้ช้า ดังนั้นเมื่อกระทบสภาวะแล้งพีชจะปรับตัวได้ไม่ดี ส่งผลให้ค่าศักยภาพของน้ำในใบลดต่ำลงและมีการปิดปากใบ ทำให้ค่าการชักนำปากใบลดลงต่ำกว่าต้นพีชที่ได้รับการบำรุงให้มีการฟื้นตัว นอกจากนี้ Dell' Amico *et al.* (2001)



**Figure 4. Poor recovery of the durian trees exposed to flooding crisis in year 2000(A), compared with the durian trees grown on a raising bed (B) in the area of Ban Plag Thong, Tumbol Kho Hong. (Photographed in October 2002)**

ได้สนับสนุนว่ากลไกที่ทำให้พืชฟื้นตัวได้เร็วหลังจากที่พืชผ่านสภาวะน้ำท่วม คือ ต้องพยายามช่วยให้พืชมีการเปิดปากใบ (stomatal reopening) เนื่องจากพบว่าถึงแม้ใบพืชจะมีการเปลี่ยนแปลงค่าศักย์ของน้ำในใบเข้าสู่สภาวะปกติแล้วก็ตาม แต่การเปิดของปากใบจะเกิดขึ้นช้ากว่า

สำหรับการให้ผลผลิตของพืชพบว่า การให้ปุ๋ยทางดิน ร่วมกับการให้ปุ๋ยทางใบสามารถช่วยให้มีการติดผลของส้มโอและทุเรียนเกิดได้ดีที่สุด โดยเฉพาะสวนส้มโอซึ่งดินมีการระบายน้ำดี ประกอบกับส้มโอเป็นพืชที่ปรับตัวได้กับสภาพน้ำท่วมขังไม่นาน (สายัณห์ และคณะ, 2544) ดังนั้น

ผลกระทบจึงเกิดขึ้นน้อยดังจะเห็นได้ว่าทุกวิธีทดลองส้มโอสามารถออกดอกให้ผลได้ อย่างไรก็ตามพบว่าในวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยช่วยให้พืชฟื้นตัวและให้ผลผลิตได้ดีกว่า ส่วนคุณภาพผลผลิตถึงแม้ว่าจะไม่แตกต่างอย่างชัดเจนแต่ก็ชี้ให้เห็นว่าค่าสัดส่วนของ TSS/TA มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยที่ค่า TA ในวิธีทดลองที่ 3 มีค่าลดต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าการบำรุงรักษาในวิธีทดลองที่ 3 มีแนวโน้มที่ทำให้ผลส้มโอมีรสชาติหวานขึ้น ดังนั้นการบำรุงต้นโดยการให้ปุ๋ยทางใบและปุ๋ยทางดินจึงมีความจำเป็นในระยะฟื้นตัว ส่วนต้นมังคุดและลองกองพบว่าไม่ออกดอก ทั้งนี้เนื่องจากไม้ผลทั้ง 2 ชนิดยังไม่พัฒนาถึงวัยเจริญพันธุ์ ปกติการออกดอกของไม้ผลนอกจากจะขึ้นกับธาตุอาหารในลำต้นที่เพียงพอต่อการออกดอกยังต้องขึ้นกับปัจจัยอื่นอีก ได้แก่ ปัจจัยภายใน คือ ความพร้อมและความสมบูรณ์ของต้น ปริมาณคาร์โบไฮเดรตและปริมาณไนโตรเจนในพืช ส่วนปัจจัยภายนอก คือ อุณหภูมิ แสง ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นในดิน (พรพันธ์ และสุรพันธ์, 2530) จะเห็นได้ว่าการให้ปุ๋ยทางดินร่วมกับการให้ปุ๋ยทางใบแก่ต้นไม้ผลสามารถใช้เป็นแนวทางในการฟื้นฟูต้นไม้ผลซึ่งสามารถช่วยให้พืชมีการฟื้นตัวได้ดีกว่าการปล่อยให้พืชมีการฟื้นตัวเองตามธรรมชาติ

ผลจากการสำรวจสภาพสวนโดยทั่วไปของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา พบว่าการจัดการแปลงปลูกที่เหมาะสม เช่น การยกร่องแปลงปลูกในบริเวณพื้นที่เสี่ยงภัยต่อน้ำท่วมเป็นวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมเพราะเป็นการป้องกันเพื่อลดผลกระทบที่ตามมาเมื่อเกิดอุทกภัย เนื่องจากสภาพน้ำท่วมขังส่งผลต่อสรีรวิทยาของพืชทำให้ปากใบปิดเนื่องจากใบพืชจะอยู่ในสภาวะขาดน้ำ (leaf dehydration) เพราะรากไม่สามารถดูดน้ำส่งขึ้นไปได้เป็นเพราะรากพืชขาดออกซิเจน การระบายน้ำออกจากดินที่น้ำท่วมขังจะช่วยให้พืชฟื้นตัวได้เร็วขึ้น (Dell' Amico *et al.*, 2001) ยิ่งไปกว่านั้นจะช่วยทำให้พืชมีการเจริญของรากใหม่ ถ้ากรณีที่มีช่วงแล้งตามมา ดังข้อมูลปริมาณน้ำฝนในช่วงปี 2543-2545 ใน Figure 1 ที่แสดงให้เห็นว่าในปีถัดมาจากปีที่เกิดวิกฤตการณ์น้ำท่วม ปริมาณน้ำฝนรายเดือนลดลงในปี 2544 ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ในขณะที่การระเหยน้ำสูงกว่า สภาพเช่นนี้ทำให้พืชอยู่ในสภาวะที่ขาดน้ำได้ ดังนั้นถ้าต้นพืชมีระบบรากไม่สมบูรณ์จะไม่สามารถดูดน้ำจากดินชั้นล่างจะส่งผลให้พืช

