

ผลของภาวะเครียดจากน้ำต่อปริมาณโพรลีน
และการเติบโตของสตรอเบอรี่

Effect of Water Stress on Proline Content
and Growth of Strawberry

สุกัญญา ใจโพธิ์¹ และ สุรินทร์ นิลสำราญจิต¹
Sukanya Jaipho¹ and Surin Nilsamranchit¹

Abstract: Effect of water stress conditions for 10 days under drought and waterlogging at the flowering and fruit setting stages were investigated on the proline content in leaves, growth response and yield of strawberry cv. 'No. 70'. The results indicated that, during the sudden drought stress of strawberry in clay pots on proline content increased 57.76-fold at fruit setting stage. The growth response and percentage of fruit set under drought regime were not differed from the controls, however increasing of total soluble solids more than those of the controls. Under waterlogging condition at fruit setting affected to increase 5.53-fold of proline in leaves when compared with the controls, whereas, it caused a reduction in fruit set to 39.31%, fruit size and ascorbic acid content.

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

¹ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

บทคัดย่อ : การศึกษาผลของสภาวะเครียดจากการงดน้ำและให้น้ำท่วมขังเป็นระยะเวลา 10 วันกับต้นสตรอเบอรี่พันธุ์พระราชทาน 70 ในช่วงระยะออกดอกและติดผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณโปรตีนในใบ และการตอบสนองด้านการเจริญเติบโตของต้นรวมถึงคุณภาพผลผลิตนั้น พบว่าการงดน้ำทันทีในระยะติดผลของต้นที่ปลูกในกระถางมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณโปรตีนเป็น 57.76 เท่าของต้นที่ได้รับน้ำปกติ ซึ่งไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของต้นและเปอร์เซ็นต์การติดผล อย่างไรก็ตามในสภาวะการงดน้ำนี้ทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลมีค่ามากกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติ สำหรับสภาวะการให้น้ำท่วมขังในระยะติดผลทำให้การสะสมปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นเป็น 5.53 เท่าของต้นที่ได้รับน้ำปกติ แต่มีผลทำให้การติดผลลดลงถึง 39.31 เปอร์เซ็นต์ ขนาดผลเล็ก และมีปริมาณวิตามินซีลดลง

Index words : สตรอเบอรี่ โปรตีน การขาดน้ำ สภาพน้ำท่วมขัง
Strawberry, Proline, Drought, Waterlogging

คำนำ

การปลูกสตรอเบอรี่ในประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ทางภาคเหนือ และในพื้นที่บางจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และในพื้นที่สูงของภาคตะวันตก (ณรงค์ชัย, 2541) ถึงแม้ว่าต้นสตรอเบอรี่จะสามารถเจริญเติบโตได้ในหลายสภาพพื้นที่ แต่จะพบปัญหาหนึ่งที่เป็นอุปสรรคในการผลิตคือการจัดการน้ำ เนื่องจากเป็นพืชที่มีระบบรากตื้น ต้องการความชื้นในดินค่อนข้างสม่ำเสมอ ถ้าดินมีความชื้นน้อยต้นมีการเจริญเติบโตลดลง ในทางตรงกันข้ามถ้าดินมีความชื้นมากเกินไปทำให้รากไม่สามารถหายใจได้ เกิดอาการเน่าและโรคเข้าทำลายได้ง่าย (ถกถ, 2536) ดังนั้นการขาดน้ำหรือการที่ได้น้ำมากเกินไปในช่วงใดช่วงหนึ่งของพัฒนาการอาจมีผลต่อการลดลงของผลผลิตและการเจริญเติบโตของต้นได้ เมื่อพืชอยู่ในสภาวะขาดน้ำหรือน้ำท่วมขังจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างในต้นพืชทั้งทางด้านกายภาพและสรีรวิทยาของพืช เช่น พื้นที่ใบลดลง เนื่องจากการแบ่งและขยายขนาดเซลล์ลดลง ซึ่งมีส่วนทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตลดลง การเปลี่ยนแปลงของสารต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเพิ่มขึ้นของปริมาณ

โปรตีนซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่างๆ ได้ ดังนั้นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโปรตีน การเจริญเติบโต รวมถึงผลผลิตของสตรอเบอรี่ภายใต้สภาวะเครียดจากน้ำจึงเป็นข้อมูลในการอธิบายการตอบสนองของพืชได้ เพื่อนำมาจัดการให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชได้เช่นในการผลิตสตรอเบอรี่

