ความสัมพันธ์ระหว่างความเครียดน้ำ การสร้างโพรลีน และการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย

Relationships between Water Stress, Proline Production and Senescence of Cut *Dendrobium* Orchid Flowers

คำนำ

กล้วยไม้เป็นพืชส่งออกที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศไทย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดให้กล้วยไม้เป็นหนึ่งในสี่ของพืช Product Champion เนื่องจากเป็นพืชที่ทำรายได้สูง รวมทั้งมีปริมาณการเพาะปลูกและการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี ปี 2543 พื้นที่เพาะปลูกกล้วยไม้มีประมาณ 14,319 ไร่ และเพิ่มขึ้นเป็น 14,503 ไร่ ในปี 2544 ผลผลิตในปี 2543 กล้วยไม้มีผลผลิตรวม 30,313 ตัน และเพิ่มขึ้นเป็น 30,848 ตัน ในปี 2544 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545) แหล่งปลูกกล้วยไม้ส่วนใหญ่อยู่ในกรุงเทพฯและจังหวัดใกล้เคียง ได้แก่ นครปฐม สมุทรสาคร ราชบุรี นนทบุรี และ พระนครศรีอยุธยา ในปัจจุบันอุตสาหกรรมกล้วยไม้ของประเทศไทยมีความเจริญก้าวหน้าอย่างมาก และทำรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นอันดับหนึ่งในจำนวนไม้ดอกไม้ประดับทั้งหมดที่มีการส่งออกในปี 2543 ประเทศไทยส่งออกดอกกล้วยไม้สด คิดเป็นมูลค่า 1,765 ล้านบาท และในปี 2544 ปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้น คิดเป็นมูลค่า 1,806 ล้านบาท ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ ญี่ปุ่น อิตาลี และ อเมริกา (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2545) โดยสำนักงานเศรษฐกิจได้จัดทำ แผนยุทธศาสตร์สินค้าเกษตร และจัดให้กล้วยไม้อยู่ในกลุ่มสินค้าเพื่อการส่งออกที่ตั้งเป้าในการผลิตปี 2545 – 2549 ทำการเพิ่มพื้นที่ผลิตเป็น 15,000 ไร่ มีผลผลิตเพิ่มจากปี 2545-2549 ถึง 27,000 - 29,000 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547) กล้วยไม้ที่ส่งออกส่วนใหญ่เป็นกล้วยไม้สกุลหวาย โดยส่งออกมากถึง 80-85 เปอร์เซ็นต์ นอกนั้นเป็นกล้วยไม้สกุลอื่น (นิรนาม, 2529)

ดอกกล้วยไม้ที่จำหน่ายภายในประเทศและส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ พบว่ามีปัญหาในด้านคุณภาพดอก คือ มีอายุการใช้งานสั้น เกิดการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้ภายหลังตัดดอกเกิดขึ้นเร็วกว่าเมื่อดอกกล้วยไม้อยู่บนต้น โดยดอกกล้วยไม้แสดงอาการเหี่ยวของกลีบดอกอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีสาเหตุที่สำคัญคือ การขาดน้ำและการสร้างเอทิลีน (Marousky, 1972) นอกจากนี้ สภาพภูมิอากาศของแต่ละท้องถิ่น ความยาวนานของฤดูกาล ความหนาวเย็น และปริมาณน้ำฝนที่ตก ในระหว่างการเจริญของดอกในสภาพเรือนปลูก ยังเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของดอกกล้วย

ไม้ (Anonymous, 1996) การปฏิบัติของเกษตรกรที่ก่อให้เกิดการขาดน้ำ เพื่อการบรรจุดอกไม้ลงในกล่องให้ได้ปริมาณที่มากและลดการเสียหายของกลีบดอกที่อิ่มน้ำ การขนส่งจากสวนของเกษตรกรไปยังที่จำหน่ายหรือบริษัทส่งออก การจัดการภายในโรงบรรจุของบริษัทส่งออก เช่น การเป่าลมเป็นเวลา 30-45 นาที เพื่อให้ดอกกล้วยไม้คายน้ำและนำไปปักแจกันในสารละลายสีสันต่างๆ เป็นการเพิ่มสีสันแปลกตาให้ดอกกล้วยไม้ ล้วนส่งเสริมให้เกิดการขาดน้ำ (นิรนาม, 2539)

การขาดน้ำเป็นสาเหตุที่สำคัญ ทำให้เกิดการเหี่ยวของพืชหรือดอกไม้ได้ เมื่อพิจารณาปริมาณโพรลีนพบว่ามีปริมาณสูงกว่าปกติ การขาดน้ำหรือการได้รับน้ำไม่เพียงพอก่อให้เกิด การสังเคราะห์โพรลีนที่อยู่ในรูปอิสระ (free proline) ซึ่งการสะสมโพรลีนนี้ ขึ้นอยู่กับระดับของการสูญเสียน้ำ การเหี่ยวของดอก ทำให้การสังเคราะห์โปรตีนลดลง แต่จะพบว่าปริมาณโพรลีนสูงกว่าปรกติหลายเท่า (วัลลภ, 2540)

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการขาดน้ำ (water strees) กับการสร้างโพรลีนและคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ที่ตอบสนองต่อการขาดน้ำ นอกจากนี้ยังศึกษาการตอบสนองต่อการใช้สารเคมีที่สามารถกระตุ้นและยับยั้งการสร้างเอทิลีนว่ามีผลอย่างไรต่อปริมาณการสร้างโพรลีนและอายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ที่ตอบสนองต่อการขาดน้ำการศึกษาครั้งนี้จะเป็นแนวทางหนึ่งทำให้ทราบถึงบทบาทของโพรลีนที่สร้างขึ้นเมื่อเกิดการขาดน้ำในดอกกล้วยไม้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา คุณภาพของดอกไม้ และปฏิกิริยาชีวเคมีและอายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวายเนื่องจากการขาดน้ำของดอกกล้วยไม้หลังการเก็บเกี่ยว

2. เพื่อศึกษาการผลกระทบของการขาดน้ำหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการสร้างโพรลีนและคุณภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย

3. ศึกษาแนวทางการใช้สารเคมีเพื่อลดผลกระทบของการขาดน้ำของดอกกล้วยไม้หลังการเก็บเกี่ยว

การตรวจเอกสาร

กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* spp.) ชื่อสามัญ Orchid จัดอยู่ในวงศ์ Orchidaceae เป็นพันธุ์ไม้ที่มีความสวยงามโดดเด่นเป็นพิเศษทั้งสีสันและรูปทรงของดอก ลำต้น ใบ และราก จนยากที่จะมองหาพันธุ์ไม้อื่นเทียบได้ บวกกับกล้วยไม้มีมากมายหลายชนิด (วิเชษฐ, 2540) มีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และบริเวณหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก (ระพี, 2516) และเป็นที่ต้องการของคนจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันกล้วยไม้จัดเป็นไม้ตัดดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และทำรายได้เข้าประเทศในปีหนึ่งๆเป็นมูลค่าหลายร้อยล้านบาท (วิเชษฐ, 2540)

ประเทศไทยสามารถส่งทั้งดอกและต้นกล้วยไม้ไปจำหน่ายต่างประเทศสามารถทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท และประเทศไทยยังได้รับการยกย่องให้เป็นแหล่งผลิตกล้วยไม้เมืองร้อนที่สำคัญที่สุดของโลกอีกด้วย ทำให้การผลิตกล้วยไม้ในประเทศไทยในปัจจุบันเป็นการผลิตเพื่อการค้ามากขึ้น โดยได้มีการศึกษาหาวิธีลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิตและคุณภาพ และมีการผสมพันธุ์เพื่อสร้างพันธุ์ใหม่ๆ รวมทั้งคัดเลือกต้นที่กลายพันธุ์ นอกจากนี้มีบริษัทกล้วยไม้และชาวสวนกล้วยไม้หลายรายได้ดำเนินการผลิตกล้วยไม้แบบครบวงจร ตั้งแต่การผสมเกสร เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เลี้ยงลูกกล้วยไม้ เลี้ยงต้นกล้วยไม้จนกระทั่งให้ดอก ตัดดอกบรรจุหีบห่อ และส่งออกเอง ทั้งนี้เพราะตลาดยังมีความต้องการกล้วยไม้สูง (ไมตรี, 2541)

ลักษณะกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* spp.) นับเป็นสกุลที่ใหญ่ที่สุด เนื่องจากมีอยู่ตามธรรมชาติมากมายหลายชนิดกว่ากล้วยไม้สกุลอื่นๆ(ไมตรี, 2541) มีการเจริญเติบโตแบบซิมโพเดียล (sympodail) คือมีเหง้า (rhizome) ซึ่งเป็นลำต้นที่แท้จริง เจริญไปตามแนวนอน (ระพี, 2530) มีลำลูกกล้วยหรือลำต้นเทียม (pseudobulb) เกิดจากตาหน่อที่เหง้าเจริญเติบโตจนสุดลำ เมื่อออกดอกแล้วตาหน่อที่โคนลำซึ่งเป็นส่วนของเหง้าจะแทงหน่อใหม่ออกมาอีก (จิตราพรรณ, 2529) กล้วยไม้ที่นิยมปลูกตัดดอกมากที่สุด คือ กล้วยไม้สกุลหวายลูกผสม (*Dendrobium* hybrid) (จิตราพรรณ, 2536) พันธุ์ที่นิยมปลูกและเป็นที่ต้องการของตลาด ได้แก่ *Dendrobium* ‘Pompadour’ , *Dendrobium* ‘Walter Oumae’, *Dendrobium* ‘Jaquelyn Thomas’, *Dendrobium* Ekapol ‘Panda’, *Dendrobium* ‘Caesar’, *Dendrobium* ‘Waipahu’, *Dendrobium* ‘Sonia’, *Dendrobium* ‘Kasam Gold’, *Dendrobium* ‘Mary Muk’, *Dendrobium* ‘Mary Trouse’ และอื่นๆ เช่น หวายลูกผสมพันธุ์ Sabin (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2537)

อายุการใช้งานของดอกกล้วยไม้ที่ตัดมาแล้วจะขึ้นอยู่กับอาหาร และน้ำที่สะสมอยู่ในช่อดอก สภาพแวดล้อม และการปฏิบัติต่อดอกกล้วยไม้ ดอกกล้วยไม้ที่ตัดจากต้นเดิมแล้ว ยังมีชีวิต ยังมีการหายใจ มีการคายน้ำ มีการสร้างเอทิลีน และมีการเปลี่ยนแปลงอื่นๆ ภายในดอกกล้วยไม้ ซึ่งจะทำให้อายุการใช้งานของดอกกล้วยไม้สั้นลง (สายชล, 2529)

<u>ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช</u> <u>(ไมตรี, 2541)</u>

1. แสงสว่าง แสงสว่างมีอิทธิพลต่อการออกดอกและความสูงของกล้วยไม้ ดังนั้นแสงสว่างจึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการดำรงชีวิตของกล้วยไม้ แต่บางครั้งแสงมากเกินไปต้องพรางแสงซึ่งสังเกตได้จากใบจะมีสีเหลืองอมเข้ม ใบไหม้ และถ้ากล้วยไม้ได้รับแสงน้อยเกินไปใบจะมีสีเขียวเข้มไม่สดใส บางครั้งสูงชะลูด อ่อนแอเปราะหักง่าย แต่ถ้าได้รับแสงพอเหมาะใบจะมีสีเขียวอมเหลืองนิดๆสดใส สำหรับกล้วยไม้ที่ออกดอกยากการเพิ่มแสงเข้าไปอาจกระตุ้นให้ออกดอกได้

2. อุณหภูมิ อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่ควบคุมอัตราเร็ว-ช้าของกระบวนการต่างๆ ในดอกกล้วยไม้ ถ้าหากว่าอุณหภูมิสูงแต่กระบวนการต่างๆจะเกิดขึ้นเร็ว ขณะที่อุณหภูมิต่ำกระบวนการต่างๆ จะช้าลง แต่ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปหรือต่ำเกินไปกระบวนการต่างๆจะหยุด สำหรับประเทศไทยปัญหาเรื่องอุณหภูมิต่ำเกินไปไม่มี มีแต่อุณหภูมิสูงเกินไป ซึ่งแก้ปัญหาได้โดยเมื่อสร้างโรงเรือนและใช้วัสดุพรางแสง 30 เปอร์เซ็นต์ หลังคาโรงเรือนยิ่งสูงยิ่งเย็นยิ่งเตี้ยยิ่งร้อน

3. ความชื้นสัมพัทธ์ ความชื้นที่กล้วยไม้นำไปใช้ได้ เช่น ความชื้นในอากาศรอบๆต้นกล้วยไม้ ความชื้นของเครื่องปลูกและความชื้นตามฤดูกาล น้ำเป็นตัวช่วยการสังเคราะห์อาหารให้แก่กล้วยไม้ดูดธาตุอาหารและหล่อเลี้ยงส่วนต่างๆ ของกล้วยไม้ให้สดชื่นและคงรูปร่างอยู่ได้

4. อากาศ อากาศเป็นสื่อนำความอบอุ่นและความชื้นเพื่อถ่ายเทให้กล้วยไม้ แต่การหมุนเวียนถ่ายเทอากาศภายในเรือนกล้วยไม้จะทำให้กล้วยไม้ได้รับอากาศบริสุทธิ์อยู่เสมอ และยังช่วยให้น้ำในกล้วยไม้ระเหยออกทางปากใบตามผิวใบอันเป็นทางคายน้ำ การหายใจของกล้วยไม้และการระเหยของน้ำออกทางใบจะช่วยให้กล้วยไม้ดูดน้ำดูดอาหารขึ้นทางรากได้มากขึ้น

5. ศัตรู ศัตรูกล้วยไม้นับเป็นอุปสรรคสำคัญของการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ ศัตรูสำคัญของกล้วยไม้คือ โรค แมลง เช่น เพลี้ยไฟ ราแป้ง

<u>คุณสมบัติที่เหมาะสมของน้ำต่อความต้องการของกล้วยไม้</u>

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ เนื่องจากกล้วยไม้จะเจริญเติบโตได้ดีนั้นจะต้องอาศัยน้ำเป็นตัวทำละลายสารต่างๆ ที่เป็นอาหารของกล้วยไม้ เพื่อให้รากได้ดูดเอาอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ น้ำที่ใช้รดต้องมีคุณภาพดี หากน้ำมีคุณภาพไม่ดีจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ดอกของกล้วยไม้

คุณสมบัติของน้ำที่เหมาะสมต่อความต้องการของกล้วยไม้คือน้ำที่สะอาดปราศจากเกลือแร่ที่เป็นพิษต่อกล้วยไม้ละลายปนอยู่ และมีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 6-7 แต่น้ำที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุดต่อความต้องการของกล้วยไม้คือ น้ำที่สะอาดบริสุทธิ์มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนๆ คือ มี pH ประมาณ 6.5 สำหรับน้ำที่มี pH ต่ำกว่า 5.5 และสูงกว่า 7 ไม่ควรนำมาใช้ในการรดน้ำกล้วยไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำที่มีเกลือแร่ที่เป็นพิษต่อกล้วยไม้ละลายปะปนอยู่ เพราะจะทำให้รากและลำต้นกล้วยไม้ชะงักการเจริญเติบโต ดังนั้นน้ำที่จะนำมาใช้รดกล้วยไม้ควรทำการทดสอบคุณสมบัติความเป็นกรดเป็นด่างเสียก่อน (ไมตรี, 2541)

<u>สาเหตุการเสื่อมคุณภาพของดอกไม้</u>

คุณภาพของดอกไม้ภายหลังตัดจากต้นขึ้นอยู่กับสภาวะก่อนเก็บเกี่ยว ได้แก่ น้ำ อาหารที่สะสมในดอก ความเข้มแสง และอุณหภูมิ (Holley, 1963) และขึ้นอยู่กับสภาวะหลังเก็บเกี่ยว ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางสรีระและชีวเคมีของดอกไม้ ตลอดจนสภาพแวดล้อมและวิธีปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว (นิธิยา, 2525) ดอกไม้ที่ตัดจากต้นมีการเสื่อมคุณภาพหรือหมดอายุการใช้งานอย่างรวดเร็วกว่าอยู่บนต้นเดิม ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

การขาดน้ำ ดอกไม้ที่มีการสูญเสียน้ำมากเกินไป หรือมีปริมาณน้ำไม่สมดุล จะเกิดอาการเหี่ยว (Durkin, 1966) การขาดน้ำอาจเนื่องมาจากการอุดตันของท่อน้ำ (xylem) ในก้านดอก ทำให้การดูดน้ำขึ้นไปตามก้านดอกและดอกไม้ไม่ได้ เป็นผลให้ดอกเหี่ยว สาเหตุแรกของการอุดตันเป็นผลจากบาดแผลขณะตัดดอก รอยตัดช้ำ และพบว่าเมื่อก้านดอกช้ำ อาหารหรือสิ่งที่อยู่ในท่ออาหาร (phloem) จะเกิดเปลี่ยนแปลงไปกลายเป็นสิ่งอุดตันในท่อน้ำ (Marousky, 1972) นอกจากนี้จุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อรา ซึ่งพบได้ในน้ำที่แช่ดอกไม้ อาจทำให้ก้านดอกเกิดการอุดตันและทำให้การดูดน้ำลดลงได้เช่นกัน (Rogers, 1973) จากงานทดลองในกล้วยไม้ตัดดอก *Dendrobium*

‘Pompadour’ และ *Dendrobium* ‘Jaquelyn Thomas’ ที่เกิดการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง พบว่า เกิดการเสื่อมสภาพของดอกตูมและดอกบานมากกว่าดอกกล้วยไม้ที่ไม่ขาดน้ำ และมีอายุปักแจกัน 22.8 วัน ขณะที่ดอกกล้วยไม้ไม่ขาดน้ำมีอายุปักแจกันนาน 33.3 วัน (ศิริวรรณ, 2529)

การหายใจ การหายใจเป็นกระบวนการเมตาโบลิซึมที่ใช้ออกซิเจนเผาผลาญอาหารได้คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงานออกมาใช้ในกระบวนการต่างๆสำหรับการดำรงชีวิต เมื่อตัดดอกไม้ออกจากต้นจะทำให้ดอกไม้นั้นขาดแหล่งสารอาหาร คงมีแต่อาหารที่สะสมเหลืออยู่ที่ใบและกลีบดอกเท่านั้น ตลอดเวลาที่เซลล์ยังมีชีวิตอยู่ คาร์โบไฮเดรตที่สะสมไว้ภายในเนื้อเยื่อของดอกไม้จะถูกใช้ไปเรื่อยๆ โดยถูกย่อยสลายเป็นน้ำตาล และถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ เมื่ออาหารที่สะสมไว้ถูกใช้หมดไปเซลล์จะเริ่มเสื่อมสภาพ และตายในที่สุด (Mastalerz, 1963)

เอทิลีน เอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชที่อยู่ในสถานะแก๊ส ซึ่งกระตุ้นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต พัฒนาการ และการเสื่อมสภาพของพืช เอทิลีนถูกผลิตขึ้นจากทุกส่วนของพืชชั้นสูง ได้แก่ ใบ ลำต้น ราก ดอก ผล หัว และต้นกล้า และเอทิลีนที่ถูกผลิตขึ้นนี้มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นกระบวนการมากมายในพืช ตั้งแต่การงอกจนถึงการเสื่อมสภาพ (Yang and Hoffman, 1984)

<u>คุณสมบัติของเอทิลีน</u>

เอทิลีนเป็นสารไฮโดรคาร์บอนที่มีคาร์บอน 2 อะตอม เชื่อมกันด้วย double-bond และมีสูตรโครงสร้างดังนี้

$$H_2C = CH_2$$

เอทิลีนสามารถสร้างขึ้นได้เองในพืช และเตรียมได้ในห้องปฏิบัติการ เอทิลีนเป็นแก๊สไม่มีสี มีกลิ่นหอมเล็กน้อย จุดเดือด -103 องศาเซลเซียส เป็นแก๊สที่ติดไฟได้ง่าย สามารถละลายในน้ำได้มากกว่าออกซิเจน 5 เท่า เอทิลีนทำปฏิกิริยากับสารต่างๆได้ เช่น ทำปฏิกิริยากับ halogen ได้สารพวก dihalogen (1,2-dibromo ethane) ทำปฏิกิริยากับ HOCl ได้ 2-chloroethanol ทำปฏิกิริยากับน้ำได้ ethanol นอกจากนี้ยังถูกออกซิไดซ์โดย ออกซิเจน โอโซน หรือ ด่างทับทิมได้

การสังเคราะห์เอทิลีนในพืช สิ่งมีชีวิตหลายชนิดสามารถสร้างเอทิลีนได้ ในมนุษย์และสัตว์เอทิลีนที่สร้างขึ้นจะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีรวิทยา ในพืชมีเมล็ดพบว่าทุกส่วนของ

พืชสามารถสร้างเอทิลีนได้ แต่ที่ใบพืชจะผลิตเอทิลีนในปริมาณที่น้อย แต่เมื่อใบเข้าสู่ระยะชราภาพและใกล้ร่วงจะผลิตเอทิลีนมากขึ้น ในดอกก็สามารถผลิตเอทิลีนได้ด้วย โดยเฉพาะในช่วงที่สีกลีบดอกเริ่มซีดและใกล้ร่วง

สารที่เป็นสารตั้งต้นของการสังเคราะห์เอทิลีนคือ methionine เอทิลีนจะเกิดจากคาร์บอนตำแหน่งที่ 3 และ 4 ของ methionine จะถูกเปลี่ยนไปเป็น s-adenosylmethionine (SAM) และลำดับถัดมาก็จะมีการเปลี่ยนแปลงของ SAM ไปเป็น 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) การเปลี่ยนจาก SAM ไปเป็น ACC จะถูกควบคุมโดยเอนไซม์ ACC synthase ซึ่งมีบทบาทสำคัญอย่างมากในการควบคุมการสังเคราะห์เอทิลีน ACC synthase เป็น pyridoxal phosphate dependent enzyme ขั้นตอนสุดท้าย ACC จะเปลี่ยนไปเป็นเอทิลีน ซึ่งในขั้นตอนนี้จะอาศัยเอนไซม์ACC oxidase

ในขั้นตอนการสังเคราะห์เอทิลีน จะมีการสร้าง methionine ขึ้นมาใหม่ได้ เพื่อใช้เป็นสารเริ่มต้นในการสร้างเอทิลีน เริ่มด้วย SAM ซึ่งจะเป็นสารที่มี sulfur จะถูกเปลี่ยนไปเป็น 5'-methylthio-adenosine (MTA) ในพืชพบว่า MTA จะถูกเปลี่ยนไปเป็น 5-methylthioribose (MTR) โดยอาศัยเอนไซม์ MTA nucleosidase และเปลี่ยน MTR ไปเป็น 5-methylthioribose-1-phosphate (MTR-1-P) โดยอาศัยเอนไซม์ MTR kinase จากนั้น MTR-1-P จะเปลี่ยนไปเป็น 2-keto-4-methylthiobutyrate (KMB) ในขั้นตอนนี้ต้องการออกซิเจน และมีการสูญเสียคาร์บอน 1 ตัวในรูปของ formic acid จากนั้น KMB จะเปลี่ยนไปเป็น methionine โดยอาศัยปฏิกริยา transamination จาก methionine ก็จะเปลี่ยนกลับเป็น SAM โดยเอนไซม์ methionine adenosyltransferase (คณพล, 2538)

<u>การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของพืชเมื่อเกิดการขาดน้ำ</u>

พืชที่มีการขาดน้ำ (water stress) จะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ดังต่อไปนี้

- การสร้างผนังเซลล์ลดลง
- การสังเคราะห์โปรตีนโดยรวมจะลดลง แต่จะมีการสังเคราะห์โปรตีนบางชนิดเพิ่มขึ้น
- การสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ลดลง และมีแนวโน้มว่าการสลายตัวของคลอโรฟิลล์จะเพิ่มขึ้น

- Stomatal conductance ลดลงเนื่องจากปากใบปิด

- อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง
- กิจกรรมของเอนไซม์ส่วนใหญ่ลดลง ยกเว้นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลาย เช่น hydrolytic enzyme (amylase) มีกิจกรรมเพิ่มมากขึ้น

- ฮอร์โมนพืชสำคัญ 2 ชนิด คือ ABA และเอทิลีนมีปริมาณเพิ่มขึ้นในช่วงที่เนื้อเยื่อขาดน้ำ ABA จะกระตุ้นให้ปากใบปิด และเอทิลีนจะกระตุ้นให้เกิดการเสื่อมชราของเนื้อเยื่อ และทำงานร่วมกับ ABA ในการกระตุ้นการร่วงของใบและดอก เป็นการลดพื้นที่การสูญเสียน้ำ

- อัตราการหายใจเพิ่มขึ้นเมื่อเริ่มขาดน้ำ แต่จะลดลงภายหลังเมื่อพืชขาดน้ำมาก
- กรดอะมิโนโพรลีนมีปริมาณเพิ่มขึ้น และเชื่อว่าโพรลีนอาจจะมีส่วนช่วยในการทนแล้งของพืช โดยโพรลีนอาจทำหน้าที่เป็น osmoprotectant ช่วยป้องกันอันตรายให้กับเอนไซม์และออร์กาเนลต่างๆ การสะสมโพรลีนนั้นจะพบทั่วไปในพืชที่ขาดน้ำ (ลพ, 2545)

<u>การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของดอกไม้เมื่อเกิดการขาดน้ำ</u>

ดอกกล้วยไม้ที่ได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาและชีวเคมีต่างๆ ซึ่งมีผลต่ออายุการใช้งานและคุณภาพของดอกกล้วยไม้ กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นสาเหตุทำให้ดอกไม้เสื่อมคุณภาพ

การเหี่ยวของดอก การขาดน้ำเป็นสาเหตุที่ทำให้ดอกกล้วยไม้เกิดอาการเหี่ยว เนื่องจากมีการอุดตันภายในท่อลำเลียงน้ำ ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดน้ำลดลง และความสมดุลย์ของน้ำเสียไป (Rogers, 1973)

การเปลี่ยนสี การเปลี่ยนสีของดอกกล้วยไม้ทำให้ดอกกล้วยไม้เกิดการเสื่อมสภาพเกี่ยวข้องกับรงควัตถุที่สำคัญคือ แอนโทไซยานิน (anthocyanin) และแคโรทีนอยด์ (carotenoid) เมื่อดอกไม้เข้าสู่ระยะเสื่อมชรา รงควัตถุเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลง การที่กลีบดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน (blueing) เนื่องจากความไม่คงสภาพของแอนโทไซยานินและการเปลี่ยนแปลงของ pH ใน cell sap ของกลีบดอก ถ้า cell sap มีสภาพเป็นกรดแอนโทไซยานินจะเป็นสีแดง เมื่อมีสภาพเป็นด่างจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน แล้วค่อยๆสลายตัวจนสีจางลงในที่สุด (Halvey and Mayak, 1979) การขาดน้ำก็ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีได้ เนื่องจากเมื่อเซลล์อยู่ในสภาพที่ขาดน้ำทำให้มีการสังเคราะห์โปรตีนผิดไป ซึ่งทำให้มีการสะสมแอมโมเนียจึงเกิดสภาพด่าง มีผลทำให้กลีบดอกเปลี่ยนสี (Parupe and Monar, 1972) การ

ที่ดอกไม้สีจางลงเป็นผลจากเอทิลีน เนื่องจากอาการสีจางของกลีบดอกสามารถพบได้ในดอกกล้วยไม้ที่มีการถ่ายละอองเกสรและมีการผลิตเอทิลีนในอัตราที่สูง จะส่งเสริมให้กลีบดอกสีจางมากขึ้น เนื่องจากเอทิลีนไปทำลายแอนโทไซยานิน (Burg and Dijkman, 1967)

คุณภาพของดอกไม้ ในสภาพการขาดน้ำดอกกล้วยไม้จะเกิดการสูญเสียน้ำออกไป ส่งผลให้น้ำหนักสดลดลง ดอกบานเกิดการร่วง ดอกตูมจะเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองและไม่สามารถบานได้ (Hsiao, 1973)

การหายใจและการผลิตเอทิลีน เนื้อเยื่อของดอกกล้วยไม้จะผลิตเอทิลีนเพื่อเร่งกระบวนการเสื่อมต่างๆและส่งผลให้เกิดอัตราการหายใจในที่สูงขึ้น ทำให้อาหารสะสมที่มีอยู่ถูกใช้หมดไปอย่างรวดเร็ว (Abelee, 1973)

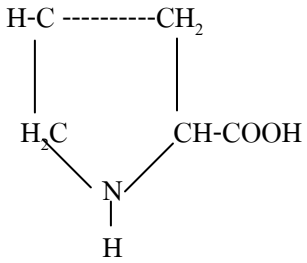
การสังเคราะห์กรดอะมิโนโพรลีน เมื่อพืชเข้าสู่ภาวะขาดน้ำ พืชจะสร้างกรดอะมิโนโพรลีนขึ้นมาในอัตราที่สูง (Hsiao, 1973) การเพิ่มขึ้นของ proline จะช่วยให้เซลล์มีความต้านทานในการสูญเสียน้ำ (Mayak and Faragher, 1986) Yakimova (1973) ได้ศึกษาในดอกคาร์เนชั่น พบว่ามีการสร้างโพรลีนและเอทิลีน ที่กลีบดอกในอัตราที่สูงในวันที่ 11 ของการปักแจกัน ซึ่งการเสื่อมสภาพและการขาดน้ำ จะส่งเสริมให้เกิดการสร้างเอทิลีนและโพรลีนจะถูกสร้างขึ้นมาเพื่อยับยั้งเอทิลีน

<u>เมตาบอลิสซึมของกรดอะมิโนโพรลีน (proline) ของพืชภายใต้สภาพการขาดน้ำ</u>

โพรลีนเป็นกรดอะมิโนที่ประกอบเป็นโปรตีนของสิ่งมีชีวิตทั้งในพืช สัตว์ และ บักเตรี พบ 2 รูปแบบ คือ โพรลีนอิสระ (free praline) หรือ non-protein proline กับ โพรลีนที่ยึดติดกับโมเลกุลอื่น (bound praline) หรือ protein proline พืชมีการสะสมโพรลีนในราก ลำต้น ใบ และส่วนต่างๆของพืช ในรูปโพรลีนอิสระและบางส่วนโพรลีนอิสระนี้ เซลล์สามารถนำไปสร้างโพรลีนที่ยึดติดกับโมเลกุลอื่นได้

ในสภาพการขาดน้ำ พืชตอบสนองต่อการสังเคราะห์ และสะสมโพรลีนอิสระในปริมาณที่สูงมากภายในไซโตพลาสซึมของเซลล์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชั้นมีโซฟิลล์ของใบ เพื่อลดอัตราการสูญเสียของธาตุอาหารคาร์บอนและไนโตรเจน ปริมาณโพรลีนที่สะสมขึ้นอยู่กับอัตราการสลายตัวของโปรตีน และการสร้างและสลายตัวของโพรลีนอิสระซึ่งการสร้างและการสลายตัวของโพรลีนขึ้นอยู่กับปริมาณของคาร์โบไฮเดรทในใบและระยะเวลาของการสังเคราะห์ด้วยแสง

โพรลีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มไฮโดรคาร์บอนและกลุ่มอะมิโน มีสูตร $C_5H_9NO_2$ และมีสูตรโครงสร้างดังนี้



โครงสร้างของโพรลีน (pyrroline-5-carboxylic acid) (วัลลภ, 2539)

<u>กลไกการสร้างและการสลายตัวของโพรลีน</u>

การขาดน้ำของพืชเป็นสภาวะเครียดที่ทำให้พืชต้องปรับสภาพตัวเอง เพื่อให้สามารถเจริญเติบโตและมีการสืบพันธุ์ต่อไป ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างและการสลายตัวของกรดอะมิโนโพรลีน (Levitt, 1980) ในสภาพการขาดน้ำพบว่า ใบที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรทมากจะมีการสะสมโพรลีนอิสระสูงกว่าใบที่ไม่สะสมคาร์โบไฮเดรท และสารยับยั้งในกระบวนการไกลโคไลซิสและวัฏจักรเครบสามารถยับยั้งการสังเคราะห์โพรลีนอิสระแสดงว่า การเพิ่มการสะสมโพรีลนอิสระในใบที่ขาดน้ำขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่มีอยู่ในใบ (Stewart, 1966) จากการศึกษาต่อมา Stewart (1972) พบว่า ใบถั่วที่ขาดน้ำและอยู่ในที่มืดจะมีการสังเคราะห์โพรลีนอิสระสูงขึ้นและลดลงหลังจากที่ได้รับน้ำใหม่อีกครั้ง และยังขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่มีอยู่ในใบด้วย กล่าวคือ ใบที่เจริญในสภาพปรกติเมื่อมีระดับของคาร์โบไฮเดรทลดลง อัตราการสะสมโพรลีนที่ยึดติดกับโมเลกุลอื่นจะลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเกิดออกซิเดชั่นของโพรลีนได้คาร์บอนไดออกไซด์และกรดอะมิโนอื่นๆและเซลล์สามารถนำกลับไปสร้างโปรตีนใหม่ตามที่ต้องการ (Stewart, 1972)

<u>ผลทางสรีรวิทยา</u>

การปรับตัวของพืชภายใต้สภาพการขาดน้ำ เป็นการปรับสภาพความเป็นอยู่ของพืชให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เช่น การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายวิภาค เป็นการปิดเปิดและการเปลี่ยนรูปของปากใบ การลดขนาดของพื้นที่ใบ เป็นการลดอัตราการคายน้ำของใบ (วัลลภ, 2539)

Singh (1973) ศึกษาปริมาณการเปลี่ยนแปลงของกรดอะมิโนในข้าวบาร์เลย์ที่อายุ 10 วัน ภายใต้ความเครียด -1.6 MPa พบว่า มีการสะสมโพรลีนสูงสุด คือ 3,940 ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง แสดงให้ว่า การขาดน้ำชักนำให้เซลล์เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดอะมิโน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโพรลีนอิสระในข้าวสาลีที่ขาดน้ำ มีการสังเคราะห์กรดแอบไซสิก และเป็นอีกสาเหตุหนึ่งของการชักนำการเพิ่มปริมาณการสะสมโพรลีนอิสระ และเกิดในเวลากลางวันมากกว่ากลางคืนขึ้นอยู่กับช่วงระยะการเจริญเติบโตของพืชและความถี่ของการสะสมโพรลีนอิสระจะสูงขึ้นในระยะเริ่มต้นของการเจริญเติบโตและจะลดลงตามระยะการเจริญเติบโตที่ถัดมา (Rajjagopal and Andersen, 1978) ในขณะที่พืชขาดน้ำเมตาบอลิสซึมของพืชมีการเปลี่ยนแปลง เพื่อรักษาความคงรูปของสารที่เป็นองค์ประกอบของโครงสร้างของเซลล์พืช เพื่อการดำรงชีพให้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม โดยการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดอะมิโนต่างๆการผันเปลี่ยนและสะสมในรูปโพรลีนขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์โบไฮเดรท ปริมาณคลอโรฟิลล์ ความสามารถของการสังเคราะห์แสง อัตราการสร้างและสลายตัวของ proline ระยะของการเจริญเติบโต ตำแหน่งของใบ อายุของใบ เป็นต้น (วัลลภ, 2540)

<u>องค์ประกอบและหน้าที่ของสารเคมีสำหรับยืดอายุการปักแจกัน</u>

การใช้สารละลายเคมี (preservative solution) เพื่อช่วยให้ดอกไม้ที่ตัดระยะดอกบานสามารถยืดอายุการใช้งานของดอกไม้และปรับปรุงคุณภาพของดอกไม้ให้ดีขึ้น สารละลายเคมีประกอบด้วยสารที่สำคัญคือ

1. น้ำตาล ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของดอกไม้ และช่วยลดการเปิดของปากใบ ลดอันตรายที่เกิดจากเอทิลีน เพราะน้ำตาลเพิ่มอาหารให้ดอกไม้และปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ซึ่งสามารถยับยั้งการสร้างเอทิลีนและการทำงานของเอทิลีน ลดปริมาณกรดแอบไซสิก เพิ่มการดูดน้ำ ทำให้ปากใบปิดเพื่อลดการสูญเสียน้ำ (สายชล, 2531)

2. สารฆ่าจุลินทรีย์ (germicide) สารที่นิยมใช้คือ 8-hidroxyquinoline ที่อยู่ในรูปของเกลือซิเตรท (HQC) หรือซัลเฟท (HQS) ซึ่งเป็นสารที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าจุลินทรีย์ในน้ำ ทำให้ดอกไม้มีการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำน้อยและดูดน้ำได้มาก (สายชล, 2531)

3. โลหะ แม้ว่าโลหะและเกลือหลายชนิดที่มีอยู่ในน้ำที่ใช้แช่ หรือปักแจกันดอกไม้ทำให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันสั้น แต่โลหะบางอย่างมีประโยชน์ในการยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้เมื่อนำมาใช้ร่วมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ (สายชล, 2531)

- เงิน (Ag) เป็นสารที่มีประสิทธิภาพมากชนิดหนึ่งในการฆ่าจุลินทรีย์ในน้ำ เงินที่อยู่ในรูปของเกลือไนเตรทและอะซีเตท

- โคบอลท์ (Co) สามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกไม้บางชนิดได้ เช่น กุหลาบ โดยเพิ่มการดูดน้ำ และลดการโค้งงอของคอดอก ซึ่งมีคุณสมบัติทั้งฆ่าจุลินทรีย์ในน้ำ และการยับยั้งเอทิลีนอาจใช้โคบอลต์ในรูปเกลือไนเตรทหรือเกลือคลอไรด์

- อลูมินั่ม (Al) อลูมินั่มทำให้น้ำมีสภาพเป็นกรดจึงสามารถลดประชากรของจุลินทรีย์ในน้ำและทำให้ดอกไม้มีการดูดน้ำดีขึ้น ลดการคายน้ำของดอกไม้โดยการชักนำให้ปากใบปิด นิยมใช้ในรูปของเกลือซัลเฟต (สายชล, 2531)

4. กรด กรดที่นิยมใช้กันคือ กรดซิตริก (Sacalis, 1993) ซึ่งกรดจะปรับ pH ของสารละลายให้ต่ำลง ทำให้ดอกไม้มีอายุการปักแจกันนานขึ้น เพราะช่วยลดประชากรจุลินทรีย์ในน้ำและสารละลาย ทำให้ท่อลำเลียงเกิดการอุดตันน้อยลงและยังสามารถทำลายโครงสร้างเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการอุดตันของท่อลำเลียง ช่วยให้ฟองอากาศในท่อลำเลียงน้ำสลายตัวหรือละลายได้ดีขึ้น ช่วยป้องกันการเกิด blueing หรือ การเปลี่ยนสีของดอกไม้ที่มีกลีบสีแดงไปเป็นสีน้ำเงิน เพราะแอนโทไซยานิน (anthocyanin) สีแดงจะคงตัวที่ pH ต่ำ มากกว่าที่ pH สูง ระดับนี้ pH ที่สูงแอนโทไซยานินสีแดงจะเปลี่ยนเป็นแอนโทไซยานินสีม่วง (Nowak and Rudnicki, 1990)

อุปกรณ์และวิธีการ

ดอกกล้วยไม้ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ ดอกกล้วยไม้สกุลหวาย (Dendrobium) จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ *Dendrobium* 'Wanna', *Dendrobium* 'Sonia Bom Jo', *Dendrobium* 'Buranajade', *Dendrobium* 'Sonia Bom #17', *Dendrobium* 'Anna' และ *Dendrobium* 'Miss Teen' จากสวนกล้วยไม้ ตำบลสวนส้ม อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร ตัดกล้วยไม้ในตอนเช้าและแช่โคนก้านดอกในน้ำทันที ขนส่งโดยรถห้องเย็น (อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 เปอร์เซ็นต์) ถึงห้องปฏิบัติการงานวิจัยพืชผลหลังการเก็บเกี่ยว ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ภายในเวลา 2 ชั่วโมง คัดเลือกและจัดกลุ่มดอกกล้วยไม้ให้มีขนาดสม่ำเสมอ โดยมีจำนวนดอกตูม 6±2 ดอก และดอกบาน 4±2 ดอก วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จัดสิ่งทดลองแบบ factorial จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 18 ดอก แบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลอง วิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีการทางสถิติ คือ Analysis of Variauce เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) และ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ดังนี้

<u>การทดลองที่ 1 ศึกษาการตอบสนองต่อการขาดน้ำของกล้วยไม้สายพันธุ์ต่างๆ</u>

การทดลองที่ 1.1 การขาดน้ำโดยการเป่าลมในระยะเวลานานต่างกัน

เป็นการจำลองการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรและโรงบรรจุของบริษัทส่งออกดอกกล้วยไม้

นำดอกกล้วยไม้สกุลหวายทั้ง 6 พันธุ์ ที่ทำการสุ่มคัดเลือกจัดแบ่งทรีทเมนต์แล้ว นำมาจัดเป็นทรีทเมนต์ ดังนี้

ทรีทเมนต์ที่ 1 ไม่ได้รับการเป่าลมและแช่น้ำกลั่น (control)

ทรีทเมนต์ที่ 2 เป่าพัดลมนาน 3 ชั่วโมง และไม่แช่น้ำในระหว่างเป่าโดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-65 เปอร์เซนต์

ทรีทเมนต์ที่ 3 เป่าพัดลมนาน 6 ชั่วโมง และไม่แช่น้ำในระหว่างเป่าโดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-65 เปอร์เซ็นต์

ทรีทเมนต์ที่ 4 เป่าพัดลมนาน 9 ชั่วโมง และไม่แช่น้ำในระหว่างเป่าโดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-65 เปอร์เซ็นต์

ทรีทเมนต์ที่ 5 เป่าพัดลมนาน 12 ชั่วโมง และไม่แช่น้ำในระหว่างเป่าโดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-65 เปอร์เซนต์

ทำการวัดความเร็วลมก่อนการทดลอง ความเร็วลมที่ใช้คือ 2-3 เมตร/วินาที วัดโดยเครื่อง thermo-anemometer อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-65 เปอร์เซ็นต์ ตัดโคนก้านดอกเฉียง แล้วแช่โคนก้านดอกในหลอด centrifuge ที่มีน้ำกลั่นหลอดละ 12 มิลลิลิตร

การทดลองที่ 1.2 ขาดน้ำโดยการวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลานานต่างกัน

นำดอกกล้วยไม้สกุลหวายทั้ง 6 พันธุ์ ที่ทำการสุ่มคัดเลือกจัดแบ่งทรีทเมนต์แล้ว นำมาจัดเป็นทรีทเมนต์ก่อนการขาดน้ำ ดังนี้

ทรีทเมนต์ที่ 1 เก็บรักษาภายในอุณหภูมิห้อง 25-28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-65 เปอร์เซ็นต์ และแช่น้ำกลั่น (control)

ทรีทเมนต์ที่ 2 ใส่ในตะกร้าพลาสติกและไม่แช่น้ำ นำไปวางที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

ทรีทเมนต์ที่ 3 ใส่ในตะกร้าพลาสติกและไม่แช่น้ำ นำไปวางที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

ทรีทเมนต์ที่ 4 ใส่ในตะกร้าพลาสติกและไม่แช่น้ำ นำไปวางที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

ทรีทเมนต์ที่ 5 ใส่ในตะกร้าพลาสติกและไม่แช่น้ำ นำไปวางที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

ทรีทเมนต์ที่ 6 กล้วยไม้ที่ทำการตัดและไม่ได้แช่น้ำจากที่สวนจนถึงห้องปฏิบัติการ

ตัดโคนก้านดอกเฉียง แล้วแช่โคนก้านดอกในหลอด centrifuge ที่มีน้ำกลั่นหลอดละ 12 มิลลิลิตร

