บทที่ 1

บทนำ

หม่อน เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ เนื่องจากเป็นพืชอาหารที่สำคัญที่สุดของหนอนไหม ที่จะใช้ในการผลิตเส้นใยไหม เพื่อนำไปทอเป็นผ้าไหมและใช้ในอุตสาหกรรมหรือประโยชน์ในด้านอื่นๆ อีกมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผ้าไหมไทย (Thai Silk) อันเป็นที่รู้จักกันทั่วไปนั้น ผลิตผลที่สำคัญก็ได้จากเส้นไหมพันธุ์ไทย ที่เกษตรกรเลี้ยงแล้ว สาวเส้น ย้อมสี มัดหมี่ และ ทอ ด้วยมือ ในทุกขั้นตอนการผลิต นับได้ว่าเป็นทั้งศาสตร์ และศิลป์ ที่หาได้ยากในประเทศอื่น แหล่งการผลิตเส้นไหมและผ้าไหมไทยที่สำคัญ อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นส่วนใหญ่ ประมาณ 352,733 ครอบครัว หรือร้อยละ 98.7 ของจำนวนผู้เลี้ยงไหมทั่วประเทศ (ส่งเสริมการเกษตร, 2533) แต่ผลผลิตเส้นไหมไทยในประเทศยังอยู่ในระดับต่ำ ไม่เพียงพอกับความต้องการ ต้องมีการสั่งเข้าเส้นไหมปีละไม่ต่ำกว่า 400 ตัน ทำให้ประเทศไทยต้องเสียเงินนำเข้า ปีละประมาณ 800 ล้านบาท (เกษตรและสหกรณ์, 2535) ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดผลผลิตเส้นไหม นอกจากจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ไหมไทย ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำอยู่แล้ว ยังขึ้นอยู่กับอาหารของหนอนไหมคือ หม่อน เป็นสำคัญอีกด้วย เนื่องจากความสำเร็จของการเลี้ยงไหมขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านอาหาร ถึง 38.5% นอกนั้นเป็นปัจจัยด้านวิธีการเลี้ยง 37% สภาพแวดล้อม 17% พันธุ์ไหม 4.2% ไข่ไหมและอื่นๆ 3.1% (Anonymous, 1985) ดังนั้น ปริมาณที่เพียงพอและคุณภาพของใบหม่อน จึงเป็นปัจจัยที่จำกัดผลผลิตของเส้นไหม

พันธุ์หม่อนที่เกษตรกรนิยมปลูกในปัจจุบัน มีหลายพันธุ์ด้วยกัน ทั้งที่เป็นพันธุ์พื้นเมือง เช่น น้อย ส้ม ใหญ่บุรีรัมย์ แก้ว ฯลฯ และพันธุ์ที่คัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาใหม่ เช่น บุรีรัมย์ 60, นครราชสีมา 60, ศก.33 เป็นต้น ซึ่งพันธุ์เหล่านี้จะมี