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลของสภาวะเครียดจากการขาดน้ำต่อต้นสตรอเบอรี่ที่ปลูกในกระถาง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์แบ่งเป็น 5 กรรมวิธีๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 2 ต้น โดยเปรียบเทียบในช่วงระยะพัฒนาการ 2 ระยะคือ ระยะออกดอกและระยะติดผล ซึ่งกรรมวิธีที่ศึกษา คือ ให้น้ำปกติ การงดน้ำทันทีนาน 10 วัน และการงดน้ำทีละน้อยที่ระดับ 100 75 50 25 และ 0 เปอร์เซ็นต์ของการระเหยน้ำจากดิน ในแต่ละระดับนาน 2 วัน โดยทำการปลูกต้นสตรอเบอรี่ในกระถางดินเผาขนาด 12 นิ้ว ที่ใส่วัสดุผสมระหว่างดิน : ทราย : เกดลบบิบ

: ปลูกออก อัตราส่วน 2 : 1 : 1 : 1 เริ่มทดลองเมื่อต้นมีอายุ 40 วันหลังจากย้ายปลูกในกระถาง โดยต้นเริ่มมีการบานของดอกแรกจากจำนวนต้นประมาณครึ่งหนึ่งของต้นที่ใช้ในการทดลอง หรือระยะติดผล เมื่อผลแรกมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ซึ่งต้นมีอายุได้ 58 วัน ตลอดระยะเวลาการทดลองมีการวัดปริมาณการระเหยน้ำด้วยเครื่องวัดการระเหยน้ำ (atmometer) แล้วคำนวณปริมาณการให้น้ำ เพื่อนำมาคำนวณการให้น้ำตามรายละเอียดในการทดลอง จนกระทั่งครบตามระยะเวลาจึงให้น้ำตามปกติจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

การทดลองที่ 2 ผลของสถานะเครียดจากน้ำท่วมขังต่อต้นสตรอเบอร์รี่ที่ปลูกในกระถาง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ แบ่งเป็น 3 กรรมวิธีๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 2 ต้น คือการให้น้ำปกติกับการให้น้ำท่วมขังนาน 10 วันในระยะออกดอกและติดผล เริ่มทดลองเมื่อต้นมีอายุ 40 วันหลังจากย้ายปลูกในกระถางเช่นเดียวกับในการทดลองที่ 1 และระยะติดผลเมื่อต้นมีอายุได้ 58 วันจึงเริ่มทดลองนำกระถางแช่ลงในถังพลาสติกที่ใส่น้ำไว้ ให้ระดับสูงเกือบเท่ากับระดับของดินในกระถาง เมื่อสิ้นสุดการให้น้ำท่วมขังตามรายละเอียดในการทดลอง จึงมีการให้น้ำตามปกติเช่นกัน

การทดลองที่ 3 ผลของสถานะเครียดจากน้ำต่อสตรอเบอร์รี่ที่ปลูกในแปลง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์แบ่งเป็น 5 กรรมวิธีๆ ละ 10 ซ้ำๆ ละ 2 ต้น โดยทำการเปรียบเทียบการให้น้ำปกติกับการงดน้ำทันที 10 วัน และการให้น้ำท่วมขังนาน 10 วัน ในระยะพัฒนาการ 2 ระยะคือ ระยะออกดอกและระยะติดผล

ซึ่งทำการทดลองในสภาพแปลงปลูกขนาด 1 x 3 เมตร บริเวณโดยรอบแปลงมีการปลูกด้วยพลาสติกป้องกันไม่ให้ น้ำไหลซึมออกด้านข้าง ปลูกต้นลงในแปลงให้มีระยะห่างระหว่างต้นและแถวเท่ากับ 25 x 50 เซนติเมตร ก่อนเริ่มกรรมวิธีทดลองหนึ่งวันให้น้ำโดยใช้บัวรดน้ำในแต่ละแปลง ปริมาตร 20 ลิตร ให้ทั่วทั้งแปลงเพื่อปรับความชื้นให้ใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงเริ่มทดลองในระยะออกดอกและติดผลเช่นเดียวกับในการทดลองที่ 1