บันทึกผลการทดลองที่ 1.1 และ 1.2 ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกล้วยไม้ (fresh weight) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์(%)ในแต่ละวัน เป็นเวลา 15 วัน

2. การสูญเสียปริมาณน้ำในช่อดอก (กรัม)
น้ำหนักที่หายไปของช่อดอก (กรัม) = น้ำหนักสดเริ่มต้น - น้ำนักสดหลังการขาดน้ำ

3. อัตราการดูดน้ำ (water uptake ค่าที่อ่านคือปริมาณน้ำที่เหลือในหลอด centrifuge อ่านค่าจากสเกลข้างหลอด centrifuge โดยยกช่อกล้วยไม้ขึ้นเหนือน้ำก่อนทำการอ่านค่า จากนั้นคำนวณหาปริมาณน้ำที่ดูดไปจากปริมาณน้ำที่หายไป) ในแต่ละวัน เป็นเวลา 15 วัน

4. การสูญเสียน้ำของดอกกล้วยไม้

water loss = (น้ำหนักดอก + น้ำหนักน้ำ) – (น้ำหนักดอก + น้ำหนักน้ำ)
(วันที่ 1) (วันที่ 0) (วันที่ 1)

บันทึกผลเป็นเวลา 15 วัน

5. ความสมดุลของน้ำ

water balance = water uptake – water loss
(วันที่ 1) (วันที่ 1) (วันที่ 1)

บันทึกผลเป็นเวลา 15 วัน

6. การเปลี่ยนแปลงของดอก เช่น การคว่ำของดอก การเปลี่ยนสีของกลีบดอก การเกิดเส้นเวน (venation) การเหี่ยวของกลีบดอก ปากกลีบเกิดอาการเหลือง (senescence) เป็นต้น รวมทั้งบันทึกอาการผิดปกติอื่นๆที่อาจเกิดขึ้นทุกวัน

7. การบานและการร่วงของดอกเป็นเปอร์เซ็นต์

8. อายุการปักแจกันเป็นวัน พิจารณาจากการที่กลีบดอกเหี่ยว เปลี่ยนสี และ/หรือ เกิดเส้นเวน ประมาณหรือเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ของดอกบานทั้งหมดขึ้นไป เป็นเกณฑ์ในการตัดสินหมดอายุ

<u>การทดลองที่ 2 การสร้างเอทิลีนและโพรลีนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายที่ตอบสนองน้อยและมากต่อการขาดน้ำ</u>

คัดเลือกพันธุ์ดอกกล้วยไม้ที่ตอบสนองต่อการขาดน้ำมากและน้อยจากการทดลองที่ 1 คือ *Dendrobium* 'Wanna' และ *Dendrobium* 'Anna' ทำการสุ่มคัดเลือกจัดแบ่งทรีทเมนต์แล้ว เพื่อให้เห็นผลของการขาดน้ำที่ชัดเจน ดังนี้

ทรีทเมนต์ที่ 1 ไม่ได้รับการเป่าลมและแช่น้ำกลั่น (control)

ทรีทเมนต์ที่ 2 เป่าพัดลมนาน 12 ชั่วโมง และไม่แช่น้ำในระหว่างเป่าโดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-65 เปอร์เซนต์

วัดค่าพลังงานศักย์ของน้ำภายในดอกกล้วยไม้ที่ตัดแยกดอกตูมและดอกบานแล้วด้วยเครื่อง pressure chamber โดยการตัดก้านดอกจากยอดถึงปลายยาว 12 เซนติเมตร ห่อช่อดอกกล้วยไม้ด้วยแผ่นพลาสติกเพื่อกันการสูญเสียน้ำ เลือกลูกยางให้มีขนาดพอดีกับก้านดอกและทำการเสียบก้านดอกผ่านลูกยาง หมุนสลักฝาเปิดออกและใส่ลูกยางให้ตรงกับช่องเปิดบริเวณกลางฝาและใส่สลักปิด ให้ช่อดอกกล้วยไม้อยู่ในท่อสูญญากาศในสภาพสุญญากาศ เปิดวาล์วแก๊สให้ไล่เข้าท่อสูญญากาศ และค่อยหมุนให้แกนควบ คุมบนแผงทำงานทีละนิด ให้แก๊สไหลเข้าไปจนสังเกตเห็นรอยหยดน้ำผุดขึ้นที่ก้านดอกอ่านค่าที่ได้จากแผงหน้าปัด ค่าพลังงานศักย์รวมของน้ำในก้านดอกจะมีค่าเท่ากับความดันบนหน้าปัด แต่มีเครื่องหมายตรงกันข้ามและมีหน่วยเป็นบาร์ (bar) ซึ่งทำให้เป็นเมกกะพาสคาล (MPa) โดยการหาร 10 นั่นคือ

$$1\ \text{MPa} = 10\ \text{bar}$$

$$\psi_t\ (\text{MPa}) = -\ \frac{(\text{ความดันบนหน้าปัดขณะที่น้ำเริ่มผุดให้เห็นที่ปลายช่อดอกที่สัมผัสบรรยากาศ})}{10}$$

หลังจากนั้นนำดอกกล้วยไม้ที่คัดแยกช่อดอกตูมและดอกบาน โดยที่ช่อดอกต่อก้านต่อยอดกำหนดให้มีจำนวนดอกตูมและบานเท่าๆกัน คือ 4 ดอก แช่โคนก้านดอกในขวดแก้วกลมบรรจุน้ำกลั่น 40 มิลลิลิตร เพื่อเก็บตัวอย่างแก๊สเอทิลีนในโหลพลาสติกปริมาตร 7,870 มิลลิลิตร ที่ปิดสนิทเป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการเก็บตัวอย่างแก๊สด้วยหลอดฉีดยาปริมาตร 2 มิลลิลิตร แล้วนำไปวิเคราะห์ปริมาณเอทิลีนด้วยเครื่อง Gas chromatrograph ยี่ห้อ SHIMADZU ในวันที่ 1ให้เก็บตัวอย่างแก๊สทุก 3 ชั่วโมง จนครบ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการเก็บตัวอย่างแก๊สทุกวัน วันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 7 วัน แล้วเปิดโหลชั่งน้ำหนักช่อดอกกล้วยไม้ทุกครั้ง ทำทั้งหมด 5 ซ้ำๆ ละ 2 ช่อต่อ 1 โหล และทำการวัดปริมาณโพรลีนโดยวิธีการของ color reaction (Bates *et al.*, 1973) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วิธีการเตรียมสารละลาย

การเตรียมสารละลาย acid-ninhydrin ปริมาตร 500 มิลลิลิตร โดยใช้ ninhydrin 15 กรัม ละลายใน glacial acetic acid 360 มิลลิลิตร ผสม 6 M phosphoric acid 240 มิลลิลิตร อุ่นสารตลอดเพื่อให้สารละลายผสมเข้ากัน

วิธีการวัดโพรลีน

ใช้ตัวอย่างจากส่วนดอกกล้วยไม้ จำนวน 1 กรัมโดยแยกดอกตูมและดอกบาน เก็บตัวอย่างทุก 3 ชั่วโมงจนครบ 24 ชั่วโมงเฉพาะในวันเริ่มต้นของการทดลอง หลังจากนั้นเก็บตัวอย่าง 1 ครั้งต่อวันเป็นระยะเวลา 7 วัน รักษาตัวอย่างโดยการแช่ในไนโตรเจนเหลว ใส่ในสารละลาย sulfosalicylic acid 3% ปริมาณ 20 มิลลิลิตร ปั่นด้วย homogenize ให้เป็นเนื้อเดียวกัน กรองตัวอย่างที่ได้ด้วย cheesecloth 4 ชั้น และเข้า centifuge จำนวน 6000 rpm ดูดตัวอย่างใสที่ได้ 2 มิลลิลิตร มาทำปฏิกิริยาด้วย acid-ninhydrin 2 มิลลิลิตร และ glacial acetic acid 2 มิลลิลิตรในหลอดแก้ว หลังจากนั้นนำมาต้มในน้ำที่ water bath อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำมาหยุดปฏิกิริยาในอ่างน้ำแข็งทันที หลังจากนั้นเติมด้วยสารละลาย toluene 4 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง test-tube stirrer เป็นเวลา 30 วินาที รอให้แยกชั้นจึงดูดส่วนที่ใสออกมา วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง นำตัวอย่างสารละลายใสที่ได้ไปวัดหาปริมาณโพรลีนโดยอ่านค่าด้วย spectrophotometer ที่ช่วงดูดกลืนคลื่นแสง 520 นาโนเมตร

$$\text{mM proline/g fr wt} = \frac{[(\mu g\ prol/ml \times ml\ toluene)/115.5\ \mu g\ /\mu gM]}{(g\ sample\ /\ 5)} \times 1000$$

และคำนวณหาโพรลีนและนำค่าที่ได้จากการคำนวณมาเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานเพื่อหาปริมาณความเข้มข้นของโพรลีนจากกราฟมาตรฐานกับน้ำหนักสด (Bates *et al.*, 1973) ผลที่ได้จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณมิลลิกรัมของโพรลีนต่อกรัมของน้ำหนักสดดอกกล้วยไม้

การทดลองที่ 3 การใช้สารละลายยืดอายุปักแจกันภายหลังการขาดน้ำของดอกกล้วยไม้

การทดลองที่ 3 วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จัดสิ่งทดลองแบบ factorial จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 18 ดอก โดยกำหนดปัจจัยในการทดลอง 3 ปัจจัย คือ พันธุ์ การขาดน้ำ และ สารละลายยืดอายุปักแจกัน ซึ่งแต่ละปัจจัยมีระดับการทดลองดังนี้

ปัจจัยที่ 1 พันธุ์ มี 2 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ดอกกล้วยไม้สกุลหวาย *Dendrobium* ‘Anna’ (ตอบสนองต่อการขาดน้ำน้อย)

ระดับที่ 2 ดอกกล้วยไม้สกุลหวาย *Dendrobium* ‘Wanna’ (ตอบสนองต่อการขาดน้ำมาก)

ปัจจัยที่ 2 การขาดน้ำ นำดอกกล้วยไม้สกุลหวายทั้ง 2 พันธุ์ มาทำการเป่าลมให้ขาดน้ำ มี 2 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 ไม่ได้รับการเป่าลมและแช่น้ำกลั่น (control)

ระดับที่ 2 เป่าพัดลมนาน 12 ชั่วโมง และไม่แช่น้ำในระหว่างเป่าโดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-65 เปอร์เซนต์

ปัจจัยที่ 3 สารละลายยืดอายุการปักแจกัน โดยนำดอกกล้วยไม้ทั้ง 2 พันธุ์ที่ไม่ขาดน้ำและขาดน้ำโดยการเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง มาปักในสารละลายยืดอายุปักแจกัน ซึ่งกำหนดให้เป็นปัจจัยสารละลายยืดอายุการปักแจกัน มี 5 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 น้ำกลั่น

ระดับที่ 2 น้ำกลั่นปรับ pH ให้ได้ 4 ด้วยสารละลายกรดซิตริก

ระดับที่ 3 กลูโคส 4 %

ระดับที่ 4 $Al_2(SO_4)_3$ 75 มก./ลิตร + HQS (hydroxy quinoline sulfate) 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4%

ระดับที่ 5 $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4%

รวมมีตำรับในการทดลองทั้งหมด คือ 2 x 2 x 5 เท่ากับ 20 ตำรับ จากนั้นทำการแยกดอกตูมและดอกบาน เพื่อศึกษาการสร้างแก๊สเอทิลีนเปรียบเทียบการสร้างโพรลีนทุก 3 ชั่วโมง จนครบ 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการเก็บแก๊สเอทิลีนและดูการสร้างโพร ลีนวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 7 วัน

บันทึกผลการทดลอง_ ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกล้วยไม้ (fresh weigh) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์(%)ในแต่ละวัน เป็นเวลา 15 วัน

2. อัตราการดูดน้ำ (water uptake คือค่าที่อ่านได้จากสเกลข้างหลอด centrifuge โดยยกช่อกล้วยไม้ขึ้นเหนือน้ำก่อนทำการอ่านค่า) ในแต่ละวัน เป็นเวลา 15 วัน

3. การเปลี่ยนแปลงของดอก เช่น การคว่ำของดอก การเปลี่ยนสีของกลีบดอก การเกิดเส้นเวน (venation) การเหี่ยวของกลีบดอก ปากกลีบเกิดอาการเหลือง (senescence) เป็นต้น รวมทั้งบันทึกอาการผิดปกติอื่นๆที่อาจเกิดขึ้นทุกวัน

4. การบานและการร่วงของดอก

5. อายุการปักแจกัน ซึ่งพิจารณาจากการที่กลีบดอกเหี่ยว เปลี่ยนสี และ/หรือ เกิดเส้นเวนประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของดอกบาน ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ในการตัดสิน

6. อัตราการสร้างเอทิลีน

7. ปริมาณโพรลีน

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลอง ณ งานวิจัยพืชผลหลังการเก็บเกี่ยว ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองเริ่มต้นตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2546 สิ้นสุดเมื่อเดือน กรกฎาคม 2547

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การตอบสนองต่อการขาดน้ำของ กล้วยไม้สายพันธุ์ต่างๆ

การทดลองที่ 1.1 การขาดน้ำโดยการเป่าลมในระยะเวลานานต่างกัน

การสูญเสียปริมาณน้ำในช่อดอก ดอกกล้วยไม้ 6 พันธุ์ในระหว่างการขาดน้ำ พบว่ามีการสูญเสียปริมาณน้ำในช่อดอกที่ต่างกัน ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna การสูญเสียปริมาณน้ำน้อยที่สุดมีค่า 1.1 1.2 1.2 และ 1.3 กรัม เมื่อขาดน้ำ 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna สูญเสียปริมาณน้ำมากที่สุดต่อเมื่อขาดน้ำเป็นระยะเวลา 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง มีการสูญเสียปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้น โดยน้ำหนักที่หายไป คือ 1.8 1.9 2.1 และ 2.2 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

การดูดน้ำ ดอกกล้วยไม้ 6 พันธุ์ มีการดูดน้ำต่างกัน ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีการดูดน้ำในวันที่ 1 มากที่สุด การดูดน้ำลดลงไปตามชั่วโมงขาดน้ำที่เพิ่มขึ้น ดอกกล้วยไม้ Buranajade ที่ไม่ขาดน้ำ มีการดูดน้ำ 2.6 มิลลิลิตร ส่วนช่อที่ขาดน้ำ 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง มีการดูดน้ำ 2.1 2.2 1.9 และ 2 มิลลิลิตร ตามลำดับ ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Bom Jo #17, Bom Jo Red และ Wanna มีการดูดน้ำสูงในวันที่ 1 และลดลงตามระยะเวลาการปักแจกันที่นานขึ้น แต่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Bom Jo #17 มีการดูดน้ำเพิ่มขึ้นอีกครั้งในวันที่ 11 ของการปักแจกันและค่อยลดลงดังเดิมขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna และ Miss Teen มีการดูดน้ำน้อยในช่วงวันที่ 1 หลังจากนั้นมีการดูดน้ำลดลงตามระยะเวลาการปักแจกันเช่นกัน (ภาพที่ 1)

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยในวันที่ 1 และ 2 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ขาดน้ำ ในวันที่ 1 ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade ที่ไม่ขาดน้ำมีน้ำหนักสดลดลงเหลือ 99.7 เปอร์เซ็นต์ ช่อดอกที่ขาดน้ำนาน 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง มีน้ำหนักสดที่เปลี่ยนแปลงคือ 99.9 104.7 101.2 และ 100.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังจากนั้นน้ำหนักสดมีการลดลงตามระยะเวลาการปักแจกัน ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna, Bom Jo #17, Miss Teen, Bom Jo Red และ Wanna มีน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นและเริ่มลดลงเมื่อเข้าสู่วันที่ 5 ของการปักแจกัน โดยที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Bom Jo Red มีน้ำหนักสดที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุดในระยะเวลาที่ขาดน้ำนาน 6 ชั่วโมง คือ 117.7 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 4 ของการปักแจกัน (ภาพที่ 2)

การสูญเสียปริมาณน้ำ ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade, Bom Jo #17 และ Bom Jo Red พบว่ามีการสูญเสียปริมาณน้ำมาก โดยเฉพาะดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีการสูญเสียปริมาณน้ำสูงที่สุด ช่อดอกที่ไม่ขาดน้ำและขาดน้ำ 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง มีการสูญเสียปริมาณน้ำในช่อดอก 2.4 2.0 1.9 1.5 และ 1.5 มิลลิลิตร ตามลำดับ ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna, Miss Teen และ Wanna มีการสูญเสียน้ำค่อนข้างต่ำ โดยพันธุ์ Wanna มีการสูญเสียน้ำต่ำที่สุดในช่อดอกที่ไม่ขาดน้ำ ขาดน้ำ 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง คือ 0.7 0.8 0.8 0.8 และ 0.7 มิลลิลิตร ตามลำดับ (ภาพที่ 3)

ความสมดุลของน้ำในช่อดอก (water balance) ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีความสมดุลของน้ำต่ำที่สุดและมีค่าติดลบต่ำกว่า -1 ในวันที่ 3 คือ -0.2 -0.2 -0.8 -0.2 และ -0.1 ในช่อดอกที่ไม่ขาดน้ำและขาดน้ำ 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีค่าความสมดุลของน้ำค่อนข้างคงที่ตั้งแต่วันที่ 1 จนถึงวันที่ 9 ของการปักแจกันและลดลงในวันที่ 10 ของการปักแจกัน ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Bom Jo#17, Miss Teen และ Bom Jo Red มีความสมดุลของน้ำในช่อดอกคงที่และค่อยๆลดลงตามระยะเวลาการปักแจกันที่นานขึ้น แต่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีค่าความสมดุลของน้ำในช่อดอกสูงในวันที่1 และลดลงทันทีในวันที่ 2 จากนั้นมีค่าลดลงเรื่อยๆจนเริ่มคงที่ในวันที่ 9 ของการปักแจกัน (ภาพที่ 4)

การเสื่อมสภาพของดอกบาน ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการเสื่อม สภาพตลอดระยะเวลาการปักแจกัน 15 วันน้อยที่สุด ช่อดอกที่ไม่ขาดน้ำและขาดน้ำ 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง มีการเสื่อมสภาพ 17.3 41.0 32.2 84.3 และ 27.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ช่อดอกที่ขาดน้ำนานเป็นเวลา 6 ชั่วโมง กลับมีการเสื่อมสภาพของดอกมากกว่าช่อดอกที่ขาดน้ำนาน 9 และ 12 ชั่วโมง ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade, Miss Teen, Bom Jo#17 และ Bom Jo Red มีการเสื่อมสภาพของดอกบานสูงขึ้นตามระยะเวลาที่ขาดน้ำ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna เมื่อปักแจกันเป็นระยะเวลา 15 วัน มีการเสื่อมสภาพของดอกบานสูงที่สุด คือ 79.2 74.3 76.3 76.3 และ 72.6 เปอร์เซ็นต์ ในช่อดอกที่ไม่ขาดน้ำและขาดน้ำนาน 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ (ภาพที่ 5) แต่เมื่อพิจารณาจากการเกิดเส้นเวนของดอกกล้วยไม้ทั้ง 6 พันธุ์ พบว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna เกิดเส้นเวนในกลีบดอกสูงที่สุดคือ 77.2 เปอร์เซ็นต์ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna เกิดเส้นเวนในกลีบดอกต่ำที่สุด คือ 33.2 เปอร์เซ็นต์ในระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน ในแต่ละสายพันธุ์มีการตอบสนองต่อการขาดน้ำที่ต่างกัน โดยพันธุ์และจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำมีความสัมพันธ์กันและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 6)

การหลุดร่วงของดอกตูม ดอกกล้วยไม้ทั้ง 6 พันธุ์ มีการหลุดร่วงของดอกตูมเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาขาดน้ำนานขึ้น และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna, Bom Jo#17 และ Bom Jo Red เกิดการหลุดร่วงของดอกตูมมากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade, Miss Teen และ Wanna ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Bom Jo Red มีการหลุดร่วงของดอกตูมมากที่สุดคือ 51.9 55.6 55.6 66.7 และ 72.2 เปอร์เซ็นต์ ในช่อดอกที่ไม่ขาดน้ำและขาดน้ำนาน 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ (ภาพที่ 6) เมื่อพิจารณาการหลุดร่วงของดอกตูมเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการหลุดร่วงมากที่สุดคือ 56.9 เปอร์เซ็นต์ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Miss Teen มีการหลุดร่วงของดอกตูมต่ำที่สุดคือ 27.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) แต่เมื่อพิจารณาการหลุดร่วงของดอกตูมจนถึงวันหมดอายุการปักแจกันของกล้วยไม้ พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีการหลุดร่วงของดอกตูมสูงที่สุดถึง 80 เปอร์เซ็นต์ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Bom Jo#17 มีการหลุดร่วงต่ำสุด 50.2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

การบานเพิ่มของดอกตูม ในระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna, Bom Jo#17, Bom Jo Red และ Wanna มีการบานเพิ่มของดอกตูมลดลงตามระยะเวลาของการขาดน้ำ แต่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีการบานเพิ่มของดอกตูมต่ำที่สุด คือ 30.6 27.0 16.8 9.6 และ 3.8 เปอร์เซ็นต์ ในช่อดอกที่ไม่ขาดน้ำและขาดน้ำนาน 3 6 9 และ 12 ชั่วโมงตามลำดับ ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna ในช่อดอกที่ไม่ขาดน้ำมีการบานเพิ่มของดอกตูมมากที่สุด 78.5 เปอร์เซ็นต์ และในช่อดอกที่ขาดน้ำ 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง มีการบานเพิ่ม 72.4 70.6 65.2 และ 46.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 7) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยการบานเพิ่มของดอกตูมตลอดระยะเวลา 15 วัน พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna บานเพิ่มมากที่สุด 66.5 เปอร์เซ็นต์ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีเปอร์เซ็นต์การบานน้อยที่สุด 30 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) เมื่อพิจารณาการบานเพิ่มของดอกตูมจนถึงวันหมดอายุปักแจกัน พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีอัตราการบานเพิ่มสูงที่สุด 80 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ Wanna มีการบานต่ำที่สุด 37.6 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

อายุปักแจกัน ปัจจัยของพันธุ์และจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำมีผลต่ออายุการปักแจกันของกล้วยไม้ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีอายุปักแจกันนานที่สุดคือ 16.5 วัน และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีอายุปักแจกันสั้นที่สุดคือ 8.1 วัน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 1 การสูญเสียน้ำของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆที่ขาดน้ำเป็นระยะเวลา 0 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง โดยการเป่าลม

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ					ค่าเฉลี่ย[1/] (กรัม)
	การสูญเสียน้ำหนัก (กรัม)					
	0	3	6	9	12	
Anna	0.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.0d
Buranajade	0.0	1.3	1.4	1.5	1.6	1.2c
Bom Jo #17	0.0	1.5	1.6	1.7	1.8	1.3b
Miss Teen	0.0	1.3	1.5	1.6	1.7	1.2c
Bom Jo Red	0.0	1.3	1.4	1.6	1.7	1.2c
Wanna	0.0	1.8	1.9	2.1	2.2	1.6a
เฉลี่ย[1/]	0.0u	1.4v	1.5x	1.6y	1.7z	
พันธุ์		**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		**				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		**				
CV (%)		9.42				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 2 การหลุดร่วงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆขาดน้ำที่เวลาต่างกันโดยวิธีการเป่าลมและปักแจกันเป็นเวลา 15 วัน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ					ค่าเฉลี่ย[1/]
	การหลุดร่วง (เปอร์เซ็นต์)					(เปอร์เซ็นต์)
	0	3	6	9	12	
Anna	40.7	55.6	55.6	65.7	66.7	56.9a
Buranajade	37.0	43.2	44.4	55.6	51.4	46.3ab
Bom Jo #17	12.6	16.2	21.5	54.6	69.4	34.9bc
Miss Teen	5.6	22.2	24.4	38.9	44.4	27.1c
Bom Jo Red	51.9	55.6	55.6	66.7	72.2	60.4a
Wanna	39.7	42.6	44.4	46.7	55.9	45.9ab
เฉลี่ย[1/]	31.2x	39.2xy	41.0xy	54.7yz	60.0z	
พันธุ์		**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		**				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		ns				
CV (%)		88.06				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 3 การหลุดร่วงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆขาดน้ำที่เวลาต่างกัน โดยวิธีการเป่าลมจนกระทั่งหมดอายุปักแจกัน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ					ค่าเฉลี่ย[1/]
	การหลุดร่วง (เปอร์เซ็นต์)					(เปอร์เซ็นต์)
	0	3	6	9	12	
Anna	40.7	60.7	66.7	75.0	77.8	64.2abc
Buranajade	75.9	74.8	80.0	87.5	81.5	79.9a
Bom Jo #17	26.7	30.0	55.6	61.1	77.8	50.2c
Miss Teen	44.4	66.7	65.2	75.9	77.8	66.0abc
Bom Jo Red	61.1	69.6	77.8	77.8	77.8	72.8ab
Wanna	53.0	54.8	55.6	57.8	78.0	59.8bc
เฉลี่ย[1/]	50.3x	59.4xy	66.8yz	72.5yz	78.4z	
พันธุ์		*				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		**				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		ns				
CV (%)		60.59				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4 การบานเพิ่มขึ้นของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆขาดน้ำเวลาที่ต่างกัน โดยวิธีการเป่าลมและปักแจกันเป็นเวลา 15 วัน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ					ค่าเฉลี่ย[1/]
	การบาน (เปอร์เซ็นต์)					(เปอร์เซ็นต์)
	0	3	6	9	12	
Anna	78.5	72.4	70.6	65.2	46.0	66.5a
Buranajade	30.6	27.0	16.8	9.6	3.8	17.6d
Bom Jo #17	73.3	52.2	47.2	47.8	45.6	53.2b
Miss Teen	59.6	39.1	17.3	16.2	20.4	30.5c
Bom Jo Red	62.6	51.9	44.4	33.3	33.3	45.1b
Wanna	32.0	32.8	29.4	27.1	28.6	30.0c
เฉลี่ย[1/]	56.1z	45.9y	37.6xy	33.2x	29.6x	
พันธุ์		**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		**				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		ns				
CV (%)		64.62				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5 การบานเพิ่มขึ้นของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆขาดน้ำที่เวลาต่างกัน โดยวิธีการเป่าลมจนกระทั่งหมดอายุปักแจกัน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ					ค่าเฉลี่ย[1/]
	การบาน(เปอร์เซ็นต์)					(เปอร์เซ็นต์)
	0	3	6	9	12	
Anna	78.5	75.0	73.9	65.2	62.1	70.9a
Buranajade	60.1	59.5	50.3	47.9	49.2	53.4b
Bom Jo #17	78.3	78.3	68.3	62.2	48.3	67.1a
Miss Teen	89.1	51.7	69.5	65.7	56.9	72.6a
Bom Jo Red	53.7	51.9	44.4	33.3	33.3	43.3bc
Wanna	41.6	39.3	39.7	38.1	29.4	37.6c
เฉลี่ย[1/]	66.9z	64.3z	57.7yz	52.1y	46.6y	
พันธุ์		**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		**				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		ns				
CV (%)		50.07				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 6 การเกิดเส้นเวนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆขาดน้ำที่เวลาต่างกันโดยวิธีการเป่าลมและปักแจกันเป็นเวลา 15 วัน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ					ค่าเฉลี่ย[1/]
	การเกิดเส้นเวน (เปอร์เซ็นต์)					(เปอร์เซ็นต์)
	0	3	6	9	12	
Anna	17.3	40.9	32.2	84.3	27.4	33.2d
Buranajade	40.2	33.0	33.4	36.1	44.6	37.5d
Bom Jo #17	38.7	55.8	72.9	73.8	85.7	65.4b
Miss Teen	55.7	47.6	48.5	50.1	53.6	51.1b
Bom Jo Red	40.1	53.9	69.7	60.4	81.2	61.1b
Wanna	79.2	74.3	76.3	76.3	72.7	77.2a
เฉลี่ย[1/]	45.2x	50.9xy	56.7yz	57.5yz	60.9z	
พันธุ์		**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		**				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		**				
CV (%)		30.29				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

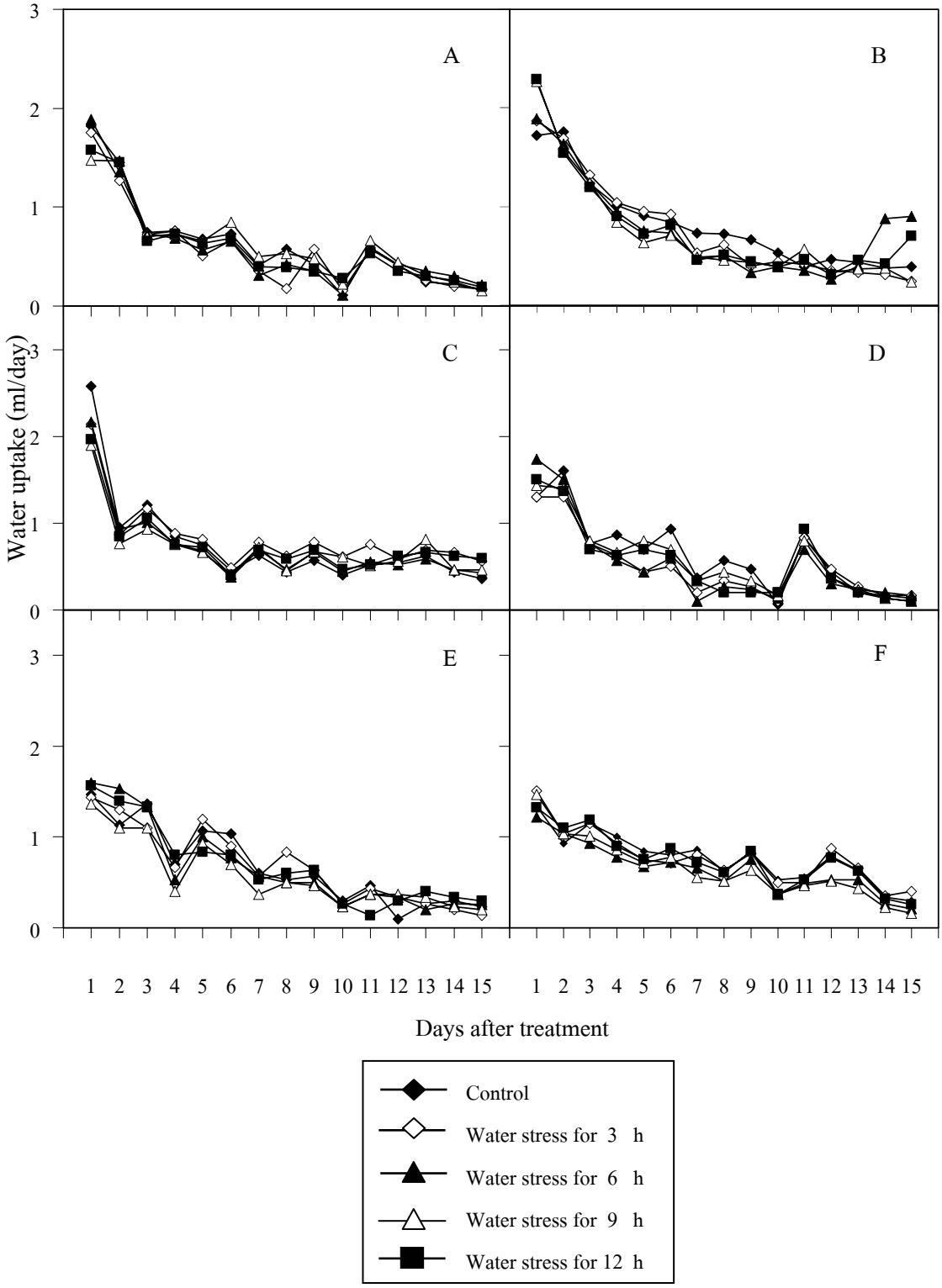
ตารางที่ 7 อายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆ ขาดน้ำที่เวลาต่างกันโดยการเป่าลม

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ					ค่าเฉลี่ย[1/]
	อายุการปักแจกัน (วัน)					(วัน)
	0	3	6	9	12	
Anna	19.0	16.6	17.2	14.6	15.3	16.5a
Buranajade	16.3	16.3	17.4	17.3	15.2	16.5a
Bom Jo #17	18.0	14.2	12.9	8.9	8.8	12.6cb
Miss Teen	14.6	14.6	13.0	13.0	14.0	13.9b
Bom Jo Red	17.6	14.6	9.8	9.8	8.4	12.1c
Wanna	7.8	8.2	8.2	7.4	8.9	8.1d
เฉลี่ย[1/]	15.5z	14.1y	13.3y	11.8x	11.8x	
พันธุ์		**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		**				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		**				
CV (%)		24.78				

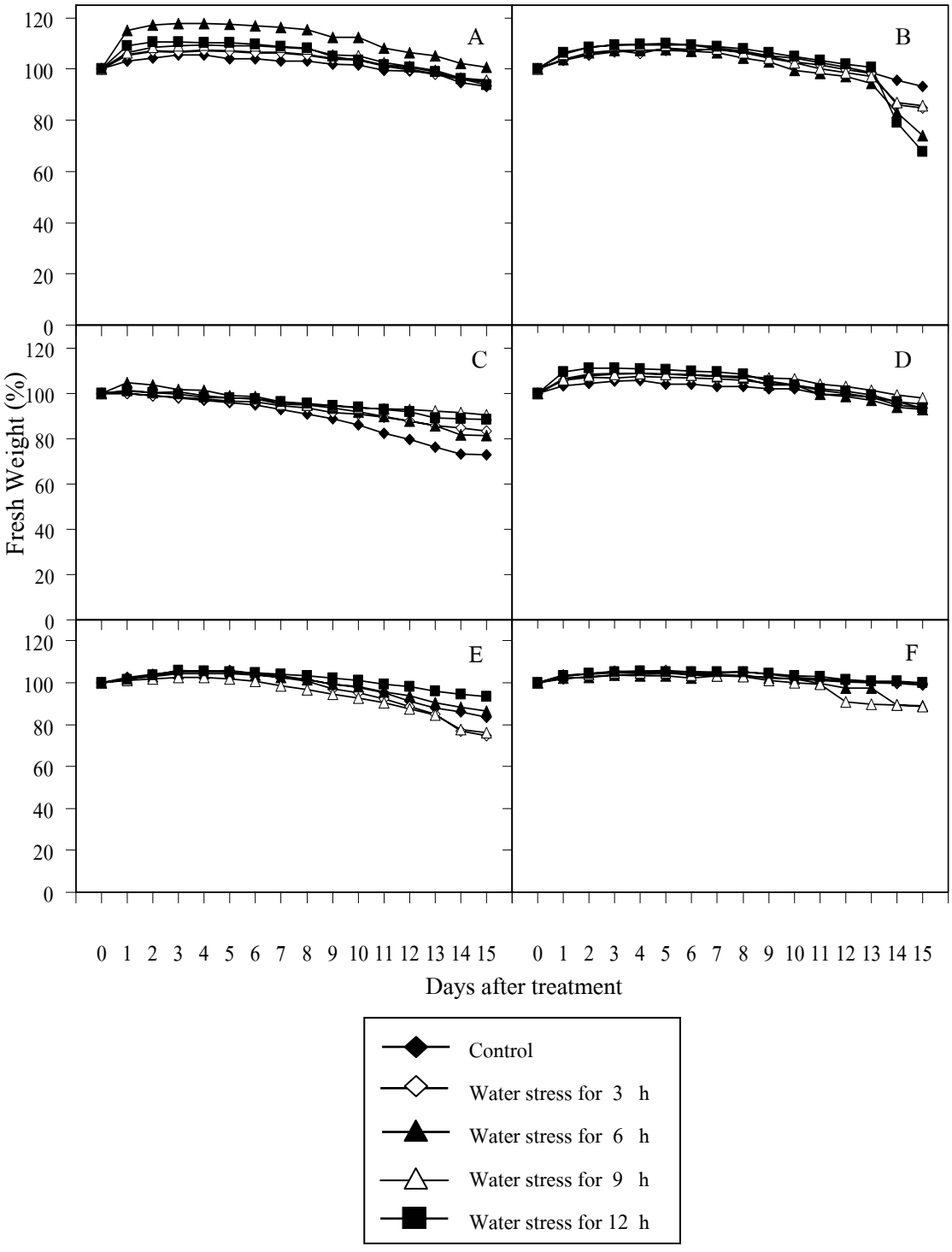
[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

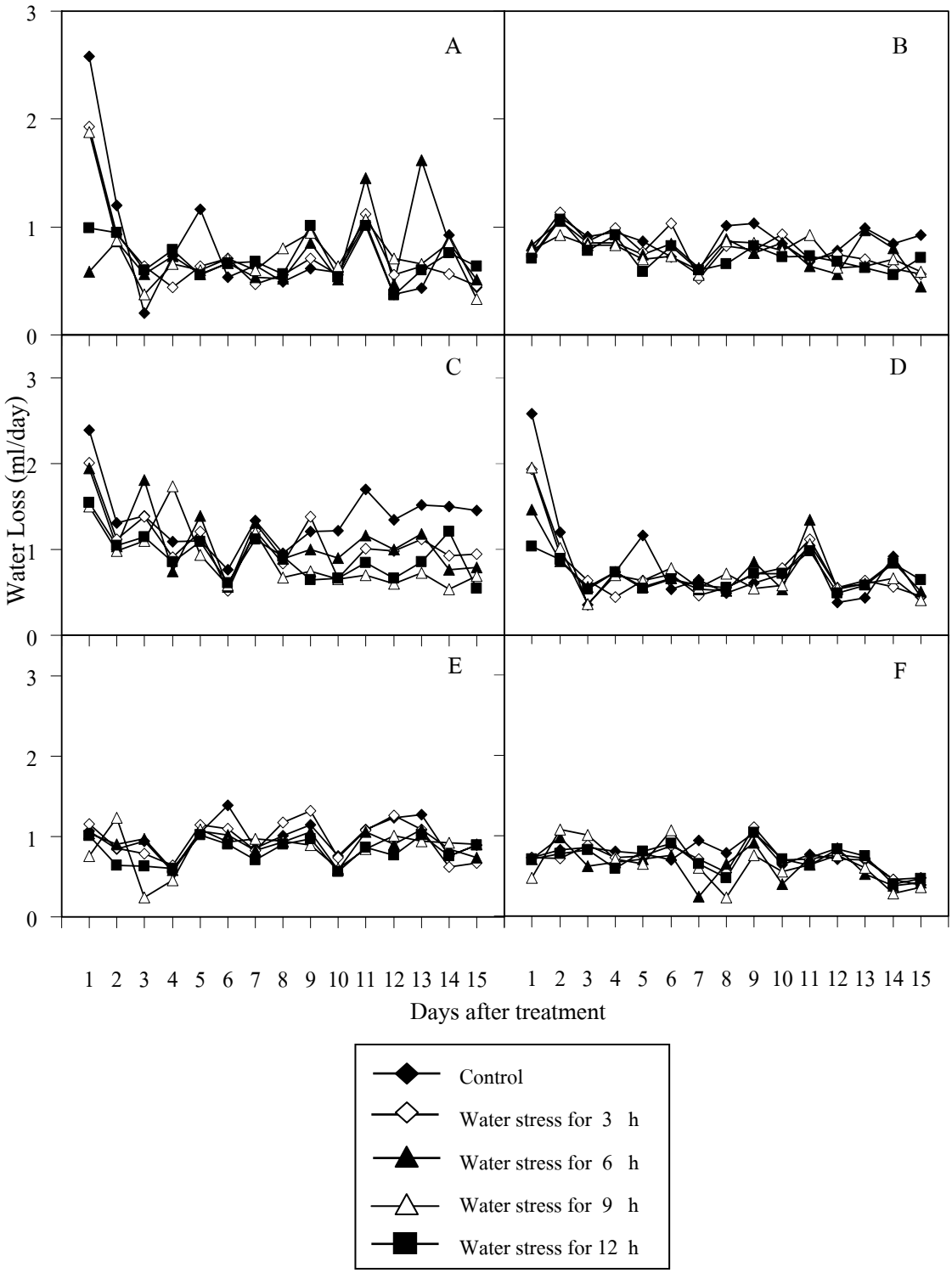
ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



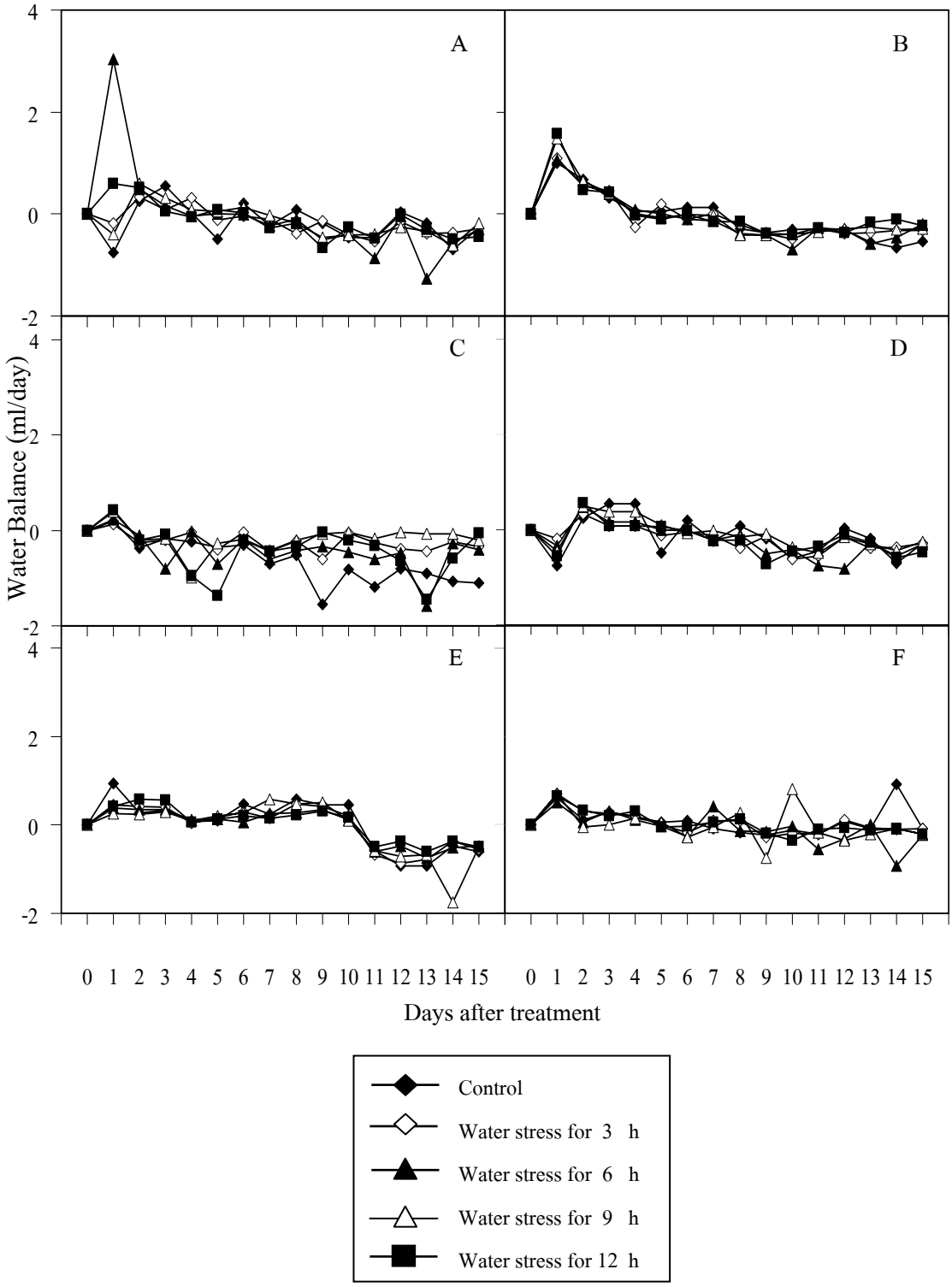
ภาพที่ 1 การดูดน้ำของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการเป่าลมนานต่างกัน