คุณลักษณะและคุณสมบัติในด้านการให้ผลผลิตที่แตกต่างกันไป พันธุ์พื้นเมืองจะให้ผลผลิตใบต่ำ แต่มีความทนทานต่อโรคแมลงและสภาวะที่ไม่เหมาะสมต่างๆ เช่น การเก็บเกี่ยวบ่อยครั้ง การขาดน้ำ ได้ดีกว่าพันธุ์ลูกผสมใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตสูง แต่บางพันธุ์อาจจะไม่ทนทานต่อการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาหนึ่งที่พันธุ์พื้นเมืองสามารถทนอยู่ได้ กอรปกับในสภาวะการณ์ปัจจุบันของประเทศไทยและโลก กำลังประสบปัญหาภัยแล้ง โดยเฉพาะในภาคตะวันออก-เฉียงเหนือของประเทศไทย ที่มีการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมมากที่สุดนั้น สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่จะไม่มีระบบชลประทาน จึงไม่สามารถนำน้ำมาใช้ในพื้นที่เพาะปลูกได้ ต้องปลูกพืชโดยอาศัยน้ำฝน พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินทราย ซึ่งเกิดการสูญเสียน้ำรวดเร็วมาก สภาพดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โอกาสเกิดระยะแห้งแล้ง อยู่ระหว่างเดือน พฤศจิกายน ถึง เมษายน หม่อนจะทิ้งใบ (บุญสม, วิชณีย์ และสมัคร, มปพ.) ความชื้นในบรรยากาศโดยเฉลี่ยต่ำกว่า 50% อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 35.5 องศาเซลเซียส ความยาวของวัน 11-13 ชั่วโมง ความเข้มของแสงแดด 345-495 cal/cm^2/day (วิชาการเกษตร, 2535) ช่วงเวลาดังกล่าว เกษตรกรจะมีเวลาว่าง เนื่องจากเสร็จสิ้นการเก็บเกี่ยวข้าว และจะเริ่มเลี้ยงไหมกันมากขึ้นเพราะไหมจะแข็งแรง ให้ผลผลิตได้ดีในช่วงเดือน พฤศจิกายน ถึง มกราคม ซึ่งอากาศเย็นและแห้ง แต่ไม่มีใบหม่อนเลี้ยงไหม (บุญสม และคณะ, มปพ.) ส่วนในเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเมษายน อุณหภูมิจะสูงมากแม้จะมีพันธุ์ไหมที่ทนทานอากาศร้อนได้ แต่ก็ไม่สามารถเลี้ยงได้ เนื่องจากไม่มีใบหม่อน เกษตรกรจึงว่างงานและขาดรายได้ติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้เกิดปัญหาต่อเนื่องเกี่ยวกับค่าครองชีพตามมา

หม่อนที่เกษตรกรปลูกในประเทศไทยทั้งในอดีตและปัจจุบัน ต้องอาศัยน้ำฝนแทบทั้งสิ้น จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนในระยะ 10 ปี ที่ผ่านมาพบว่ามีแนวโน้มลดลงมาเรื่อยๆ และในปี 2535 ปริมาณฝนลดลงกว่าร้อยละ 50 การขาดน้ำจึงเป็นปัญหาสำคัญที่ขยายขอบเขตกว้างขวางยิ่งขึ้นทั่วประเทศ (ชวน, 2535) ดังนั้นในช่วงฤดูแล้ง เกษตรกรจึงไม่มีใบหม่อนที่จะใช้เลี้ยงไหมได้ แม้ว่าปัจจุบันมีการรับรองพันธุ์หม่อนลูกผสมเพิ่มขึ้น คือ บุรีรัมย์ 60 และ นครราชสีมา 60 แต่ยังไม่อาจแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ การศึกษาหาวิธีการในการคัดเลือกสายพันธุ์หม่อนที่มีความทนทานต่อสภาวะขาดน้ำ (water stress)

ให้ได้เป็นระยะเวลานานที่สุด อาจจะเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหานี้ และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกหาสายพันธุ์ที่ทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง รวมทั้งการวางแผนการปลูกหม่อนและเลี้ยงไหม ให้สัมพันธ์กับสภาพฤดูกาลดังกล่าวได้ด้วย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการปรับแผนปฏิรูปการเกษตรที่ใช้น้ำมากมาเป็นการเกษตรที่ใช้น้ำน้อยตามนโยบายของรัฐบาลอีกทางหนึ่งด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการตอบสนองทางด้านสัณฐานวิทยา และนิเวศสรีรวิทยา ของหม่อนบางพันธุ์ต่อสภาวะขาดน้ำ

2. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการคัดเลือกพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ หรือการจัดการเกี่ยวกับการปลูกหม่อนในสภาพที่ปริมาณน้ำมีจำกัด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบการตอบสนองทางด้านสัณฐานวิทยาและนิเวศสรีรวิทยา บางอย่างของหม่อนเมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำ ในช่วงเวลาต่างกัน

2. เป็นข้อมูลและงานวิจัย ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการคัดเลือกพันธุ์หม่อน ในทุกขั้นตอน เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่สามารถทนทานต่อการขาดน้ำ หรือสภาวะแล้งได้นานที่สุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตรวจเอกสาร

หม่อน (Mulberry) เป็นพืชในสกุล *Morus* เป็นไม้ยืนต้นที่มีการแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้าง ทั้งในเขตอบอุ่นและเขตกึ่งร้อน ทั้งในทวีปเอเชีย ยุโรปตอนใต้ อเมริกาเหนือตอนใต้และบางส่วนของอาฟริกา แต่ส่วนใหญ่จะอยู่ในเอเชีย วิธีการปลูก การบำรุงรักษา และการกระจายตัวอยู่ในสภาพธรรมชาติของถิ่นอาศัย ทำให้เกิดชนิด (species) และพันธุ์ (variety) แตกต่างกันมากมาย (Anonymous, 1985) แต่ละพันธุ์จะมีคุณลักษณะเฉพาะที่ไม่เหมือนกัน ทั้งในด้านผลผลิต ความต้านทานโรคและศัตรู หรือ ความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่างๆ เช่น อุณหภูมิสูง หรือ ต่ำเกินไป และสภาวะขาดน้ำ เป็นต้น

อิทธิพลของการขาดน้ำที่มีต่อพืช

ในสภาพที่พืชขาดน้ำ หรือปริมาณน้ำในดินไม่เพียงพอ จะมีผลต่อการเจริญและการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ของพืช เช่น การลดลงในด้าน ขนาดของต้นพืช พื้นที่ใบและผลผลิต (Kramer, 1983) ความแห้งแล้ง จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จำกัดผลผลิตของพืชในหลาย ๆ แหล่งที่การให้น้ำชลประทานไม่สามารถทำได้ หรือไม่คุ้มทุน (Jones, 1983) ซึ่ง Brandy (1976) ได้กล่าวถึงการขาดน้ำในพืชจะมีผลต่อการพัฒนาเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ คือ

1. ผลต่อการพัฒนาในระยะ differentiation โดยเฉพาะระยะที่เริ่มเกิดดอก กำลังออกดอก และการติดผลหรือเมล็ด ในพืชยืนต้นก็จะมีผลเช่นเดียวกันแต่ผลกระทบในระยะการติดผลจะมากกว่าระยะการเจริญ

2. ผลทางด้านการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาดของเซล จากการศึกษาในพืชบางชนิดพบว่า เมื่อความต่างศักย์ของน้ำในใบลดลงถึง -2 bars พืชจะลดการขยายขนาดของเซลลงอย่างรวดเร็ว และจะหยุดการทำงานเมื่อลดลงถึง -7 ถึง -9 bars

การศึกษาในถั่วเหลือง พบว่า การขยายขนาดของใบจะลดลงหรือหยุดก่อนที่กระบวนการสังเคราะห์แสงจะลดลงอย่างมาก ใบที่เกิดใหม่จะพัฒนาอย่างช้ามาก ใบเก่าจะร่วงอย่างรวดเร็ว (Kramer, 1983)

3. ผลทางด้านสรีรวิทยา ที่สำคัญคือ การขาดน้ำจะไปลดกระบวนการสังเคราะห์แสง เนื่องจากการลดลงของพื้นที่ใบ การปิดของปากใบ และการลดประสิทธิภาพในกระบวนการ carbondioxide fixation มีผลทำให้ผลผลิตลดลงด้วย (Kramer, 1983 และ Brandy, 1976) เนื่องจากกระบวนการลำเลียงสารอาหารและการดูดซับ หรือการรับสารอาหารในพืชจะลดประสิทธิภาพลง (Brandy, 1976)

4. ผลต่อการสร้างผลผลิต มีผลงานมากมายที่ชี้ให้เห็นว่าการขาดน้ำในพืชเป็นปัจจัยที่จำกัดผลผลิต ซึ่งทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับระยะการพัฒนาของพืช ช่วงเวลาที่ขาดน้ำและสัดส่วนของผลผลิตทั้งหมด รวมทั้งองค์ประกอบของผลผลิตด้วย ซึ่ง Navari, Quartacci และ Izzo (1990) พบว่า การขาดน้ำทำให้อัตราส่วนของน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งในข้าวโพดและทานตะวันลดลง เช่นเดียวกับที่ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ และโปรตีนใน *Vigna sinensis* (Linn.) Walp, cv. Pusa Phalguni ลดลง (Biswas, Begam และ Choudhuri, 1989)