การบันทึกข้อมูล

1. วิเคราะห์ปริมาณโปรตีนตามวิธีของ Bates *et al.* (1973) โดยชั่งใบสดน้ำหนัก 0.5 กรัม นำมาบดด้วย sulfosalicylic acid ปริมาตร 5 มิลลิลิตร แล้วกรองเอาสารละลายที่ได้ทำปฏิกิริยากับกรด ninhydrin และกรดอะซิติก อย่างละ 1 มิลลิลิตร ต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง และหยุดปฏิกิริยาโดยนำหลอดทดลองมาแช่ในน้ำเย็น 0 องศาเซลเซียส แล้วเติมด้วย toluene ปริมาตร 4 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน สารละลายที่ได้จะแยกเป็นสองชั้น นำสารละลายชั้นบนมาวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร ค่าที่ได้คำนวณตามสูตร ดังนี้

$$\text{proline } (\mu\text{mole/g fresh weight}) = \frac{A \times B \times 5}{C \times 115.5}$$

เมื่อ A = ปริมาณโปรตีนจากกราฟมาตรฐาน ($\mu\text{g/ml}$)

B = ปริมาณ toluene 4 มิลลิลิตร

C = น้ำหนักใบสด 0.5 กรัม

2. วิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ ตามวิธีของ Amold (1949)

3. การเจริญเติบโตของต้นสตรอเบอร์รี่ ศึกษาลักษณะต่างๆของจำนวนหน่อและใบต่อต้น ลักษณะของใบและราก ได้แก่ ความกว้าง ความยาว น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พื้นที่ใบ ความสูงและความกว้างของทรงพุ่ม เปอร์เซ็นต์การติดผล

4. คุณภาพผลผลิต โดยวัดคุณภาพภายนอกและวิเคราะห์คุณภาพภายในของผล ได้แก่ น้ำหนักผล ปริมาตรผล ขนาดผล ปริมาณกรด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณวิตามินซี

5. บันทึกการเปลี่ยนแปลงของปริมาณความชื้นในดินด้วยเครื่อง tensiometer

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลของสภาวะเครียดจากการงดน้ำและให้น้ำท่วมขังกับต้นสตรอเบอร์รี่ที่ปลูกในกระถาง

สภาวะเครียดจากน้ำทั้งการงดน้ำและให้น้ำท่วมขังมีผลทำให้ต้นสตรอเบอร์รี่ตอบสนองทางสรีรวิทยาเบื้องต้นด้วยการเพิ่มขึ้นของปริมาณโพรงในใบ โดยการงดน้ำทันทีเป็นระยะเวลา 10 วัน ในระยะออกดอกมีผลทำให้ปริมาณโพรงเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติ 6.24 เท่า (รูปที่ 1) เป็นกลไกที่พืชมีการตอบสนองและปรับตัวให้อยู่ได้ในสภาพที่ไม่เหมาะสมตามที่พบรายงานในพืชหลายชนิด เช่น การทดลองในหญ้ากีนีส่งผลทำให้มีการสะสมโพรงเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน (นวรรตน์ และสุวพงษ์, 2539) ในขณะที่การงดน้ำทีละน้อยและการให้น้ำท่วมขังในระยะออกดอกไม่มีผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโพรงอย่างชัดเจน

การให้สภาวะเครียดในระยะติดผลพบว่า การงดน้ำทันทีทำให้มีการสะสมโพรงเพิ่มขึ้นเป็น

57.76 เท่าของต้นที่ได้รับน้ำปกติ และการให้น้ำท่วมขังมีการสะสมโพรงเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติ 5.53 เท่า (รูปที่ 1) ส่วนการงดน้ำทีละน้อยในระยะติดผลนั้นไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโพรงอย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากความรุนแรงของ ความเครียดที่ต้นสตรอเบอร์รี่ได้รับนั้นไม่มากนักตามที่ Bray (1997) ได้กล่าวว่าการตอบสนองของพืชต่อการขาดน้ำจะแตกต่างกันตามระยะเวลาและความรุนแรงของการขาดน้ำขึ้นอยู่กับระยะพัฒนาการของพืชด้วย จะเห็นได้ว่าการให้ต้นสตรอเบอร์รี่ได้รับสภาวะเครียดจากน้ำในระยะติดผลนี้มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโพรงมากกว่าในระยะออกดอก จากการทดลองของ Clifford *et al.* (1999) ซึ่งรายงานว่า การให้ต้นพุทราพันธุ์ที่ทนแล้งได้รับน้ำน้อยกว่าปกติสามารถสะสมโพรงได้มากถึง 35 เท่าของต้นที่ได้รับน้ำปกติ ดังนั้นการงดน้ำในระยะติดผลของสตรอเบอร์รี่จะตอบสนองโดยการสะสมโพรงในใบต่อสภาวะเครียดจากน้ำได้รวดเร็วและมากกว่าในระยะออกดอก อาจกล่าวได้ว่าในระยะติดผลนั้นต้นจึงมีการปรับตัวต่อสภาพการขาดน้ำได้ดีกว่าในระยะออกดอก

