

การตอบสนองของหมอนพันธุ์ต่าง ๆ ต่อสภาวะขาดน้ำ



นายประทีป มีศิลป์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาพฤกษศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


พ.ศ. 2537

ISBN 974-583-643-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

217192328

RESPONSES OF MULBERRY CULTIVARS TO WATER STRESS



Mr. Prateep Meesilpa

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Science

Department of Botany

Graduate School

Chulalongkorn University

1994

ISBN 974-583-643-5



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ประเภท มีศิลป์: การตอบสนองของหม่อนพันธุ์ต่างๆ ต่อสภาวะขาดน้ำ

RESPONSES OF MULBERRY CULTIVARS TO WATER STRESS

อ.ที่ปรึกษา: รศ.ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด, 168 หน้า, ISBN 974-583-6435-5

ได้ควบคุมการขาดน้ำในหม่อน 5 พันธุ์ คือ บุรีรัมย์ 60 น้อย คุณไพ ตาก และ ใหญ่บุรีรัมย์ และตรวจสอบการตอบสนองของการขาดน้ำ โดยตรวจหาการสะสมปริมาณกรดอะมิโน โพรลีน ปริมาณอินซูลูเบล โปรตีน ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ หม่อนพันธุ์ต่างๆ ตอบสนองต่อการขาดน้ำ โดยสะสมปริมาณกรดอะมิโน โพรลีน และเพิ่มปริมาณอินซูลูเบล โปรตีน ในขณะที่ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พร้อมกับที่ต้นหม่อนแสดงอาการเหี่ยว อย่างไรก็ตาม เมื่อเปลี่ยนมาให้ น้ำ ผลการทดลองทั้งหมดจะกลับตรงกันข้าม จากการวิเคราะห์ การเจริญเติบโตระหว่างการขาดน้ำ พบว่าการเจริญเติบโตของกิ่งและใบ ได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำอย่างชัดเจน

จากหม่อนทั้ง 5 พันธุ์ที่ศึกษา พันธุ์คุณไพ น่าจะเป็นพันธุ์ที่ทนแล้งได้ดีที่สุด หม่อนพันธุ์นี้ยังเป็นพันธุ์ที่ฟื้นตัวจากการขาดน้ำได้เร็วที่สุด หลังจากที่ได้รับน้ำตามปกติ

การศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า การตรวจหาการสะสมปริมาณกรดอะมิโน โพรลีน ปริมาณอินซูลูเบล โปรตีน ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ และการวิเคราะห์การเจริญเติบโต สามารถนำมาใช้ในการคัดเลือกหาพันธุ์ที่มีคุณสมบัติทนแล้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา พฤษศาสตร์
สาขาวิชา พฤษศาสตร์
ปีการศึกษา 2536

ลายมือชื่อนิสิต ม.ค.อ.น.ร.
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ทวีศักดิ์ บุญเกิด
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C425414 : MAJOR BOTANY

KEY WORD: MULBERRY/WATER STRESS/PROLINE ACCUMULATION/GROWTH ANALYSIS

PRATEEP MEESILPA: RESPONSES OF MULBERRY CULTIVARS TO WATER

STRESS. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. THAWEESAKDI BOONKERD, Ph.D.

168 pp. ISBN 974-583-6435-5

Five mulberry cultivars namely, Buriram 60, Noi, Khunpai, Tak and Yaiburiram were subjected to water stress. Their responses to water stress were examined by determinations of proline accumulation, insoluble protein, relative water content and chlorophyll content. The cultivars responded to water stress by accumulating proline as well as increasing their insoluble protein contents. In contrast, their relative water contents and chlorophyll contents were significantly decreased in concomitance with their wilt symptoms. However, contrary results were observed after rewatering. Plant growth analysis were also investigated. Vegetative growth was clearly affected by water stress.

Of the 5 cultivars studied, Khunpai seem to be the most resistant cultivar to drought. It was also the first cultivar to recover from water stress when normal water relations were restored.

To sum up, this study shows that determinations of proline accumulation, insoluble protein content, relative water content, chlorophyll content as well as plant growth analysis are useful for screening drought resistant mulberry cultivars.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....พฤกษศาสตร์.....

สาขาวิชา.....พฤกษศาสตร์.....

ปีการศึกษา.....2536.....

ลายมือชื่อนิสิต..........

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..........