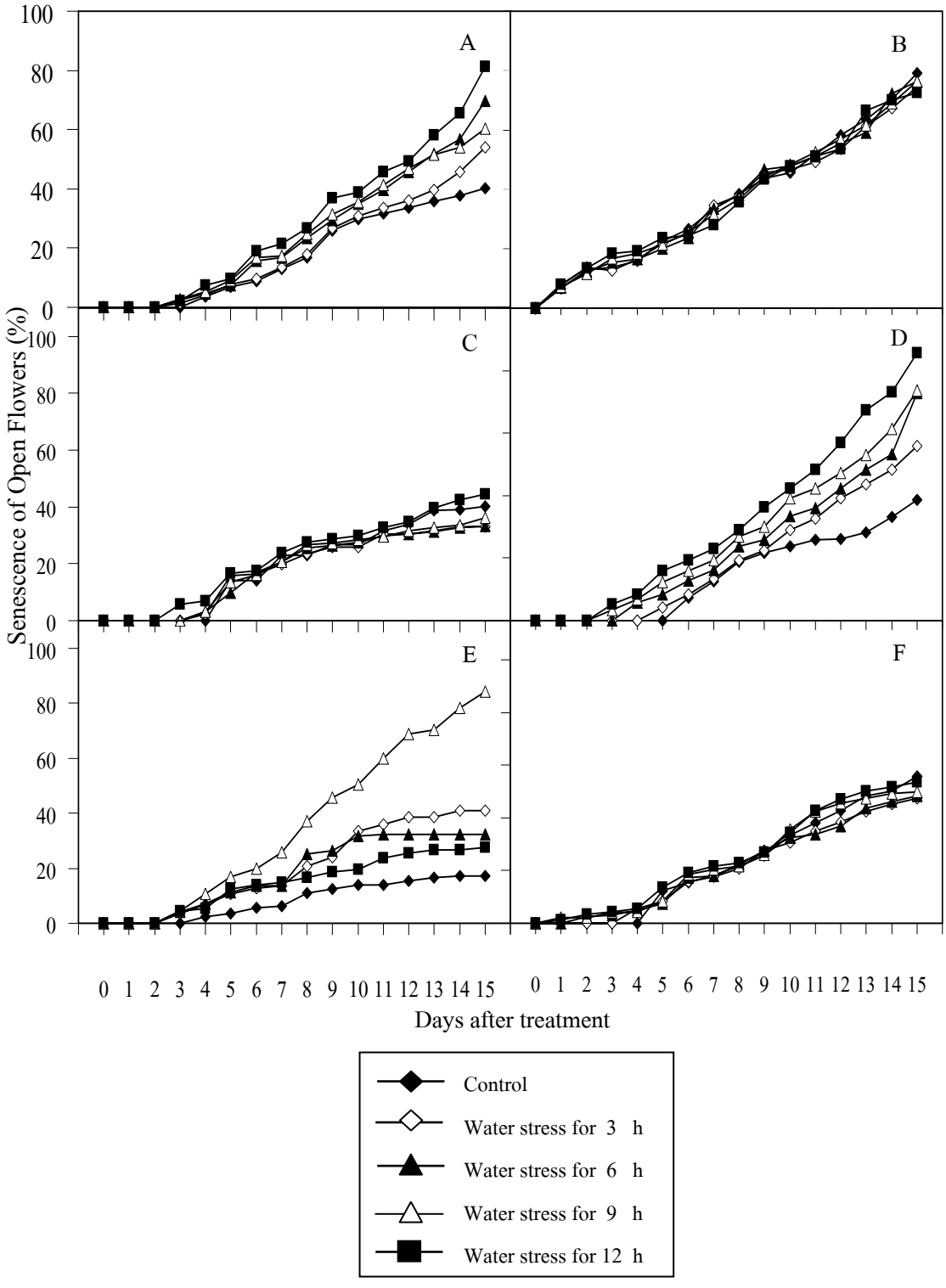
ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการเป่าลมนานต่างกัน



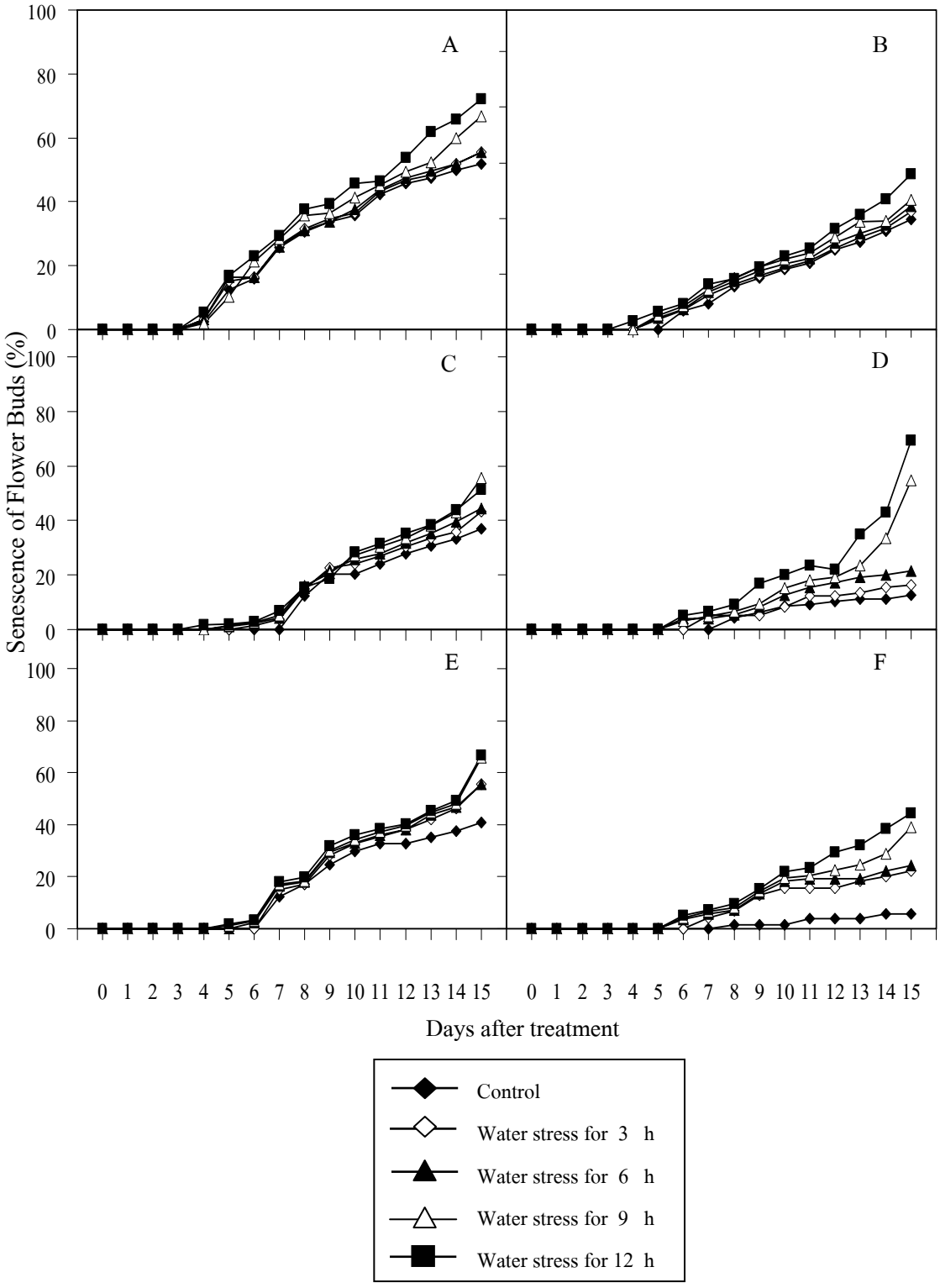
ภาพที่ 3 การสูญเสียปริมาณน้ำของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการเป่าลมนานต่างกัน



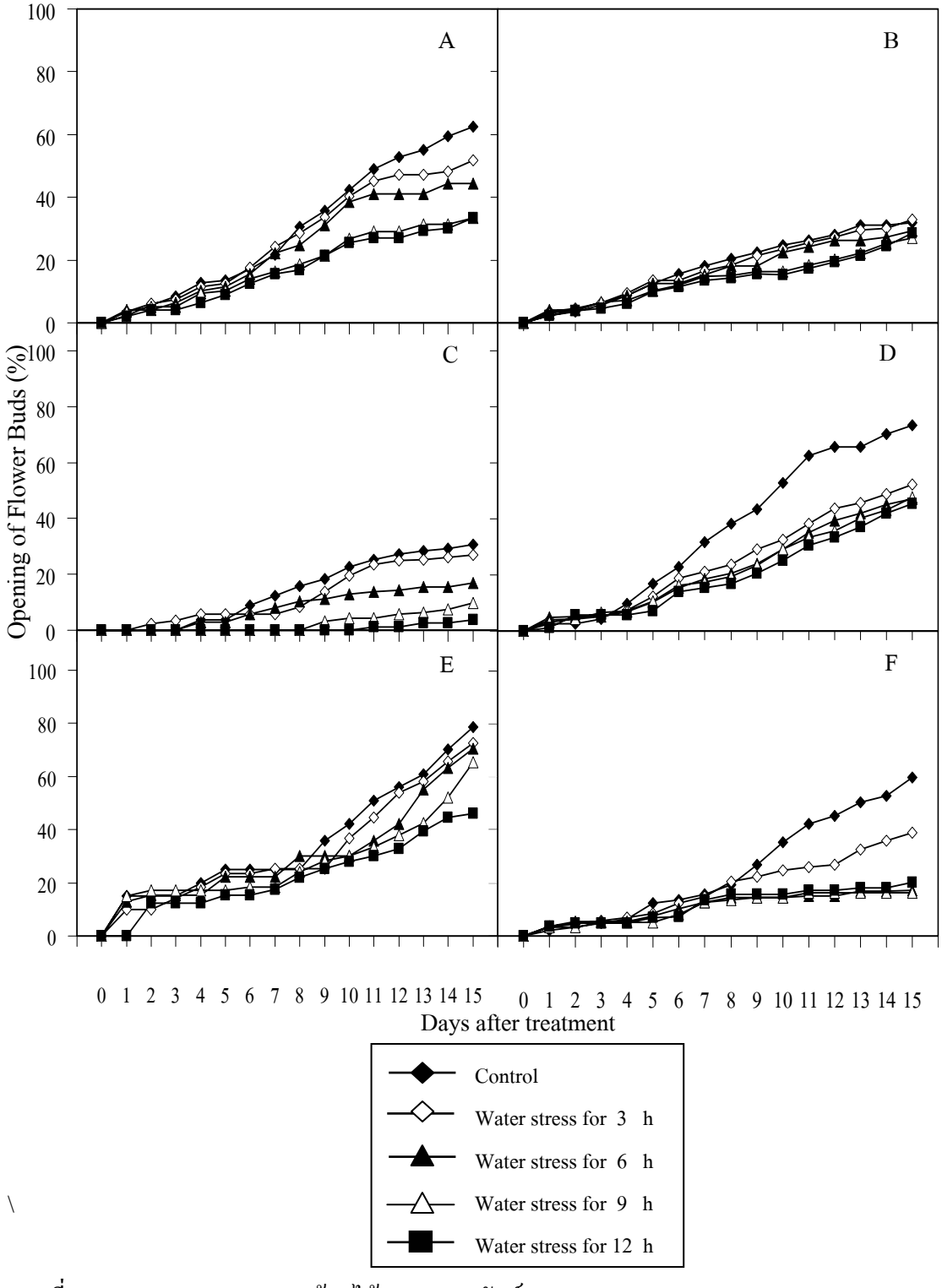
ภาพที่ 4 ความสมดุลของน้ำในดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการเป่าลมนานต่างกัน



ภาพที่ 5 การเสื่อมสภาพของดอกบานดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการเป่าลมนานต่างกัน



ภาพที่ 6 การหลุดร่วงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการเป่าลมนานต่างกัน



\

<u>ภาพที่ 7</u> การบานของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการเป่าลมนานต่างกัน

<u>การทดลองที่ 1.2 ขาดน้ำโดยการวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลานานต่างกัน</u>

การสูญเสียน้ำหนัก ดอกกล้วยไม้ 6 สายพันธุ์ในระยะเวลาที่ต่างกันและที่ขาดน้ำมาจากสวน มีการสูญเสียน้ำที่ต่างกัน ดอกกล้วยไม้ 3 พันธุ์ มีการสูญเสียน้ำหนักน้ำในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน คือ Buranajade, Bom Jo #17 และ Bom Jo Red มีอัตราการสูญเสียน้ำน้อยที่สุดในระยะเวลาที่ขาดน้ำ 1 2 3 24 ชั่วโมงและขาดน้ำมาจากสวน โดยดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีการสูญเสียน้ำ 0.3 0.4 0.5 0.7 และ 0.3 กรัม ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Bom Jo #17 มีการสูญเสียน้ำ 0.3 0.4 0.6 0.8 และ 0.3 กรัม และ ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Bom Jo Red มีการสูญเสียน้ำ 0.3 0.3 0.4 0.8 และ 0.3 กรัม ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการสูญเสียน้ำมากที่สุดยิ่งระยะเวลาขาดน้ำเพิ่มมากขึ้นเป็น1 2 3 24 ชั่วโมงและขาดน้ำมาจากสวนเกิดการสูญเสียน้ำเพิ่มมากขึ้น คือ 0.4 0.7 1.0 1.6 และ 0.5 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

การดูดน้ำ ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade, Bom Jo #17 และ Bom Jo Red มีการดูดน้ำมากเหมือนกัน มีการดูดน้ำสูงในวันที่ 1 และลดลงตามระยะเวลาการปักแจกันที่นานขึ้น ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีการดูดน้ำมากที่สุด คือ 3.2 2.7 2.5 2 และ 2.4 มิลลิลิตร เมื่อขาดน้ำโดยวางที่อุณหภูมิห้อง 1 2 3 24 ชั่วโมง และขาดน้ำจากสวน ตามลำดับ ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna, Miss Teen และ Wanna มีการดูดน้ำน้อยในช่วงวันที่ 1 โดยที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการดูดน้ำน้อยที่สุด คือ 1.1 1.1 1 1.5 และ 0.7 มิลลิลิตร เมื่อขาดน้ำ 1 2 3 24 ชั่วโมง และขาดน้ำจากสวน ตามลำดับ หลังจากนั้นมีการดูดน้ำลดลงตามระยะเวลาการปักแจกันเช่นกัน (ภาพที่ 8)

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด โดยน้ำหนักสดเพิ่มสูงขึ้นเพียงในวันที่ 1 และ 2 หลังจากนั้นน้ำหนักสดมีการลดลงตามระยะเวลาการปักแจกัน ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna, Bom Jo #17, Miss Teen, Bom Jo Red และ Wanna มีน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นจากนั้นเริ่มลดลงเมื่อเข้าสู่วันที่ 3 ของการปักแจกันและมีน้ำหนักสดใกล้เคียงกับวันเริ่มต้นในวันที่ 10 ของการปักแจกัน แต่ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Miss Teen น้ำหนักสดลดลงได้ช้ากว่าพันธุ์อื่นๆ และมีน้ำหนักสดใกล้เคียงกับวันเริ่มต้นในวันที่ 11 ของการปักแจกัน (ภาพที่ 9)

การสูญเสียปริมาณน้ำ ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade, Bom Jo #17 และ Bom Jo Red มีการสูญเสียปริมาณน้ำในช่อดอกมาก โดยเฉพาะดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีการสูญเสียปริมาณน้ำมากที่สุด ในวันที่ 1 คือ 2.5 2.5 2.4 1.4 และ 2.2 เมื่อขาดน้ำนาน 1 2 3 24 ชั่วโมง และขาดน้ำจากสวน ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna, Miss Teen และ Wanna มีการสูญเสียน้ำค่อนข้างน้อย โดยดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการสูญเสียน้ำต่ำที่สุดคือ -0.02 -0. 2 -0. 2 -0.1 และ 1.3 เมื่อขาดน้ำนาน 1 2 3 24 ชั่วโมง และขาดน้ำจากสวน ตามลำดับ (ภาพที่ 10)

ความสมดุลของน้ำในช่อดอก (water balance) ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีความสมดุลของน้ำน้อยที่สุดและมีค่าติดลบต่ำกว่า -1 ในวันที่ 13 คือ -1.2 -0.3 -0.3 -4.5 และ - 0.7 เมื่อขาดน้ำนาน 1 2 3 24 ชั่วโมง และ ขาดน้ำจากสวน ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna, Bom Jo#17, Miss Teen, Bom Jo Red และ Wanna มีค่าความสมดุลของน้ำในช่อดอกสูงในวันที่ 1 และลดลงทันทีในวันที่ 2 และลดลงตามระยะเวลาการปักแจกัน (ภาพที่ 11)

การเสื่อมสภาพของดอกบาน ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade, Anna, Bom Jo#17, Miss Teen และ Bom Jo Red มีการเสื่อมสภาพน้อยตลอดระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Bom Jo Red มีการเสื่อมสภาพของดอกบานในวันที่ 15 ของการปักแจกันน้อยที่สุด คือ 52.7 46.1 46.9 48.8 และ 60.7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อขาดน้ำนาน 1 2 3 24 ชั่วโมงและขาดน้ำจากสวน ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการเสื่อมสภาพของดอกบานมากที่สุดและเสื่อมสภาพมากขึ้นตามระยะเวลาที่ขาดน้ำ คือ ในวันที่ 15 ของการปักแจกัน ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna เกิดการเสื่อมสภาพของดอกบาน 72.2 75.6 70.1 77.4 และ 67.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อขาดน้ำนาน 1 2 3 24 ชั่วโมง และขาดน้ำจากสวน ตามลำดับ (ภาพที่ 12) และเมื่อพิจารณาจากการเกิดเส้นเวนของดอกกล้วยไม้ที่ใช้ในการทดลอง พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna เกิดเส้นเวนในกลีบดอกสูงที่สุดคือ 74 เปอร์เซ็นต์ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna เกิดเส้นเวนในกลีบดอกต่ำที่สุด คือ 42.1 เปอร์เซ็นต์ในระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน ในแต่ละสายพันธุ์มีการตอบสนองต่อการขาดน้ำที่ต่างกัน โดยพันธุ์และจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำมีความสัมพันธ์กันและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 13)

การหลุดร่วงของดอกตูม ดอกกล้วยไม้สกุลหวาย มีการหลุดร่วงของดอกตูมเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาขาดน้ำนานขึ้น และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade, Anna, Bom Jo#17, Miss Teen และ Bom Jo Red เกิดการหลุดร่วงของดอกตูมมากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Bom Jo#17 มีการหลุดร่วงของดอกตูมมากที่สุด คือ 50.0 63.0 66.7 76.0 และ 55.6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อขาดน้ำนาน 1 2 3 24 ชั่วโมงและขาดน้ำจากสวน และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna เกิดการหลุด

ร่วงของดอกตูมน้อยที่สุด คือ 16.7 23.5 30.0 35.6 และ 30.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อขาดน้ำนาน 1 2 3 24 ชั่วโมง และขาดน้ำจากสวน ตามลำดับ (ภาพที่ 13) เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การหลุดร่วงของดอกตูมเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Bom Jo#17 มีเปอร์เซ็นต์การหลุดร่วงมากที่สุดคือ 60.2 เปอร์เซ็นต์ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการหลุดร่วงของดอกตูมน้อยที่สุดคือ 24.2 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์และระยะเวลาในการขาดน้ำทั้งสองปัจจัยเกี่ยวข้องต่อการหลุดร่วงของดอกตูม แต่ปัจจัยพันธุ์และระยะเวลาในการขาดน้ำไม่มีความสัมพันธ์กันต่อการหลุดร่วงของดอกตูม (ตารางที่ 9) และเมื่อพิจารณาการหลุดร่วงของดอกตูมจนถึงวันหมดอายุการปักแจกันของกล้วยไม้ พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการหลุดร่วงของดอกตูมสูงที่สุดถึง 82.9 เปอร์เซ็นต์ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการหลุดร่วงต่ำสุด 28.79 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10)

การบานเพิ่มของดอกตูม ในระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน กล้วยไม้มีการบานเพิ่มของดอกตูมลดลงตามระยะเวลาของการขาดน้ำ ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีการบานเพิ่มของดอกตูมน้อยที่สุด คือ 32.6 9.4 7.3 9.5 และ 17.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อขาดน้ำนาน 1 2 3 24 ชั่วโมง และขาดน้ำจากสวน ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการบานเพิ่มของดอกตูมมากที่สุด คือ 43.0 50.4 41.7 41.2 และ 51.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อขาดน้ำนาน 1 2 3 24 ชั่วโมง และขาดน้ำจากสวน ตามลำดับ (ภาพที่ 14) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมตลอดระยะเวลา 15 วัน พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีอัตราการบานเพิ่มสูงที่สุด 47.8 เปอร์เซ็นต์ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Buranajade มีเปอร์เซ็นต์การบานต่ำที่สุด 19.8 เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยพันธุ์และระยะเวลาการขาดน้ำ ทั้งสองปัจจัยมีผลต่อการบานเพิ่มของดอกตูม แต่ทั้งสองปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์ต่อการบานเพิ่มของดอกตูม (ตารางที่ 11) และการบานเพิ่มของดอกตูมจนถึงวันหมดอายุปักแจกัน พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Miss Teen มีอัตราการบานเพิ่มมากที่สุด 73.0 เปอร์เซ็นต์ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีเปอร์เซ็นต์การบานน้อยที่สุด 36.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12)

อายุปักแจกัน ปัจจัยของพันธุ์และจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำมีผลต่ออายุการปักแจกันของกล้วยไม้ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีอายุปักแจกันนานที่สุดคือ 15.4 วันและดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีอายุปักแจกันสั้นที่สุดคือ 7.4 วัน พันธุ์และระยะเวลาการขาดน้ำ ทั้งสองปัจจัยมีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้ และทั้งสองปัจจัยมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งต่ออายุการปักแจกันของกล้วยไม้ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 8 การสูญเสียน้ำของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆที่ขาดน้ำเป็นระยะเวลา 0 1 2 3 24 ชั่วโมง โดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องและขาดน้ำมาจากสวน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ						ค่าเฉลี่ย[1/]
	การสูญเสียน้ำหนัก (กรัม)						(กรัม)
	0	1	2	3	24	Farm	
Anna	0.0	0.4	0.5	0.7	1.3	0.3	0.5b
Buranajade	0.0	0.3	0.4	0.5	0.7	0.3	0.4d
Bom Jo #17	0.0	0.3	0.4	0.6	0.8	0.3	0.4c
Miss Teen	0.0	0.3	0.6	0.8	1.4	0.3	0.6b
Bom Jo Red	0.0	0.3	0.3	0.4	0.8	0.3	0.4d
Wanna	0.0	0.4	0.7	1.0	1.6	0.5	0.7a
เฉลี่ย[1/]	0.0u	0.3v	0.5x	0.7y	1.1z	0.3v	
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			**				
พันธุ์			**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำxพันธุ์			**				
CV (%)			17.74				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 9 การหลุดร่วงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆขาดน้ำที่เวลาต่างกัน โดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องและปักแจกันเป็นเวลา 15 วัน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ						ค่าเฉลี่ย[1/]
	การหลุดร่วง (เปอร์เซ็นต์)						(เปอร์เซ็นต์)
	0	1	2	3	24	Farm	
Anna	40.7	44.2	46.7	65.7	61.7	63.9	53.8a
Buranajade	12.1	22.7	26.9	31.5	50.1	35.2	29.7b
Bom Jo #17	50.0	50.0	63.0	66.7	75.9	55.6	60.2a
Miss Teen	5.6	27.8	33.3	38.9	55.6	44.4	34.3b
Bom Jo Red	29.6	64.8	70.4	67.6	72.2	64.8	61.6a
Wanna	9.3	16.7	23.5	30.0	35.6	30.0	24.2b
เฉลี่ย[1/]	24.6x	37.7y	43.9y	50.1yz	58.5z	49.0yz	
พันธุ์			**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			**				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			ns				
CV (%)			77.98				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 10 การหลุดร่วงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆขาดน้ำที่เวลาต่างกัน โดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งหมดอายุปักแจกัน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ						ค่าเฉลี่ย[1/]
	การหลุดร่วง (เปอร์เซ็นต์)						(เปอร์เซ็นต์)
	0	1	2	3	24	Farm	
Anna	64.8	82.4	84.4	85.2	91.7	88.9	82.9a
Buranajade	41.8	63.4	98.2	82.9	85.6	86.7	76.4a
Bom Jo #17	52.8	50.0	63.0	66.7	70.4	44.4	57.9b
Miss Teen	44.4	46.3	51.9	33.3	63.0	41.1	46.7b
Bom Jo Red	77.8	100.0	88.9	94.4	77.8	77.8	88.1a
Wanna	9.3	22.2	29.0	30.0	46.7	35.6	28.8c
เฉลี่ย[1/]	48.5y	60.7yz	69.2z	65.4z	72.5z	62.4yz	
พันธุ์			**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			*				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			ns				
CV (%)			60.37				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 11 การบานเพิ่มขึ้นของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆขาดน้ำเวลาที่ต่างกัน โดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องและปักแจกันเป็นเวลา15 วัน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ						ค่าเฉลี่ย[1/]
	การบาน (เปอร์เซ็นต์)						(เปอร์เซ็นต์)
	0	1	2	3	24	Farm	
Anna	59.8	42.9	50.4	41.7	41.2	51.1	47.8a
Buranajade	42.7	32.6	9.4	7.3	9.5	17.1	19.8c
Bom Jo #17	44.4	43.7	41.1	40.6	37.6	40.6	41.3a
Miss Teen	59.6	38.4	21.7	19.8	14.8	15.6	28.3b
Bom Jo Red	38.7	31.1	27.2	21.9	19.6	24.1	27.1bc
Wanna	52.1	43.7	31.7	25.4	18.6	20.0	31.9b
เฉลี่ย[1/]	49.6z	38.7y	30.3x	26.1x	23.5x	28.1x	
พันธุ์			**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			**				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			ns				
CV (%)			63.42				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 12 การบานเพิ่มขึ้นของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆขาดน้ำที่เวลาต่างกัน โดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งหมดอายุปักแจกัน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ						ค่าเฉลี่ย[1/]
	การบาน (เปอร์เซ็นต์)						(เปอร์เซ็นต์)
	0	1	2	3	24	Farm	
Anna	59.8	52.7	50.4	41.7	47.9	51.1	50.6c
Buranajade	62.7	60.2	59.9	55.7	50.0	53.6	57.0bc
Bom Jo #17	51.7	50.9	48.9	47.8	43.5	49.4	48.7c
Miss Teen	89.1	74.6	71.3	73.7	68.1	61.1	73.0a
Bom Jo Red	68.2	50.4	57.2	54.8	75.3	68.9	62.5b
Wanna	52.1	43.7	31.7	31.6	28.0	29.7	36.1d
เฉลี่ย[1/]	63.9z	55.4y	53.2y	50.9y	52.1y	52.3y	
พันธุ์			**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			*				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			ns				
CV (%)			38.54				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 13 การเกิดเส้นเวนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆขาดน้ำที่เวลาต่างกันโดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องและปักแจกันเป็นเวลา 15 วัน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ						ค่าเฉลี่ย[1/]
	การเกิดเส้นเวน (เปอร์เซ็นต์)						(เปอร์เซ็นต์)
	0	1	2	3	24	Farm	
Anna	20.7	55.8	37.5	54.4	37.9	46.5	42.1b
Buranajade	49.5	41.3	38.8	44.1	46.9	33.8	42.9b
Bom Jo #17	32.1	52.7	46.1	46.9	48.8	60.7	47.9b
Miss Teen	55.7	46.9	51.4	38.8	49.3	46.9	48.9b
Bom Jo Red	34.9	39.5	42.1	45.5	52.1	42.4	42.7b
Wanna	81.9	72.2	75.6	70.1	77.4	67.1	74.0a
เฉลี่ย[1/]	45.8z	51.4z	48.6z	50.0z	52.1z	49.6z	
พันธุ์			**				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			ns				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			**				
CV (%)			35.29				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

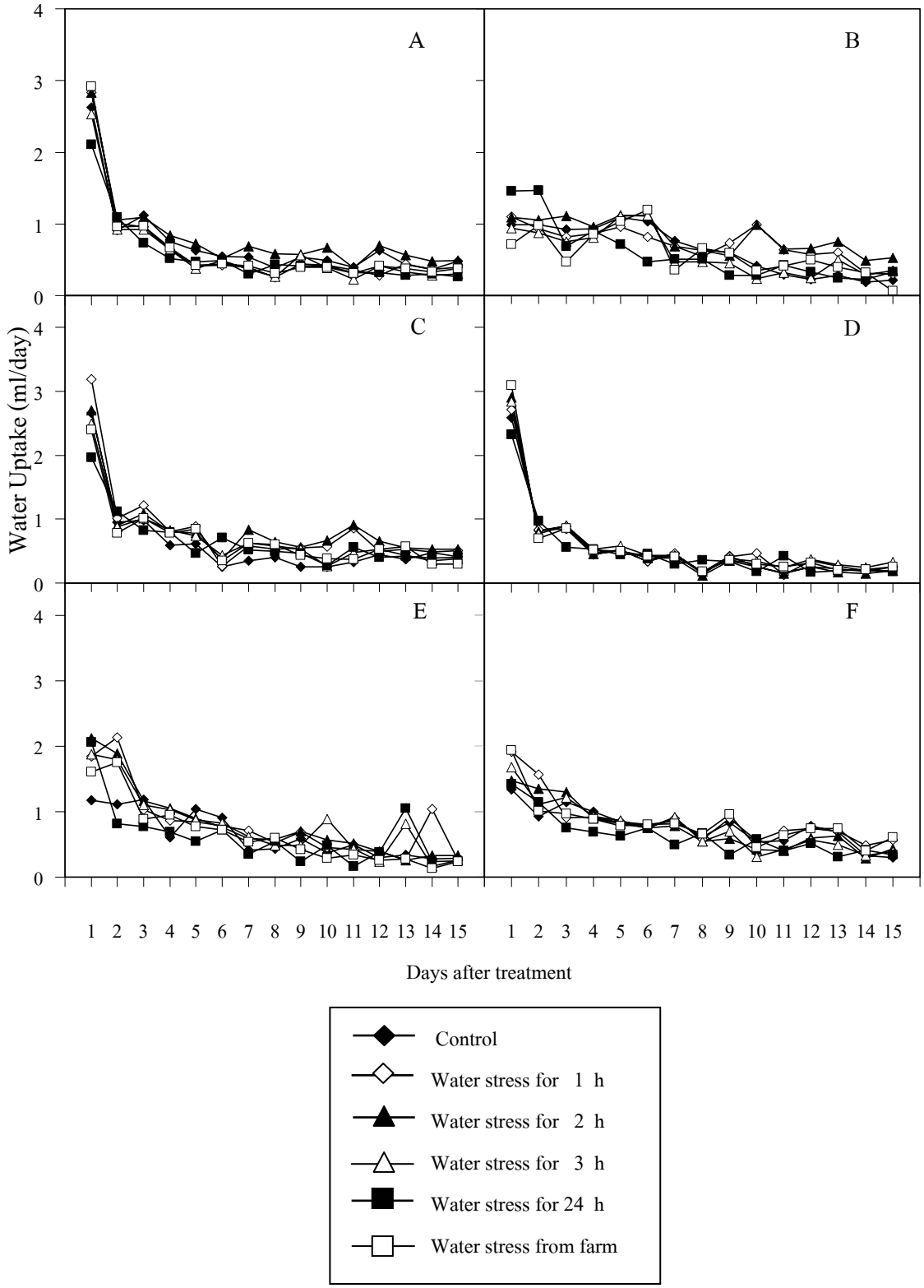
ตารางที่ 14 อายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ต่างๆ ขาดน้ำที่เวลาต่างกันโดยการวางที่อุณหภูมิห้อง

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ						ค่าเฉลี่ย[1/]
	อายุการปักแจกัน (วัน)						(วัน)
	0	1	2	3	24	Farm	
Anna	19.0	12.3	15.2	13.8	15.2	16.7	15.4a
Buranajade	13.4	15.2	17.2	15.3	16.1	12.6	15.0a
Bom Jo #17	16.2	14.2	15.3	15.0	14.0	14.2	14.8a
Miss Teen	14.6	15.3	14.6	15.8	16.7	15.1	15.3a
Bom Jo Red	19.7	15.6	14.2	15.7	15.4	15.4	16.0a
Wanna	9.4	8.7	6.3	5.9	8.8	5.6	7.4b
เฉลี่ย[1/]	15.4z	13.6y	13.9y	13.6y	13.3y	14.4yz	
พันธุ์			*				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			**				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ			**				
CV (%)			23.56				

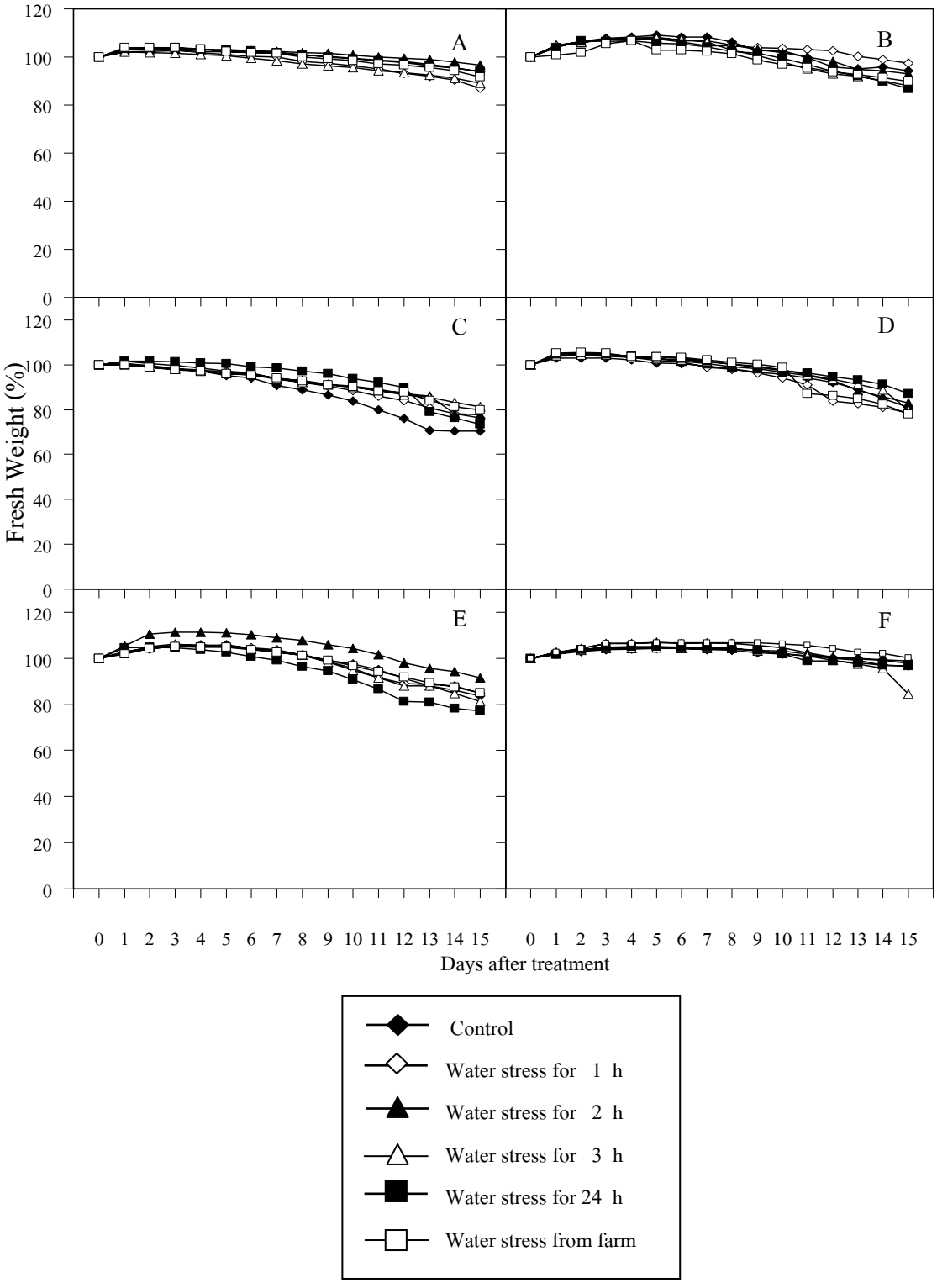
[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

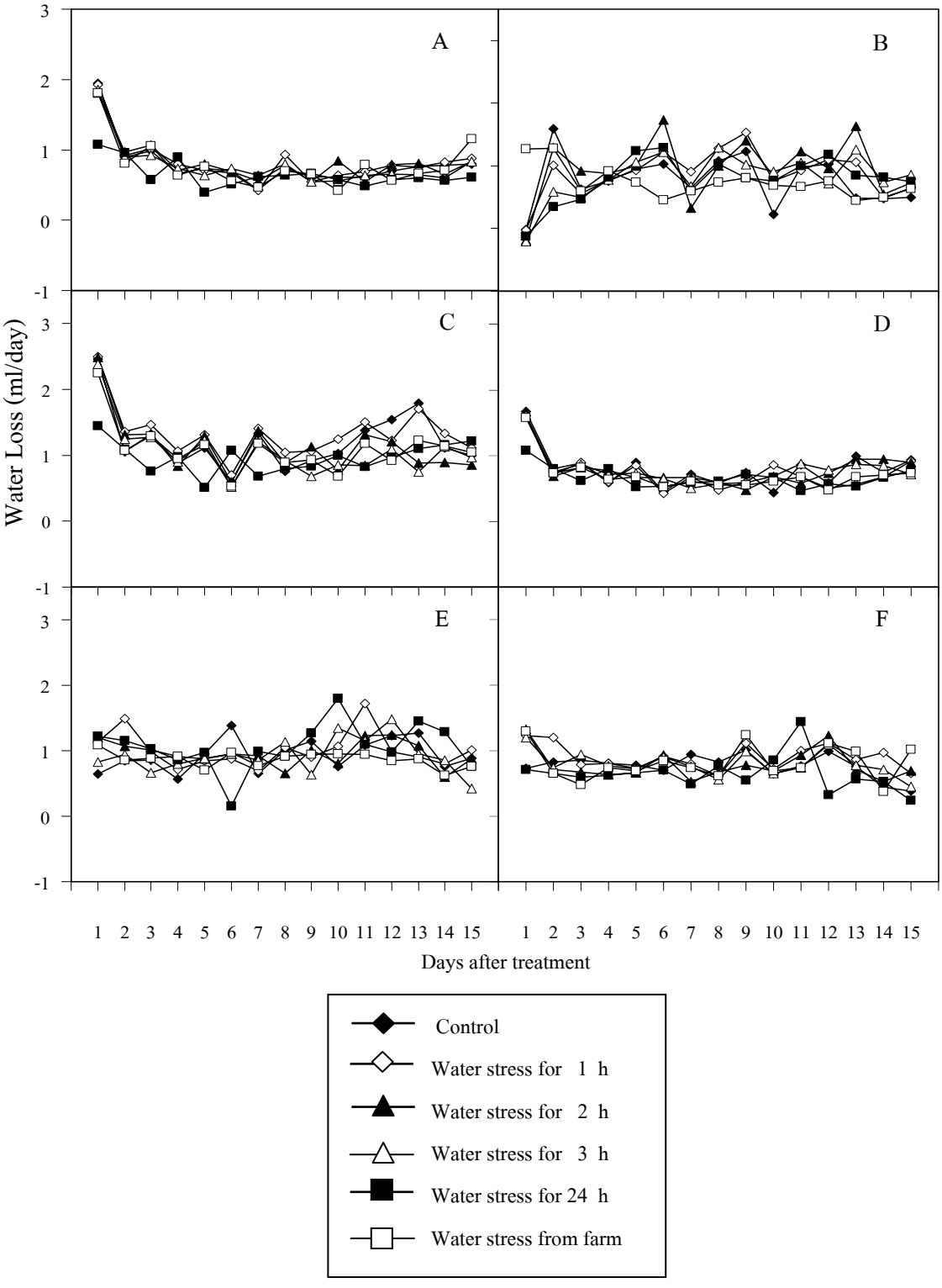
* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



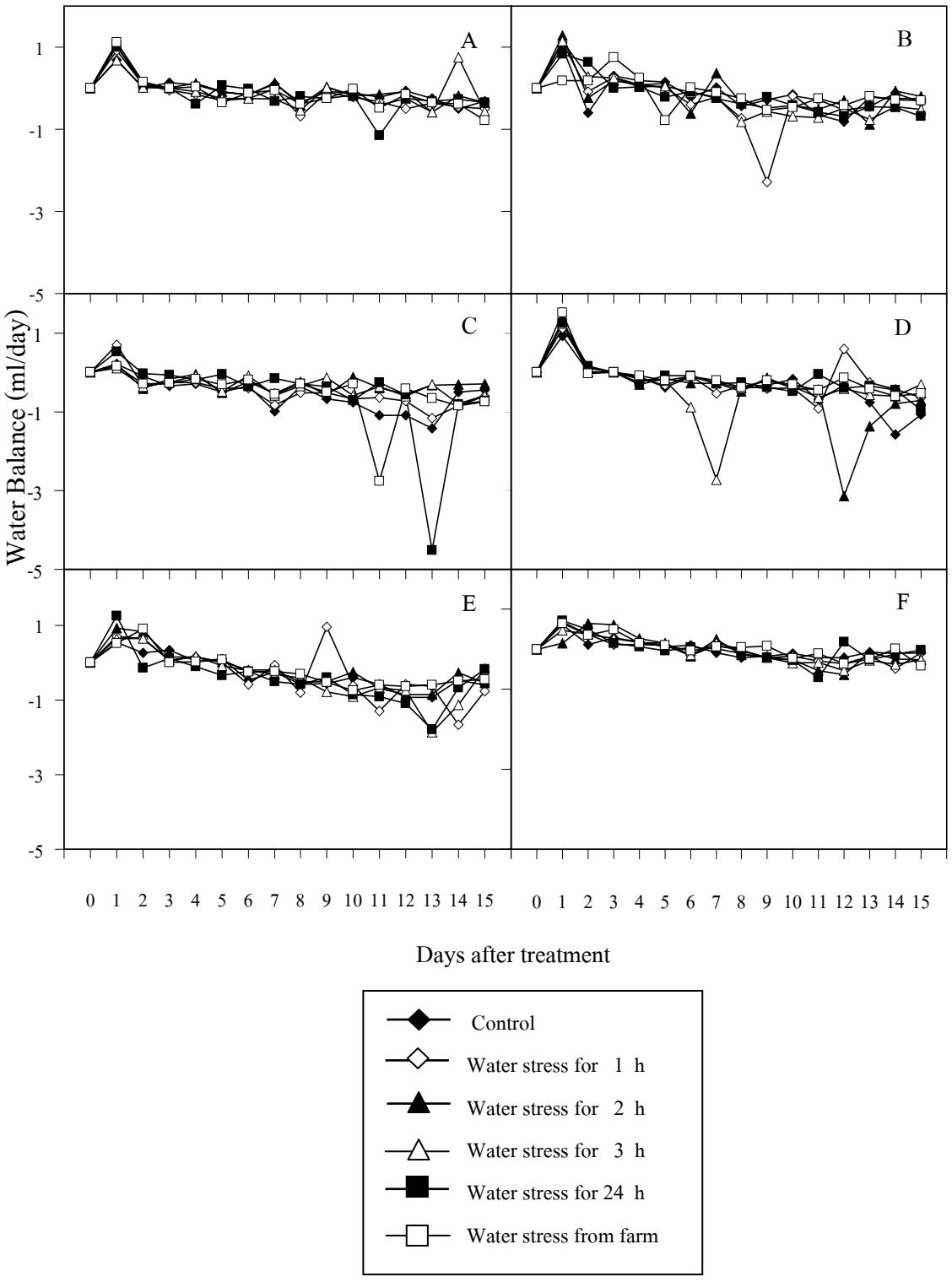
ภาพที่ 8 การดูดน้ำของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องนานต่างกัน