การศึกษาคูณภาพภายในผลจากต้นที่อยู่ในสภาพงดน้ำทันทีในระยะติดผลนั้นมีผลทำให้ผลมีความหวานมากขึ้น จากปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำที่วัดได้มีค่าเท่ากับ 11.82 °บrix (ตารางที่ 1) ซึ่งมากกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติและต้นที่ได้รับการงดน้ำในระยะออกดอก ให้ผลสอดคล้องกับการงดน้ำให้ต้นมะเขือเทศในระยะก่อนการเก็บเกี่ยวช่วยให้ผลมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติถึง 6 เปอร์เซ็นต์ (May and Gonzales, 1997) และคารณิ (2532) ได้รายงานไว้เช่นกันว่าการให้น้ำน้อยลงกับต้นสตรอเบอร์รี่ทำให้ผลมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นได้

ในการศึกษานี้การเจริญเติบโตของต้นที่ได้ รับการรดน้ำและน้ำท่วมขังนั้น ไม่แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะของใบและขนาดของทรงพุ่มแตกต่าง จากต้นที่ได้รับน้ำปกติ อย่างไรก็ตามพืชชนิดอื่นๆ อยู่ในสภาวะการขาดน้ำมักจะมีการเจริญเติบโตทาง ลำต้นลดลง ต้นมีขนาดเล็ก ใบสั้นและแคบกว่า ปกติ โดย Hsiao (1995) กล่าวว่าเมื่อพืชอยู่ใน สภาวะเครียดจากน้ำในระดับที่รุนแรงแล้ว ใบและ ทรงพุ่มไม่สมบูรณ์ ส่วนในระดับที่ไม่รุนแรงมาก

นักจะทำให้ทรงพุ่มเจริญช้าลง ดังนั้นในการทดลอง นี้ได้ศึกษาในสภาวะเครียดของน้ำในช่วงระยะเวลา 10 วัน จึงไม่มีผลกระทบต่อต้นสตรอเบอรี่ได้อย่าง ชัดเจนจากลักษณะภายนอกมากนัก แต่การรดน้ำใน ระยะ 10 วันนี้พืชแสดงอาการเหี่ยวของใบและหยุด การเจริญเติบโตในระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น หลังจากนั้นเมื่อต้นได้รับน้ำปกติสามารถเจริญเติบโตได้ตาม ปกติ จึงทำให้ลักษณะของใบและขนาดทรงพุ่มใน ระยะเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างจากต้นที่ได้รับน้ำปกติ