5. ผลต่อการเจริญของราก และยอด Tseng และคณะ (1988) ได้ศึกษาสภาวะขาดน้ำในต้นกล้า Fraser fir, *Abies fraderi* (Pursh) Poir. ทำให้น้ำหนักแห้งของต้นและรากลดลง 22% เมื่อสภาวะการขาดน้ำอยู่ในระดับไม่รุนแรง และจะเพิ่มเป็น 31% เมื่อสภาวะการขาดน้ำอยู่ในระดับรุนแรง เส้นผ่าศูนย์กลางของรากลดลง 7% และ 14% ตามลำดับด้วย อัตราส่วน root/shoot ratio ลดลงอย่างมีนัยสำคัญในระดับที่เกิดการขาดน้ำรุนแรง ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับการเกิดในพืชพวกสน *Pinus taeda* Linn. และ *Pinus stribus* Linn. โดยทั่วไปการเจริญของส่วนยอดจะลดลงมากกว่าส่วนราก (Kramer,1983) เนื่องจากเมื่อพืชขาดน้ำเพิ่มขึ้น ทำให้มีปริมาณน้ำที่พืชจะใช้ในการยืดตัวของเซลในส่วนยอดลดลงมีการสะสมคาร์โบไฮเดรท จึงทำให้ผลผลิต

จากการสังเคราะห์แสง สามารถถูกส่งไปยังรากเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นได้ (สุทธิพร, 2525) ดังนั้น root/shoot ratio จึงเพิ่มขึ้นเมื่อพืชขาดน้ำ ถึงแม้ว่าน้ำหนักของรากจะลดลงด้วยก็ตาม (Kramer, 1983)

ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการสะสมโพรลีนในพืช

โพรลีน (proline) เป็น กรดอะมิโนชนิดหนึ่งที่พบได้ในพืชหลายชนิดที่อยู่ในสภาวะขาดน้ำ รวมทั้งสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โพรลีน จะสร้างมาจาก glutamate (Murry และคณะ 1988) ซึ่งสภาวะขาดน้ำจะเป็นตัวกระตุ้นให้มีการสังเคราะห์ โพรลีน ขึ้น (Levitt, 1972) จากการวิเคราะห์ กรดอะมิโน 9 ชนิด ในข้าวบาร์เลย์ ที่ขาดน้ำ โดย Joyce, Aspinal และ Paleg (1992) พบว่ามีโพรลีนมากที่สุดทั้งในภาวะมีแสงและมืด 17.20 และ 11.20 mg g^{-1} dw ในขณะที่ control พบเพียง 2.67 และ 0.63 mg g^{-1} dw ตามลำดับ ส่วนกรดอะมิโนตัวอื่น ๆ จะพบในปริมาณต่ำกว่ามากอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งใน control และ stress

มีการศึกษาในพืชหลายชนิดที่แสดงให้เห็นว่า เมื่อความต่างศักย์ของน้ำในใบพืช (water potential) ลดลง ทำให้ความเข้มข้นและองค์ประกอบของ soluble nitrogen บางส่วนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปริมาณโพรลีน จะเปลี่ยนแปลง มีการสะสมในใบที่ขาดน้ำมากกว่าใบปกติถึง 200 เท่า (Stewart และ Larher, 1980)