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การตอบสนองของหม่อนพันธุ์ต่าง ๆ ต่อสภาวะขาดน้ำ

โดย นายประทีป มีศิลป์


ภาควิชา พฤกษศาสตร์

สาขาวิชา พฤกษศาสตร์


อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด

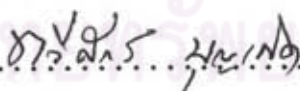


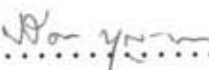
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้เนบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

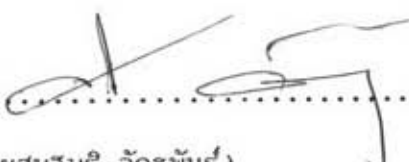

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากิจ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นางฉลวย หลายชูไทย)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด)


.....อาจารย์กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา บุญ-หลง)


.....อาจารย์กรรมการ
(นายสมโทธิ อัครพันธุ์)



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ บุญเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนวความคิด ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นต่างๆ ของงานวิจัยนี้ ด้วยความห่วงใยเสมอมา อีกทั้งคอยให้กำลังใจ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา บุญ-หลง อาจารย์กรรมการที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ลุล่วงด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์สมโพธิ อัครพันธุ์ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยหม่อนไหม อาจารย์กรรมการ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนวความคิด ในการวิจัยครั้งนี้ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ นาฏจลวย หลายชูไทย ประธานกรรมการที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณ คุณสฤติย์ จันทร์เจริญ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยหม่อนไหมศรีสะเกษ ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในด้านพันธุ์หม่อนและการวิจัย ตลอดจนให้คำปรึกษาและแนวทางในการวิจัย ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์เสาวนีย์ พิสิษฐ์พันธ์ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิเคราะห์สถิติ กรมวิชาการ-เกษตร ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะการวางแผนงานทดลองและแปลผลข้อมูลทางสถิติ ขอขอบคุณ คุณพินิต สดสะอาด นักวิชาการ ศูนย์วิจัยหม่อนไหมศรีสะเกษ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ ที่ได้ให้สถานที่ในการศึกษาวิจัย ให้เรียนรู้อะไรต่างๆ ตลอดจนประสบการณ์อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณ คณะอาจารย์ภาควิชาพฤกษศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความกรุณา ให้ความห่วงใยและข้อคิดเห็นในด้านต่างๆ ขอกราบขอบพระคุณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้โอกาสในการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ-คุณแม่ ผู้มีพระคุณสูงสุด ที่คอยให้กำลังใจ และห่วงใยตลอดมา ขอขอบคุณ คุณสุมนา มีศิลป์ คุณศิริพร เดชากิจไพศาล น้องนินิต และทุกๆ ท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยในครั้งนี้



สารบัญ

หน้า

| | |
|--------------------------------|---|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญตาราง..... | ช |
| สารบัญภาพ..... | ญ |
| คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ..... | ฎ |