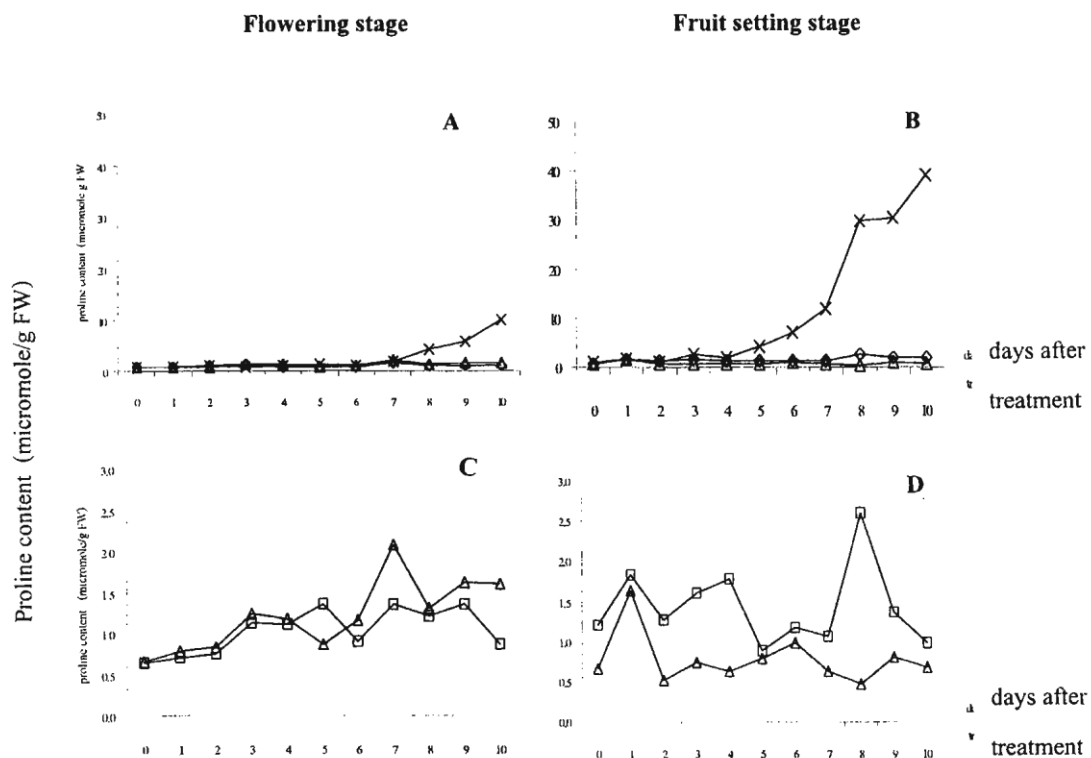


Figure 1 Change in proline content in leaves under drought (A, B) and waterlogging (C, D) at the flowering (left) and fruit setting (right) stages condition Δ = control, X = sudden drought, ◇ = gradual drought, □ = waterlogging

การให้น้ำท่วมขังกับต้นในระยะติดผลทำให้ปริมาณโพรลินในใบเพิ่มขึ้นมากกว่าในระยะออกดอกเช่นกัน และลดการติดผลลงเท่ากับ 39.31 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้อยกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติที่มีการติดผล 60.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) ซึ่งนอร์ตัน และราเซนทร์ (2537) รายงานว่าปริมาณโพรลินที่เพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับผลผลิตในลักษณะตรงกันข้าม กล่าวคือเมื่อมีการสะสมโพรลินเพิ่มขึ้นผลผลิต จะมีปริมาณลดลง นอกจากนั้นจะเห็นได้ว่าการให้น้ำท่วมขังในทั้งสองระยะพัฒนาการมีผลต่อคุณภาพของผลผลิตด้วย จากคุณภาพภายนอกที่วัดจากขนาดผลด้านความกว้างผล ความยาวผล น้ำหนักและปริมาตรของผล และคุณภาพภายในของผลคือ ปริมาณวิตามินซีที่วิเคราะห์ได้ในเนื้อของผลมีปริมาณน้อยกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติอย่างชัดเจน สอดคล้องกับรายงานของ Musgrave (1994) ที่พบว่าข้าวสาลีที่ได้รับน้ำท่วมขังจะมีการสะสมน้ำหนักของเมล็ดลดลง 37-45 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ได้รับน้ำปกติ

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของต้นที่อยู่ในสภาพที่ได้รับน้ำท่วมขังของสตรอเบอรี่พบว่าลักษณะของใบ ขนาดทรงพุ่ม และการเจริญของรากให้ผลไม่แตกต่างจากต้นที่ได้รับน้ำปกติมากนัก ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากการให้น้ำขังเป็นระยะเวลา 10 วัน ต้นสามารถปรับตัวได้หรือดินปลูกมีความร่วนโปร่งจึงไม่แสดงอาการรากขาดออกซิเจนจนเกิดรากเน่าได้ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว เช่นในรายงานของ Lizaso and Ritchie (1996) ได้ทดลองในข้าวโพดที่ได้รับน้ำจนดินอึดตัวนาน 10 วันแล้วเปลี่ยนคืนสภาพมาสู่ให้น้ำปกติ พบว่ารากยังสามารถเจริญเติบโตได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่มีอาการที่สังเกตได้ เช่นเดียวกันกับการทดลองในข้าวสาลีพันธุ์ที่ทนต่อน้ำท่วมขังสามารถปรับตัวได้ในสภาวะน้ำท่วมขังโดยมีการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นไม่แตกต่างกับต้นที่ได้รับน้ำปกติมากนัก (Huang *et al.*, 1994) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นสตรอเบอรี่ในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าต้นสตรอเบอรี่โดยเฉพาะในพันธุ์พระราชทาน 70 อาจเป็นพืชที่ทนทานต่อน้ำท่วมขังหรือเป็นพืชที่มีการปรับตัวได้ดีพอสมควร