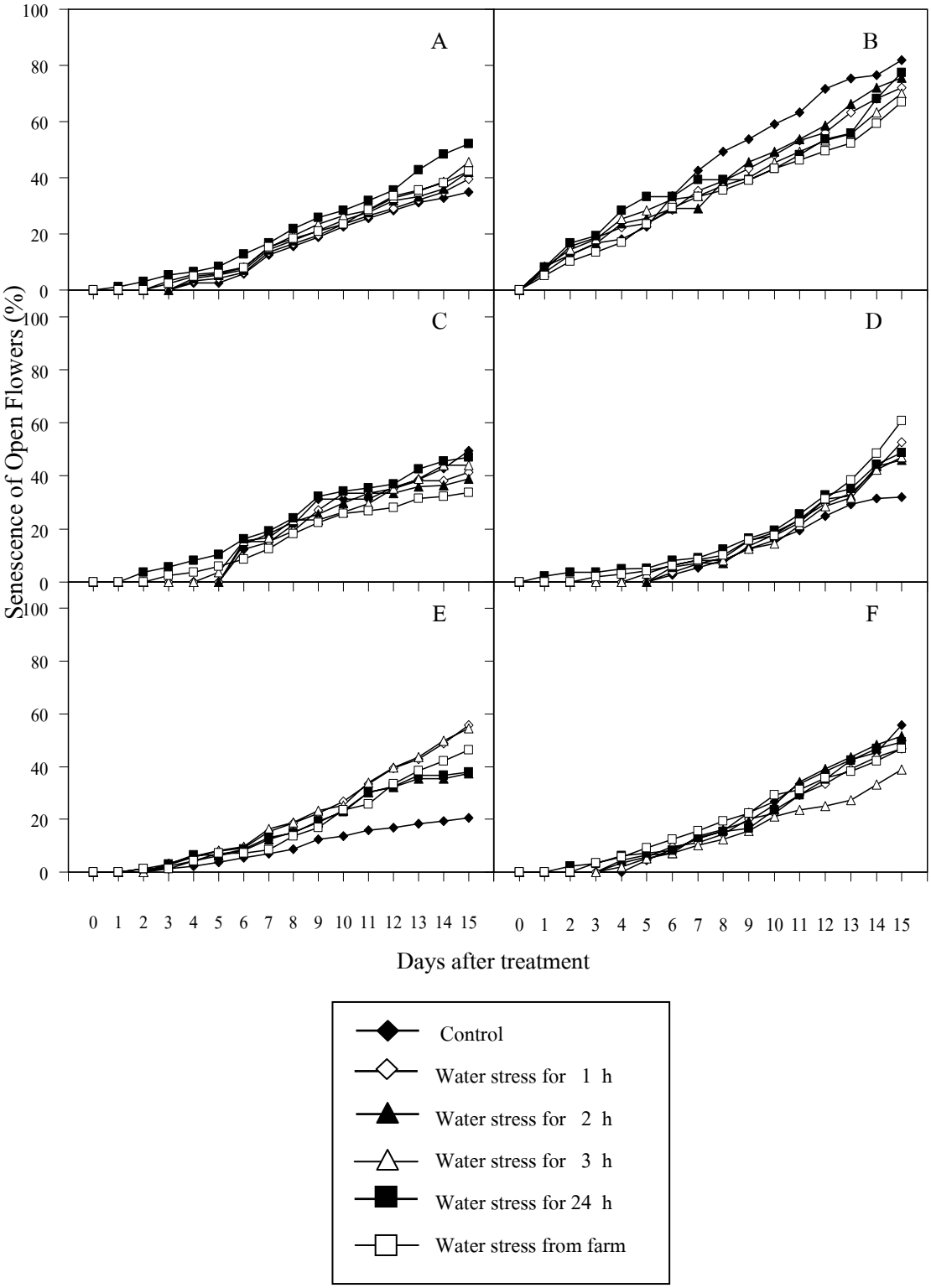
ภาพที่ 9 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องนานต่างกัน



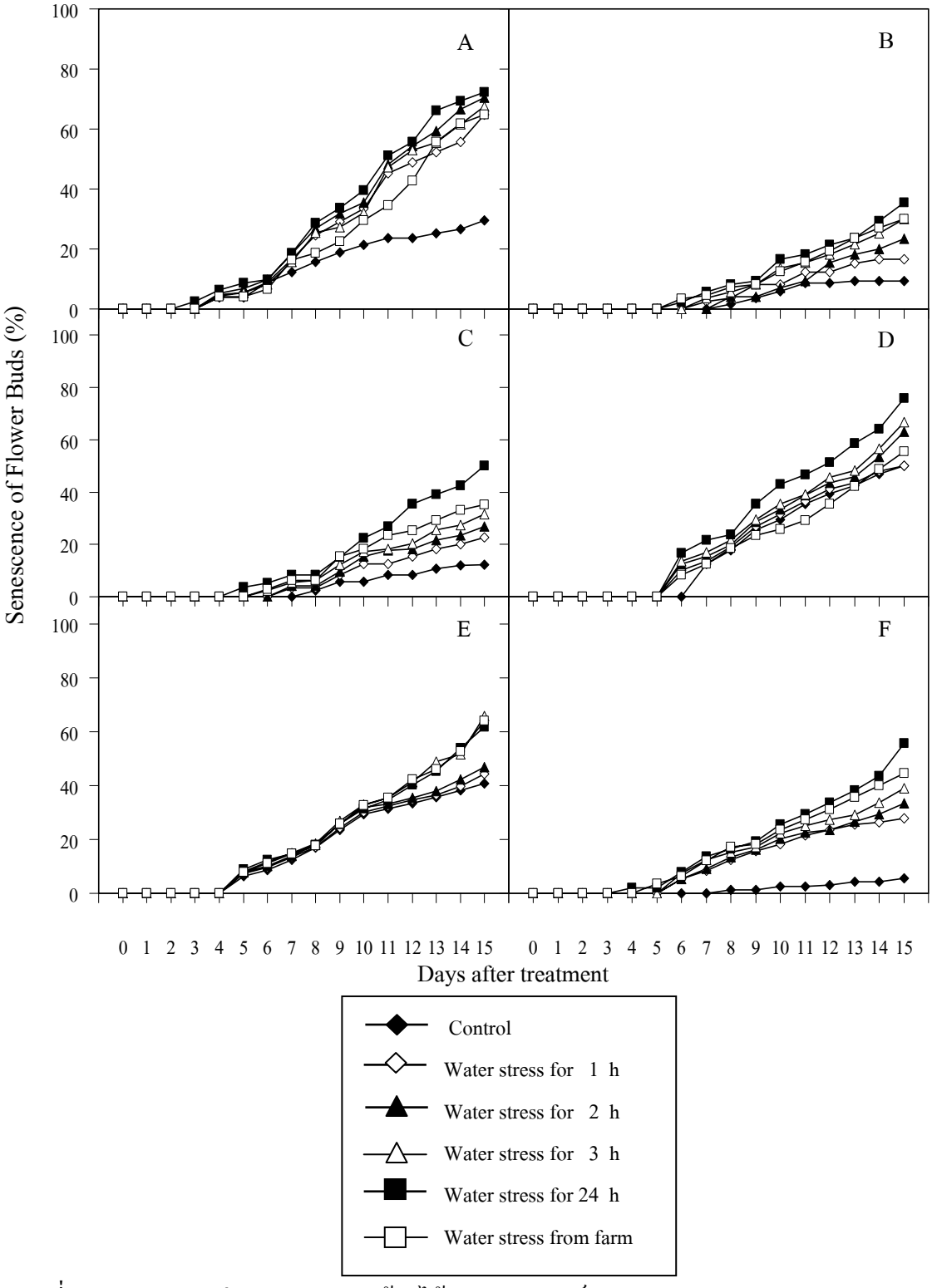
ภาพที่ 10 การสูญเสียปริมาณน้ำของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำ โดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องนานต่างกัน



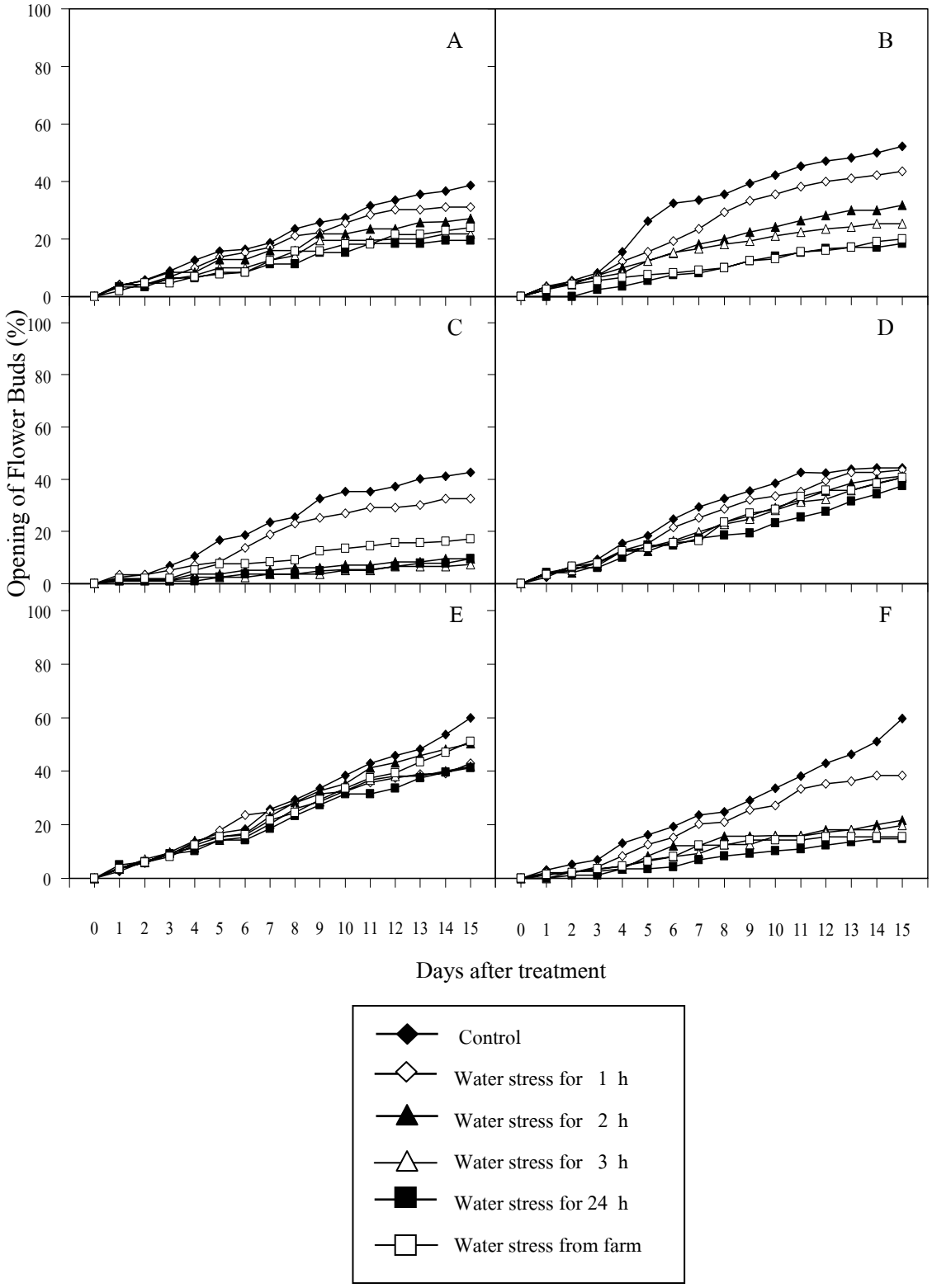
ภาพที่ 11 ความสมดุลของน้ำในดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องนานต่างกัน



<u>ภาพที่ 12</u> การเสื่อมสภาพของดอกบานดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำ โดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องนานต่างกัน



ภาพที่ 13 การหลุดร่วงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องนานต่างกัน



ภาพที่ 14 การบานของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Bom Jo Red (A), Wanna (B), Buranajade (C), Bom Jo #17 (D), Anna (E) และ Miss Teen (F) ที่ขาดน้ำโดยวิธีการวางที่อุณหภูมิห้องนานต่างกัน

<u>การทดลองที่ 2 ศึกษาการผลิตเอทิลีนและการสร้างโพรลีนของดอกกล้วยไม้สองสายพันธุ์ที่เกิดอาการตอบสนองและไม่ตอบสนองต่อการขาดน้ำ</u>

จากการทดลองที่ 1 ทำการเลือกดอกกล้วยไม้มาสองสายพันธุ์ คือ ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna ให้เป็นพันธุ์ที่ไม่ค่อยพบอาการตอบสนองหรือมีอาการตอบสนองต่อการขาดน้ำน้อยที่สุด และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna เป็นพันธุ์ตอบสนองต่อการขาดน้ำมากที่สุด โดยให้ดอกกล้วยไม้ทั้ง 2 พันธุ์ ไม่ขาดน้ำและขาดน้ำ 12 ชั่วโมงโดยการเป่าลมและทำการศึกษาเปรียบเทียบการสร้างเอทิลีนและโพรลีน

พลังงานศักย์ของน้ำในช่อดอก (Water Potential) พบว่า ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna มีพลังงานศักย์ของน้ำลดต่ำลงตามระยะเวลาเพิ่มขึ้นของการขาดน้ำที่ 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง คือ -0.24 -0.22 -0.28 และ -0.3 MPa ตามลำดับ ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ขาดน้ำ 3 6 9 และ 12 ชั่วโมง มีพลังงานศักย์ของน้ำคือ -0.2 -0.24 -0.24 และ -0.27 MPa ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

การสร้างเอทิลีนและโพรลีน พบว่า ดอกตูมและดอกบานของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna เมื่อขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง พบว่า ดอกตูมของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างเอทิลีนได้ 22.9 nl/g/hr และสร้างได้ปริมาณต่ำกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ที่มีการสร้างเอทิลีนมากถึง 27.9 nl/g/hr เมื่อขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง ดอกบานของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna ที่ขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง มีการสร้างเอทิลีนเพิ่มขึ้นคือ 19.3 nl/g/hr และสร้างได้น้อยกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ที่ขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง ที่มีการสร้างเอทิลีนมากถึง 20.9 nl/g/hr (ภาพที่ 15) เมื่อพิจารณาการสร้างโพรลีนในดอกตูมของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna ที่ไม่ขาดน้ำมีการสร้างโพรลีนมาก คือ 4.8 mM/g FW ซึ่งสร้างได้มากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ในสภาพปกติที่สร้างได้เพียง 4.3 mM/g FW เมื่อเกิดการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างโพรลีนในปริมาณที่มากขึ้นกว่าปกติคือ 9.9 mM/g FW และสร้างได้ในปริมาณมากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ที่ขาดน้ำ ซึ่งสร้างได้ในปริมาณน้อยคือ 6.7 mM/g FW และดอกตูมของทั้งสองสายพันธุ์สามารถสร้างโพรลีนได้สูงกว่าดอกบาน (ภาพที่ 16)

ภายหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง บันทึกผลเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า ทั้งดอกตูมและดอกบานของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการสร้างเอทิลีนและโพรลีนเกิดขึ้นควบคู่กันไป เมื่อเกิดการขาดน้ำเอทิลีนจะถูกสร้างขึ้นก่อนและโพรลีนถูกสร้างขึ้นได้ช้ากว่าเอทิลีน โพรลีนจะถูกสร้างขึ้นเมื่อมีการสร้างเอทิลีนเพิ่มขึ้นจากการขาดน้ำ เมื่อได้รับน้ำภายหลังการขาดน้ำไปสักระยะ การ

สร้างเอทิลีนและโพรลีนลดลงจนอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับสภาพไม่ขาดน้ำ ในดอกตูมมีการสร้างโพรลีนได้สูงกว่าในดอกบาน ในสภาพที่ขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง ดอกตูมของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ที่ขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง มีการสร้างเอทิลีนได้มากที่สุดภายหลังได้รับน้ำไปแล้ว 9 ชั่วโมง และสร้างได้มากถึง 31.5 nl/g/hr แต่มีการสร้างโพรลีนได้มากที่สุด หลังจากได้รับน้ำไปแล้ว 15 ชั่วโมง คือ 7.0 mM/g FW (ภาพที่ 17) ในดอกบานของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna เมื่อขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง มีการสร้างเอทิลีนมากที่สุดภายหลังได้รับน้ำไปแล้ว 9 ชั่วโมง คือ 31.4 nl/g/hr และมีการสร้างโพรลีนได้มากที่สุดภายหลังได้รับน้ำไปแล้ว 12 ชั่วโมง คือ 5.7 mM/g FW (ภาพที่ 18)

ภายหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมงของดอกตูมและดอกบานดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna สังเกตและบันทึกผลเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า มีลักษณะการสร้างเอทิลีนและโพรลีนไม่ต่างจากดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ดอกตูมของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna ที่ขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง มีการสร้างเอทิลีนมากที่สุดภายหลังจากได้รับน้ำไปแล้ว 12 ชั่วโมง คือ 28.9 nl/g/hr และมีการสร้างโพรลีนมากที่สุดภายหลังได้รับน้ำไปแล้ว 15 ชั่วโมง คือ 10.0 mM/g FW (ภาพที่ 19) และ ดอกบานที่ขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง มีการสร้างเอทิลีนมากที่สุดภายหลังได้รับน้ำแล้ว 9 ชั่วโมง คือ 28.2 nl/g/hr มีการสร้างโพรลีนมากที่สุดภายหลังได้รับน้ำแล้ว 15 ชั่วโมง คือ 7.1 mM/g FW (ภาพที่ 20)

ระยะเวลาการปักแจกันนาน 7 วัน พบว่า ดอกตูมของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการสร้างเอทิลีนลดลงตามเวลาที่เพิ่มขึ้นของการปักแจกัน คือ 6.7 4.2 4.2 3.9 3.5 3.0 และ 2.7 nl/g/hr ในวันที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7 ตามลำดับ ขณะที่โพรลีนมีการสร้างเพิ่มขึ้นในวันที่ 1 2 3 4 และ 5 ของการปักแจกันคือ 7.8 9.1 9.1 8.5 และ 9.7 mM/g FW จากนั้นลดลงเมื่อเข้าสู่ในวันที่ 6 และ 7 คือ 7.4 และ 6.9 mM/g FW (ภาพที่ 21) ดอกบานของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีลักษณะการสร้างเอทิลีนลดลงตามเวลาที่เพิ่มขึ้นของการปักแจกันเช่นเดียวกับดอกตูม คือ 5.7 3.1 3.9 3.2 2.6 2.2 และ 2.5 nl/g/hr ในวันที่ 1 2 3 4 5 6 และ 7 ตามลำดับ แต่มีการสร้างโพรลีนเพิ่มขึ้นในวันที่ 1 คือ 6.6 mM/g FW และเพิ่มขึ้นสูงที่สุดในวันที่ 3 คือ 11.3 mM/g FW และลดลงเมื่อเข้าสู่ในวันที่ 6 และ 7 เช่นกัน คือ 6.8 และ 5.7 mM/g FW (ภาพที่ 22) ดอกตูมของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างเอทิลีนลดลงในวันที่ 1 ถึง 3 คือ 8.8 5.5 และ 4.7 nl/g/hr ตามลำดับ และสร้างคงที่ในวันที่ 4 ถึงวันที่ 7 คือ 2.8 3.6 2.7 และ2.5 nl/g/hr แต่กลับมีแนวโน้มสร้างโพรลีนมากขึ้นเรื่อยๆตามระยะเวลาการปักแจกันที่นานขึ้น คือ 8.0 11.5 8.6 13.9 13.9 11.5 และ 14.8 mM/g FW ในวันที่ 1 ถึงวันที่ 7 ของการปักแจกัน ตามลำดับ (ภาพที่ 23) ดอกบานของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างเอทิลีนลดลงในวันที่ 1 และวันที่ 2 คือ 4.1 และ 1.9 nl/g/hr และเพิ่มขึ้น 3.7 nl/g/hr ในวันที่ 3 ก่อนจะลดลงเป็น 2.9 nl/g/hr ในวันที่ 4 ของการปักแจกัน แต่การสร้างโพรลีนมีแนวโน้มสร้างมาก

ขึ้นในกล้วยไม้ขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง คือ 8.1 6.3 12.8 10.1 11.3 9.9 และ 14.3 mM/g FW ในวันที่ 1 ถึงวันที่ 7 ของการปักแจกัน ตามลำดับ (ภาพที่ 24)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเอทิลีนในระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า' ปัจจัยทั้งสายพันธุ์และชั่วโมงการขาดน้ำมีผลต่ออัตราการสร้างเอทิลีนของดอกตูมของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna และพันธุ์ Wanna ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างเอทิลีนได้น้อยกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna โดยการสร้างเอทิลีนในดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างเอทิลีนได้มากในชั่วโมงที่ 12 ของการปักแจกัน คือ 19.1 nl/g/hr แต่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna กลับมีการสร้างเอทิลีนได้มากในชั่วโมงที่ 9 ของการปักแจกัน คือ 22.0 nl/g/hr (ตารางที่ 16) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเอทิลีนในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ปัจจัยทั้งสายพันธุ์และชั่วโมงการขาดน้ำมีผลต่ออัตราการสร้างเอทิลีนของดอกบานของดอกล้วยไม้พันธุ์ Anna และ Wanna แต่ทั้งสองปัจจัยคือ สายพันธุ์และชั่วโมงการขาดน้ำมีแนวโน้มไม่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ที่มีการสร้างเอทิลีนได้น้อยกว่าพันธุ์ Wanna และมีการสร้างเอทิลีนมากที่สุดในชั่วโมงที่ 9 ของการปักแจกัน คือ 18.2 nl/g/hr เช่นเดียวกับพันธุ์ Wanna มีการสร้างเอทิลีนมากที่สุดในชั่วโมงที่ 9 ของการปักแจกัน คือ 20.4 nl/g/hr (ตารางที่ 18)

การสร้างเอทิลีนในระยะเวลา 7 วัน พบว่า ปัจจัยทั้งสายพันธุ์และชั่วโมงการขาดน้ำมีผลต่ออัตราการสร้างเอทิลีนในดอกตูมของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna พันธุ์ Wanna แต่ทั้งสองปัจจัยมีแนวโน้มไม่มีความสัมพันธ์กัน ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างเอทิลีนได้มากที่สุดในวันที่ 1 ของการปักแจกัน คือ 7.2 nl/g/hr และสร้างได้ลดลงเมื่อมีอายุปักแจกันที่นานขึ้น (ตารางที่ 17) ดอกบานของกล้วยไม้ทั้งสองสายพันธุ์คือ Anna และ Wanna มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเอทิลีนในระยะเวลา 7 วัน โดยปัจจัยทั้งสายพันธุ์และชั่วโมงการขาดน้ำมีผลต่ออัตราการสร้างเอทิลีน แต่ทั้งสองปัจจัยมีแนวโน้มไม่มีความสัมพันธ์กัน การสร้างเอทิลีนของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna และ Wanna มีลักษณะการสร้างเอทิลีนลดลงภายหลังจากได้รับน้ำไปแล้วเช่นเดียวกันกับดอกตูม และการสร้างลดลงเรื่อยๆเมื่อมีอายุการปักแจกันที่นานขึ้น กล้วยไม้พันธุ์ Anna และ Wanna มีการสร้างเอทิลีนได้มากที่สุดในวันที่ 1 คือ 4.2 และ 5.2 nl/g/hr ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

การสร้างโพรลีนในระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการสร้างโพรลีนในดอกตูมหลังปักแจกันไปแล้ว 9 ชั่วโมง ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างโพรลีนในดอกตูมได้มากที่สุดหลังจากปักแจกันไปแล้ว 15 ชั่วโมง คือ 7.7 mM/g FW และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna สร้างโพรลีนได้มากที่ชั่วโมงที่ 9 ของการปักแจกัน คือ 5.7 mM/g FW (ตารางที่ 20) การสร้างโพร

ลีนในดอกบานระยะเวลา 24 ชั่วโมง ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna พันธุ์ Wanna สายพันธุ์และชั่วโมงการขาดน้ำมีผลต่ออัตราการสร้างเอทิลีน และทั้งสองปัจจัยมีความสัมพันธ์เมื่อปักแจกันไปแล้วนาน 6 ชั่วโมง แต่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างโพรลีนมากที่สุดหลังจากปักแจกันไปแล้ว 15 ชั่วโมง คือ 5.7 mM/g FW ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna สร้างโพรลีนได้มากหลังจากปักแจกันไปแล้ว 12 ชั่วโมง คือ 5.3 mM/g FW (ตารางที่ 22)

การสร้างโพรลีนใน 7 วัน ปัจจัยทั้งสายพันธุ์และชั่วโมงการขาดน้ำมีผลต่ออัตราการสร้างโพรลีนอย่างมีนัยสำคัญในดอกตูม เมื่อให้น้ำด้วยการปักแจกันไปแล้ว 4 วัน และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna สร้างโพรลีนเพิ่มมากขึ้นจนสร้างได้มากที่สุดในวันที่ 4 ของการปักแจกัน คือ 10.3 mM/g FW จากนั้นระดับโพรลีนลดลงและมีค่าค่อนข้างคงที่ ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีปริมาณโพรลีนค่อนข้างคงที่และสร้างโพรลีนได้มากที่สุดในวันที่ 3 ของการปักแจกันคือ 8.0 mM/g FW (ตารางที่ 21) การสร้างโพรลีนของดอกบานในระยะเวลา 7 วัน ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna และ พันธุ์ Wanna ปัจจัยในเรื่องสายพันธุ์และชั่วโมงการขาดน้ำมีผลต่ออัตราการสร้างเอทิลีน และทั้งสองปัจจัยมีแนวโน้มมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันกับอายุการปักแจกัน ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างโพรลีนได้มากที่สุด 9.6 mM/g FW ในวันที่ 3 ของการปักแจกัน และมีการสร้างในปริมาณที่คงที่จนถึงวันที่ 7 ของการปักแจกัน เช่นเดียวกับดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna สร้างโพรลีนได้มากที่สุดในวันที่ 3 ของการปักแจกัน คือ 8.2 mM/g FW และมีแน้วโน้มสร้างลดลงตามระยะเวลาการปักแจกันที่นานขึ้น (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 15 ค่าพลังงานศักย์ของน้ำในดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ที่ขาดน้ำโดยการเป่าลมนานต่างกัน

พันธุ์	จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ					ค่าเฉลี่ย[1/]
	MPa					MPa
	0	3	6	9	12	
Anna	-0.18	-0.24	-0.22	-0.28	-0.30	-0.23a
Wanna	-0.19	-0.20	-0.24	-0.24	-0.27	-0.24a
เฉลี่ย[1/]	-0.18v	-0.22vx	-0.23xy	-0.26yz	-0.28z	
พันธุ์		ns				
จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		**				
พันธุ์xจำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำ		ns				
CV (%)		24.54				

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 16 การสร้างเอทิลีน (nl/g/hr) ของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำโดยการเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Anna	15.7b	16.2b	17.7b	19.1b	10.3b	9.0b	8.8b	8.2b
Wanna	19.2a	21.1a	22.0a	20.8a	16.0a	13.3a	11.6a	10.8a
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Control	10.1b	10.4b	10.5b	10.7b	8.1b	6.0b	5.6b	5.3b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	24.9a	27.0a	29.2a	29.2a	18.2a	16.3a	14.8a	13.7a
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
พันธุ์	**	**	**	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	**	*	ns	*	**	**	**	**
C.V.	6.23	7.58	8.35	7.94	8.12	8.82	8.75	8.59

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 17 การสร้างเอทิลีน (nl/g/hr) ของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 1 ถึง 7 วัน ก่อนการขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำโดยการเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Anna	7.2a	3.9a	3.7a	2.5b	2.9a	2.4a	2.5b
Wanna	5.5b	3.2b	3.3b	3.5a	3.0a	2.6a	2.8a
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Control	4.9b	2.2b	2.6b	2.7b	2.3b	2.2b	2.7a
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	7.8a	4.9a	4.4a	3.4a	3.5a	2.9a	2.6a
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
พันธุ์	**	**	**	**	ns	ns	*
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	ns	ns	*	ns	ns
C.V.	7.43	16.60	9.23	13.34	11.85	22.14	12.79

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 18 การสร้างเอทิลีน (nl/g/hr) ของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำ โดยการเป่าลมนาน 12ชั่วโมง

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Anna	13.4b	16.7b	18.2b	17.1a	16.2a	12.1a	10.4b	6.3b
Wanna	16.0a	18.9a	20.4a	17.5a	15.1b	12.7a	11.8a	8.9a
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Control	8.0b	8.8b	8.9b	8.0b	6.7b	5.7b	5.5b	5.0b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	21.4a	26.8a	29.8a	26.6a	24.6a	19.0a	16.6a	10.2a
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
พันธุ์	**	**	**	ns	*	ns	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	*	ns	ns	*	ns	**	ns	**
C.V.	8.72	8.38	10.97	11.60	10.16	8.42	13.37	15.57

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 19 การสร้างเอทิลีน (nl/g/hr) ของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 1 ถึง 7 วัน ก่อนขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำโดยการเป่าลมนาน 12ชั่วโมง

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Anna	4.2b	1.7b	3.2b	2.8a	2.2b	1.9b	2.2b
Wanna	5.2a	2.5a	3.5a	3.2a	2.5a	2.2a	2.4a
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Control	4.5b	1.7b	3.0b	2.9a	2.2b	2.0a	2.3a
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	4.9a	2.5a	3.8a	3.1a	2.4a	2.1a	2.3a
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
พันธุ์	**	**	*	ns	**	**	*
ชั่วโมงขาดน้ำ	*	**	**	ns	*	ns	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	*	ns	ns	ns	ns	ns	*
C.V.	12.57	31.41	12.30	30.56	9.88	9.39	10.39

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 20 การสร้างโพรลีน (mM/g FW) ของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำ โดยการเป่าลม นาน 12ชั่วโมง

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Anna	5.1a	5.4a	5.7a	7.2a	7.7a	6.9a	5.4a	4.7a
Wanna	4.7b	5.5a	5.2b	5.7b	5.7b	5.3b	4.9b	4.3b
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Control	4.2b	4.2b	4.3b	4.7b	4.9b	4.9b	4.3b	4.1b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	5.7a	6.6a	6.6a	8.2a	8.5a	7.3a	6.0a	4.9a
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
พันธุ์	**	ns	**	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	ns	ns	**	**	**	**	**	**
C.V.	5.46	14.59	2.89	6.00	4.93	3.38	3.92	4.66

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 21 การสร้างโพรลีน (mM/g FW) ของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 1 ถึง 7 วัน ก่อนขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำ โดยการเป่าลม นาน 12 ชั่วโมง

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Anna	6.7a	8.7a	7.8a	10.3a	10.1a	8.4a	9.9a
Wanna	6.9a	7.6b	8.0a	7.3b	7.6b	6.4b	5.9b
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Control	5.7b	6.0b	7.0b	6.4b	5.9b	5.4b	5.0b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	7.9a	10.3a	8.9a	11.2a	11.8a	9.5a	10.8a
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
พันธุ์	ns	*	ns	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	ns	*	*	**	**	**	**
C.V.	24.33	19.05	3.99	4.04	2.59	8.39	8.05

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 22 การสร้างโพรลีน (mM/g FW) ของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำ โดยการเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Anna	4.2a	3.9b	4.2b	5.6a	5.7a	5.2a	4.8a	4.3a
Wanna	4.3a	4.3a	4.7a	5.3b	4.9b	4.4b	4.2b	3.9b
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Control	3.5b	3.4b	3.9b	4.5b	4.3b	4.4b	4.1b	3.9b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	5.0a	4.8a	5.0a	6.4a	6.2a	5.2a	4.9a	4.3a
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
พันธุ์	ns	**	**	*	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	ns	**	**	**	**	**	**	**
C.V.	4.78	3.72	3.44	7.29	7.88	3.38	2.02	3.35

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 23 การสร้างโพรลีน (mM/g FW) ของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 1 ถึง 7 วัน ก่อนขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำ โดยการเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง

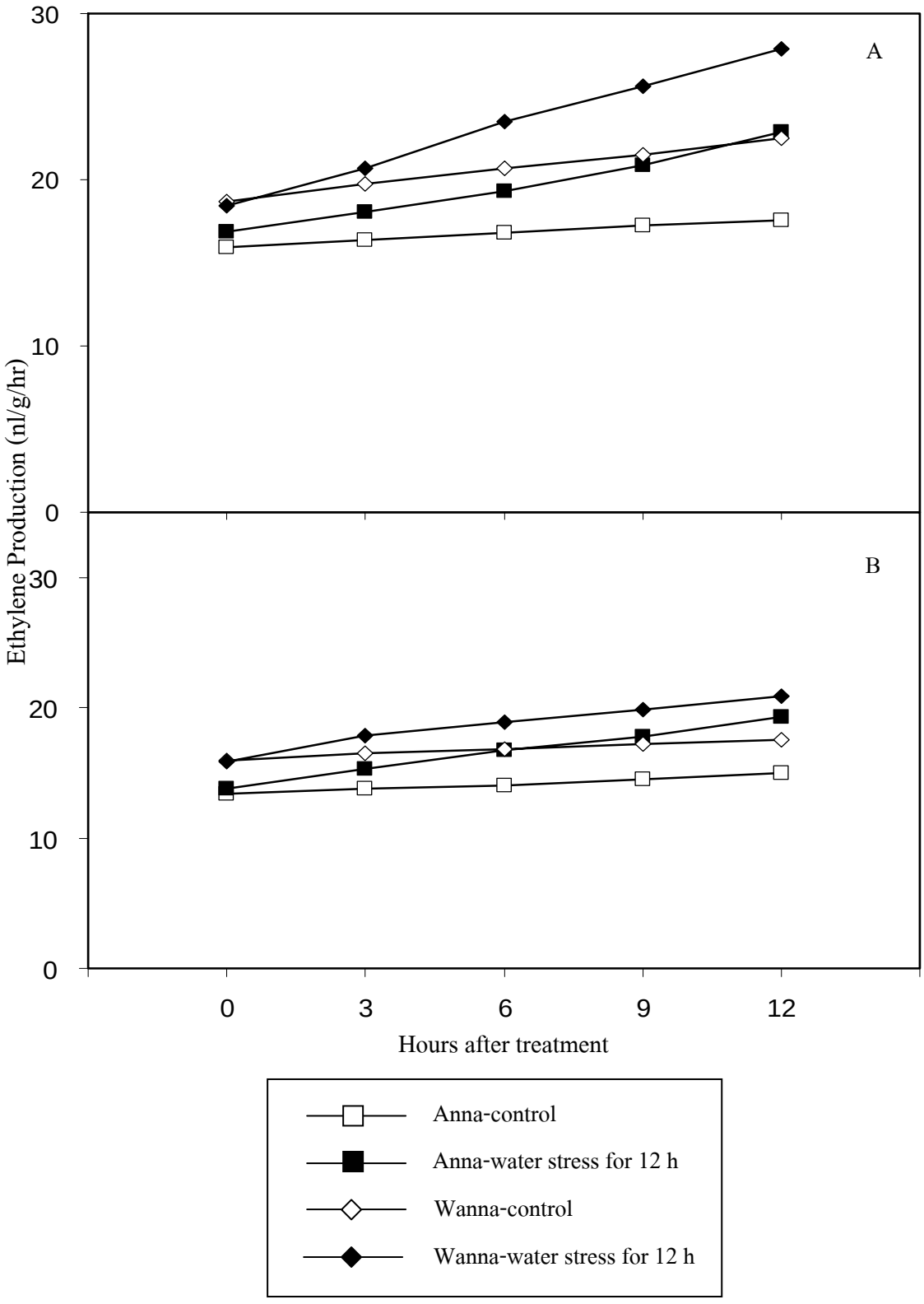
พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Anna	6.2a	5.9a	9.6a	8.5a	8.9a	7.7a	9.4a
Wanna	5.7a	6.5a	8.2b	7.0b	8.1b	6.8b	5.0b
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Control	4.5b	5.5b	5.7b	5.9b	6.3b	6.2b	4.3b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	7.3a	7.0a	12.0a	9.5a	10.7a	8.4a	10.0a
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
พันธุ์	ns	ns	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	**	*	ns	**	*	**	**
C.V.	16.53	14.50	8.09	4.28	6.21	9.70	3.42

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

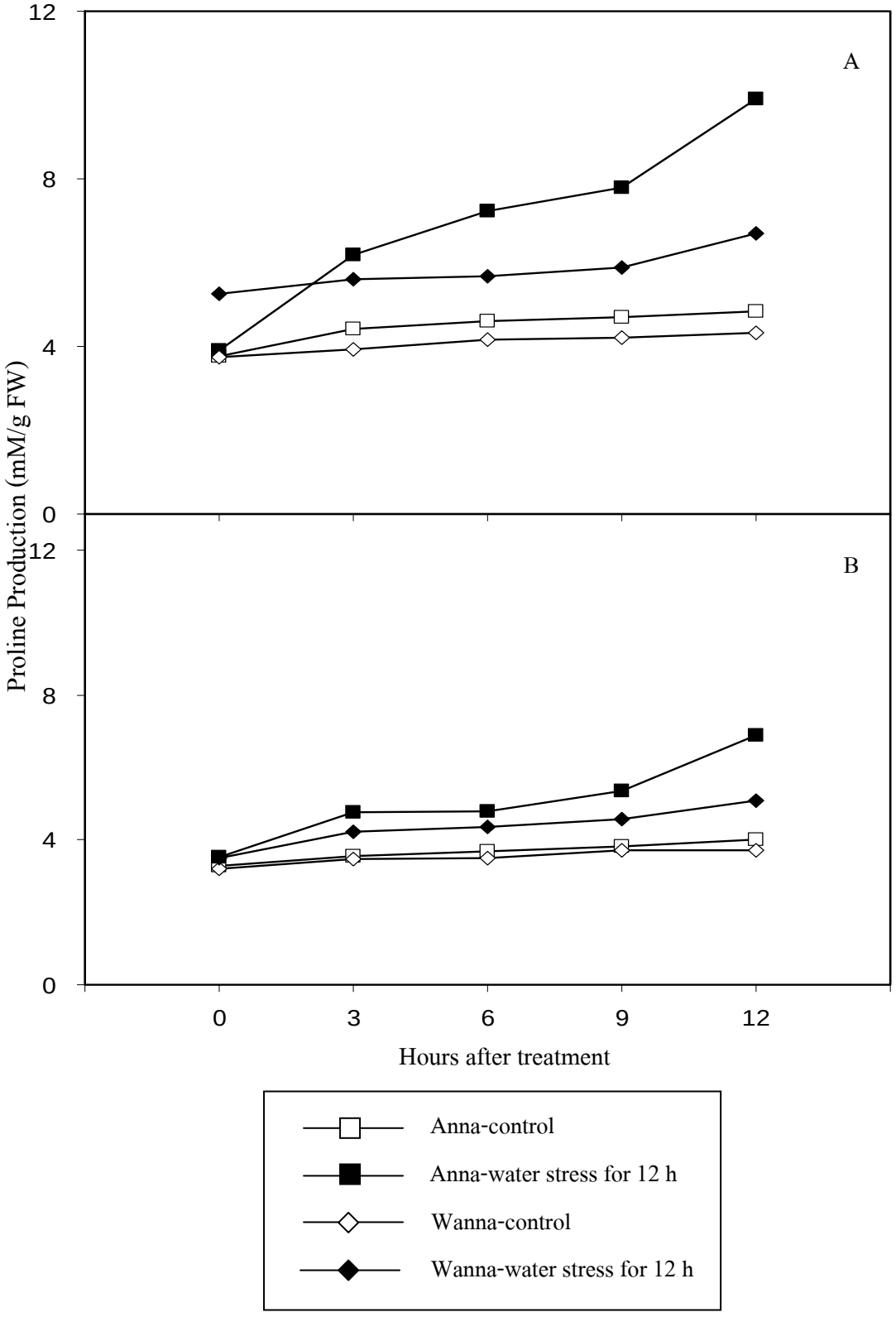
** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

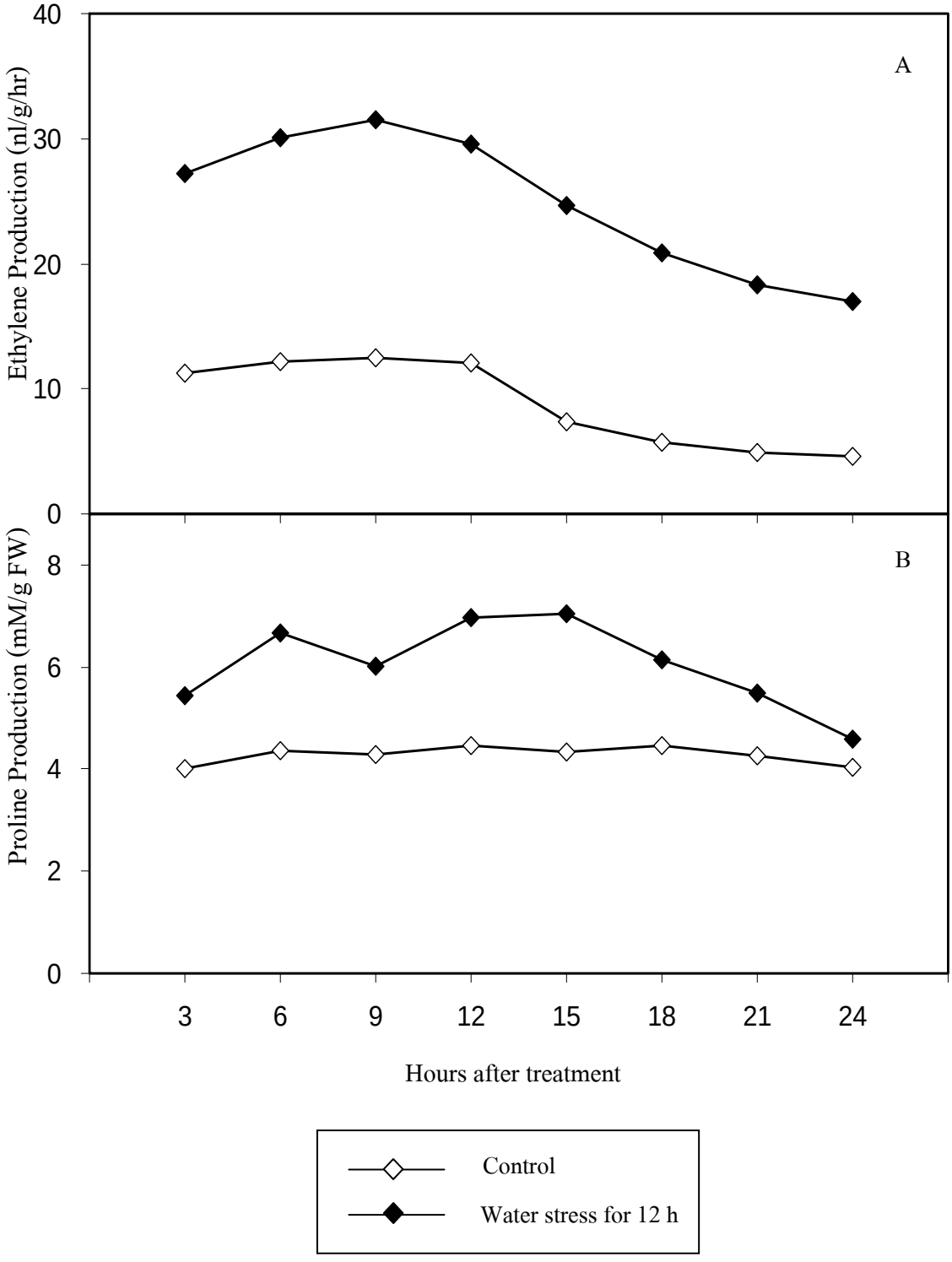
ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