บทที่

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 1. บทนำ..... | 1 |
| 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการวิจัย..... | 10 |
| 3. ผลการวิจัย..... | 23 |
| 4. อภิปรายผลการวิจัย..... | 96 |
| 5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... | 122 |
| เอกสารอ้างอิง..... | 124 |
| ภาคผนวก..... | 134 |
| ประวัติผู้เขียน..... | 168 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 1 | ค่าปริมาณโปรตีนที่สะสมในใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำตามปกติ (ชุดควบคุม=ck) ในระยะเวลาต่างกัน | 24 |
| 2 | แสดงปริมาณโปรตีนที่สะสมในใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาให้น้ำในสภาวะที่ได้รับน้ำตามปกติ | 25 |
| 3 | ค่าเฉลี่ยปริมาณโปรตีนที่สะสมในใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่อยู่ในสภาวะขาดน้ำ ในระยะเวลาต่างกัน 4, 8, และ 12 วัน | 28 |
| 4 | แสดงปริมาณโปรตีนที่สะสมในใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาขาดน้ำนานขึ้น และอายุต่างกัน | 28 |
| 5 | ค่าสังเกตลักษณะการเหี่ยวของใบหม่อน 5 พันธุ์ในสภาวะขาดน้ำ 4, 8, และ 12 วัน | 29 |
| 6 | ค่าเฉลี่ย insoluble protein ในใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำตามปกติในระยะเวลาต่างกัน 0, 4, 8 และ 12 วัน | 31 |
| 7 | แสดงปริมาณ insoluble protein ในใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่เพิ่มขึ้นเมื่อหม่อนได้รับน้ำตามปกติ ในระยะเวลาต่างกัน | 33 |
| 8 | ค่าเฉลี่ยปริมาณ insoluble protein ในใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่อยู่ในสภาวะขาดน้ำในระยะเวลาต่างกัน 4, 8, และ 12 วัน | 35 |
| 9 | ค่าเฉลี่ยปริมาณ insoluble protein ในใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่เพิ่มขึ้นเมื่อหม่อนอยู่ในสภาวะขาดน้ำ 4, 8, และ 12 วัน | 36 |
| 10 | ค่าเฉลี่ยปริมาณ RWC ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำตามปกติในระยะเวลาต่างกัน 4, 8, และ 12 วัน | 38 |
| 11 | แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณ RWC ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่อยู่ในสภาวะขาดน้ำ 4, 8, และ 12 วัน | 39 |
| 12 | ค่าเฉลี่ยปริมาณ WSD ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำตามปกติในระยะเวลาต่างกัน 0, 4, 8 และ 12 วัน | 40 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 13 ค่าเฉลี่ยปริมาณ WSD ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่อยู่ในสภาวะขาดน้ำใน ระยะเวลาต่างกัน 4, 8, และ 12 วัน | 43 |
| 14 ค่าเฉลี่ยปริมาณ คลอโรฟิลล์ เอ ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำตาม ปกติในระยะเวลาต่างกัน 0, 4, 8 และ 12 วัน | 44 |
| 15 ค่าเฉลี่ยปริมาณ คลอโรฟิลล์ เอ ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่อยู่ในสภาวะ ขาดน้ำ 4, 8 และ 12 วัน | 46 |
| 16 ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่ลดลงทุกช่วงเวลา 4, 8, และ 12 วัน ในสภาวะที่หม่อนขาดน้ำ | 46 |
| 17 ค่าเฉลี่ยปริมาณ คลอโรฟิลล์ บี ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำตามปกติ ในระยะเวลาต่างกัน 0, 4, 8 และ 12 วัน | 47 |
| 18 ค่าเฉลี่ยปริมาณ คลอโรฟิลล์ บี ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่อยู่ในสภาวะ ขาดน้ำในระยะเวลาต่างกัน 4, 8 และ 12 วัน | 49 |
| 19 ค่าเฉลี่ยปริมาณ คลอโรฟิลล์ เอ+บี ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำ ตามปกติ ในระยะเวลาต่างกัน 0, 4, 8 และ 12 วัน | 51 |
| 20 ค่าเฉลี่ยปริมาณ คลอโรฟิลล์ เอ+บี ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่อยู่ในสภาวะ ขาดน้ำ ในระยะเวลาต่างกัน 4, 8 และ 12 วัน | 53 |
| 21 แสดงความกว้างของใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำตามปกติ | 53 |
| 22 แสดงความกว้างของใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่อยู่ในสภาวะขาดน้ำ ที่ลดลง จากสภาวะปกติ 4, 8 และ 12 วัน | 56 |
| 23 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวของใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่อยู่ในสภาวะขาดน้ำ 4, 8 และ 12 วัน | 56 |
| 24 แสดงพื้นที่ใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำตามปกติ ในระยะเวลาต่างกัน 0, 4, 8 และ 12 วัน | 60 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 25 | แสดงน้ำหนักใบ 1 ใบ ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำตามปกติ ในระยะ เวลาต่างกัน 0, 4, 8 และ 12 วัน (หน่วย: กรัม) | 60 |
| 26 | แสดงน้ำหนักใบ 1 ใบ ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่อยู่ในสภาวะขาดน้ำ ในระยะเวลาต่างกัน 4, 8 และ 12 วัน (หน่วย: กรัม) | 62 |
| 27 | แสดงจำนวนใบ/ต้น ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำตามปกติ อายุ 0, 4, 8 และ 12 วัน | 65 |
| 28 | แสดงจำนวนใบ/ต้น ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่อยู่ในสภาวะขาดน้ำ 4, 8 และ 12 วัน | 65 |
| 29 | แสดงความยาวของกิ่งหม่อน 5 พันธุ์ ที่ลดลงในสภาวะขาดน้ำ 0, 4, 8 และ 12 วัน (หน่วย: \pm %) | 69 |
| 30 | ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของ root:shoot (R/S) ของใบหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำตามปกติในระยะเวลาต่างกัน 0, 4, 8 และ 12 วัน | 70 |
| 31 | แสดงอัตราส่วน root:shoot (R/S) ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่เพิ่มขึ้น จาก ck ของแต่ละวัน เมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำในระยะเวลาต่างกัน 4, 8 และ 12 วัน | 72 |
| 32 | แสดงค่าเฉลี่ย harvest index (HI) ของหม่อน 5 พันธุ์ ที่ได้รับน้ำ ตามปกติ อายุ ck 0, ck 4, ck 8 และ ck 12 วัน | 81 |
| 33 | แสดงค่าเฉลี่ย harvest index (HI) ของหม่อน 5 พันธุ์ ในสภาวะ ขาดน้ำ 4, 8 และ 12 วัน | 82 |
| 34 | แสดงเปอร์เซ็นต์ที่จะเข้าสู่สภาวะปกติ และเปอร์เซ็นต์ของปริมาณพรลีน ที่ลดลงหลังจากทำการ rewatering 4/8 และ 8/4 วัน | 85 |