Table 1 Effect of drought at different developmental stages on fruit quality.

treatment	Width (cm)	Weight (g)	Volume (cm ³)	TSS (°brix)	Vitamin C (mg/100g FW)
Control	2.62 ab	8.81 ns	9.72 ab	9.53 bc	61.46 ab
Suddenly drought at flowering stage	2.70 ab	7.50	7.58 ab	7.67 c	56.14 ab
Suddenly drought at fruiting stage	2.18 b	5.93	6.13 b	11.82 a	64.16 a
Gradually drought at flowering stage	3.22 a	11.51	10.90 a	9.77 b	63.78 a
Gradually drought at fruiting stage	2.25 b	5.56	6.50 ab	10.06 ab	54.66 b

Means with the same letter within column are not significant difference at $p=0.05$ by least significant difference, ns : not significant

Table 2 Effect of waterlogged at different developmental stags on fruit quality.

Treatment	Fruit set (%)	Width (cm)	Length (cm)	Weight (g)	Volume (cm ³)	Vitamin C (mg/100g FW)
Control	60.08 a	2.91 a	3.28 a	10.39 a	10.93 a	46.02 a
Waterlogged at flowering stage	75.16 a	2.65 b	3.07 b	8.52 b	8.74 b	37.09 b
Waterlogged at fruiting stage	39.31 b	2.56 b	2.96 b	7.48 b	8.25 b	34.13 b

Means with the same letter within column are not significant difference at $p=0.05$ by least significant difference, ns : not significant

ผลของสภาวะเครียดจากน้ำต่อต้นสตรอเบอรี่ในสภาพแปลงปลูก

การศึกษาเปรียบเทียบการตอบสนองของต้นสตรอเบอรี่ในสภาพแปลงปลูกพบว่า การเปลี่ยนแปลงของปริมาณโพรงเป็นไปในทำนองเดียวกับการทดลองในกระถางคือ การรดน้ำมีผลทำให้เกิดการสะสมโพรงในใบเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะติดผลนั้นต้นมีการสะสมโพรงมากกว่าในระยะออกดอกเช่นกัน แต่การตอบสนองจะช้าและน้อยกว่าการทดลองในกระถาง ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการได้รับความชื้นในดินจากบริเวณแปลงปลูกทำให้ต้นได้รับสภาวะเครียดไม่รุนแรงเช่นในสภาพกระถาง

อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าในสภาพแปลงปลูกต้นสตรอเบอรี่ที่ได้รับสภาวะเครียดจากการรดน้ำและน้ำท่วมขังมีการติดผลมากกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะติดผลนั้นต้นมีการติดผล 64.65 และ 66.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับซึ่งมีค่ามากกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติ ตามที่รายงานในมังคุดที่ได้รับสภาวะการขาดน้ำในช่วงฤดูร้อนระยะหนึ่งสามารถกระตุ้นให้มีการออกดอกได้ (สายพันธ์, 2537) การตอบสนองของสตรอเบอรี่ต่อสภาวะเครียดจากน้ำจึงส่งเสริมให้มีการออกดอกติดผลมาก

ขึ้นด้วยเช่นกัน และจากการวิเคราะห์คุณภาพภายในผลพบว่าทั้งการรดน้ำและการให้น้ำท่วมขังช่วยให้ผลมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติอย่างชัดเจน

สรุปผลการทดลอง

1. การรดน้ำทันทีเป็นระยะเวลา 10 วันทั้งในระยะออกดอกและระยะติดผล ทำให้ต้นที่ปลูกในกระถางมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณโพรงในใบเป็น 6.24 และ 57.76 เท่าของต้นที่ได้รับน้ำปกติตามลำดับ และการเปรียบเทียบผลในสภาพแปลงปลูกให้ผลสอดคล้องกันแต่มีการเพิ่มขึ้นช้าและน้อยกว่าสำหรับต้นในระยะติดผลที่ได้รับน้ำท่วมขังในกระถางทำให้การสะสมโพรงเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติ 5.53 เท่า

2. การรดน้ำและให้น้ำท่วมขังมีผลทำให้การเติบโตของต้นจากลักษณะที่ศึกษาไม่แตกต่างจากต้นที่ได้รับน้ำปกติ