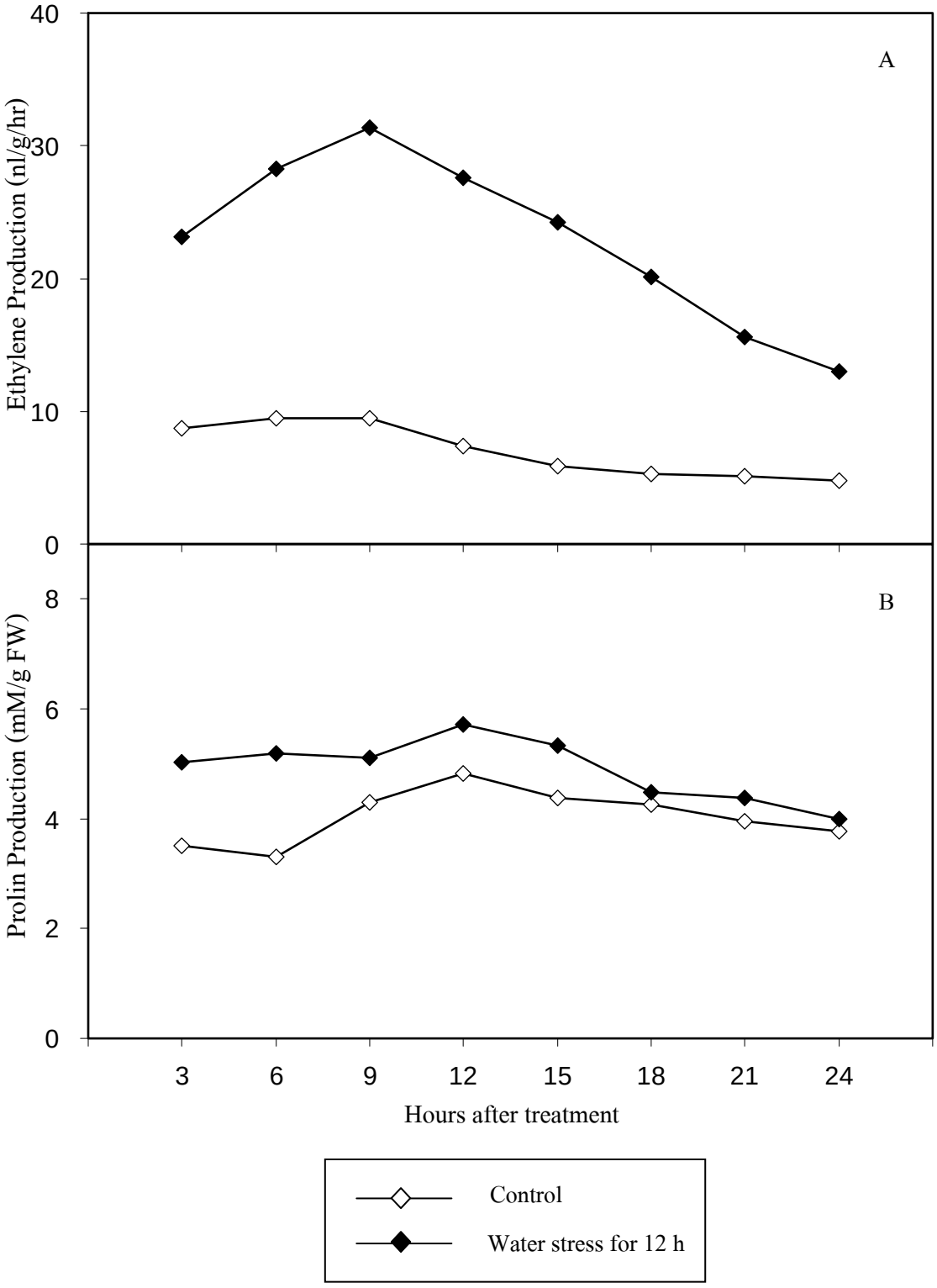
ภาพที่ 15 การสร้างเอทิลีนของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna (A) และดอกบาน (B) ที่ขาดน้ำโดยการเป่าลมนานต่างกัน



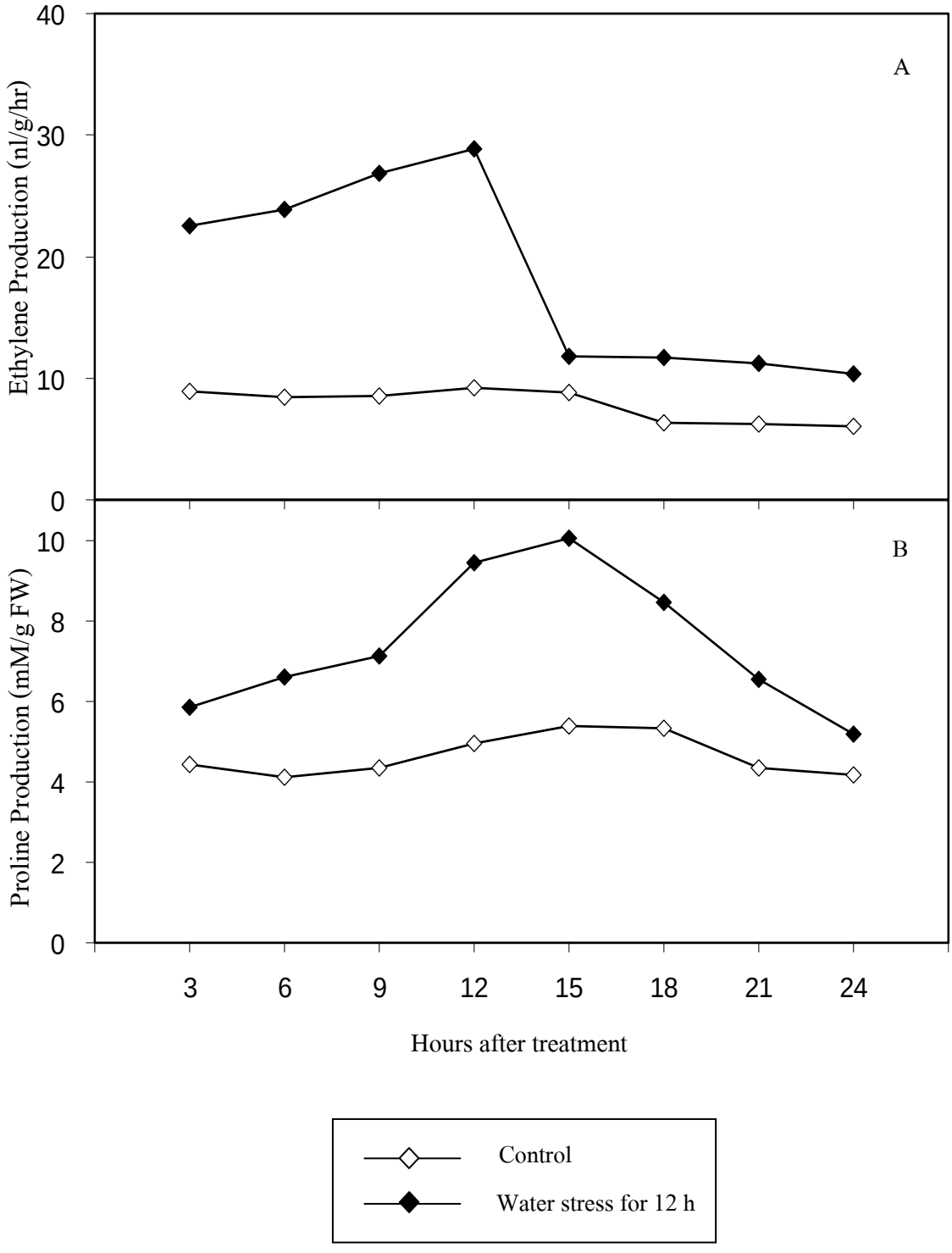
ภาพที่ 16 การสร้างโพรลีนของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna (A) และดอกบาน (B) ที่ขาดน้ำโดยการเป่าลมนานต่างกัน



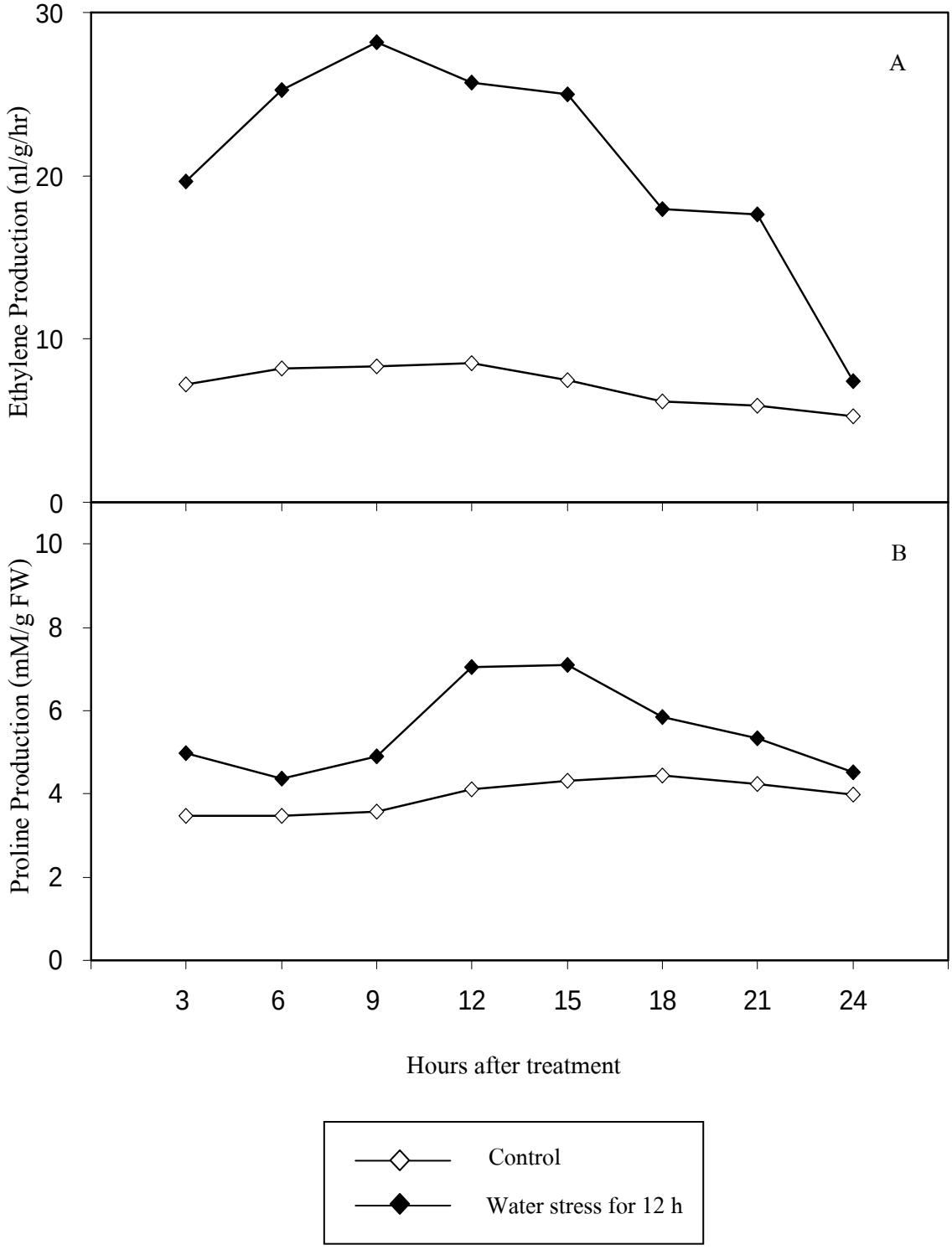
ภาพที่ 17 การสร้างเอทิลีน (A) และโพรลีน (B) ภายใน 24 ชั่วโมงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ Wanna ก่อนการขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำโดยการเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง



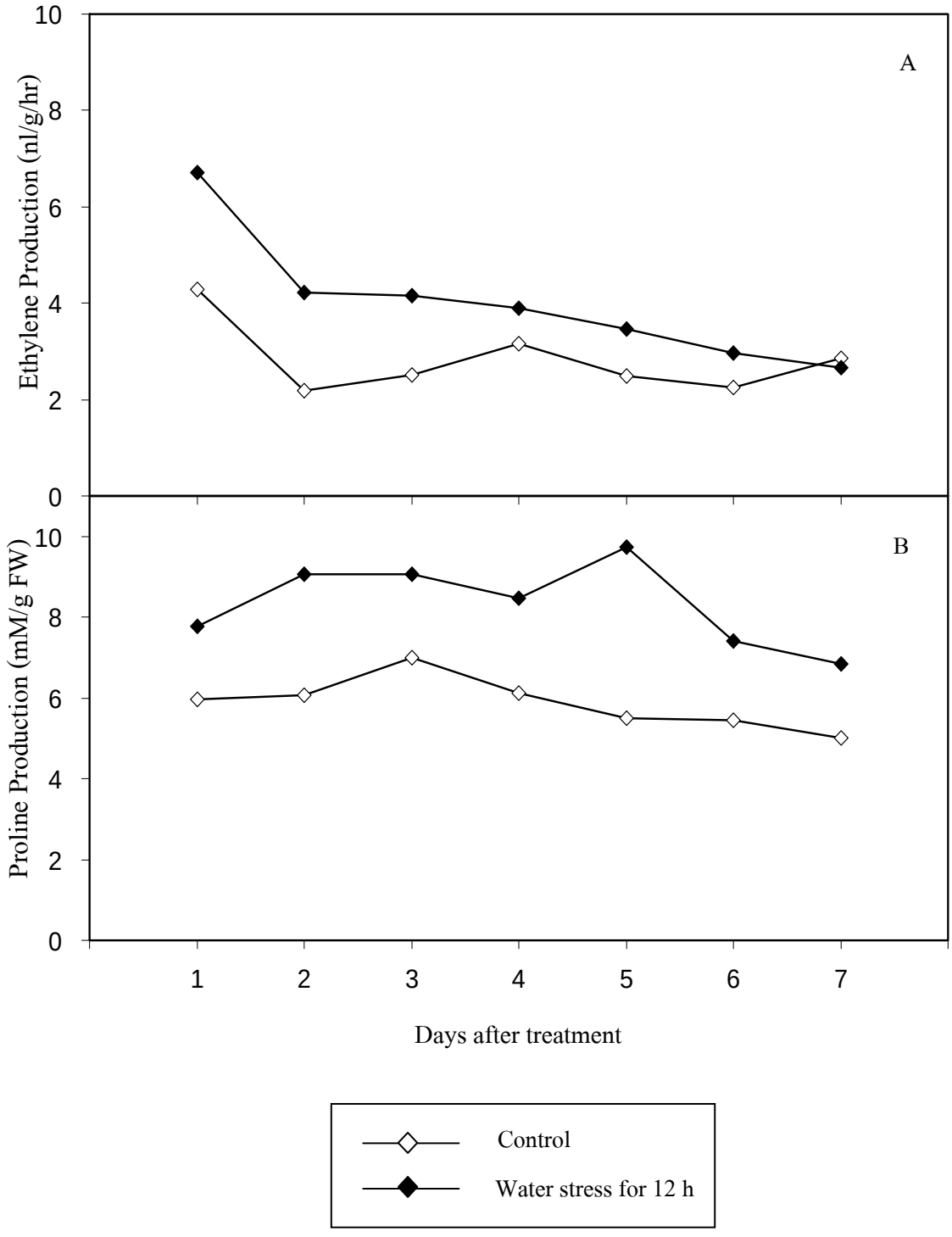
ภาพที่ 18 การสร้างเอทิลีน (A) และโพรลีน (B) ภายใน 24 ชั่วโมงของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ Wanna ก่อนการขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำโดยการเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง



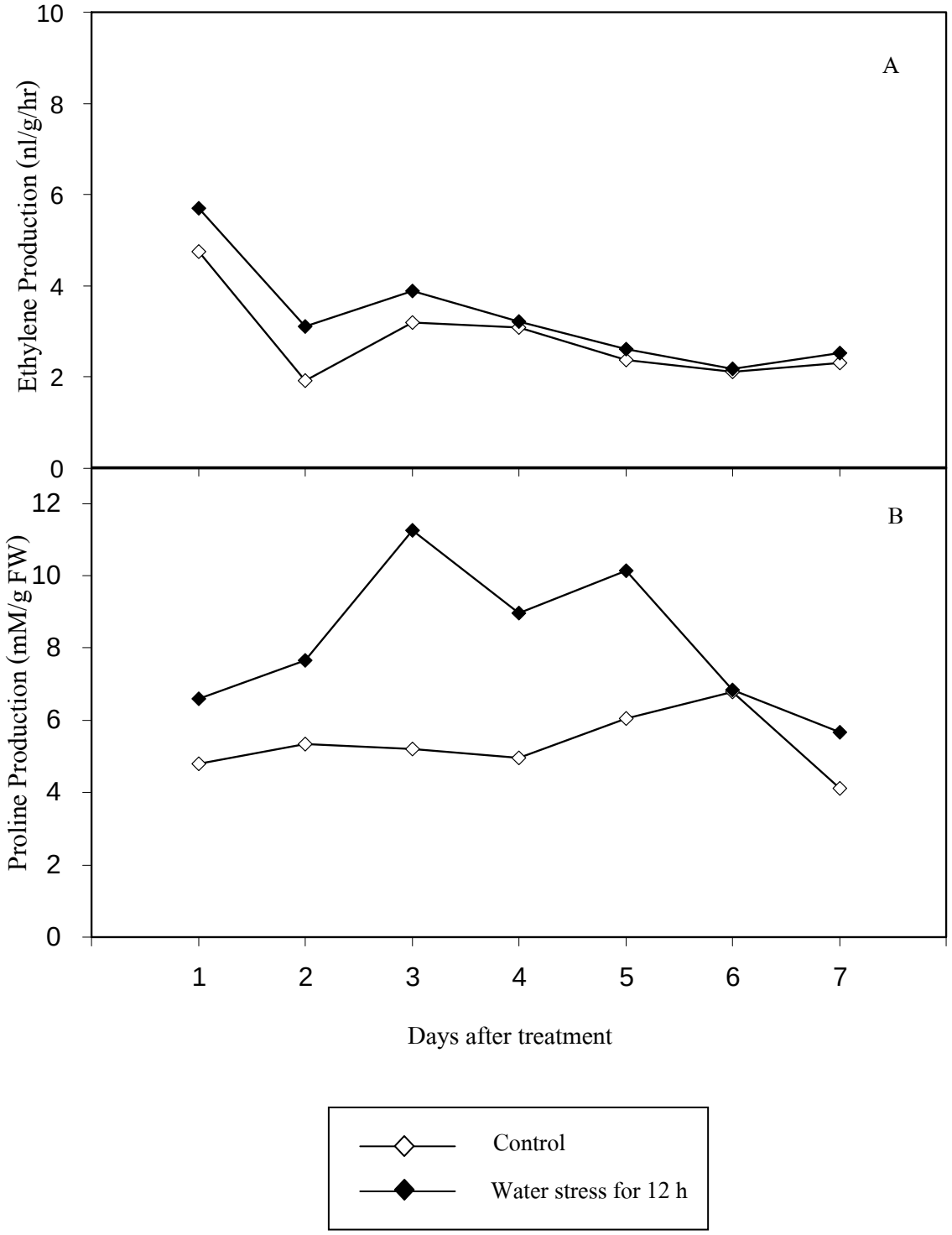
ภาพที่ 19 การสร้างเอทิลีน (A) และโพรลีน (B) ภายใน 24 ชั่วโมงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ Anna ก่อนการขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำโดยการเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง



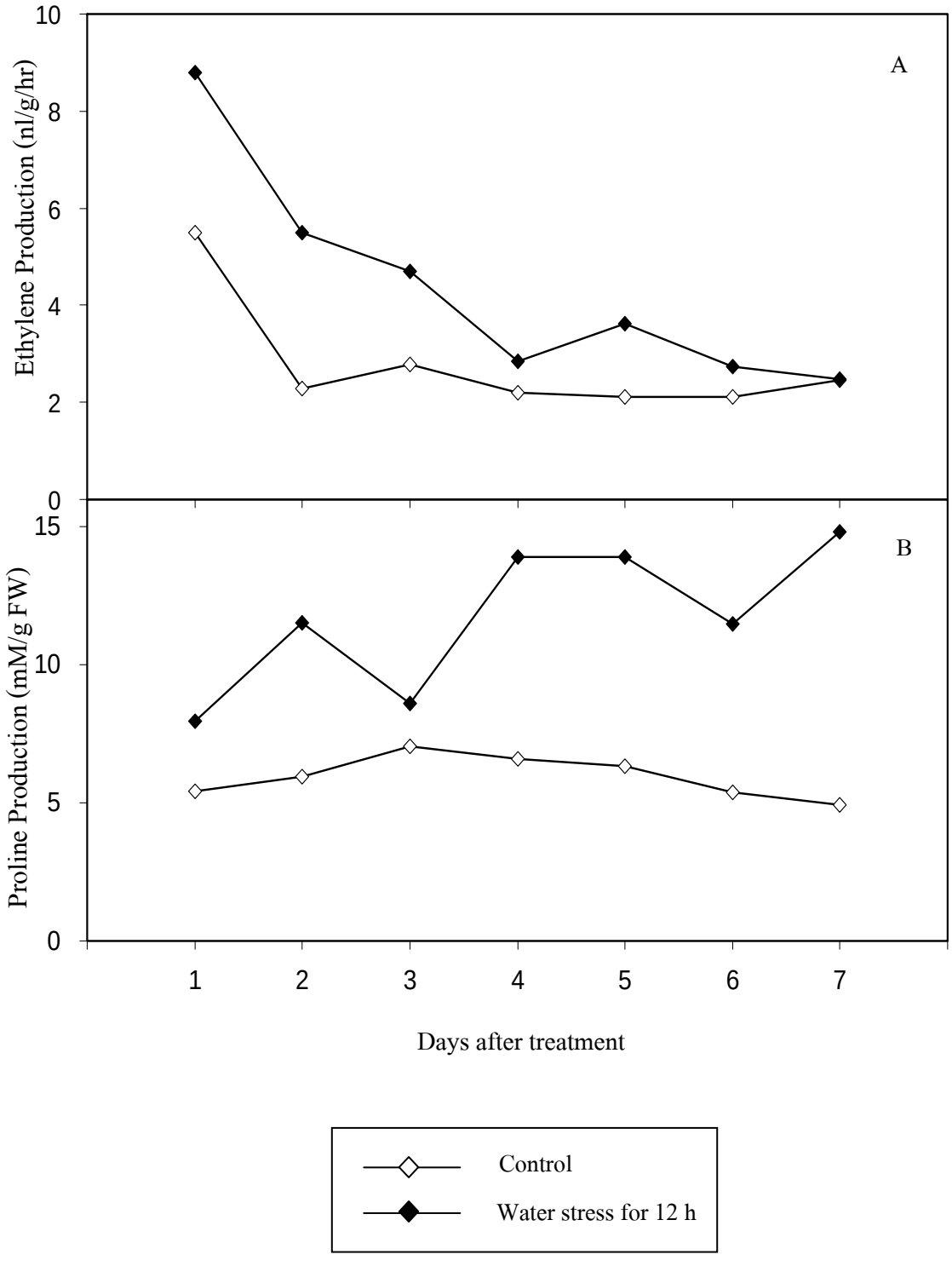
<u>ภาพที่ 20</u> การสร้างเอทิลีน (A) และโพรลีน (B) ภายใน 24 ชั่วโมงของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ Anna ก่อนการขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำโดยการเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง



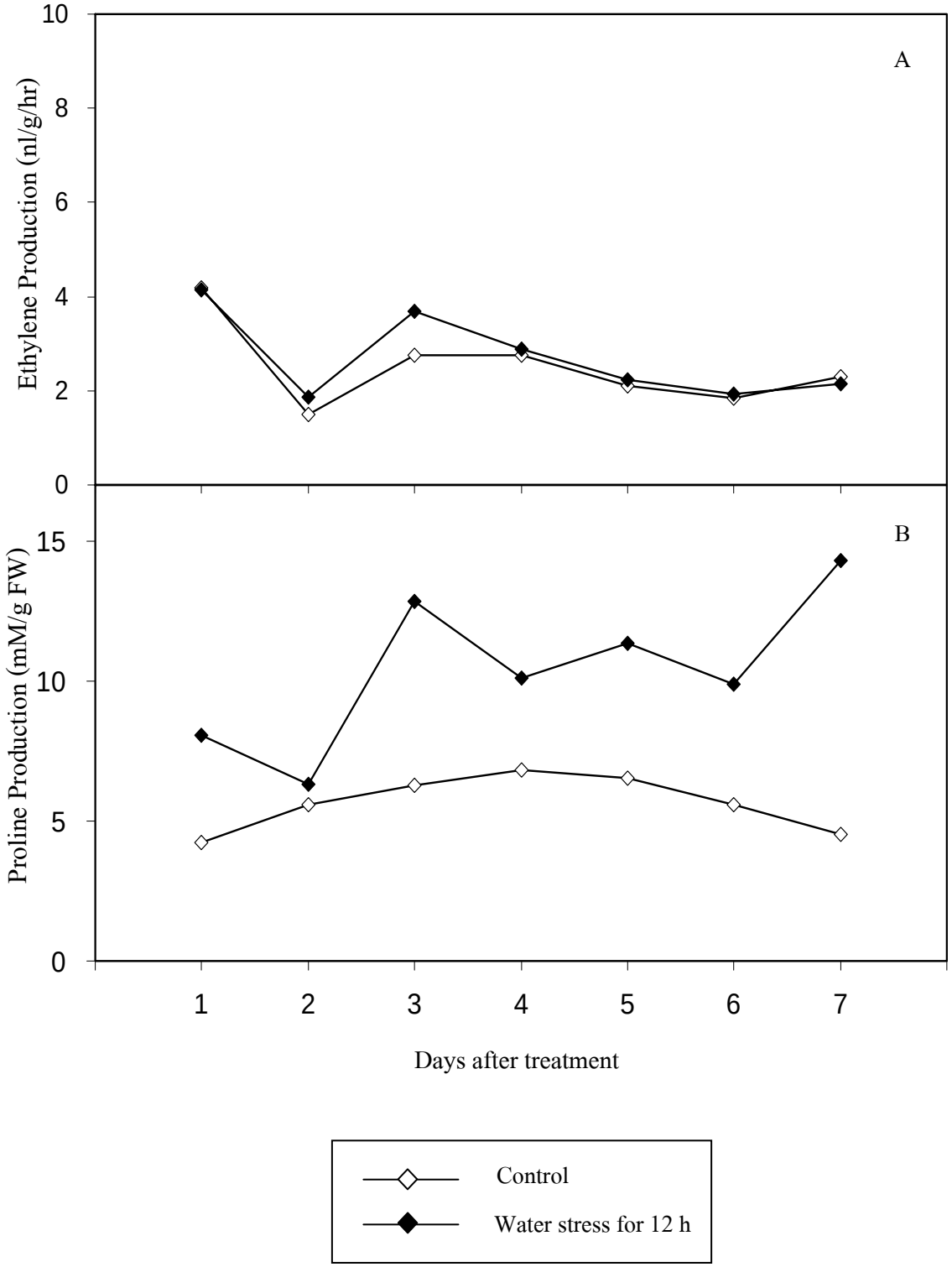
ภาพที่ 21 การสร้างเอทิลีน (A) และโพรลีน (B) ภายใน 7 วัน ของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ก่อนการขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำโดยการเป่าลมนาน 12ชั่วโมง



ภาพที่ 22 การสร้างเอทิลีน (A) และโพรลีน (B) ภายใน 7 วัน ของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ก่อนการขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำโดย การเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง



ภาพที่ 23 การสร้างเอทิลีน (A) และโพรลีน (B) ภายใน 7 วัน ของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ก่อนการขาดน้ำ(control) และภายหลังการขาดน้ำโดยการเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง



ภาพที่ 24 การสร้างเอทิลีน (A) และโพรลีน (B) ภายใน 7 วัน ของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ก่อนการขาดน้ำ (control) และภายหลังการขาดน้ำ โดยการเป่าลมนาน 12 ชั่วโมง

<u>การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของการใช้สารละลายเคมียืดอายุปักแจกันภายหลังการขาดน้ำของดอกกล้วยไม้สองสายพันธุ์ที่เกิดอาการตอบสนองและอาการไม่ตอบสนองต่อการขาดน้ำ</u>

การสร้างเอทิลีนและโพรลีน พบว่า ดอกตูมที่ไม่ขาดน้ำในดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna บันทึกผลเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง มีการสร้างเอทิลีนน้อย แต่ภายหลังการขาดน้ำ 12 ชั่วโมง และได้รับน้ำหรือสารละลายในภายหลัง ดอกตูมที่ปักในน้ำกลั่นมีการสร้างเอทิลีนมากที่สุด คือ 29.2 nl/g/hr ในชั่วโมงที่ 9 ของการปักแจกันและดอกตูมที่ปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างเอทิลีนน้อยที่สุดแค่ 8.5 nl/g/hr หลังการปักแจกันครบ 24 ชั่วโมง (ภาพที่ 25) การสร้างโพรลีนของดอกตูมที่ปักในน้ำกลั่นน้อยที่สุดหลังจากปักแจกันนาน 3 ชั่วโมง มีการสร้างโพรลีนได้ 2.6 mM/g FW หลังจากนั้นเกิดการสร้างโพรลีนเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ได้รับน้ำนานขึ้น ดอกตูมที่ปักในสารละลายกลูโคส 4 % มีการสร้างโพรลีนมากที่สุดเมื่อได้รับสารละลายครบ 24 ชั่วโมง คือ 6.8 mM/g FW (ภาพที่ 29) ดอกบานของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ระยะเวลาปักแจกัน 24 ชั่วโมง พบว่า มีการสร้างเอทิลีนต่ำเมื่อไม่ขาดน้ำ และภายหลังการขาดน้ำดอกบานที่ปักในน้ำกลั่นมีอัตราการสร้างเอทิลีนมากที่ สุดในชั่วโมงที่ 9 ของการปักแจกัน คือ 28.0 nl/g/hr และปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + Hydroxy quinone sulfate (HQS) 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างเอทิลีนน้อยที่สุด คือ 11 mM/g FW หลังจากปักแจกันครบ 24 ชั่วโมง (ภาพที่ 26) การสร้างโพรลีนของดอกบานที่ปักในน้ำกลั่นน้อยที่สุดใน 3 ชั่วโมงแรกของการปักแจกัน คือ 3.4 mM/g FW และดอกบานที่ปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างโพรลีนมากที่สุด 5.1 mM/g FW ภายหลังปักแจกันแล้ว 21 ชั่วโมง (ภาพที่ 30)

การสร้างเอทิลีนและโพรลีนของดอกตูมในดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า ดอกตูมไม่ขาดน้ำมีการสร้างเอทิลีนน้อยในปริมาณคงที่ แต่ภายหลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง ดอกตูมที่ปักในน้ำกลั่นมีการสร้างเอทิลีนมากที่สุดเช่นเดียวกับดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna คือ 22.9 nl/g/hr ในชั่วโมงที่ 9 ของการปักแจกัน แต่เมื่อปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างเอทิลีนน้อยที่สุด คือ 4.3 nl/g/hr หลังจากปักแจกันครบ 24 ชั่วโมงโดยเอทิลีนเริ่มลดลงในชั่วโมงที่ 9 ของการปักแจกัน (ภาพที่ 27) การสร้างโพรลีนของดอกตูมที่ปักในน้ำกลั่นที่มีค่า pH เท่ากับ 4 น้อยที่สุด 3 ชั่วโมงแรกของการปักแจกัน คือ 4.5 mM/g FW และปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างโพรลีนมากที่สุด หลังจากปักแจกัน 28 ชั่วโมง คือ 6.8 mM/g FW (ภาพที่ 31) ดอกบานของ

ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า ดอกบานที่ไม่ขาดน้ำมีการสร้างเอทิลีนน้อยและคงที่ ภายหลังขาดน้ำ 12 ชั่วโมง ดอกตูมที่ปักในน้ำกลั่นมีการสร้างเอทิลีนมากที่สุด 18.5 nl/g/hr ชั่วโมงที่ 9 ของการปักแจกัน และสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างเอทิลีนน้อยที่สุดเมื่อปักแจกันครบ 24 ชั่วโมง 8.5 nl/g/hr (ภาพที่ 28) การสร้างโพรลีนของดอกบานปักในในน้ำกลั่น พบว่า มีการสร้างโพรลีนน้อยที่สุด 4.2 mM/g FW ใน 3 ชั่วโมงแรกของการปักแจกัน และดอกบานที่ปักในสารละลาย $Al_2(SO_4)_3$ 75 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างโพรลีนมากที่สุด 7.2 mM/g FW เมื่อปักแจกันครบ 24 ชั่วโมง (ภาพที่ 32)

ระยะเวลาปักแจกัน 7 วัน การสร้างเอทิลีนและโพรลีนของดอกตูมในดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna พบว่า ดอกกล้วยไม้ที่ไม่ขาดน้ำมีการสร้างเอทิลีนน้อย ภายหลังการขาดน้ำ 12 ชั่วโมง ดอกตูมที่ปักในน้ำกลั่นมีอัตราการสร้างเอทิลีนมากที่สุดใน 3 ชั่วโมงแรกของการปักแจกัน คือ 8.1 nl/g/hr และการปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างเอทิลีนน้อยที่สุด 3.2 nl/g/hr ในวันที่ 7 ภายหลังการปักแจกัน (ภาพที่ 25) การสร้างโพรลีน ดอกตูมที่ปักใน $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% น้อยที่สุด ในวันที่ 5 ของการปักแจกัน คือ 1.2 mM/g FW และสร้างมากที่สุด 8.7 mM/g FW ในวันที่ 1 ของการปักแจกันในน้ำกลั่นที่มีค่า pH เท่ากับ 4 (ภาพที่ 29) ดอกบานของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna พบว่า สภาพไม่ขาดน้ำจะมีการสร้างเอทิลีนน้อยเช่นเดียวกันกับดอกตูม ภายหลังการขาดน้ำ 12 ชั่วโมง ดอกบานที่ปักในน้ำกลั่นมีการสร้างเอทิลีนมากที่สุดในวันที่ 1 ของการปักแจกัน คือ 6.7 nl/g/hr หลังจากนั้นการสร้างเอทิลีนลดลงตามระยะเวลาการปักแจกันที่นานขึ้น และการปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างเอทิลีนน้อยที่สุดตั้งแต่วันที่ 1 และลดต่ำลงมากที่สุดในวันที่ 7 ของการปักแจกัน คือ 3.2 nl/g/hr (ภาพที่ 26) การสร้างโพรลีนในการปักในน้ำกลั่นน้อยที่สุดและมีการสร้างน้อยมากในวันที่ 5 ของการปักแจกัน คือ 2.4 mM/g FW เมื่อปักในสารละลายกลูโคส 4% พบว่ามีการสร้างโพรลีนมากที่สุด และมีการสร้างมากในวันที่ 5 ของการปักแจกัน สามารถสร้างได้ 5.5 mM/g FW (ภาพที่ 30)

การสร้างเอทิลีนและโพรลีนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Annaในระยะเวลา 7 วัน พบว่า ดอกตูมไม่ขาดน้ำจะมีการสร้างเอทิลีนน้อย ซึ่งมีลักษณะการสร้างเช่นเดียวกันกับดอกตูมและดอกบานของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna แต่ภายหลังการขาดน้ำ 12 ชั่วโมง ดอกตูมที่ปักในน้ำกลั่นมีการสร้างเอทิลีนมากที่สุด โดยมีการสร้างมากในวันที่ 1 ของการปักแจกัน คือ 5.7 nl/g/hrแต่การปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างเอทิลีนน้อยที่สุด

ตลอดระยะเวลา 7 วันของการปักแจกัน และมีการสร้างได้น้อยมากในวันที่ 6 ของการปักแจกัน คือ 2.0 nl/g/hr (ภาพที่ 27) การสร้างโพรลีนในดอกตูมที่ปักใน $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% น้อยที่สุดในวันที่ 6 ของการปักแจกัน คือ 4.6 mM/g FW และการปักใน $Al_2(SO_4)_3$ 75 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างโพรลีนสูงที่สุด สามารถสร้างได้มากถึง 12.0 mM/g FW ในวันที่ 4 ของการปักแจกัน (ภาพที่ 31) แต่การสร้างเอทิลีนและโพรลีนของดอกบานของดอกกล้วยไม้ที่ไม่ขาดน้ำมีการสร้างเอทิลีนน้อยเช่นเดียวกับดอกตูม ภายหลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง ดอกบานที่ปักในน้ำกลั่นสามารถสร้างเอทิลีนได้มากที่สุดและสร้างได้มากในวันที่ 1 ของการปักแจกัน คือ 5.4 nl/g/hr จากนั้นการสร้างเอทิลีนมีการสร้างในปริมาณค่อนข้างคงที่ และดอกบานที่ปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างเอทิลีนน้อยที่สุดและมีแนวโน้มสร้างลดลงเรื่อยๆตามระยะเวลาการปักแจกันที่นานขึ้น มีการสร้างน้อยที่สุดในวันที่ 7 ของการปักแจกันคือ 3.0 nl/g/hr (ภาพที่ 28) การสร้างโพรลีนดอกบานที่ปักในน้ำกลั่นมีการสร้างโพรลีนในปริมาณน้อยที่สุดในวันที่ 5 ของการปักแจกัน คือ 2.7 mM/g FW จากนั้นมีการสร้างในปริมาณเพิ่มขึ้นในวันที่ 6 และ 7 ของการปักแจกัน คือ 4.0 และ 6.1 mM/g FW และการปักในสารละลาย $Al_2(SO_4)_3$ 75 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างโพรลีนมากที่สุดและสามารถสร้างได้ในปริมาณที่คงที่ตลอดการปักแจกันใน 7 วัน (ภาพที่ 32)

ปัจจัยของพันธุ์ ระยะเวลาการขาดน้ำ และสารละลายยืดอายุมีผลต่ออัตราการสร้างเอทิลีนและการสร้างโพรลีนในดอกตูมของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna และ Anna เมื่อปักแจกันนาน 24 ชั่วโมง แต่ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna มีการสร้างเอทิลีนในปริมาณที่ต่ำกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างเอทิลีนลดลงอย่างรวดเร็วตามระยะเวลาที่ได้รับน้ำเพิ่มขึ้น คือ 13.9 13.5 13 7.9 7.2 6.4 5.8 และ 5.5 nl/g/hr เมื่อปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21 และ 24 ชั่วโมง ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการสร้างเอทิลีนลดลงเช่นกัน แต่ลดลงได้ช้ากว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna คือ 16.9 16.1 15.2 18.9 17.4 15.6 12.9 และ 10.9 nl/g/hr เมื่อปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ สร้างเอทิลีนได้น้อยเมื่อปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% การสร้างเอทิลีน มีแนวโน้มลดได้มาก คือ 13.8 12.4 11.1 10.5 9.5 8.7 7.5 และ 6.3 nl/g/hr เมื่อปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21 และ 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 24) และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna สามารถสร้างโพรลีนได้มากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna โดยมีแนวโน้มสร้างเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการปักแจกันที่นานขึ้น คือ 4.6 4.7 5.4 6.0 5.9 5.9 5.7 และ 5.7 mM/g FW เมื่อปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21 และ 24 ชั่วโมง ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna สร้างได้ในปริมาณที่น้อยกว่า คือ 3.4 3.5 3.6

3.7 3.9 3.9 4.1 และ 4.1 mM/g FW เมื่อปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ โดยการปักแจกันในสารละลายสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างโพรลีนได้มากที่สุด 4.4 4.5 4.8 5.2 5.5 5.5 5.3 และ 5.3 mM/g FW เมื่อปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21 และ 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 28) ดอกบานของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna และ Anna ปัจจัยของพันธุ์ ระยะเวลาการขาดน้ำและสารละลายยืดอายุไม่มีผลต่อการสร้างเอทิลีน แต่มีผลต่อการสร้างโพรลีนในช่วงวลาของการปักแจกันนาน 24 ชั่วโมง โดยดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการสร้างเอทิลีนได้น้อยกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna เมื่อปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21 และ 24 ชั่วโมง คือ 11.2 10.5 10.0 9.5 8.8 8.2 7.4 และ 6.8 nl/g/hr ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการสร้างเอทิลีนมาก คือ 14.7 14.3 13.7 12.5 11.4 10.1 9.3 และ 8.7 nl/g/hr ในระหว่างการปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ และการปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% ภายหลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง มีการสร้างเอทิลีนได้น้อยที่สุด คือ 11.8 10.8 10.0 9.2 8.5 7.9 7.2 และ 6.7 nl/g/hr ในระยะเวลาปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21 และ 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 26) ดอกบานของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna สร้างโพรลีนได้มากที่สุด คือ 4.4 4.6 4.8 4.9 4.9 5 5.1 และ 5.2 mM/g FW เมื่อปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21 และ 24 ชั่วโมง มีแนวโน้มสร้างเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการปักแจกันที่นานขึ้นและมีการสร้างมากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ที่สร้างได้ 3.7 3.7 3.8 3.9 3.9 4 4.1 และ 4.2 mM/g FW เมื่อปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21 และ 24 ชั่วโมง และยังมีแนวโน้มสร้างเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นของการปักแจกัน แต่เพิ่มขึ้นในอัตราที่ช้ากว่า ดอกกล้วยไม้ปักในสารละลาย $Al_2(SO_4)_3$ 75 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างโพรลีนได้มากที่สุด คือ 4.2 4.5 4.5 4.5 4.6 4.7 4.8 และ 4.9 mM/g FW เมื่อปักแจกันนาน 3 6 9 12 15 18 21 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางที่ 30)

การปักแจกันนาน 7 วัน ปัจจัยของพันธุ์ ระยะเวลาการขาดน้ำและสารละลายยืดอายุมีผลต่อการสร้างเอทิลีนน้อยกว่าการสร้างโพรลีนในดอกตูมของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna และ Anna ซึ่งพันธุ์ Anna มีการสร้างเอทิลีนน้อยกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna โดยมีแนวโน้มสร้างลดลงตามระยะเวลาการปักแจกันที่นานขึ้นนาน 7 วัน คือ 4.6 4.0 3.5 2.9 2.6 2.5 และ 2.4 nl/g/hr ตามลำดับ แต่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการสร้างเอทิลีนสูงตลอดระยะเวลาการปักแจกัน 7 วัน แต่สร้างลดลงตามระยะเวลาการปักแจกันที่นานขึ้นเช่นเดียวกับดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna คือ 7.6 6.3 5.5 4.5 3.9 3.7 และ 3.6 nl/g/hr .ในระยะเวลาการปักแจกันนาน 7 วัน การปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% ภายหลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง มีการสร้างเอทิลีนได้น้อยที่สุด คือ 5.6 4.9 3.9 3.3 2.9 2.4 และ 2.4 nl/g/hr ในการปักแจกันนาน 7 วัน