อยู่ในสภาวะเครียดน้ำและมีผลกระทบต่อเนื่องต่อการฟื้นตัวของพืชได้

นอกจากนี้ต้นทุเรียนบางต้นที่ปลูกในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงบริเวณที่ลุ่มระบายน้ำไม่ดีแสดงอาการยืนต้นแห้งตาย (Figure 4A) ทั้งนี้เนื่องจากระบบรากของต้นทุเรียนมีความอ่อนแอต่อสภาพน้ำท่วมขังมากกว่าไม้ผลทั้ง 3 ชนิด ประกอบกับทุเรียนเป็นไม้ผลที่อ่อนแอต่อการเกิดโรครากเน่า-โคนเน่าด้วย อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้มีการศึกษาถึงการเกิดโรคดังกล่าว แต่ในภาพรวมของปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นในสภาพน้ำท่วมน่าจะเป็นผลจากการที่รากขาดก๊าซออกซิเจนจนไม่สามารถทำหน้าที่ในการดูดน้ำและธาตุอาหารไปเลี้ยงต้นได้และจะตายไปในที่สุด

## สรุป

ในการฟื้นฟูสภาพสวนไม้ผลภายหลังวิกฤตการณ์น้ำท่วมโดยประเมินผลของวิธีการบำรุงรักษา พบว่ามีความเป็นไปได้ที่จะฟื้นฟูต้นไม้ผลโดยการปรับปรุงคุณสมบัติของดินทั้งทางเคมีและฟิสิกส์ ต้นไม้ผลที่ได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมควรบำรุงต้นโดยให้ปุ๋ยทางใบร่วมกับการบำรุงทางดินจะช่วยให้ต้นไม้ผลมีการเจริญเติบโตดีขึ้นและสามารถให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พร้อมกันนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเกษตรกรเจ้าของสวนผลไม้ในตำบลคอหงส์และตำบลควนลัง อำเภอหาดใหญ่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สวนไม้ผลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- กวิศร์ วานิชกุล. 2539. การรวบรวมและใช้ประโยชน์มะม่วงที่อยู่รอดในพื้นที่น้ำท่วม ใน: อุทกภัยผลกระทบต่อสวนไม้ผลและแนวทางแก้ไข. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 47-68.
- เกียรติศักดิ์ รักษ์วงษ์. 2541. การตอบสนองของต้นกล้วยทองต่อช่วงน้ำขังและระยะฟื้นตัว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากร-

- ธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.  
พรพันธ์ กิตินันท์ประกร และ สุรนนต์ สุภัทรพันธ์. 2530. ผลของการกักน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรตในโตรเจนไนโบและกิ่งของส้มเขียวหวาน. ว.วิทย.กษ. 21: 243-248.
- รวี เสธฐักดิ์ และ ชีระ ภู์หิรัญ. 2539. กรณีศึกษา: สภาวะน้ำท่วมสวนของคณพยนต์ ภู์หิรัญ ในปี 2539. ใน: อุทกภัยผลกระทบต่อสวนไม้ผลและแนวทางการแก้ไข. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 69-79.
- รวี เสธฐักดิ์. 2539. ต้นไม้ผลในสภาวะถูกน้ำท่วมขังและแนวทางการแก้ไข. ใน: อุทกภัยผลกระทบต่อสวนไม้ผลและแนวทางการแก้ไข. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 9-20.
- สายัณห์ สดุดี สุภาณี ชนะวีรวรรณ พรพิมล พวงแก้ว จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา และ ธวัชชัย เหลืองอร่าม. 2544. การประเมินผลกระทบของวิกฤตการณ์น้ำท่วมที่มีต่อสวนไม้ผลในจังหวัดสงขลา. รายงานวิจัยภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สำนักวิจัยและพัฒนา. 2537. แผนลงทุนจังหวัดสงขลา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา.
- Avery, T.E. and Burkhart, H.E. 1994. Forest Measurements. McGraw-Hill, INC., Singapore.
- Bradford, K.J. and Hsiao, T.C. 1982. Stomatal behavior and water relations of waterlogged tomato plants. Plant Physiol. 70: 1508-1513.
- Chandrangsu, V. and Archalaka, P. 1985. Environmental factors in agricultural production of Thailand. In: Proceeding of the International Seminar on Environmental Factors in Agricultural Production, Board of Edition (eds). Hat Yai, Songkhla, Thailand. p. 43-50.
- Dell'Amico, J., Torrecillas, A., Rodriguez, P., Morales, D. and Sanchez-Blanco, M.J. 2001. Difference in the effects of flooding the soil early and late in the photoperiod on the water relations of pot-grown tomato plants. Plant Sci. 160: 481-487.
- Gomes, A.R.S. and Kozlowski, T.T. 1986. The effects of flooding on water relations and growth of *Theobroma cacao* cv. Eatongo seedling. J. Hort. Sci. 61: 265-276.
- Ismail, M.R. and Noir, K.M. 1996. Growth and physiological process of young starfruit (*Averrhoa evambola* L.) plants under soil flooding. Scientia Hort. 65: 229-238.
- Jiang, M. and Leuz, F. 1995. How does waterlogged affect CO<sub>2</sub> gas exchange and water consumption of strawberries? Erweibsubstanz 37: 171-174.
- Kozlowski, T.T. 1984. Flooding and Plant Growth. Academic Press, New York, U.S.A.
- Schreuder, H.T., Gregoire, T.G. and Wood, D.B. 1993. Sampling methods for multiresource forest inventory. John Wiley & Sons Inc., New York, U.S.A.
- William, C.O. 1989. Seasonal soil waterlogging influence water relations and leaf nutrient content of bearing apple trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114: 537-542.