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

| | |
|----------|---|
| ANOVA | = analysis of variance |
| chl a | = คลอโรฟิลล์ เอ |
| chl b | = คลอโรฟิลล์ บี |
| chl a+b | = คลอโรฟิลล์ เอ+บี |
| ck | = ชุดควบคุมการให้น้ำตามปกติ |
| ck0 | = ระยะเวลาเริ่มต้น 0 วัน |
| ck4 | = ระยะเวลาให้น้ำตามปกติ 4 วัน |
| ck8 | = ระยะเวลาให้น้ำตามปกติ 8 วัน |
| ck12 | = ระยะเวลาให้น้ำตามปกติ 12 วัน |
| 4d | = ระยะเวลาขาดน้ำ 4 วัน |
| 8d | = ระยะเวลาขาดน้ำ 8 วัน |
| 12d | = ระยะเวลาขาดน้ำ 12 วัน |
| 0d-4d | = ช่วงเวลา 4 วัน แรกที่เหมือนขาดน้ำ |
| 4d-8d | = ช่วงเวลา 4 วัน ถัดมาที่เหมือนขาดน้ำ |
| 8d-12d | = ช่วงเวลา 4 วัน ถัดมาที่เหมือนขาดน้ำ |
| ck0-ck4 | = ช่วงเวลา 4 วัน แรกที่เหมือนได้รับน้ำตามปกติ |
| ck4-ck8 | = ช่วงเวลา 4 วัน ถัดมาที่เหมือนได้รับน้ำตามปกติ |
| ck8-ck12 | = ช่วงเวลา 4 วัน ถัดมาที่เหมือนได้รับน้ำตามปกติ |
| DMRT | = duncan multiple range test |
| HI | = harvest index |
| ISP | = insoluble protein |
| Ln | = leaf number |
| LA | = leaf area |
| LAI | = leaf area index |
| LAR | = leaf area ratio |
| mol | = mole |

NAR = net assimilation rate

rewatering= การให้น้ำซ้ำแก่พืชหลังจากอยู่ในสภาวะขาดน้ำมาก่อนแล้ว

4/4 วัน = หม่อนขาดน้ำ 4 วัน แล้ว rewatering ต่อไปอีก 4 วัน

4/8 วัน = หม่อนขาดน้ำ 4 วัน แล้ว rewatering ต่อไปอีก 8 วัน

8/4 วัน = หม่อนขาดน้ำ 8 วัน แล้ว rewatering ต่อไปอีก 4 วัน

RGR = relative growth rate

R/S = root:shoot ratio

RWC = relative water content

S/R = shoot:root ratio

sq cm = square centimetre

WSD = water saturation deficit

สัญลักษณ์ย่อแทนชื่อพันธุ์หม่อนในรูปภาพ

B = บุรีรัมย์ 60

N = น้อย

P = คุณไพ

T = ตาก

Y = ใหญ่บุรีรัมย์

หน่วยที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์

-ปริมาณโพสเฟอรัสในใบ : mg/g fw

-ปริมาณ ISP : mg/g fw

-ปริมาณคลอโรฟิลล์ : mg/sq cm

-ค่าสังเกตการเหี่ยวของใบ : ระดับ 1-4

-RWC : %

-WSD : %

-LA : ซม.²

-LAR : sq cm/g

-NAR : g/sq cm/day

-RGR : g/day