ตามลำดับ (ตารางที่ 25) แต่การสร้างโพรลีนกลับเป็นในทางตรงข้าม คือ ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna สามารถสร้างได้มากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna คือ 7.3 6.1 5.9 8.6 5.8 6.7 และ 7.1 mM/g FW การสร้างเมื่อปักแจกันนาน 7 วัน ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการสร้างโพรลีนนาน 7 วัน คือ 4.9 3.5 4.7 5.8 3.7 5.6 และ 5.5 mM/g FW การปักในสารละลายภายหลังการขาดน้ำ 12 ชั่วโมง พบว่า ดอกกล้วยไม้ปักในน้ำกลั่นที่มีค่า pH เท่ากับ 4 มีการสร้างโพรลีนมากที่สุด คือ 6.9 5.4 5.5 8 5.0 7.2 และ 7.4 mM/g FW ตามลำดับ ภายหลังปักแจกันนาน 7 วัน แต่การปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% กลับมีการสร้างโพรลีนได้น้อยที่สุดตลอดระยะเวลาการปักแจกันนาน 7 วัน คือ 5.4 4.9 4.5 5.8 3.4 4.3 และ 4.7 mM/g FW ตามลำดับ (ตารางที่ 29) ปัจจัยของพันธุ์ ระยะเวลาการขาดน้ำ และสารละลายยืดอายุในดอกบานของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna และ Anna มีผลต่อการสร้างเอทิลีนน้อยกว่าการสร้างโพรลีน และดอกบานของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna สร้างเอทิลีนได้มากกว่าพันธุ์ Anna เช่นเดียวกับดอกตูม คือ 5.3 4.9 4.4 3.9 3.6 3.4 และ 3 nl/g/hr ในระยะเวลาการปักแจกันนาน 7 วัน แต่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna สามารถสร้างได้น้อย คือ 4.4 4.1 3.7 3.3 3.2 2.9 และ 2.8 nl/g/hr เมื่อปักแจกันนาน 7 วัน แต่การปักในสารละลายยืดอายุปักแจกันภายหลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง พบว่าดอกกล้วยไม้ปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างเอทิลีนน้อยที่สุด คือ 4.1 3.9 3.3 3.1 2.9 2.9 และ 2.6 nl/g/hr เมื่อปักแจกันนาน 7 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 27) การสร้างโพรลีนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna สามารถสร้างได้มากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna คือ 5.5 4.8 4.9 4.9 3.6 4.9 และ 5.3 mM/g FW ในระยะเวลาการปักแจกันนาน 7 วัน แต่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna สร้างโพรลีนได้น้อยกว่า คือ 4.9 3.7 3.9 4.6 3.1 4.3 และ 4.8 mM/g FW เมื่อปักแจกันนาน 7 วัน ตามลำดับ การปักแจกันในสารละลายยืดอายุภายหลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง การปักกล้วยไม้ในน้ำกลั่นที่มีค่า pH เท่ากับ 4 มีการสร้างโพรลีนมากที่สุด คือ 5.1 4.6 4.4 5.5 3.2 4.6 และ 5.6 mM/g FW แต่กลับพบว่าการปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างโพรลีนน้อยในระยะเวลาการปักแจกันนาน 7 วัน คือ 5.0 3.8 4.3 4.0 2.9 3.5 และ 4.5 mM/g FW ตามลำดับ (ตารางที่ 31)

การเสื่อมสภาพของดอกบาน ในระยะเวลาการปักแจกันนาน 15 วัน ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna มีการเสื่อมสภาพของดอกบานมากขึ้นทั้งก่อนการขาดน้ำและหลังการขาดน้ำ ถึงแม้ปักอยู่ในสารละลายยืดอายุปักแจกันก็ตาม กล้วยไม้ที่ปักในน้ำกลั่นมีการเสื่อมสภาพมากที่สุด คือ 64.7 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง แต่กล้วยไม้ที่ปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการเสื่อมสภาพของดอกบานต่ำที่สุดในสภาพไม่ขาดน้ำ คือ 12.6 เปอร์เซ็นต์ และ 21.1 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (ภาพที่ 33) ถ้าสังเกตจาก

การเกิดเส้นเวนของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna พบว่า การเกิดเส้นเวนในกลีบดอกสูงถึง 42.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 36) ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการเสื่อมสภาพของดอกบานน้อยก่อนการขาดน้ำและเพิ่มสูงขึ้นภายหลังการขาดน้ำ ดอกกล้วยไม้ที่ปักในน้ำกลั่นภายหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง มีการเสื่อมสภาพมากที่สุดคือ 48.1 เปอร์เซ็นต์ และกล้วยไม้ที่ปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการเสื่อมสภาพของดอกบานน้อยที่สุด 6.5 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการขาดน้ำ และ 10.4 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (ภาพที่ 34) การเกิดเส้นเวนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna เกิดเส้นเวนในกลีบดอกน้อยที่สุด คือ 22.6 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน (ตารางที่ 36) และการปักแจกันในน้ำกลั่นมีการเกิดเส้นเวนมากถึง 50.7 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% เกิดเส้นเวนน้อยที่สุด คือ 12.5 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน

การหลุดร่วงของดอกตูม ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna พบว่า มีการหลุดร่วงของดอกตูมก่อนการขาดน้ำสูงกว่าหลังการขาดน้ำตลอดระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน เมื่อปักในน้ำกลั่นคือ ก่อนขาดน้ำ 64.7 เปอร์เซ็นต์ และหลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง 51.9 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% ทั้งก่อนและหลังการขาดน้ำสามารถชะลอการหลุดร่วงได้ดีที่สุด คือ 11.1 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการขาดน้ำ และ 20.4 เปอร์เซ็นต์ หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (ภาพที่ 35) แต่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการหลุดร่วงของดอกตูมมากกว่าพันธุ์ Anna เมื่อได้รับสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% คือ 11.1 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการขาดน้ำ และ 16.7 เปอร์เซ็นต์ หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (ภาพที่ 36) และจากการวิเคราะห์ทางสถิติ ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanan มีการหลุดร่วงมากกว่าพันธุ์ Anna คือ 37.3 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ Anna มีการหลุดร่วงของดอกตูมคือ 29.6 เปอร์เซ็นต์ การปักในน้ำกลั่นมีการหลุดร่วงของดอกตูมมากที่สุด คือ 56.3 เปอร์เซ็นต์ แต่การปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% ช่วยชะลอการหลุดร่วงได้ คือ 12.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 32) แต่เมื่อพิจารณาการหลุดร่วงของดอกตูมจนถึงวันหมดอายุการปักแจกันของกล้วยไม้ พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการหลุดร่วงของดอกตูมน้อยที่สุด 29.6 เปอร์เซ็นต์ และน้อยกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ซึ่งมีการหลุดร่วงมากถึง 37.7 เปอร์เซ็นต์ และการปักในน้ำกลั่นมีการหลุดร่วงของดอกตูมมากที่สุด 56.3 เปอร์เซ็นต์ แต่การปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4%มีการหลุดร่วงน้อยเพียง 12.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 33)

การบานเพิ่มของดอกตูม ดอกกล้วยไม้สกุลหวายตลอดระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์Anna มีการบานเพิ่มของดอกตูมมากที่สุดทั้งก่อนการขาดน้ำและภายหลัง

การขาดน้ำ โดยการปักในสารละลายยืดอายุปักแจกัน $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการบานเพิ่มก่อนขาดน้ำ 89.6 เปอร์เซ็นต์ และหลังขาดน้ำ 12 ชั่วโมง 80 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการบานน้อยกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna แต่การปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% สามารถทำให้การบานของดอกตูมมีค่าใกล้เคียงกับการบานเพิ่มของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna โดยก่อนขาดน้ำมีการบานของดอกตูม 80.1 เปอร์เซ็นต์ และหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง 76.2 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 37 และ 38) การวิเคราะห์ทางสถิติการบานเพิ่มของดอกตูม พบว่า ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการบานเพิ่มมากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna โดยดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการบาน 68.9 เปอร์เซ็นต์ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการบาน 60.2 เปอร์เซ็นต์ การปักดอกกล้วยไม้ทั้งสองสายพันธุ์ในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% เพิ่มการบานของดอกตูมมากที่สุด คือ 81.5 เปอร์เซ็นต์ ความสัมพันธ์ต่อการบานของดอกตูมพบว่า ปัจจัยของพันธุ์ ชั่วโมงขาดน้ำ และสารละลายมีผลต่อการบานเพิ่มของดอกตูม แต่ทั้งสามปัจจัยกลับไม่มีความสัมพันธ์กันต่อการบานของดอกตูม (ตารางที่ 34) แต่การบานเพิ่มของดอกตูมจนถึงวันหมดอายุปักแจกัน การบานของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna เพิ่มมากขึ้นเป็น 75.8 เปอร์เซ็นต์ และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการบานน้อยกว่าคือ 64.5 เปอร์เซ็นต์ และการปักแจกันในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร +HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% สามารถเพิ่มการบานของดอกตูมได้มาก 90.7 เปอร์เซ็นต์ โดยปัจจัยพันธุ์ ชั่วโมงขาดน้ำและสารละลายมีผลต่อการบานของดอกตูม แต่ทั้งสามปัจจัยกลับไม่มีความสัมพันธ์กันต่อการบานของดอกตูม (ตารางที่ 35)

อายุปักแจกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna พบว่า มีอายุปักแจกันนานต่างกัน โดยดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีอายุปักแจกันนานกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna คือ 23.4 วัน พันธุ์Wanna มีอายุปักแจกัน 15.4 วัน โดยการปักในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% สามารถยืดอายุปักแจกันได้นานที่สุดถึง 29.0 วัน ขณะที่ปัจจัยของพันธุ์ จำนวนชั่วโมงที่ขาดน้ำและสารละลายยืดอายุมีผลต่ออายุการปักแจกันของกล้วยไม้ โดยปัจจัยพันธุ์และชั่วโมงขาดน้ำมีความสัมพันธ์ต่ออายุปักแจกัน ปัจจัยพันธุ์และสารละลายมีความสัมพันธ์กันต่ออายุการปักแจกัน แต่ปัจจัยชั่วโมงขาดน้ำและสารละลายกลับไม่มีความสัมพันธ์ต่ออายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้ รวมทั้งสามปัจจัยกลับไม่มีความสัมพันธ์กันต่ออายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้เลย (ตารางที่ 38)

ตารางที่ 24 การสร้างเอทิลีน (nl/g/hr) ของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Anna	13.9b	13.5b	13.0b	7.9b	7.2b	6.4b	5.8b	5.5b
Wanna	16.9a	16.1a	15.2a	18.9a	17.4a	15.6a	12.9a	10.9a
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Control	8.3b	8.7b	8.3b	12.4b	11.6b	10.4b	8.6b	7.3b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	19.2a	20.9a	19.9a	14.5a	13.0a	11.6a	10.2a	9.0a
สารละลาย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
น้ำกลั่น	17.1a	17.6a	18.1a	17.6a	16.1a	14.3a	11.6a	10.8a
น้ำกลั่นปรับ pH=4	16.5b	15.9b	15.1b	14.5b	13.5b	11.8b	10.2b	8.9b
กลูโคส	16.3b	15.3c	14.3c	13.4c	12.2c	11.0c	9.6c	8.3c
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	13.9c	12.9d	11.9d	11.2d	10.3d	9.2d	7.9d	6.5d
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	13.8d	12.4e	11.1e	10.5e	9.5e	8.7e	7.5d	6.3d
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
พันธุ์	**	**	**	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	ns	*	ns	**	**	**
สารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xสารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
C.V.	6.47	6.48	6.63	6.35	6.42	7.83	10.05	10.85

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 25 การสร้างเอทิลีน (nl/g/hr) ของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 1 ถึง 7 วัน ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Anna	4.6b	4.0b	3.5b	2.9b	2.6b	2.5b	2.4b
Wanna	7.6a	6.3a	5.5a	4.5a	3.9a	3.7a	3.6a
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Control	6.2a	5.1a	4.2b	3.4b	2.6b	2.8b	2.7b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	6.0a	5.3a	4.7a	4.0a	3.9a	3.4a	3.2a
สารละลาย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
น้ำกลั่น	6.9a	5.5a	5.2a	4.5a	4.1a	3.7a	3.6a
น้ำกลั่นปรับ pH=4	6.5a	5.5a	4.9b	3.8b	3.4b	3.5a	3.3b
กลูโคส	5.9b	5.0b	4.2c	3.5c	3.3b	3.2b	2.9c
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	5.7b	5.0b	4.2c	3.3c	2.9c	2.8c	2.5d
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	5.6b	4.9b	3.9d	3.3c	2.9c	2.4d	2.4d
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
พันธุ์	**	**	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	ns	ns	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	ns	**	**	**	**
สารละลาย	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xสารละลาย	**	ns	ns	ns	**	**	*
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns	**	**	**	**	ns	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	ns	**	**	**	**	ns
C.V.	13.07	13.83	13.47	15.32	14.67	16.62	18.03

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 26 การสร้างเอทิลีน (nl/g/hr) ของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Anna	11.2b	10.5b	10.0b	9.5b	8.8b	8.2b	7.4b	6.8b
Wanna	14.7a	14.3a	13.7a	12.5a	11.4a	10.1a	9.3a	8.7a
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Control	7.4b	6.9b	6.5b	6.1b	5.7b	5.4b	5.0b	4.8b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	18.5a	17.9a	17.3a	15.9a	14.5a	12.9a	11.6a	10.8a
สารละลาย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
น้ำกลั่น	14.2a	14.7a	15.2a	14.0a	12.4a	10.9a	9.6a	8.9a
น้ำกลั่นปรับpH=4	13.6b	12.6b	11.9b	11.2b	10.7b	9.5b	8.8b	8.3b
กลูโคส	13.2b	12.3b	11.6b	10.7c	9.9c	9.1b	8.3c	7.9c
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	12.1c	11.5c	10.7c	9.8d	9.1d	8.3c	7.7d	6.9d
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	11.8c	10.8d	10.0d	9.2e	8.5e	7.9d	7.2e	6.7d
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
พันธุ์	**	**	**	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**	**
สารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xสารละลาย	ns	**	**	**	*	ns	ns	ns
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns	**	**	**	ns	ns	ns	ns
C.V.	7.89	7.39	6.91	7.07	8.23	8.71	11.03	8.44

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 27 การสร้างเอทิลีน (nl/g/hr) ของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 1 ถึง 7 วัน ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Anna	4.4b	4.1b	3.7b	3.3b	3.2b	2.9b	2.8b
Wanna	5.3a	4.9a	4.4a	3.9a	3.6a	3.4a	3.0a
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Control	4.2b	4.0b	3.5b	3.0b	2.7b	2.4b	2.2b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	5.6a	4.9a	4.6a	4.2a	4.1a	3.9a	3.6a
สารละลาย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
น้ำกลั่น	5.3a	4.8a	4.5a	4.0a	3.8a	3.4a	3.3a
น้ำกลั่นปรับpH=4	5.3a	4.8a	4.4a	3.8ab	3.5b	3.2b	3.1ab
กลูโคส	5.3a	4.7a	4.4a	3.7b	3.4b	3.3ab	3.0b
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	4.3b	3.9b	3.5b	3.3c	3.2b	2.9c	2.7c
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	4.1b	3.9b	3.3b	3.1d	2.9c	2.9c	2.6c
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
พันธุ์	**	**	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	**	ns	ns	*	**	**	ns
สารละลาย	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xสารละลาย	ns	*	ns	**	ns	ns	ns
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns	ns	ns	*	*	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns	*	**	ns	**	**	ns
C.V.	15.05	13.57	13.68	12.37	13.91	14.40	16.05

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 28 การสร้างโพรลีน (mM/g FW) ของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Anna	4.6a	4.7a	5.4a	6a	5.9a	5.9a	5.7a	5.7a
Wanna	3.4b	3.5b	3.6b	3.7b	3.9b	3.9b	4.1b	4.1b
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Control	3.6b	3.8b	4.2b	4.8b	4.7b	4.6b	4.5b	4.4b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	4.4a	4.5a	4.8a	4.9a	5.1a	5.2a	5.3a	5.4a
สารละลาย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
น้ำกลั่น	3.7c	3.6d	4.2c	4.5c	4.3d	4.4d	4.5d	4.6b
น้ำกลั่นปรับpH=4	3.6c	3.7d	3.9c	4.3d	4.2d	4.3d	4.3d	4.4c
กลูโคส	4.4a	4.9a	5.3a	6.1a	6a	5.7a	5.6a	5.5a
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	3.8b	3.9c	4.2c	4.4cd	4.5c	4.7c	4.6c	4.7b
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	4.4a	4.5b	4.8b	5.2b	5.5b	5.5b	5.3b	5.3a
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
พันธุ์	**	**	**	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	ns	**	**	**	ns	*
สารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xสารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	**	**	**	*	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
C.V.	7.49	7.84	12.90	7.84	8.94	9.11	7.89	11.02

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 29 การสร้างโพรลีน (mM/g FW) ของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 1 ถึง 7 วัน ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Anna	7.3a	6.1a	5.9a	8.6a	5.8a	6.7a	7.1a
Wanna	4.9b	3.5b	4.7b	5.8b	3.7b	5.6b	5.5b
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Control	5.8b	4.6b	5.3a	6.7b	5.2a	6.1a	5.8b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	6.3a	5.1a	5.3a	7.7a	4.3b	6.2a	6.7a
สารละลาย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
น้ำกลั่น	6.4b	4.9b	5.2c	7.7ab	5.3ab	6.6ab	6.6b
น้ำกลั่นปรับpH=4	6.9a	5.4a	5.5b	8.0a	5ab	7.2a	7.4a
กลูโคส	5.8c	4.7c	6a	7.3b	5.5a	7.5a	7.5a
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	5.8c	4.1d	5.3bc	7.2b	4.6b	5.4bc	5.2c
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	5.4d	4.9b	4.5d	5.8c	3.4c	4.3c	4.7d
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
พันธุ์	**	**	**	**	**	*	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	ns	**	**	ns	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	ns	ns
สารละลาย	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xสารละลาย	**	**	ns	**	ns	ns	**
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	**	**	**	**	ns	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	**	**	**	**	ns	**
C.V.	8.04	7.10	8.23	18.03	30.30	49.08	15.59

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 30 การสร้างโพรลีน (mM/g FW) ของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Anna	4.4a	4.6a	4.8a	4.9a	4.9a	5.0a	5.1a	5.2a
Wanna	3.7b	3.7b	3.8b	3.9b	3.9b	4.0b	4.1b	4.2b
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
Control	3.8b	3.9b	3.9b	4.0b	4.0b	4.1b	4.1b	4.2b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	4.2a	4.5a	4.6a	4.8a	4.8a	5.0a	5.1a	5.2a
สารละลาย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
น้ำกลั่น	3.6c	3.7d	3.9d	4d	4.1c	4.1c	4.2d	4.3c
น้ำกลั่นปรับpH=4	3.9b	3.9c	4.1c	4.3c	4.3b	4.4b	4.5c	4.6b
กลูโคส	4.2a	4.4a	4.5a	4.6a	4.6a	4.6a	4.7b	4.8ab
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	4.2a	4.5a	4.5a	4.5ab	4.6a	4.7a	4.8ab	4.9a
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	4.3a	4.3b	4.4b	4.4b	4.5a	4.7a	4.9a	4.9a
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (ชั่วโมง)							
	3	6	9	12	15	18	21	24
พันธุ์	**	**	**	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	**	**	**	**	**
สารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xสารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	**	**	**	**	**	**	**
C.V.	6.11	6.77	6.69	6.17	5.82	5.58	6.23	9.83

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 31 การสร้างโพรลีน (mM/gFW) ของดอกบานกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ในระยะเวลา 1 ถึง 7 วัน ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ

พันธุ์	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Anna	5.5a	4.8a	4.9a	4.9a	3.6a	4.9a	5.3a
Wanna	4.9b	3.7b	3.9b	4.6b	3.1b	4.3b	4.8b
ชั่วโมงขาดน้ำ	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
Control	5.4a	4.5a	4.5a	4.6b	3.7a	4.6a	4.9a
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	5.0b	4.1b	4.3b	4.8a	3.0b	4.6a	5.2a
สารละลาย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
น้ำกลั่น	5.8a	4.2b	4.6b	5b	3.5ab	4.4b	4.6b
น้ำกลั่นปรับpH=4	5.1bc	4.6a	4.4bc	5.5a	3.2ab	4.6b	5.6a
กลูโคส	4.9c	4.6a	4.8a	4.8b	3.9a	6.0a	5.3a
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	5.3b	4.2b	4.1d	4.5c	3.3ab	4.4b	5.2a
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	5.0c	3.8c	4.3c	4.0d	2.9b	3.5c	4.5b
ปัจจัย	ระยะเวลาบันทึกผล (วัน)						
	1	2	3	4	5	6	7
พันธุ์	**	**	**	**	*	**	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	**	*	**	ns	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	**	**	ns	ns	*	**	ns
สารละลาย	**	**	**	**	ns	**	**
พันธุ์xสารละลาย	**	**	**	**	ns	**	ns
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	**	**	**	ns	**	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	**	**	**	**	ns	**	**
C.V.	9.07	8.44	8.89	8.04	50.23	21.82	20.56

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 32 การหลุดร่วงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 15 วัน

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์การหลุดร่วง (%)[1/]
Anna	29.6a
Wanna	37.3a
ชั่วโมงขาดน้ำ	เปอร์เซ็นต์การหลุดร่วง (%)[1/]
Control	31.8a
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	35.1a
สารละลาย	เปอร์เซ็นต์การหลุดร่วง (%)[1/]
น้ำกลั่น	56.3a
น้ำกลั่นปรับpH=4	34.3b
กลูโคส	49.8ab
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	14.8c
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	12.0c
ปัจจัย	เปอร์เซ็นต์การหลุดร่วง (%)[1/]
พันธุ์	ns
ชั่วโมงขาดน้ำ	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	ns
สารละลาย	**
พันธุ์xสารละลาย	ns
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
C.V.	112.11

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 33 การหลุดร่วงของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ กระทั่งหมดอายุปักแจ กัน

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์การหลุดร่วง (%)[1/]
Anna	29.6a
Wanna	37.7a
ชั่วโมงขาดน้ำ	เปอร์เซ็นต์การหลุดร่วง (%)[1/]
Control	31.8a
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	35.5a
สารละลาย	เปอร์เซ็นต์การหลุดร่วง (%)[1/]
น้ำกลั่น	56.3a
น้ำกลั่นปรับpH=4	34.3b
กลูโคส	49.8ab
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	15.7c
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	12.0c
ปัจจัย	เปอร์เซ็นต์การหลุดร่วง (%)[1/]
พันธุ์	ns
ชั่วโมงขาดน้ำ	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	ns
สารละลาย	**
พันธุ์xสารละลาย	ns
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
C.V.	111.96

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 34 การบานเพิ่มขึ้นของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 15 วัน

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์การบาน (%)[1/]
Anna	69.0a
Wanna	60.2b
ชั่วโมงขาดน้ำ	เปอร์เซ็นต์การบาน (%)[1/]
Control	68.1a
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	61.0b
สารละลาย	เปอร์เซ็นต์การบาน (%)[1/]
น้ำกลั่น	43.7d
น้ำกลั่นปรับpH=4	53.6c
กลูโคส	67.0b
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	76.9a
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	81.5a
ปัจจัย	เปอร์เซ็นต์การบาน(%)[1/]
พันธุ์	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	*
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	ns
สารละลาย	**
พันธุ์xสารละลาย	ns
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
C.V.	30.55

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 35 การบานเพิ่มขึ้นของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ กระทั่งหมดอายุปักแจกัน

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์การบาน (%)[1/]
Anna	75.8a
Wanna	64.5b
ชั่วโมงขาดน้ำ	เปอร์เซ็นต์การบาน (%)[1/]
Control	76.3a
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	64.0b
สารละลาย	เปอร์เซ็นต์การบาน (%)[1/]
น้ำกลั่น	45.4d
น้ำกลั่นปรับpH=4	58.2c
กลูโคส	70.6b
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	85.9a
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	90.7a
ปัจจัย	เปอร์เซ็นต์การบาน (%)[1/]
พันธุ์	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	ns
สารละลาย	**
พันธุ์xสารละลาย	ns
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
C.V.	28.58

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 36 การเกิดเส้นเวนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 15 วัน

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์เสื่อมสภาพ (%)[1/]
Anna	22.6b
Wanna	42.7a
ชั่วโมงขาดน้ำ	เปอร์เซ็นต์เสื่อมสภาพ (%)[1/]
Control	27.8b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	37.6a
สารละลาย	เปอร์เซ็นต์เสื่อมสภาพ (%)[1/]
น้ำกลั่น	50.7a
น้ำกลั่นปรับpH=4	41.3b
กลูโคส	39.1b
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	19.7c
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	12.5d
ปัจจัย	เปอร์เซ็นต์เสื่อมสภาพ (%)[1/]
พันธุ์	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	ns
สารละลาย	**
พันธุ์xสารละลาย	**
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
C.V.	28.67

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 37 การเกิดเส้นเวนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ กระทั่งหมดอายุปักแจกัน

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์เสื่อมสภาพ (%)[1/]
Anna	53.3b
Wanna	55.1a
ชั่วโมงขาดน้ำ	เปอร์เซ็นต์เสื่อมสภาพ (%)[1/]
Control	53.5b
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	54.9a
สารละลาย	เปอร์เซ็นต์เสื่อมสภาพ (%)[1/]
น้ำกลั่น	58.7a
น้ำกลั่นปรับpH=4	54.8b
กลูโคส	54.0bc
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	51.9cd
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	51.6d
ปัจจัย	เปอร์เซ็นต์เสื่อมสภาพ (%)[1/]
พันธุ์	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	*
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	*
สารละลาย	**
พันธุ์xสารละลาย	ns
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
C.V.	8.82

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 38 อายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna ภายหลังการขาดน้ำและแช่ก้านดอกในสารละลายยืดอายุปักแจกันชนิดต่างๆ

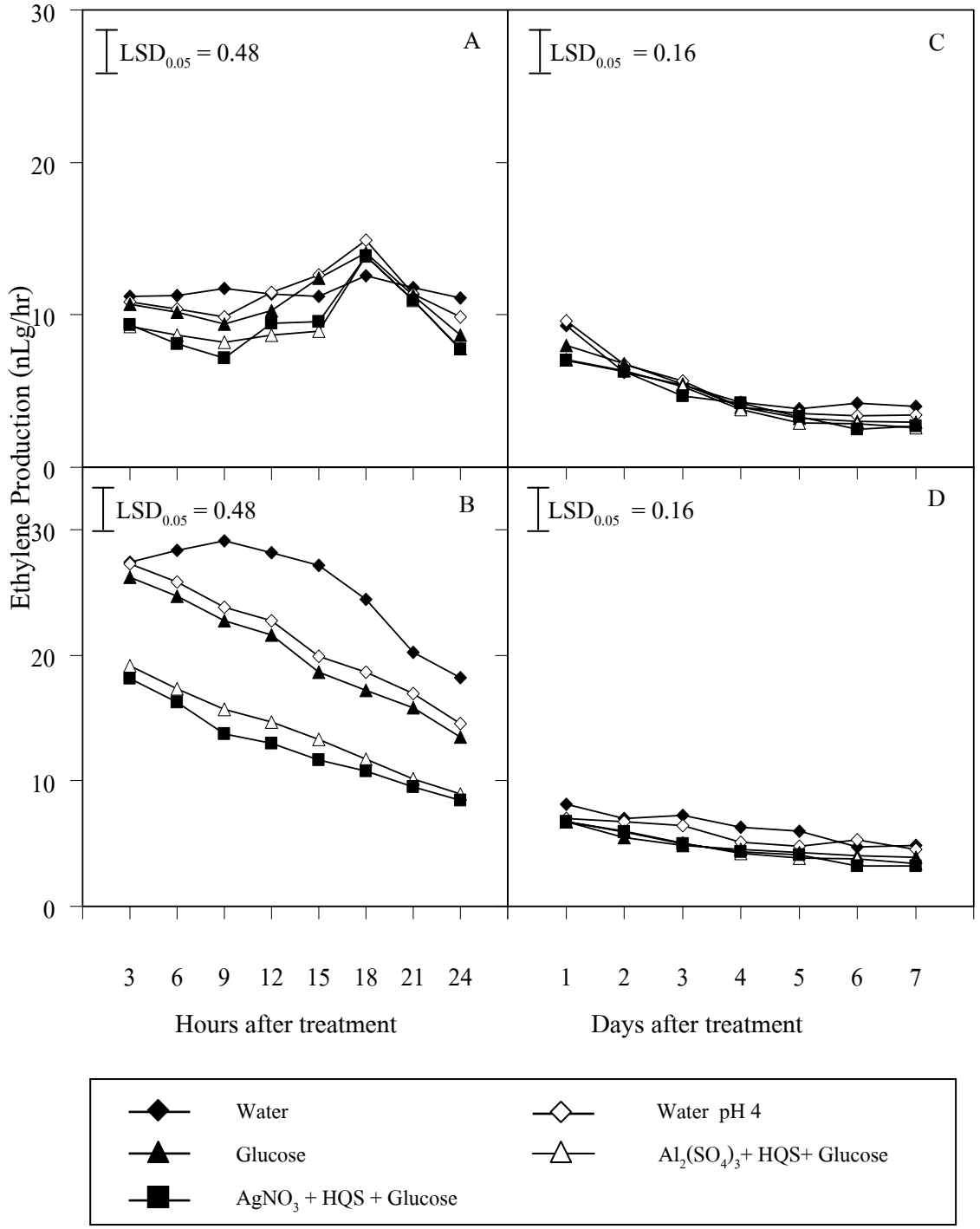
พันธุ์	อายุปักแจกัน (วัน)[1/]
Anna	23.4a
Wanna	15.4b
ชั่วโมงขาดน้ำ	อายุปักแจกัน (วัน)[1/]
Control	21.6a
ขาดน้ำ 12 ชั่วโมง	17.3b
สารละลาย	อายุปักแจกัน (วัน)[1/]
น้ำกลั่น	12.3d
น้ำกลั่นปรับpH=4	14.5c
กลูโคส	15.2c
$Al_2(SO_4)_3$+ HQS+ Glucose	26.0b
$AgNO_3$ + HQS + Glucose	29.0a
ปัจจัย	อายุปักแจกัน (วัน)[1/]
พันธุ์	**
ชั่วโมงขาดน้ำ	**
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำ	*
สารละลาย	**
พันธุ์xสารละลาย	*
ชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
พันธุ์xชั่วโมงขาดน้ำxสารละลาย	ns
C.V.	23.84

[1/] ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

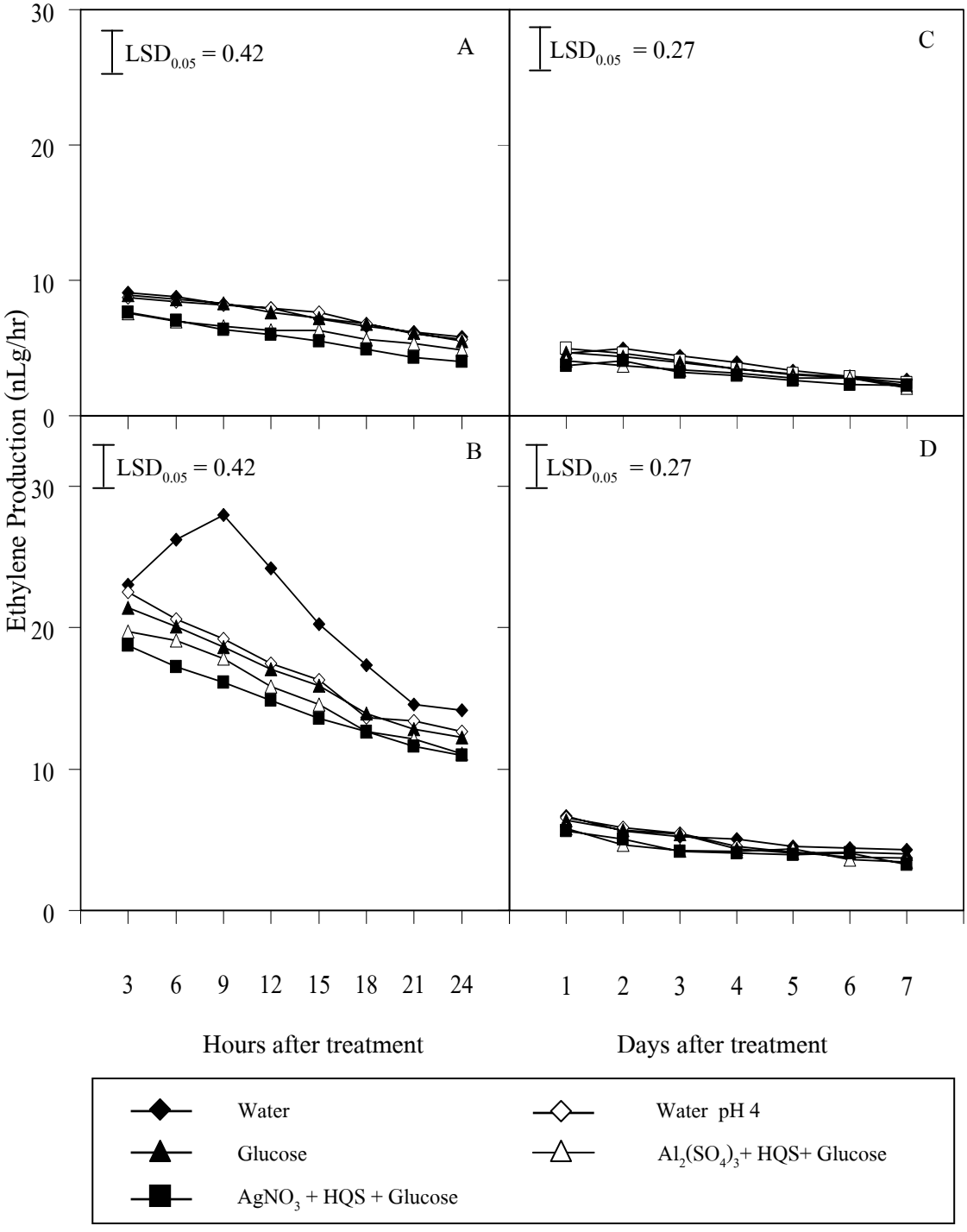
** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

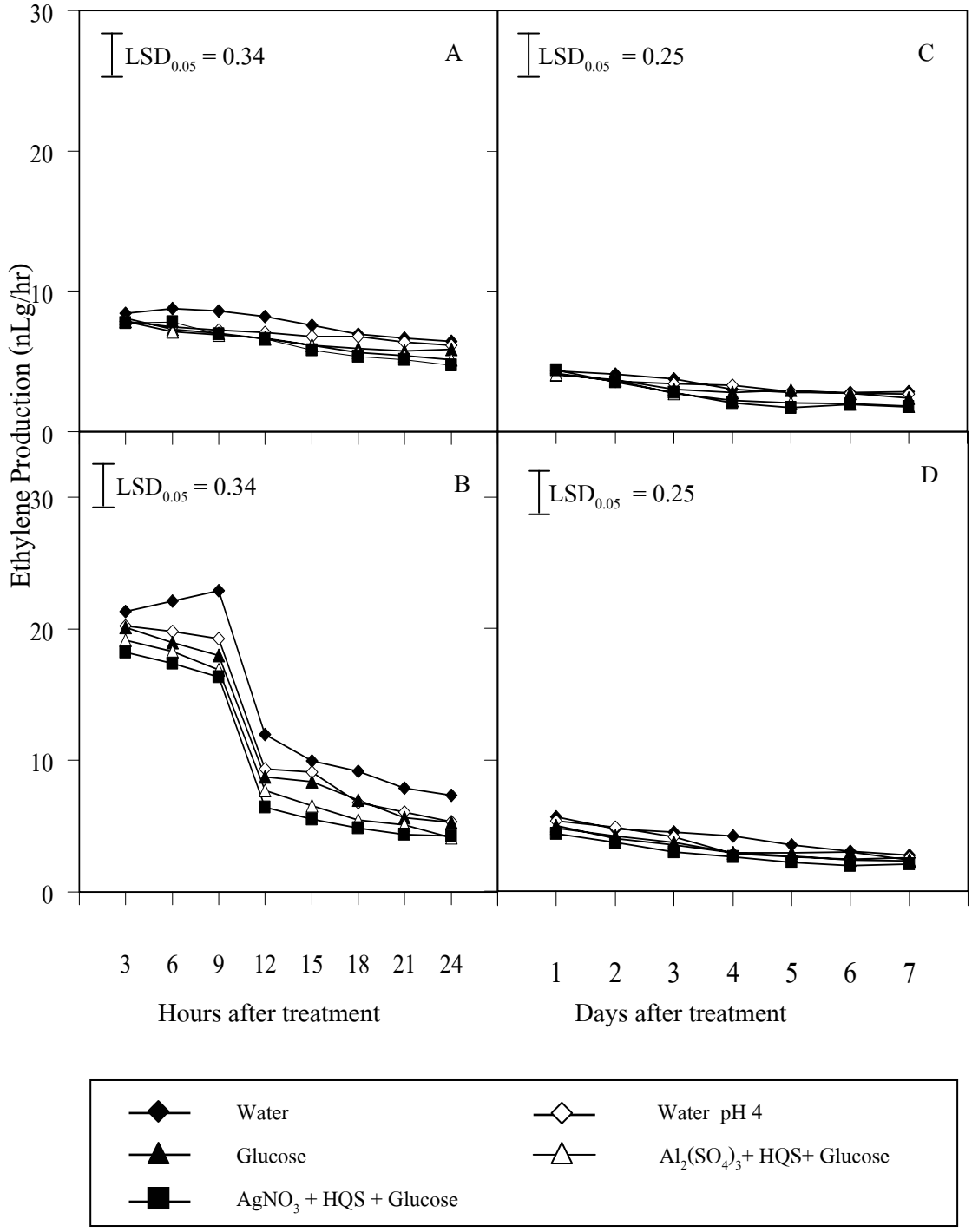
ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



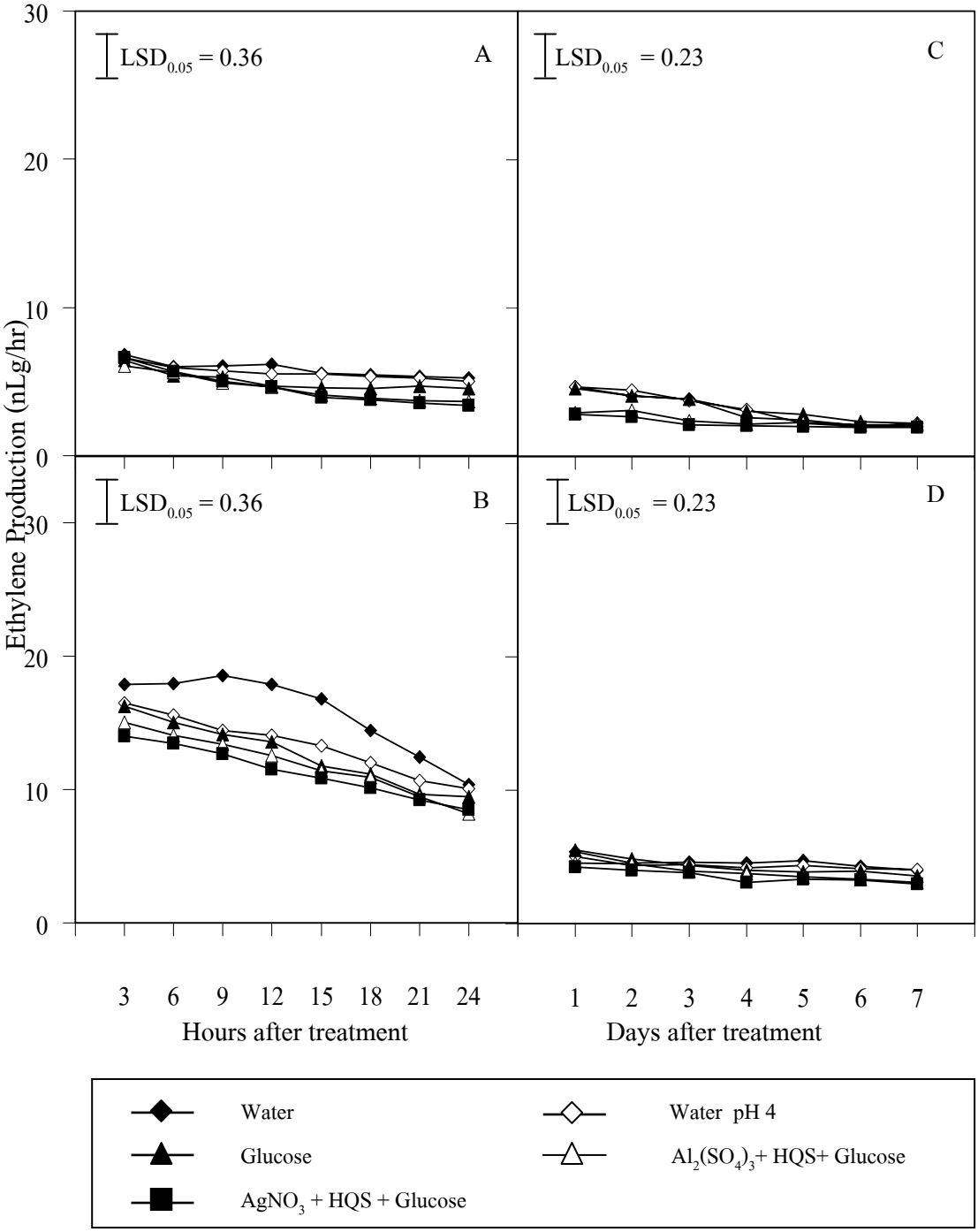
ภาพที่ 25 การสร้างเอทิลีนภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ของดอกตูมไม่ขาดน้ำ (control) (A) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (B) และการสร้างเอทิลีนภายในระยะเวลา 7 วัน ของดอกตูมไม่ขาดน้ำ (control) (C) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (D) โดยการเป่าลม ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ภายหลังการปักแจกัน 7 วัน



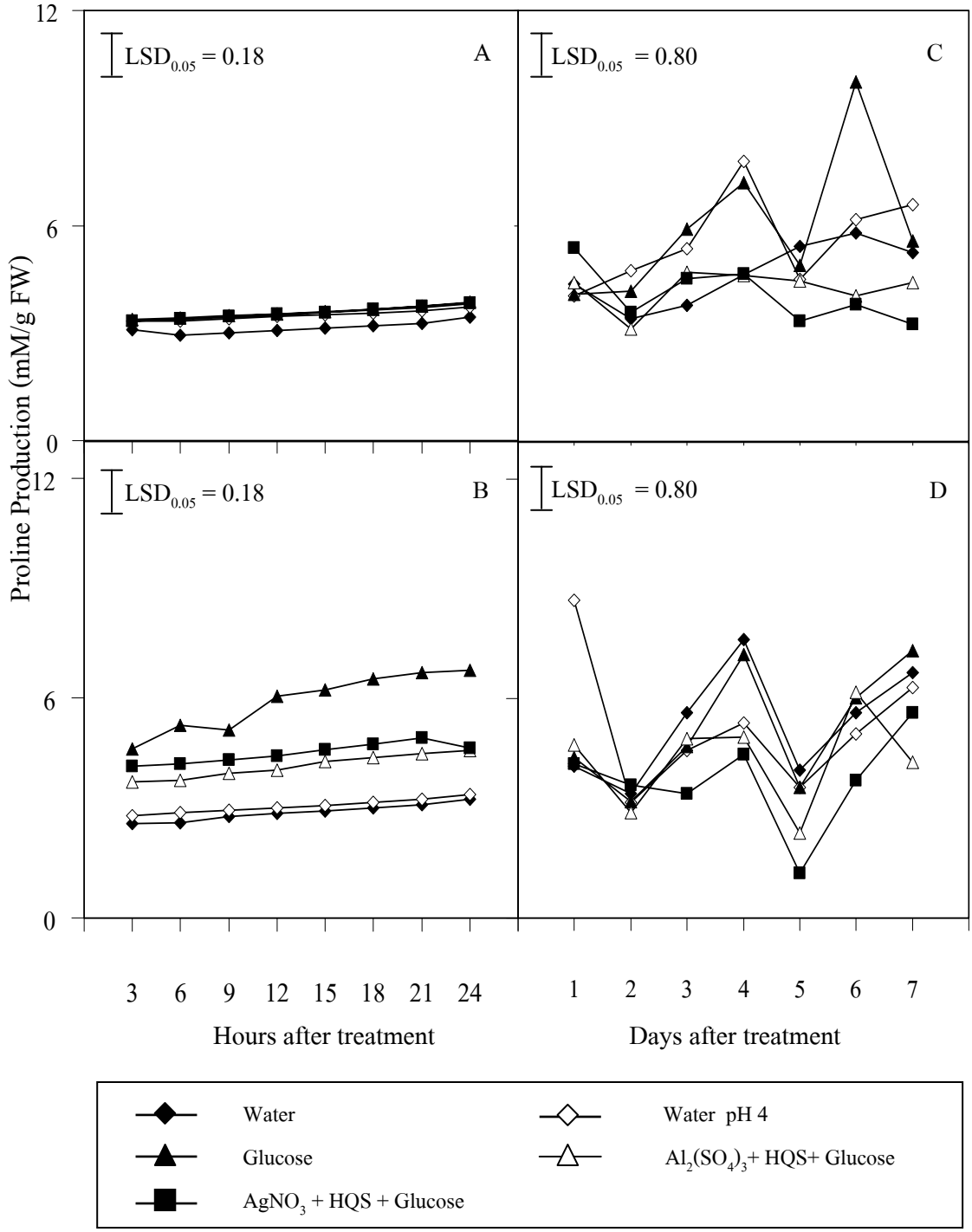
ภาพที่ 26 การสร้างเอทิลีนภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ของดอกบานไม่ขาดน้ำ (control) (A) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (B) และการสร้างเอทิลีนภายในระยะเวลา 7 วัน ของดอกบานไม่ขาดน้ำ (control) (C) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (D) โดยการเป่าลม ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ภายหลังการปักแจกัน 7 วัน