3. ต้นสตรอเบอรี่ในระยะติดผลที่ได้รับน้ำท่วมขังมีการติดผลเท่ากับ 39.31 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างจากต้นที่ได้รับน้ำปกติซึ่งมีการติดผล 60.08 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นที่ปลูกในแปลงมีการติดผลมากกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรดน้ำและให้น้ำ

ท่วมขังในระยะติดผลที่มีการติดผล 64.65 และ 66.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่ต้นที่ได้รับน้ำปกติมีค่าเท่ากับ 49.21 เปอร์เซ็นต์

4. คุณภาพภายนอกของผลจากต้นที่ได้รับการให้น้ำและน้ำท่วมขังจากการศึกษาลักษณะของควมกว้างผล ความยาวผล น้ำหนักและปริมาตรผลไม่แตกต่างจากต้นที่ได้รับน้ำปกติ

5. การศึกษาคุณภาพภายในผลจากการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลของต้นที่ได้รับการรดน้ำทันทีในระยะติดผลเท่ากับ 11.82 องศาบริกซ์ ซึ่งมากกว่าผลของต้นที่ได้รับน้ำปกติที่มีค่าเท่ากับ 9.53 องศาบริกซ์ ในขณะที่การให้น้ำท่วมขังไม่ทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลเปลี่ยนแปลง นอกจากนั้นการศึกษเปรียบเทียบในแปลงปลูกทั้งการรดน้ำและให้น้ำท่วมขังพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลมากกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติ

เอกสารอ้างอิง

- ณรงค์ชัย พิพัฒน์ธนวงศ์. 2541. การปลูกสตรอเบอรี่ในประเทศไทย. วารสารสกว. 5: 3-10.
- คารณี เกียรติสกุล. 2532. ผลของปริมาณน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของสตรอเบอรี่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 70 น.
- ถกล บุญหนุน. 2536. สตรอเบอรี่. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 66 น.
- นวรรตน์ อุดมประเสริฐ และราชนนทร์ ธีรพร. 2537. ความสัมพันธ์ของการสะสมโพรงดินเนื่องจากสภาวะขาดน้ำและผลผลิตของข้าวโพด. วารสารเกษตรศาสตร์(วิทย.) 28:340-347.
- นวรรตน์ อุดมประเสริฐ และสุวพงษ์ สวัสดิ์พาณิชย์. 2539. อิทธิพลของระยะเวลาในการขาดน้ำต่อปริมาณโพรงดินและคุณภาพของหน่อกินเนื้อ. วารสารเกษตรศาสตร์(วิทย.) 30: 414-418.
- สายัณห์ สดุดี. 2537. สภาวะขาดน้ำในการผลิตพืช. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, สงขลา. 202 น.
- Arnold, I.D. 1949. Copper enzymes on isolated chloroplasts polyphenol oxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiol. 24: 1-5.
- Bates, L.S., R.P. Waldren and I.D. Teare. 1973. Rapid determination of free proline for water-stress studies. Plant and Soil 39: 205-207.
- Bray, E.A. 1997. Plant responses to water deficit. Trends in Plant Science Review 2: 48-54.
- Clifford, S.C., S.K. Arndt, J.E. Corlett, S. Joshi, N. Sankhla, M. Popp and H.G. Jones. 1999. The role of solute accumulation, osmotic adjustment and changes in cell wall elasticity in drought tolerance in *Zizyphus mauritiana* (Lam.). Hort. Abstr. 69: 130.
- Hsiao, T.C. 1995. Growth and productivity of crops in relation to water status. Acta Hort. 335: 137.
- Huang, B., J.W. Johnson, S. Nesmith and D.C. Bridge. 1994. Growth, physiological and anatomical responses of two wheat genotypes to waterlogging and nutrient supply. J. Exp. Bot. 45: 193-202.
- Lizaso, J.I. and J.T. Ritchie. 1996. Maize shoot and root response to root zone saturation during vegetative growth. Agron. J. 89: 125-134.

May, D.M. and J. Gonzales. 1997. Proper pre-harvest stress increases percent solids when using buried drip irrigation in processing tomatoes. *Acta Hort.* 449: 321-325.

Musgrave, M.E. 1994. Waterlogging effects on yield and photosynthesis in eight winter wheat cultivars. *Crop Sci.* 34: 1314-1318.