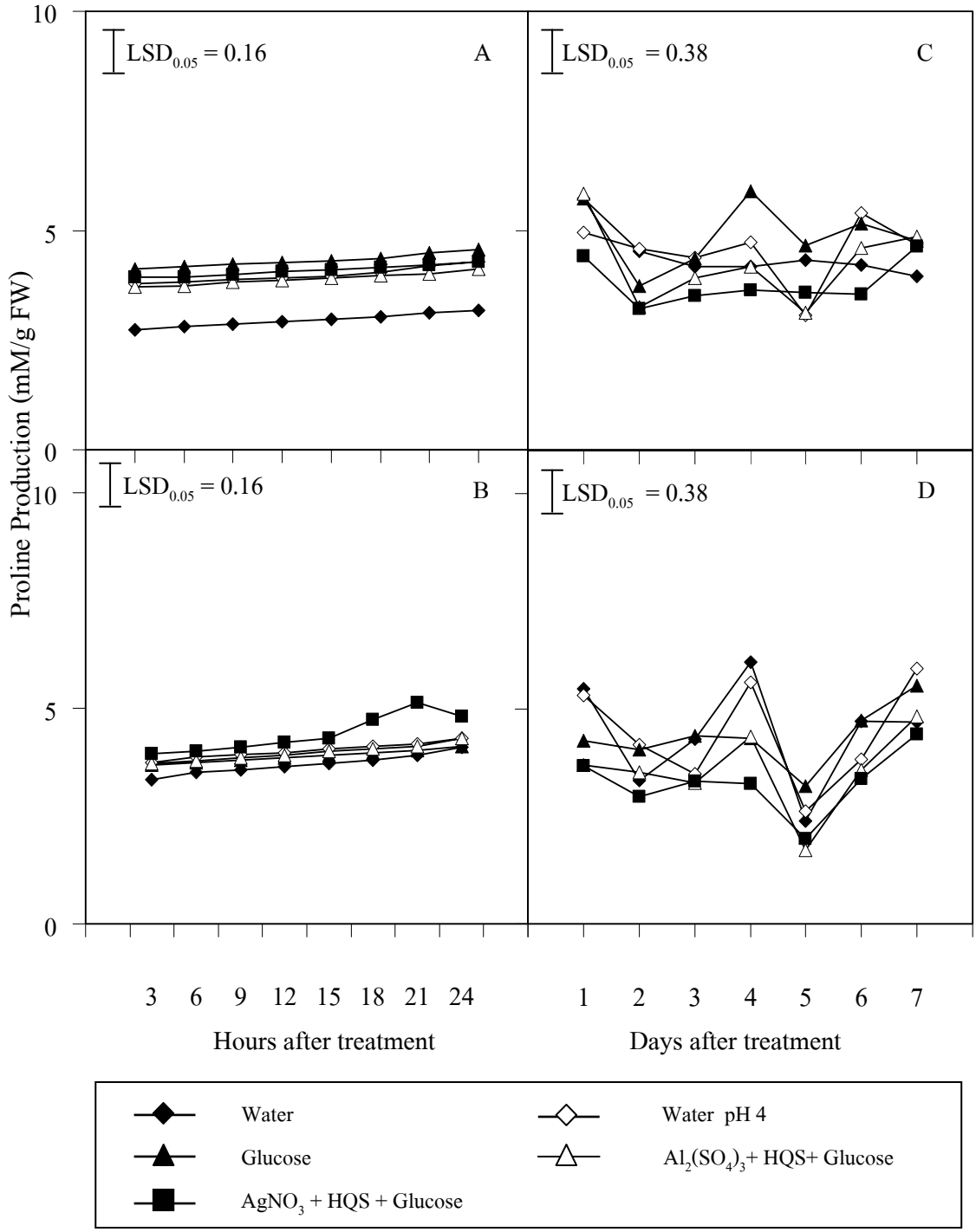
ภาพที่ 27 การสร้างเอทิลีนภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ของดอกตูมไม่ขาดน้ำ (control) (A) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (B) และการสร้างเอทิลีนภายในระยะเวลา 7 วัน ของดอกตูมไม่ขาดน้ำ (control) (C) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (D) โดยการเป่าลม ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ภายหลังการปักแจกัน 7 วัน



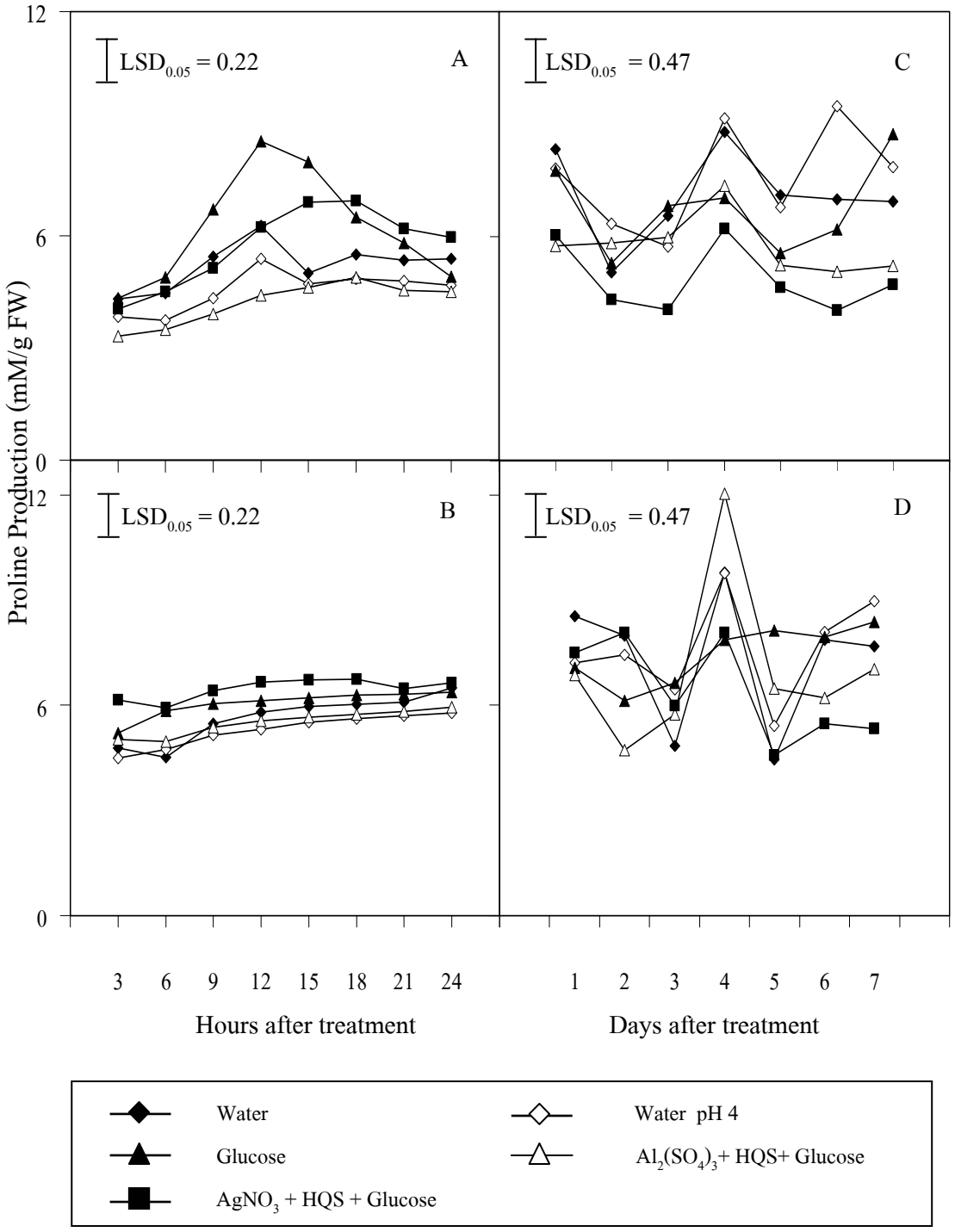
ภาพที่ 28 การสร้างเอทิลีนภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงของดอกบานไม่ขาดน้ำ (control) (A) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (B) และการสร้างเอทิลีนภายในระยะเวลา 7 วัน ของดอกบานไม่ขาดน้ำ (control) (C) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (D) โดยการเป่าลม ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ภายหลังการปักแจกัน 7 วัน



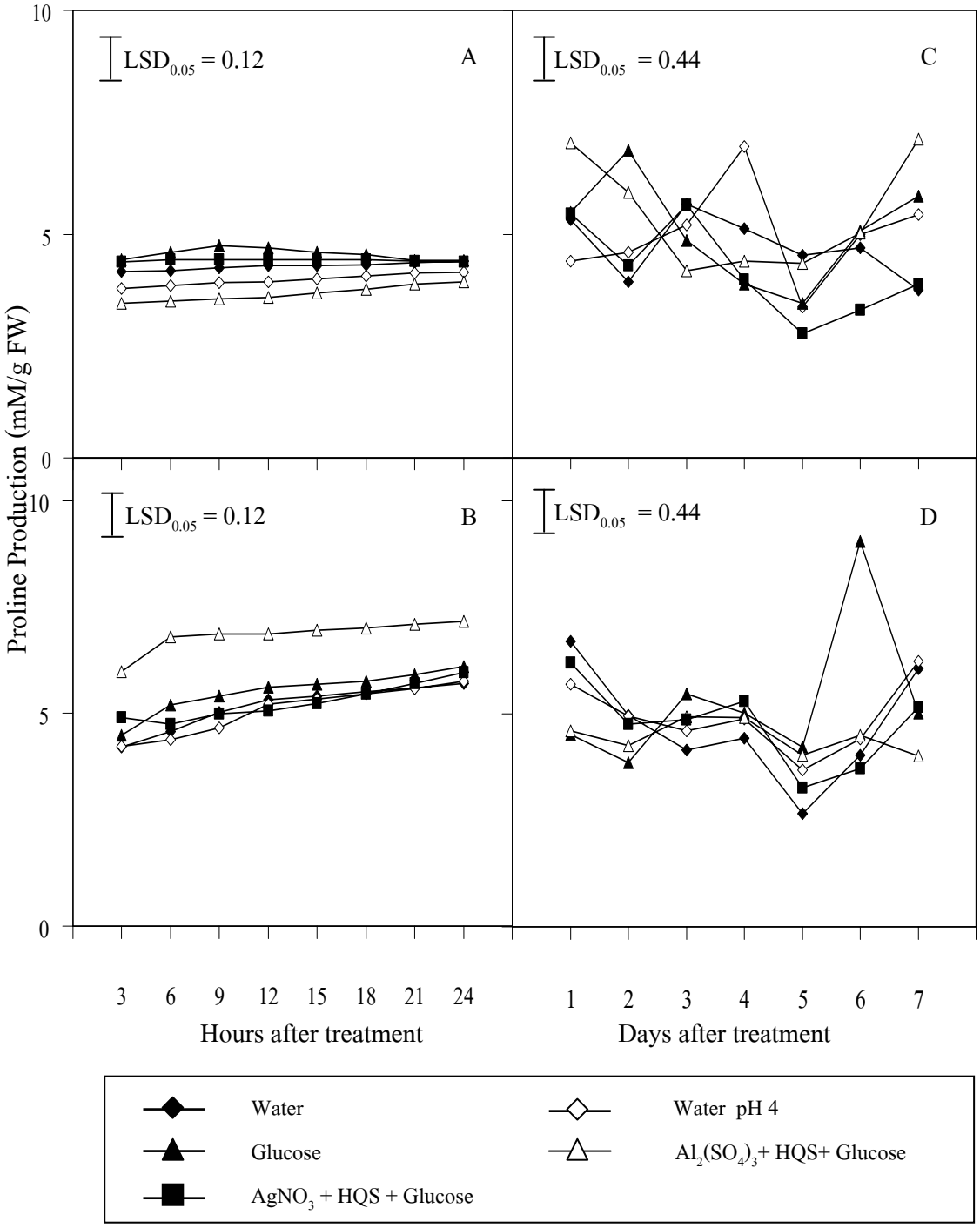
ภาพที่ 29 การสร้างโพรลีนภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงของดอกตูมไม่ขาดน้ำ (control) (A) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (B) และการสร้างโพรลีนภายในระยะเวลา 7 วัน ของดอกตูมไม่ขาดน้ำ (control) (C) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (D) โดยการเป่าลม ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ภายหลังการปักแจกัน 7 วัน



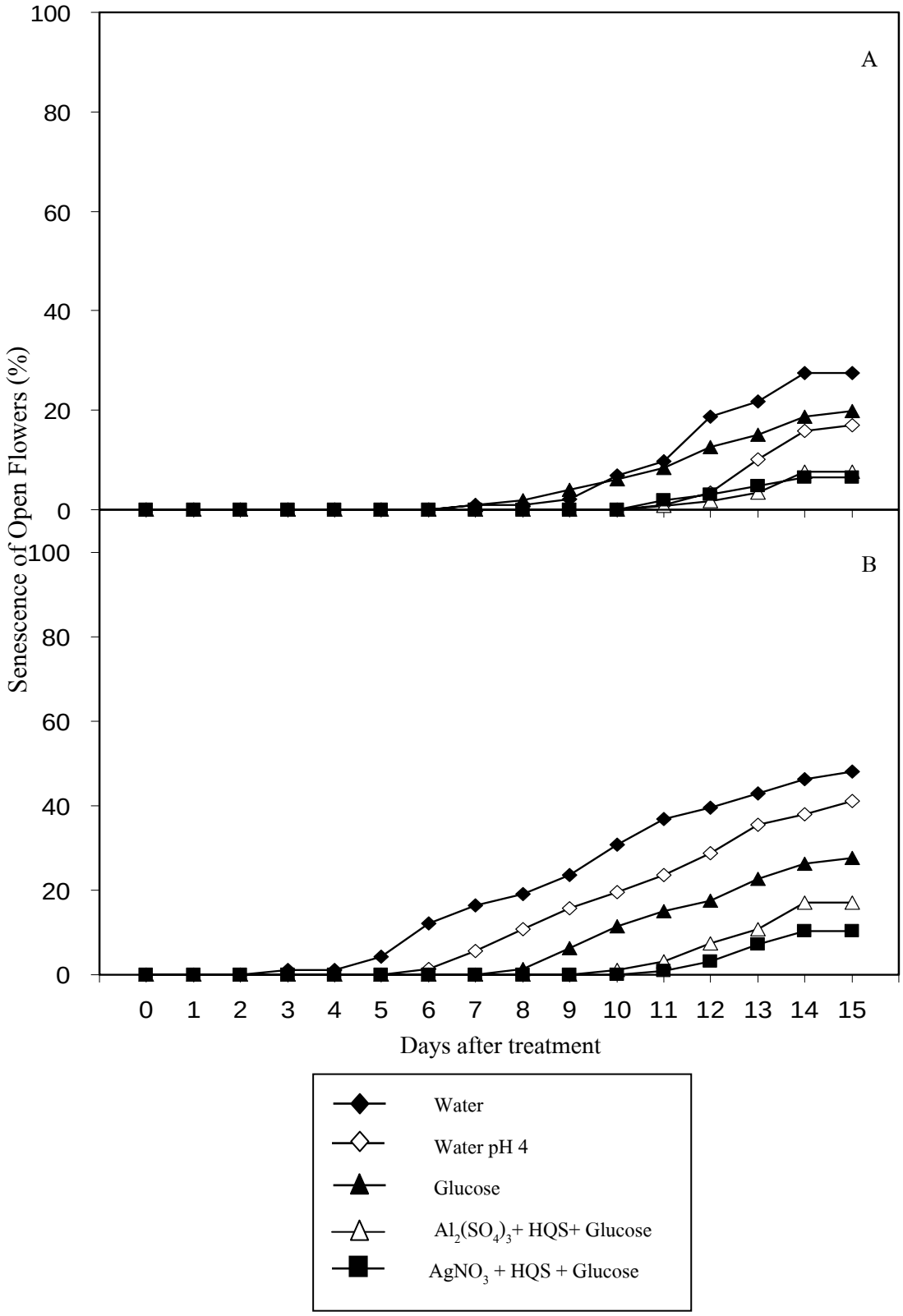
<u>ภาพที่ 30</u> การสร้างโพรลีนภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ของดอกบานไม่ขาดน้ำ (control) (A) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (B) และการสร้างโพรลีนภายในระยะเวลา 7 วัน ของดอกบานไม่ขาดน้ำ (control) (C) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (D) โดยการเป่าลม ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ภายหลังการปักแจกัน 7 วัน



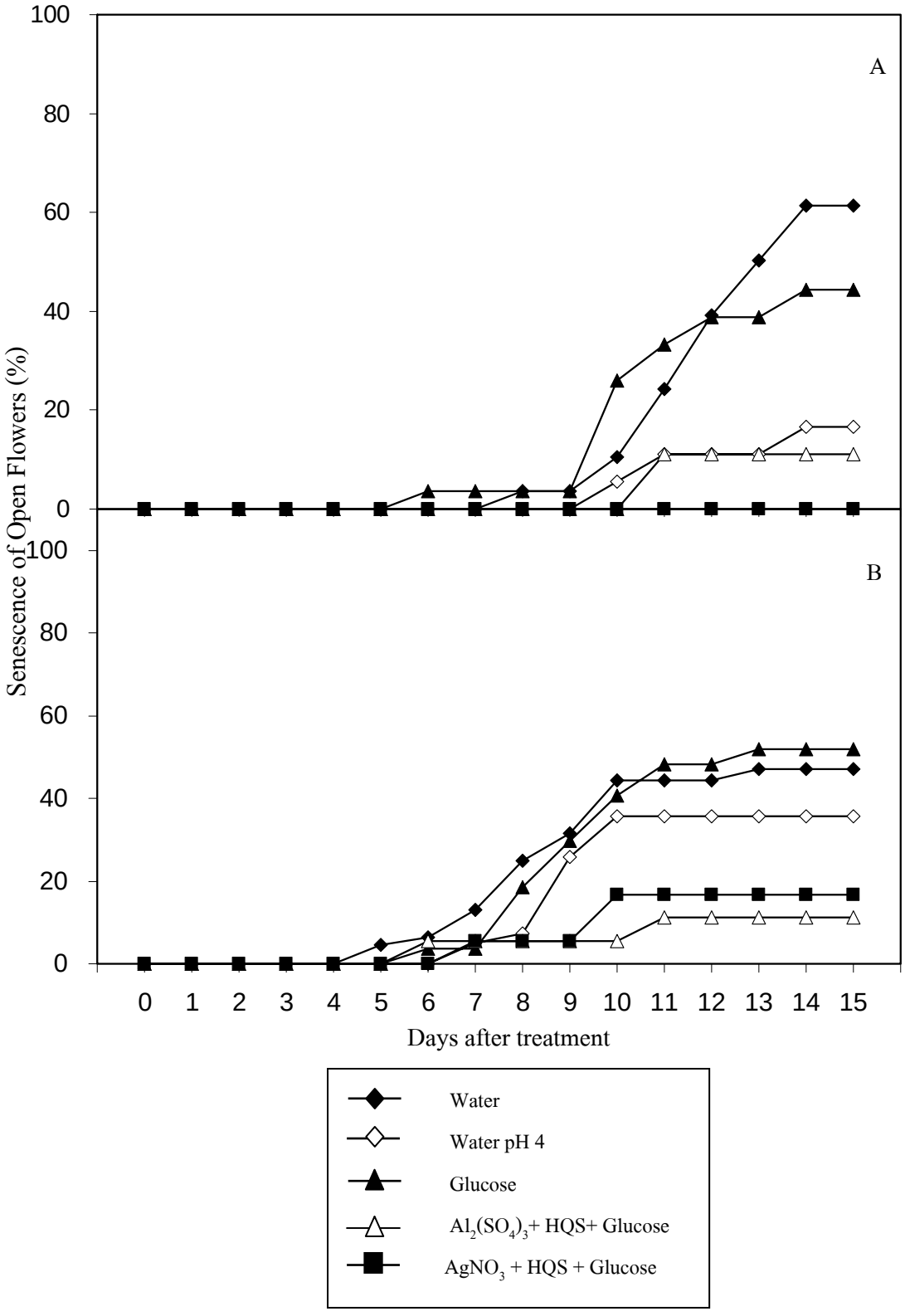
ภาพที่ 31 การสร้างโพรลีนภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ของดอกตูมไม่ขาดน้ำ (control) (A) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (B) และการสร้างโพรลีนภายในระยะเวลา 7 วัน ของดอกตูมไม่ขาดน้ำ (control) (C) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (D) โดยการเป่าลม ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ภายหลังการปักแจกัน 7 วัน



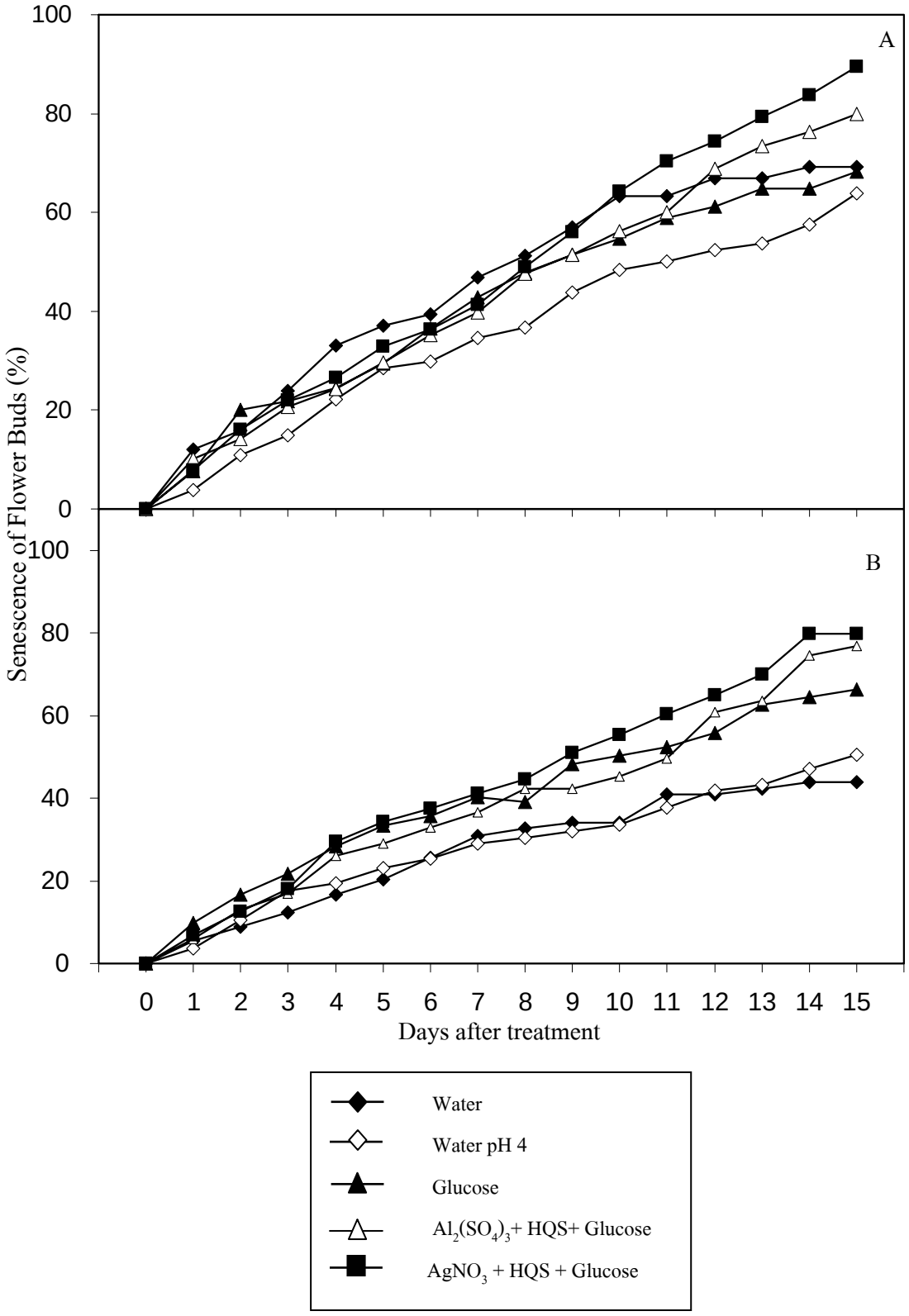
ภาพที่ 32 การสร้างโพรลีนภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ของดอกบานไม่ขาดน้ำ (control) (A) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (B) และการสร้างโพรลีนภายในระยะเวลา 7 วัน ของดอกบานไม่ขาดน้ำ (control) (C) หลังการขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง (D) โดยการเป่าลม ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ภายหลังการปักแจกัน 7 วัน



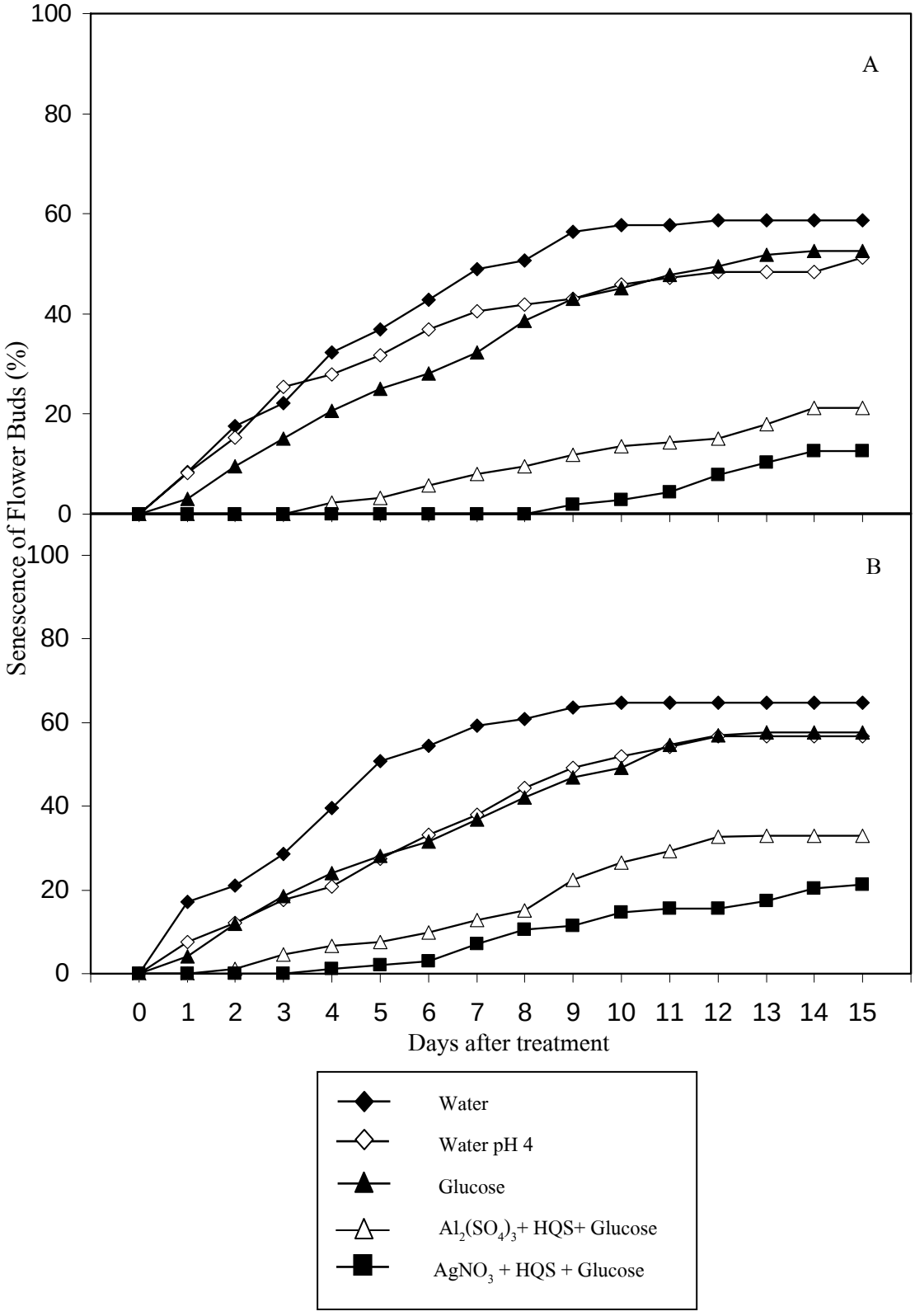
ภาพที่ 33 การเสื่อมสภาพดอกบานของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ไม่ขาดน้ำ (A) และหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง โดยการเป่าลม (B)



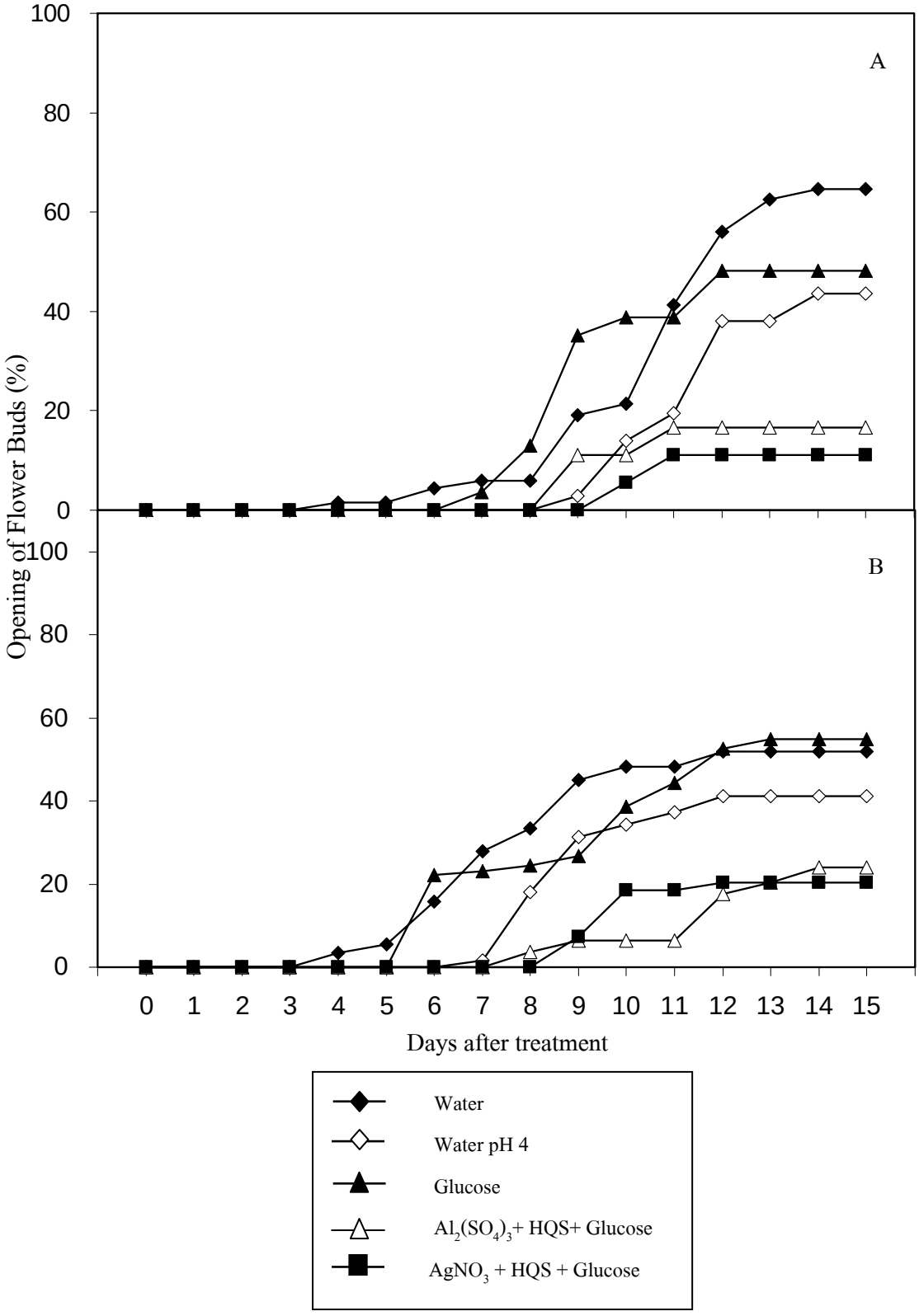
<u>ภาพที่ 34</u> การเสื่อมสภาพดอกบานของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ไม่ขาดน้ำ (A) และหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง โดยการเป่าลม (B)



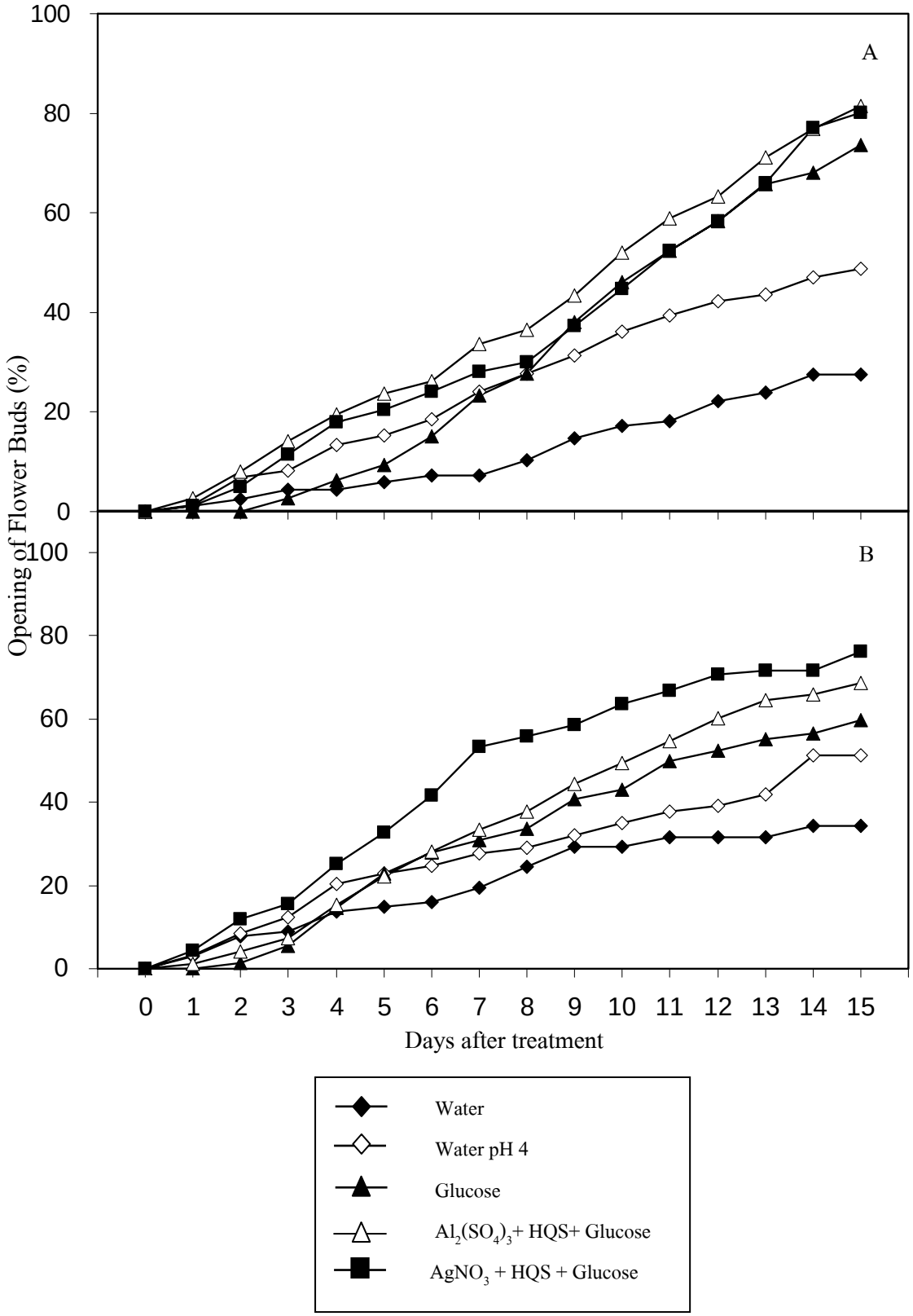
ภาพที่ 35 การหลุดร่วงดอกตูมของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ไม่ขาดน้ำ (A) และหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง โดยการเป่าลม (B)



ภาพที่ 36 การหลุดร่วงดอกตูมของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ไม่ขาดน้ำ (A) และหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง โดยการเป่าลม (B)



ภาพที่ 37 การบานของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ไม่ขาดน้ำ (A) และหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง โดยการเป่าลม (B)



ภาพที่ 38 การบานของดอกตูมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ไม่ขาดน้ำ (A) และหลังขาดน้ำนาน 12 ชั่วโมง โดยการเป่าลม (B)

วิจารณ์

ดอกกล้วยไม้สกุลหวายทั้ง 6 พันธุ์ คือ Wanna, Sonia Bom Jo, Buranajade, Sonia Bom Jo #17, Anna และ Miss Teen มีลักษณะการเกิดอาการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้ที่เหมือนกัน การเกิดการขาดน้ำมีอาการตอบสนองทางสรีรวิทยา ได้แก่ การเกิดเส้นเวน การเหี่ยวลู่ของกลีบดอก การหลุดร่วง การบานของดอกตูมมากน้อยต่างกัน โดยดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna มีการตอบสนองต่อการขาดน้ำน้อยที่สุด ตรงข้ามดอกกล้วยไม้ Wanna ตอบสนองต่อการขาดน้ำมากที่สุด และน้ำเป็นองค์ประกอบหลักของเนื้อเยื่อพืช ซึ่งทำให้พืชสามารถรักษาความเต่งของเซลล์และสามารถเจริญเติบโตพัฒนาได้ต่อไป พืชจะต้องได้รับน้ำจากภายนอกอย่างต่อเนื่อง เพื่อทดแทนน้ำที่สูญเสียไป การขาดน้ำชั่วคราว เนื้อเยื่อสามารถคืนความเต่งได้ (ลพ, 2544)

การดูดน้ำ การคายน้ำและความสมดุลของน้ำของดอกกล้วยไม้แต่ละพันธุ์ เป็นการชี้ถึงความสามารถที่นำปริมาณน้ำไปใช้ประโยชน์ได้ในเซลล์ (วัลลภ, 2540) การขาดน้ำส่งผลกระทบต่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายไม่เท่ากันนั้น ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการตอบสนองน้อย อาจเป็นเพราะระยะเวลาการขาดน้ำที่ต่างกันหลังตัดช่อดอก หรือ ระยะเวลา 12 ชั่วโมงนั้น ยังไม่นานพอที่ช่อดอกจะเกิดความเสียหายจากการขาดน้ำ เพราะดอกกล้วยไม้ไม่มีใบติดมากับช่อดอกและกลีบดอกมีปากใบน้อย (Hew *et al*., 1980) ดังนั้นการคายน้ำจึงเกิดขึ้นน้อยระหว่างการขาดน้ำ ดอกกล้วยไม้มีอัตราการดูดน้ำสูงในวันแรกๆและลดลงเรื่อยๆในวันต่อมา (ภาพที่ 1 และ 8) ซึ่งเป็นปกติของดอกไม้ทั่วไปหลังจากตัดจากต้นแม่ที่จะเข้าสู่สภาพหมดอายุ (Mayak *et al.*, 1974) การที่ดอกกล้วยไม้ดูดน้ำได้น้อยลง อาจเนื่องจากเกิดการอุดตันของท่อน้ำในก้านดอก โดยมีสาเหตุหลายประการ เช่น การที่จุลินทรีย์เข้าไปอยู่ตามท่อน้ำ ท่ออาหาร (Ketsa and Nubuchi, 1991) การเกิดบาดแผลขณะเก็บเกี่ยว อาจชักนำให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำได้โดยเซลล์จะปลดปล่อยสาร tannin และ enzyme peroxidase ซึ่งเอนไซม์นี้จะไปออกซิไดซ์ tannin ให้อยู่ในรูปของเกลือ Mg, Ca สะสมในท่อน้ำ (Rogers, 1973) ทำให้ดอกกล้วยไม้ดูดน้ำได้น้อยและมีการขาดน้ำและทำให้เซลล์สูญเสียน้ำ เซลล์สูญเสียสภาพการควบคุมให้สารผ่านเข้าออก เซลล์จะเข้าสู่การเสื่อมสภาพและหมดอายุการใช้งานในที่สุด (Halevy and Mayak, 1981) แม้การขาดน้ำจะมีผลต่อการเสื่อมสภาพของดอกไม้ แต่ก็ยังมีสาเหตุอื่นๆ ที่มีผลทำให้อายุการใช้งานของดอกไม้สั้นลง (Rogers, 1973) ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการบานเพิ่มของดอกบานมากที่สุด ทั้งวิธีการทำให้ขาดน้ำโดยการเป่าลมและการวางที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาการปักแจกัน 15 วัน (ตารางที่ 4, 5, 11 และ 12) ซึ่งตรงข้ามกับพันธุ์ Wanna เมื่อเกิดการขาดน้ำ มีการเสื่อมสภาพทางสรีรวิทยาโดยการเกิดเส้นเวน (venation) ของกลีบดอกได้อย่างรวดเร็ว (ตารางที่ 6 และ 13) และยังมีการบานเพิ่มของดอกตูมน้อย ถ้าพิจารณาการร่วงของดอกตูม

พบว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการร่วงมากกว่าดอกบานและดอกตูมร่วงมากกว่าพันธุ์ Wanna (ตารางที่ 2, 3, 9 และ 10) แต่เมื่อพิจารณาการบานเพิ่มของดอกตูมกลับพบว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการบานเพิ่มมากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna อาจเป็นเพราะเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การบานเพิ่มของดอกตูมแล้ว จึงทำให้ดอกตูมที่เหลือของดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีการบานมากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna อาจจะเป็นเพราะดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีขนาดของดอกใหญ่กว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna จึงมีอาหารสะสมมากกว่า การบานของดอกไม้ ต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ ปัจจัยที่สำคัญ คือ ปริมาณความชื้นและอาหารสะสม (Rogers, 1973)

การทดลอง ที่ 1.1 และ 1.2 แสดงให้เห็นถึงความเสียหายที่เกิดขึ้นกับดอกกล้วยไม้ ยิ่งเกิดภาวะการขาดน้ำมาก ก็มีผลกระทบต่อดอกไม้ให้แสดงอาการเสื่อมสภาพของกลีบดอก เมื่อได้รับน้ำอีกครั้งดอกไม้จึงมีความ สามารถในการดูดน้ำขึ้นไปเลี้ยงส่วนต่างๆได้น้อยลง การขาดน้ำมีผลทำให้ดอกตูมที่บานเพิ่มขึ้นแตกต่างกัน ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าในช่อดอกกล้วยไม้แต่ละพันธุ์มีปริมาณความชื้นและอาหารสะสมภายในช่อดอกไม่เท่ากัน ความเสียหายที่เกิดขึ้นเมื่อขาดน้ำมีผลกระทบต่อปัจจัยที่ควบคุมการบานของดอกตูม ซึ่งหมายถึงอาหารสะสมภายในดอกถูกใช้ให้หมดไปอย่างรวดเร็วตอนเกิดการขาดน้ำ (Rogers, 1973)

การเสื่อมสภาพและความเครียดส่งเสริมการสังเคราะห์เอทิลีน (Wittenmayer and Merbach, 2005) โดยปกติการเสื่อมสภาพของดอกไม้ที่ตอบสนองต่อเอทิลีน เช่น กล้วยไม้ เกี่ยวข้องกับการสูญเสียสภาพของเมมเบรนการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจและการสังเคราะห์เอทิลีน (Mayak and Faragher, 1986) การสังเกตการสร้างเอทิลีนและโพรลีนภายใน 24 ชั่วโมง และ 7 วัน ภายหลังการขาดน้ำ พบว่า การขาดน้ำมีผลต่อการสร้างเอทิลีนและโพรลีนภายใน 24 ชั่วโมงภายหลังการได้รับน้ำ เอทิลีนถูกสร้างขึ้นมาก่อนโพรลีน เมื่อได้รับน้ำจนเข้าชั่วโมงที่ 12 เอทิลีนและโพรลีนมีค่าลดลงเรื่อยๆจนถึงชั่วโมงที่ 24 ที่ได้รับน้ำ ทั้งเอทิลีนและโพรลีนมีค่าที่ลดต่ำเป็นปกติเท่าๆกับ control ดอกตูมและดอกบานในดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna มีการสร้างเอทิลีนและโพรลีนในปริมาณที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna เมื่อเกิดการขาดน้ำ 12 ชั่วโมง โดยวิธีการเป่าลม มีการสร้างเอทิลีนในปริมาณที่ต่ำกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ทั้งดอกตูมและดอกบาน (ภาพที่ 15) แต่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna กลับสามารถสร้างโพรลีนได้มากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna (ภาพที่ 16) ได้ชัดเจนภายใน 24 ชั่วโมงหลังการปักแจกัน (ภาพที่ 17 และ 18) หลังจากนั้นดอกกล้วยไม้ไม่ตกอยู่ในสภาพการขาดน้ำ (ภาพที่ 19 และ 20) เพราะได้รับน้ำเพียงพอต่อการลดอาการขาดน้ำได้การสร้างโพรลีนจึงลดลง มีการศึกษาในใบข้าวเกี่ยวกับการสะสมโพรลีน โดยพบว่า ในใบข้าวที่ขาดน้ำมีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้น (Yang and Kao, 2000) พืชที่ขาดน้ำจะเกิดการ

สะสมโพรลีน โดยโพรลีนจะเข้าไปปกป้องเยื่อหุ้มเซลล์และโปรตีน เมื่อพลังงานศักย์ของน้ำลดลง (Reddy *et al*., 2004) ระหว่างการขาดน้ำเกิดการสร้างสารและการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ เพื่อเพิ่มความต้านทานต่ออาการขาดน้ำที่แสดงออก เช่น การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำตาล การสะสมโพรลีน abscisic acid หรือโปรตีนบางชนิด มีรายงานว่าการงอกของเมล็ดข้างฟ่างที่เกิดความเครียดน้ำจะเกิดการชักนำการเพิ่มของ osmotic pressure โปรตีน และองค์ประกอบของไขมัน ซึ่งมีความสัมพันธ์ของการพัฒนาตัวให้ทนต่อภาวะอากาศหนาวและความทนแล้ง โดยระหว่างนั้นมีการสร้างโพรลีนเพิ่มขึ้นด้วย (Siminovitch and Cloutier, 1982) ใบของข้าวโอ๊ตที่เกิดการขาดน้ำชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกลไกลเมตาบอลิสซึมในยอด มีการสะสมโพรลีนและน้ำตาล ซึ่งสามารถสร้างได้เพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาที่ขาดน้ำเพิ่มขึ้น (Carlos *et al*., 1997) มีรายงานการศึกษาในมะเขือเทศปรับปรุงพันธุ์ให้ทนต่อสภาวะการขาดน้ำด้วยการถ่ายยีนที่ทนต่อภาวะการขาดน้ำลงไป พบว่ามะเขือเทศพันธุ์ป่าที่ไม่ได้รับการถ่ายยีนให้ทนต่อสภาพการขาดน้ำมีการสร้างโพรลีนต่ำกว่าพันธุ์ที่ถ่ายยีนให้ทนต่อภาวะขาดน้ำลงไป (Hsieh *et al*., 2002)

ค่าพลังงานศักย์น้ำภายในพืชที่เกิดขึ้นระหว่างการขาดน้ำ มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และกระบวนการ osmotic adjustment การขาดน้ำก่อให้เกิดการสะสมสารละลายภายในเซลล์ เช่น โพรลีนและน้ำตาลซูโครสในไซโทพลาสซึม (Ingram and Bartels, 1996) osmotic adjustment เป็นกระบวนการปรับตัวของพืชต่อการขาดน้ำ ซึ่งทำให้พืชมีชีวิตอยู่รอดได้ภายใต้สภาวะที่ขาดน้ำ (Ludlow and Muchow, 1990) การสูญเสียน้ำออกจากเซลล์จะส่งผลให้ osmotic potential ลดลง อย่างไรก็ตามระหว่างที่เซลล์มีการสูญเสียน้ำจะเกิดการสะสมปริมาณสารละลาย เช่น น้ำตาล หรือ กรดอะมิโน ในไซโตพลาสซึม และ สารอนินทรีย์ในแวคิวโอลภายในเซลล์ ทำให้ osmotic potential ภายในเซลล์ลดลง ทำให้เกิดการพัฒนาของเซลล์ ซึ่งเรียกผลของกระบวนการขาดน้ำนี้ว่า osmotic adjustment (Blum, 1988)

โพรลีนที่พืชสร้างเพิ่มขึ้นนั้นสามารถกลายมาเป็นแหล่งของไนโตรเจนและคาร์บอนภายในเซลล์ได้ โพรลีนป้องกันการเสื่อมสภาพของเมมเบรนการเสียสภาพของโปรตีนระหว่างที่เกิดการขาดน้ำ (Ain-Lhout *et al*., 2001) กระบวนการ osmotic adjustment ถูกควบคุมโดยโพรลีน เป็นสาเหตุการลดลงของ osmotic potential ภายในเซลล์พืช (Hare and Cress, 1997) บทบาทของโพรลีนที่มีผลต่อการตอบสนอง osmotic stress รวมถึงการเป็นส่วนหนึ่งสำคัญของการสร้างโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ซึ่งมีความสำคัญในบทบาทสัณฐานวิทยาของเซลล์ รวมทั้งเป็นตัวส่งเสริมปรับตัวให้เซลล์อยู่ในสภาพที่พร้อมภายใต้สภาวะขาดน้ำ (Nanjo *et al*., 1999)

ปริมาณโพรลีนที่พืชสร้างขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna มีการสร้างโพรลีนในปริมาณมากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna จึงมีอาการตอบสนองต่อการขาดน้ำที่น้อยกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna (ตารางที่ 6 และ 13) โดยดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีอายุการปักแจกันนานกว่าทั้ง 6 สายพันธุ์ที่ทำการทดลอง (ตารางที่ 7 และ 14) ขณะที่ดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna เป็นพันธุ์ที่ตอบสนองต่อการขาดน้ำมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ซึ่งมีการแสดงออกทางสรีรวิทยาอย่างเห็นได้ชัดคือ เกิดเส้นเวน (vein) บนกลีบดอกบานอย่างรวดเร็ว ดอกบานเกิดอาการคว่ำ กลีบดอกลู่และเหี่ยวอย่างรวดเร็ว ดอกกล้วยไม้ทั้งสองพันธุ์มีการสร้างโพรลีนในดอกตูมมากกว่าในดอกบานอีกทั้งดอกตูมยังเกิดการร่วงมากกว่าดอกบานของดอกกล้วยไม้ ซึ่งตรงกับงานทดลองในมะเขือเทศพันธุ์รับประทานสดที่ศึกษาการตอบสนองต่อภาวะเครียดจากเกลือและการขาดน้ำ พบว่า ส่วนต่างๆของพืชมีการตอบสนองต่อการสร้างและสะสมโพรลีนที่ต่างกัน ในใบอ่อนและใบแก่มะเขือเทศพันธุ์ ‘Fireball’ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ทนต่อการขาดน้ำและความเครียดเนื่องจากเกลือ มีการสะสมโพรลีนที่ใบมากกว่าที่ลำต้นและราก (Alian *et al*., 2000) การเปลี่ยนแปลงฮอร์โมน ABA ในต้นกล้าข้าวสาลีโดยการชักนำด้วยกรดและเกลือ พบว่า ต้นกล้าข้าวสาลีที่ได้รับเกลือนั้น มีการเพิ่มขึ้นของโพรลีนภายในต้นกล้า 3-4 เท่าของต้นกล้าที่ไม่ได้รับเกลือในชั่วโมงที่ 7 ของการแช่สารละลาย นอกจากจะเกิดการสะสมโพรลีนแล้วยังเกิดการชักนำให้เกิดการสะสมฮอร์โมน ABA อีกด้วย (Farida *et al.*,2003)

การพบปริมาณโพรลีนมากในดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ที่เกิดการเสื่อมสภาพจากการขาดน้ำของดอกและสร้างเอทิลีนน้อย ในทางตรงข้ามดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna มีการสร้างโพรลีนน้อยและมีการสร้างเอทิลีนมาก มีการเสื่อมสภาพของดอกที่มีสาเหตุมาจากการขาดน้ำมาก ซึ่งดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna มีลักษณะการสร้างโพรลีนและเอทิลีนคล้ายคลึงกับพืชที่ทนต่อการขาดน้ำ ซึ่งตรงกับงานทดลองในมะเขือเทศดัดแปลงพันธุ์ที่มีการถ่ายยีนของพืชทนแล้งเข้าไป พบว่า มีการสร้างโพรลีนสูงมากขึ้นเมื่อเกิดการขาดน้ำ ขณะที่มะเขือเทศพันธุ์พื้นเมืองมีการสร้างโพรลีนน้อยเมื่อเกิดการขาดน้ำใบของต้นมะเขือเทศมีอาการเหี่ยวของใบอย่างรวดเร็ว (Hsieh *et al*., 2002) แต่ในดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna ที่ทนต่อการขาดน้ำ จะมีการสร้างโพรลีนสูงและเอทิลีนต่ำ นอกจากนั้นการดูดน้ำ (ภาพที่ 1 และ 8) การรักษาสมดุลของน้ำ (ภาพที่ 4 และ 11) และการสูญเสียน้ำของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna เกิดในปริมาณที่คงที่มากกว่า 5 สายพันธุ์ที่ร่วมการทดลอง (ภาพที่ 3 และ 10) อาจเป็นผลมาจากลักษณะทางสรีระ ดอกไม้คนละชนิดหรือคนละพันธุ์ ทั้งขนาดของก้านช่อดอกที่ใหญ่กว่าพันธุ์อื่นๆ กลีบดอกขนาดใหญ่และหนาอวบน้ำ ดอกไม้ที่มีก้านดอกใหญ่มักจะสามารถดูดน้ำได้มากกว่าดอกไม้มีก้านดอกขนาดเล็ก ทั้งนี้เนื่องจากก้านดอกขนาดใหญ่มีจำนวนท่อลำเลียงน้ำมาก กว่าก้านดอกขนาดเล็ก (สายชล, 2531) จากการศึกษาขนาดของก้านดอกและการดูดน้ำของดอกกุหลาบพันธุ์ต่างๆ ซึ่งปักแจกันในน้ำกรองที่อุณหภูมิห้อง พบว่า ดอก

กุหลาบพันธุ์ Christian Dior และ King's Ransom ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านคอดอก 3.03 มิลลิเมตร มีการดูดน้ำมาก คือ 24.27 และ 22.53 มิลลิลิตร ขณะที่ดอกกุหลาบพันธุ์ Swartmore ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านคอดอก 2.69 มิลลิเมตร มีการดูดน้ำน้อยที่สุด คือ 17.93 มิลลิลิตร (ลพ, 2528)

การใช้สารละลายยืดอายุการปักแจกันเพื่อศึกษาการสร้างโพรลีนและเอทิลีนภายหลังการขาดน้ำ การปักแจกันในสารละลายที่มีสารยับยั้งเอทิลีน ($AgNO_3$ และ $Al_2(SO_4)_3$) และน้ำตาลที่เป็นแหล่งอาหารและพลังงานของดอกไม้ พบว่า การปักแจกันในกล้วยไม้ที่ไม่ขาดน้ำมีการสร้างเอทิลีนและ โพรลีนน้อยกว่าการปักแจกันในกล้วยไม้ที่มีการขาดน้ำ ซึ่งการปักแจกันในน้ำกลั่นมีการสร้างเอทิลีนมากและการปักแจกันในสารละลายยืดอายุ $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% ทั้งในดอกตูมและดอกบานของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna (ภาพที่ 25 26 29 และ 30) และพันธุ์ Anna (ภาพที่ 27 28 31 และ 32) มีการสร้างเอทิลีนน้อยที่สุด แต่ในทางตรงกันข้ามการใช้ $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% สามารถทำให้มีการสร้างโพรลีนมากในระยะเวลา 24 ชั่วโมงของการปักแจกันในดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna และสารละลายยืดอายุปักแจกัน $Al_2(SO_4)_3$ 75 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% ทำให้มีการสร้างโพรลีนได้มากที่สุดในดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงของการปักแจกัน เพราะ HQS และ Ag มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ การอุดตันท่อลำเลียงในก่อนดอกที่เกิดจากจุลินทรีย์มีน้อย ทำให้ดอกกล้วยไม้ดูดน้ำได้มากและสามารถรักษาความสมดุลของน้ำภายในดอกไว้ได้นาน (Marousky, 1972) นอกจากนี้ HQS และ Ag ยังสามารถยับยั้งการสร้างเอทิลีนได้อีกด้วย ซึ่งเอทิลีนเป็นฮอร์โมนที่ทำให้เกิดการชราภาพของดอกไม้ (Parups and Peterson, 1973) $AgNO_3$ มีคุณสมบัติฆ่าจุลินทรีย์ (Mayak *et al*., 1977) และยังยับยั้งการสร้างและการทำงานของเอทิลีน (Halevy and Kofranek, 1977) และน้ำตาลซึ่งอยู่ในน้ำที่ใช้ปักแจกันดอกกล้วยไม้ยังเป็นแหล่งอาหารคาร์โบไฮเดรตของดอกกล้วยไม้ด้วย (Halevy and Mayak, 1974) แต่ $Al_2(SO_4)_3$ เป็นเกลืออะลูมินัมทำให้น้ำมีสภาพเป็นกรด ซึ่งนอกจากสามารถลดประชากรจุลินทรีย์ในน้ำได้แล้ว ยังชักนำให้ปากใบปิดจึงลดอาการคายน้ำของดอกไม้ได้ (Put *et al*., 1992) มีรายงานว่าการให้โพรลีนจากภายนอกยับยั้งการเปลี่ยน ACC ไปเป็นเอทิลีนในเนื้อเยื่อพืชทนเค็มภายใต้สภาวะได้รับเกลือและขาดน้ำ ถ้ามีโพรลีนจะทำให้ ethylene-forming enzyme (ACC oxidase) ลดต่ำลง ethylene-forming enzyme ในพืชทนเค็มสัมพันธ์กับภาวะเครียด ดังนั้นถ้ามีการสร้างโพรลีนเพิ่มขึ้นจะทำให้ ethylene-forming enzyme ลดลง โพรลีนอาจจะไปยับยั้งการทำงานของ ethylene forming enzyme หรือไปยับยั้งการสังเคราะห์ ethylene forming enzyme หรือทั้งสองอย่าง (Chrominski *et al*., 1989) ดังนั้นการใช้สารละลายยืดอายุการปักแจกันสามารถทำให้สามารถลดเอทิลีนและเพิ่มการสร้างโพรลีน ซึ่ง

ทำให้ลดความเสีย หายจากการขาดน้ำได้ เมื่อพิจารณาจากค่าทางสถิติควบคู่กันไปแล้ว พบว่าเมื่อใช้สารละลายยืดอายุปักแจกันในดอกกล้วยไม้ที่ขาดน้ำสามารถลดอาการขาดน้ำของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย โดยการปักแจกันในสาร ละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% ให้ผลที่ดีที่สุดในการลดเอทิลีนและสร้างโพรลีนทั้งในดอกตูมและดอกบานเมื่อปักแจกันในสารละลาย $Al_2(SO_4)_3$ 75 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% ให้ผลดีที่สุดในการลดเอทิลีนและสร้างโพรลีน ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงภายหลังการขาดน้ำ (ตารางที่ 26 และ 30)

การปักดอกกล้วยไม้ในน้ำกลั่นที่มีค่า pH เท่ากับ 4 มีการสร้างโพรลีนมากที่สุด ขณะที่ปักแจกันดอกกล้วยไม้ในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% มีการสร้างโพรลีนน้อยที่สุด (ตารางที่ 29) ซึ่งคาดว่าการสร้างโพรลีนนี้เป็นผลมาจากการขาดน้ำที่เกิดจากการอุดตันในท่อลำเลียง เพราะเมื่อพิจารณาจากการสร้างเอทิลีนนั้นการปักกล้วยไม้น้ำกลั่นมีการสร้างเอทิลีนมากที่สุดและรองลงมาคือการปักในน้ำกลั่นที่มีค่า pH เท่ากับ 4 และการปักในน้ำตาลกลูโคส 4% เพราะน้ำตาลนอกจากจะเป็นสารอาหารเพื่อส่งเสริมการหายใจและให้พลังงาน ยังเป็นแหล่งส่งเสริมการเจริญเติบโตให้กับจุลินทรีย์ในน้ำอีกด้วย ทำให้จุลินทรีย์สร้าง pectolytic enzyme สลายผนังเซลล์ของก้านดอก ทำให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำมากขึ้น (Rogers, 1973) ดอกไม้ไม่สามารถดูดน้ำขึ้นไปเลี้ยงส่วนต่างของดอกไม้ได้ จึงเกิดภาวะการขาดน้ำและเกิดการเสื่อมสภาพในที่สุด ความเป็นกรดของน้ำที่มี pH ของน้ำ 3 ถึง 4 เป็นที่ยอมรับว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการดูดน้ำได้ (Halevy and Mayak, 1981) และสูตรสารละลายยืดอายุหลายชนิดก็มีค่าความเป็นกรดโดยการลดค่า pH ซึ่งผลของการมีค่า pH ของสารละลายต่ำ มีคุณสมบัติในการลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (Durkin, 1979) แต่ระยะเวลานานของการปักแจกันอาจมีผลทำให้ค่า pH ของน้ำกลั่นเพิ่มขึ้นจนจุลิน ทรีย์สามารถเติบโตได้และทำให้เกิดการอุดตันของท่อลำเลียงจนเกิดการขาดน้ำ (Durkin, 1979) ในทางตรงกันข้ามโพรลีนในดอกกล้วยไม้ก็มีการสร้างเพิ่มขึ้นเช่นกัน และดอกกล้วยไม้พันธุ์ Anna ก็สร้างได้มากกว่าดอกกล้วยไม้พันธุ์ Wanna ทั้งดอกตูมและดอกบาน (ตารางที่ 27 และ 31) แต่การปักแจกันดอกกล้วยไม้ในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% ทำให้ดอกกล้วยไม้มีการสร้างโพรลีนน้อย เพราะมี HQS ยับยั้งการสร้างเอทิลีน ซึ่งเอทิลีนเป็นฮอร์โมนที่ทำให้เกิดการชราภาพของดอกไม้ (Parups and Peterson, 1973) $AgNO_3$ มีคุณสมบัติฆ่าจุลินทรีย์ (Mayak *et al.*, 1977) และยังยับยั้งการสร้างและการทำงานของเอทิลีน (Halevy and Kofranek, 1977) และน้ำตาลซึ่งอยู่ในน้ำที่ใช้ปักแจกันดอกกล้วยไม้ยังเป็นแหล่งอาหารคาร์โบไฮเดรตของดอกกล้วยไม้ด้วย (Halevy and Mayak, 1974) สารละลายยืดอายุช่วยลดการอุดตันในท่อลำเลียงของดอกกล้วยไม้ ดังนั้นดอกกล้วยไม้จึงไม่ตกอยู่ในสภาพการขาดน้ำและยังสามารถดูดน้ำและอาหารขึ้นไปเลี้ยงส่วนต่างๆของดอกได้ จึงมีการสร้างโพรลีนไม่มาก Yakimova *et al.* (1997) ได้ทำการทดลอง

ในดอกคาร์เนชั่นที่ตอบสนองต่อเอทิลีน โดยการปักแจกันในสารละลายยืดอายุ AOA และปักในสารละลาย ซูโครส 4% พบว่าการปักในสารละลาย AOA มีการสร้างเอทิลีนและโพรลีนในปริมาณต่ำ แต่กลับมีการสร้างโพรลีนมากในวันที่ 7 ของการปักแจกันดอกคาร์เนชั่นในสารละลายซูโครส 4% Stewart *et al*. (1966) พบว่า ในสภาพการขาดน้ำ ใบที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรทมากจะมีการสะสมโพรลีนสูงกว่าใบที่ไม่สะสมคาร์โบไฮเดรท แสดงว่า การเพิ่มการสะสมโพรลีนขึ้นอยู่กับปริมาณของคาร์โบไฮเดรทที่มีอยู่

นอกเหนือจากคุณสมบัติของสารละลายที่มีผลต่อการลดการสร้างเอทิลีนและสนับสนุนการสร้างโพรลีนให้สูงขึ้น ทำให้กล้วยไม้ที่ได้รับผลกระทบต่อการขาดน้ำ คือ สูญเสียน้ำออกไปจากช่อดอก สามารถดูดน้ำที่มีส่วนประกอบในสารละลายยืดอายุขึ้นไปทดแทนน้ำที่เสียไปได้ ก่อนที่ดอกไม้จะเกิดการสูญเสียน้ำเข้าขั้นจุดวิกฤติที่ดอกไม้ไม่สามารถดึงน้ำหรืออาหารที่มีในสารละลายยืดอายุมาใช้ได้ เพราะความสดของดอกไม้จะคงอยู่ได้ก็ต้องมีอัตราการดูดน้ำมากกว่าอัตราการระเหยของน้ำ แต่ถ้าดอกไม้ดูดน้ำขึ้นไปด้วยอัตราสูงสุดก็ไม่จำเป็นที่เซลล์จะมีความเต่งสูงเสมอไป ยังขึ้นอยู่กับดอกไม้นั้นสามารถเก็บน้ำที่ดูดขึ้นไปได้ดีเพียงไร (Rogers, 1973) ซึ่งดอกกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna มีการเก็บน้ำในช่อดอกได้ดีกว่าพันธุ์ Wanna และการใช้สารละลายยืดอายุที่มีสารฆ่าจุลินทรีย์ในน้ำ การปรับค่า pH ของน้ำให้ต่ำโดยการเติมกรดซิตริก จนกระทั่งน้ำมี pH เป็น 3 หรือ 4 จะลดประชากรจุลินทรีย์ในน้ำ ลดการอุดตันท่อลำเลียงของก้านดอกและเพิ่มการดูดน้ำของดอกไม้ การใช้น้ำตาลซูโครสหรือกลูโคสร่วมกับสารฆ่าจุลินทรีย์ในน้ำจะทำให้ปากใบปิดและลดการคายน้ำ และน้ำตาลยังเพิ่ม osmotic concentration ในใบและกลีบดอก ทำให้ดูดน้ำได้มากขึ้น (สายชล, 2531)

ผลที่ได้รับจากการศึกษาภาวะการขาดน้ำในดอกกล้วยไม้ที่เกิดขึ้นจากการจัดการภายในสวนของเกษตรกร เพื่อความสะดวกต่อการบรรจุดอกกล้วยไม้ลงกล่องได้จำนวนมากและลดการเสียหาย เนื่องจากการหักของกลีบดอกที่อวบน้ำ แม้กระทั่งการจัดการของบริษัทส่งออกที่กระตุ้นให้ดอกกล้วยไม้ขาดน้ำ เพื่อให้ดอกไม้ดูดน้ำหรือสารละลายผสมสีต่างๆ ทำให้กลีบดอกมีสีสันแปลกตาไปตามความต้องการ และสิ่งแวดล้อมภายนอกที่สนับสนุนให้เกิดการขาดน้ำ เช่น อุณหภูมิที่สูงในโรงบรรจุดอกกล้วยไม้ ลมที่พัดผ่านดอกกล้วยไม้ระหว่างการขนส่งในดอกกล้วยไม้สกุลหวายทั้ง 6 สายพันธุ์ ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้ ที่แสดงออกมาในลักษณะอาการต่างๆ เช่น การเหี่ยวของกลีบดอก การคว่ำของคอดอก เพราะการขาดน้ำไม่ควรปล่อยให้ขาดน้ำนานเกิน 3 ชั่วโมง เพราะดอกกล้วยไม้แต่ละสายพันธุ์มีการตอบสนองต่อการขาดน้ำต่างกัน เช่น การเหี่ยวหรือการเกิดเส้นเวนอย่างรวดเร็วของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ที่การขาดน้ำเพียง 3 ชั่วโมง ก็สามารถ

กระตุ้นให้เกิดอาการเหล่านี้ได้ ซึ่งการก้ปัญหาการขาดน้ำจากสวนกล้วยไม้ คือ ช่วงการเก็บเกี่ยวดอกกล้วยไม้ในแปลง ควรจะใช้ถังที่มีน้ำหล่อเลี้ยงแช่ดอกตลอดเวลา ก่อนจะทำการมัดเป็นกำรอบริษัทส่งออกมารับซื้อ เพื่อลดการเสียหายและเพิ่มคุณภาพของดอกไม้ให้มีความสดมากขึ้น

การใช้สารละลายยืดอายุการปักแจกันในดอกกล้วยไม้สกุลหวายที่ขาดน้ำ ช่วยให้ดอกไม้สามารถดูดน้ำที่สูญเสียไปเนื่องจากกระบวนการทางสรีระ เช่น การหายใจ การคายน้ำ หรือการจัดการของเกษตรกรและบริษัทส่งออกได้ทันท่วงที ก่อนจะถึงจุดวิกฤติที่ดอกไม้ไม่สามารถนำน้ำหรืออาหารไปใช้ได้

พันธุ์ ระยะเวลาการขาดน้ำ และ สารละลายที่ใช้มีผลต่อการสร้างโพรลีนและเอทิลีนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna แต่ทั้งสามปัจจัยไม่มีอิทธิพลร่วมต่อการสร้างเอทิลีนและโพรลีนในดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna (ตารางที่ 38)

สรุป

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสร้างโพรลีน เอทิลีน และการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย 6 พันธุ์ ได้แก่ *Dendrobium* 'Wanna', *Dendrobium* 'Sonia Bom Jo', *Dendrobium* 'Buranajade', *Dendrobium* 'Sonia Bom #17', *Dendrobium* 'Anna' และ *Dendrobium* 'Miss Teen' ที่มีการขาดน้ำด้วยวิธีการเป่าลมและวางที่อุณหภูมิห้อง พบว่า

1. ดอกกล้วยไม้แต่ละพันธุ์ตอบสนองต่อการขาดน้ำต่างกันคือ ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna มีการตอบสนองน้อยต่อการขาดน้ำโดยวิธีการเป่าลมและวางที่อุณหภูมิห้อง มีอายุการปักแจกันที่นานที่สุดและมีการเสื่อมสภาพของดอกช้า ขณะ ที่ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna ตอบสนองมากต่อการขาดน้ำมีอายุการปักแจกันสั้นที่สุดและเกิดการเสื่อมสภาพของดอกเร็วภายหลังการขาดน้ำ

2. ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna สามารถสร้างโพรลีนได้มากแต่สร้างเอทิลีนได้น้อย ขณะที่ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Wanna มีการสร้างโพรลีนได้น้อยแต่สร้างเอทิลีนได้ในปริมาณที่มากขึ้นระหว่างมีการขาดน้ำ

3. การสร้างโพรลีนในปริมาณที่มากขึ้นหลังการขาดน้ำ และการได้รับน้ำภายใน 24 ชั่วโมงภายหลังจากการขาดน้ำไปแล้ว จนพ้นสภาวะการขาดน้ำเข้าสู่สภาพปกติ พบว่ามีปริมาณโพรลีนที่ต่ำ

4. ดอกตูมของดอกกล้วยไม้สามารถสร้างเอทิลีนและโพรลีนได้มากกว่าดอกบานทั้งในดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ Anna และ Wanna

5. การปักแจกันดอกกล้วยไม้ในสารละลาย $AgNO_3$ 30 มก./ลิตร + HQS 225 มก./ลิตร + กลูโคส 4% สามารถลดการสร้างเอทิลีนและโพรลีนที่เกิดจากการขาดน้ำได้

6. พันธุ์ ระยะเวลาการขาดน้ำ และสารละลายที่ใช้มีผลต่อการส่งเสริมการสร้างโพรลีน การสร้างเอทิลีน และเพิ่มอายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย แต่ทั้งสามปัจจัยไม่มีอิทธิพลร่วมต่อการสร้างโพรลีน เอทิลีน และอายุปักแจกัน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร .2537. **การส่งมอบดอกกล้วยไม้.** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 1 น. (เอกสารเผยแพร่ฉบับโรเนียว)

_____. 2545. **สถานการณ์การผลิตและการตลาดสินค้าการเกษตรที่สำคัญปี 2544 และแนวโน้มปี 2545**. สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. น.71-73.

เกยูร ธีรเจริญปัญญา.2529.**ผลของการใช้ไฮดรอกซีควิโนลีนซัลเฟต ซิลเวอร์ไนเตรท ซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต กลูโคสและซูโครสที่มีต่ออายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้วอลเตอร์โอมาย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

คณพล จุฑามณี. 2538. **การฝึกอบรมเรื่อง การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชสวน วันที่ 28 สิงหาคม-1 กันยายน 2538 ณ ห้องประชุม 2/1 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ : เอทิลีน.** สมาคมวิทยาศาสตร์เกษตรแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. กรุงเทพฯ. น.57-64.

จิตราพรรณ พิลึก. 2529. **การปลูกเลี้ยงกล้วยไม้เพื่อการส่งออก.** น.23-61. ในกรมส่งเสริมการเกษตร (ผู้รวบรวม). คู่มือการผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

_____. 2536. **การผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออก.** น.16-33. ในกรมส่งเสริมการเกษตร (ผู้รวบรวม). คู่มือการผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2525. **การปฏิบัติภายหลังตัดดอกไม้.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. 72 น.

นิรนาม. 2529. **ข้อมูลการผลิตไม้ตัดดอกที่สำคัญ.** กรมส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 30 น.

นิรนาม. 2539. กล้วยไม้ : อุปสรรคมากมายต้องเร่งแก้ไข. **http://203.146.18.24/tfrc/cgi/ticket/ticket.exe/013 7131358/tfrc/thai/brief/bri96/jan/magr149a.htm**, 19 เมษายน 2549.

ไมตรี ปทุมวงษ์. 2541. **ไม้ดอกเศรษฐกิจ: กล้วยไม้.** อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 160 น.

ระพี สาคริก. 2516. **การเพาะปลูกกล้วยไม้ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย**. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์. กรุงเทพฯ. 850 น.

_____. 2530. **กล้วยไม้.** ช่อนนทรี. กรุงเทพฯ. 140 น.

ลพ ภวภูตานนท์. 2528. **ลักษณะการใช้น้ำที่มีผลต่อการโค้งงอของก้านดอกและอายุปักแจกันของดอกกุหลาบ**. ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน มหาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 17 น.

_____. 2545. **เอกสารประกอบการสอนวิชา 007451 สรีรวิทยาของพืชสวน: สภาพเครียดของพืชเนื่องจากการขาดน้ำ (water stress).** ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม. น. 112-128.

วัลลภ อารีรบ. 2539. เมตาบอลิสซึมของกรดอิมิโนโปรลีนของพืช ภายใต้สภาพการขาดน้ำ (Matabolism of Imino Acid Proline in Plants under Water Stress Condition). **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร** 29(1-3) : 49-58**.**

_____. 2540. **เอกสารประกอบการสอนวิชา 401554 Stress Physiology : การตอบสนองของพืชต่อการขาดน้ำ (Plant response to water stress).** ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน. กรุงเทพฯ. 23 น**.**

วิเชษฐ ค้าสุวรรณ. 2540. **ไม้ตัดดอก**. บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. กรุงเทพมหานคร. 60 น.

ศิริวรรณ คุณานพรัตน์. 2529. **ผลของการขาดน้ำหลังตัดช่อดอกที่มีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้ Dendrobium Pompadour และ Dendrobium Jaquelyn Thomas**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

สายชล เกตุษา. 2529. **การปฏิบัติต่อดอกกล้วยไม้หลังการตัดดอก** , น.76-85. *ใน* กรมส่งเสริมการเกษตร (ผู้รวบรวม). คู่มือการผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ

_____. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของดอกไม้**. บริษัทสารมวลชน จำกัด. กรุงเทพฯ. 219 น.

_____.2532. **ผลของการแช่โคนก้านดอกเบจมาศในสารละลายเคมีสูตรต่างๆก่อนนำไปใช้งาน**. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.23: 1-7

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2545. กล้วยไม้. **http://www.doa.go.th/data -doa/ ORCHID/ 1stat/st02html,** 29 ธันวาคม 2546**.**

อัจฉรา บุญโรจน์.2530.**การยืดอายุปักแจกันของดอกกล้วยไม้ยุพดีวันโดยใช้กลูโคส ซูโครส ไฮดรอกซีควิโนลีนซัลเฟต ซิลเวอร์ไนเตรท และซิลเวอร์ไธโอซัลเฟต**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Abeles, F.B. 1973. **Ethylene in Plant Biology**. Academic Press, New York. 302 p

Ain-Lhout, F.,M. Zunzunegui, M.C. Diaz Barradas, R. Tirado,A. Clavijo and F. Gracia Novo. 2001.Comparision of proline accumulation in two Mediterranean shrubs subjected to natural and experimental water deficit. **Plant Sci.** 230: 175-180.

Alian, A., A.A ltman and B.Heuer. 2000. Genotypic difference in salinity and water stress tolerance of fresh market tomato cultivars. **Plant Sci.** 152: 59-65

Anonymous. 1996. Floriculture Factsheet : Field Grown Cut Flowers**. http://www.agf.gov.bc.ca/croplive/plant/horticult/floricul/fieldcut.pdf.p11,** January 29, 2004.

Bates, L.S. 1973. Rapid determination of free proline for water-stress studies. **Plant and Soil** 39: 205-207.

Blum, A. 1988. **Plant Breeding for Stress Environments**. CRC Press**,** Boca Raton, FL. 208

Burdett, A.N. 1970. The cause of bent neck in cut rose. **J. Am. Soc. Hortic. Sci**. 95:427-430

Burg, S.P. and M.J. Dijkman. 1967. Ethylene and auxin participation in pollen induced fading in vanda orchid blossoms. **Plant Physiol**. 42: 1648-1650.

Carlos, A.M., G.E. Zuniga, L.J. Corcuera and M. Alberdi. 1997. Effect of water stress on frost resistance of oat leaves. **Environ. Exp. Bot.** 38: 99-107

Chimenti, C.A, J. Pearson and A.J.Hall. 2002. Osmotic adjustment and yield maintenance under drought in sunflower. **Field Crops Res.** 75: 235-246.

Chin, C. and J.N.Sacalis. 1977. Metabolism of sucrose in cut roses. II. Movement and invertion of sucrose absorbed by cut rose stems. **J. Am. Soc. Hortic. Sci.** 102: 537-540.

Chrominski,A.,S.Halls,D.J.Weber and B.N.Smith. 1989. Proline affects ACC to ethylene conversion under salt and water stresses in the halophyte *Allenrolfea occidentalis*. **Environ. Exp. Bot**. 29: 359-363.

Durkin, D.1979.Some characteristics of water flow through isolated rose stem segments. **J. Am. Soc. Hortic. Sci.** 104: 777-783.

Farida, M.S., A.R. Sakhabutdinova, M.V. Bezrukova, A.R. Fatkhutdinova and D.R. Fatkhutdinova. 2003. Changes in the hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity. **Plant Sci.** 164: 317-322

Halevy, A.H. and A.M. Kofranek. 1977. Silver treatment of carnation flowers for reducing ethylene damage and extending longevity. **J. Am. Soc. Hortic. Sci.** 102: 76-77

Halevy, A.H. and S. Mayak. 1974. Improvement of cut flower quality opening and longevity by pre-shipment treatments. **Acta Hort.** 41: 103-116.

_____. 1979. Senescence and postharvest physiology of cut flowers-Part I. **Hortic. Rev**. 1: 204-236.

_____. 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flowers-Part II. **Hortic. Rev**. 3: 59-112.

Hare, P.D. and W.A. Cress. 1997. Metabolic implication of stress-induced proline accumulation in plants. **Plant Growth Regul**. 21: 79-102

Hew, C.S., G.H. Lee and S.C. Wong. 1980. The occurrence of nonfunctional stomata in tropical orchid flowers. **Ann. Bot.** 46: 195-201

Holley, W.D. 1963. Grow keeping quality into your flower**,** pp.9-18. *In* M.N. Rogers (ed.). **Living Flower that Last.** University of Missouri Press, Columbia.

Hsiao, T.C.1979. Plant responses to water stress. **Annu. Rev. Plant Physiol**. **Mol. Biol**. 24: 519-570.

Hsieh,T.H., J.T. Lee, P.T. Yang, L.H. Chiu, Y. Charng, Y.C. Wang and M.T.Chan. 2002. Tomato plants ectopically expressing *Arabidopsis* CBF1 show enhanced resistance to water deficit stress. **Plant Physiol**. 130: 618-626

Imgram, J. and D. Bartels. 1996. The molecular basis of dehydration tolerance in plants. **Annu. Rev. Plant Physiol. Mol. Biol.** 47: 377-403.

Ketsa, S. and T. Nubuchi. 1991. Histochemical study of vascular blockage in flower stems of orchid in relation to vase life. **Kasetsart J.** (Nat. Sci. Suppl.) 25:111-118

Levitt, J. 1980. **Responses of Plants to Environmental Stress.** Academic Press, New York. 280 p.

Ludlow, M.M. and R.C. Muchow.1990. A critical evaluation of traits for improving crop yields in water-limited environments. **Adv. Agron.** 43:107-152.

Marousky, F.J. 1971. Inhibition of vascular blockage and increased moisture retention in cut roses induced by pH 8-hydroxy quinolin citrate and sucrose. **J. Am. Soc. Hortic. Sci.** 96: 38-41.

_____. 1972. Water relation, effect to floral preservatives on bud opening and keeping quality of cut flowers. **HortSci.** 7: 114-116.

Mastalerz, J.W. 1963. Long term cold storage of cut flower**,** pp. 58-66. *In* M.N. Rogers (ed.). **Living Flower that Last.** University of Missouri Press, Columbia.

Mayak, S. and A.H. Halevy.1974. The action of kinetin in improving the water balance and delaying senescence process of cut rose flowers. **Physiol. Plant.** 32: 330-336

Mayak, S., Y. Vaadia and D.R. Dilley. 1977. Regulation of senescence in carnation (*Dianthus caryophyllus*) by ethylene. **Plant. Physiol**. 59: 591-593.

Mayak, S. and J. Faragher. 1986. Storage environmental related stress and flower senescence. **Acta Hort**. 181: 33-43.

Nanjo**,**T., M. Kobayashi, Y. Yoshiba, Y. Sanada , K. Wada, H. Tsukaya , Y. Kakuburi , K. Yamaguchi-Shinozaki and K.Shinozaki. 1999. Biological functions of proline mophogenesis and osmotolerance revealed in antisense transgenic *Arabidopsis thaliana*. **Plant J.** 18: 185-193

Nichols, R. 1973. Senescence of the cut carnation flower: respiration and sugar status. **J. Hortic. Sci**. 48: 111-121.

Nowak, J. and R.M. Rudnicki. 1990. **Postharvest Handling and Storage of Cut Flowers**, **Florist Greens, and Potted Plants**. Timber Press, Portland. 210 p.

Parups, E.V. and E.A. Paterson. 1973. Inhibition of ethylene production in plant tissues by 8-hydroxyquinoline citrate**. J**. **Can. Plant Sci.** 53: 351-353

Poonam, C.M. and L.M. Santi.1977. Effect of drought on enzymes and free proline in rice varieties. **Phytochem.** 16: 1355-1357.

Put , H.M.C., W. Klop, A.C.M. Clerkx and A. Boekestein. 1992. Aluminium sulfate restricts migration of *Bacillus subtilis* in xylem of cut roses: a scanning electron microscope study. **Scientia Hort.** 51: 261-274

Rajagopal , V. and A.S. Andersen. 1978. Does abscissic acid influence proline accumulation in stressed leaves? **Planta** 143:85-88.

Reddy, A.R., K.V. Chaitanya and M. Vivekanandan. 2004. Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. **Plant Physiol**. 161: 1189-1202

Rogers, M.N.1973. An historical and critical review of posthavest physiology research on cut flowers. **HortSci.** 8:189-194.

Sacalis, J.N. 1993. Postproduction factors, pp. 11-16 . *In* J.L. Seals (ed.). **Cut Flowers Prolonging Freshness**. Ball Publishing, Batavia, Illinois.

Siminovitch, D and Y. Cloutier.1982. Twenty-four-hour induction of freezing and drought tolerance in plumules of winter rye seedlings by desiccation stress at room temperature in the dark. **Plant Physiol**. 69: 250-255.

Singh, T.N. , Aspinall, D. and L.G. Paleg. 1973. Stress metabolism. II. Changes in proline concentration in excised plant tissue. **Aust. J. Biol. Sci.** 26: 77-86.

Stewart, C.R. 1972. Effect of proline and carbohydrates on the metabolism of exogenous proline by excised bean leaves in the dark. **Plant Physiol**. 50: 551-555.

Strewart, C.R., C.J Morris and J.F. Thomson. 1966. Changes in amino acid content of excised leaves during incubation. II.Role of sugar in the accumulation of proline in wilted leaves. **Plant Physiol.** 41: 1585-1590.

Wittenmayer, L. and W. Merbach. 2005 . Plant responses to drought and phosphorus deficiency: Contribution of phytohormones in root-related processes. **J. Plant Nutr.** 168: 531-540

Yakimova, E. and B. Atanassova. 1997. Longevity and some metabolic events in post-havest spray-carnation flowers. **Plant Physiol.** 23(3-4): 57-65.

Yang, C.W. and C.H. Kao.2000. Ammonium in relation to proline accumulation in detached rice leaves. **Plant Growth Regul.** 30: 139-144.

Yang, S.F. and N.E. Hoffman. 1984. Ethylene biosynthesis and its regulation in higher plants. **Plant Physiol.** 35: 155-159.