การศึกษาเกี่ยวกับการสะสมโพรลีนในใบพืชส่วนใหญ่ พบว่าจะเกิดขึ้นเมื่อขาดน้ำในระดับรุนแรงและโดยปกติจะมองเห็นได้ คือใบจะเหี่ยว (Stewart และ Larher, 1980) ปริมาณของโพรลีนที่สะสมจะต่างกันไปตามระดับของการขาดน้ำ และชนิดของพืช (Voetberg และ Stewart, 1984) ซึ่ง Palfi และคณะ (1974) ได้จัดกลุ่มชนิดของพืชเป็นพวกที่สะสม และไม่สะสมโพรลีนในระหว่างที่ขาดน้ำ ซึ่งได้สรุปว่า พืชปลูกทั่วๆ ไป เช่น วงศ์ Solanaceae ทั้งหมด และ ทุกชนิดของวงศ์ Fabaceae, Caesalpiniaceae, Mimosaceae, Brassicaceae,Umbelliferae, Asteraceae

และ Poaceae สะสมโพรลีนเมื่ออยู่ในสภาวะขาดน้ำจัดเป็น proline type ซึ่งก่อนหน้านี้ Palfi ได้จัดพืชทั้งหมดเป็น proline type และ จำแนกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

1. โพรลีน เพิ่มขึ้น 5-10 เท่า จากระดับปกติ เช่น ข้าวโพด, ข้าว และข้าวสาลี

2. โพรลีน เพิ่มขึ้น 10-100 เท่า จากต้นควบคุมเช่น ถั่ว, ยาสูบ, ทานตะวัน

การสะสมปริมาณโพรลีนเมื่อพืชอยู่ในสภาวะขาดน้ำ จะพบได้ในหลาย ๆ ส่วนของพืช แต่ที่พบการสะสมรวดเร็วมากที่สุดคือที่ใบ ส่วนปริมาณการสะสมในแต่ละส่วนจะมีมากน้อยต่างกันไป การศึกษาของ Veeranjaneyulu และ Kumari (1989) ในหม่อนที่ปักชำด้วยกิ่งชำอายุ 3 เดือน และให้ได้รับน้ำต่างกัน 4 ระดับ วิเคราะห์ปริมาณโพรลีนในใบและราก พบว่า มีการสะสมที่รากมากกว่าในใบ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Rogozinska และ Flasinske (1987) ในต้นเรป (rape plants) ที่พบการสะสมในใบมากกว่าในราก

กลไกในการสะสมโพรลีนเพื่อการปรับตัวของพืชในสภาวะขาดน้ำ ยังไม่เป็นที่เข้าใจแน่ชัดนัก และยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ แต่กลไกที่เป็นไปได้และเป็นที่ยอมรับของนักปฏิบัติการหลาย ๆ ท่าน (Boonkerd, 1987) คือ

1. เพื่อการปรับค่า osmotic ใน cytoplasm
2. เพื่อเป็นตัวป้องกัน หรือต่อต้านการหยุดปฏิกิริยาของ enzyme
3. เพื่อกระตุ้นให้เซลล์มีการหายใจอย่างปกติหลังจากได้รับสภาวะขาดน้ำ
4. เพื่อเป็นตัวป้องกันไม่ให้เกิดการแห้ง (desiccation protectant)
5. เพื่อเป็นตัวชักนำให้เกิดกระบวนการชีวสังเคราะห์ของกรดนิวคลีอิค และโปรตีน
6. เพื่อเป็นแหล่งของพลังงานชดเชยในระหว่างที่เกิดสภาวะขาดน้ำ

นอกจากนี้ Rajagopal, Balasubramanian และ Sinha (1977) ได้ให้ข้อเสนอแนะจากการทดลอง ในข้าวสาลีที่ขาดน้ำแล้วมีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้นว่า ปริมาณที่สะสม น่าที่จะเกิดขึ้นเพื่อใช้เป็นกลไกที่รวดเร็วในการรักษาสภาพความเต่งของเซลล์และเนื้อเยื่อของพืช

จากการศึกษาของ Irigoyen, Emerich และ Sanchez Diaz (1992) ใน alfalfa ที่ขาดน้ำและมีการสะสมโพรลีนในปริมาณเพิ่มขึ้น ก็เพื่อเป็นการป้องกัน metabolism ของเซลล์ โดยหลีกเลี่ยงการสลายโปรตีนและหรือควบคุมภาวะความเป็นกรดด่างของเซลล์ โพรลีนที่สะสมอยู่นี้อาจจะมีประโยชน์ในการตรวจสอบความเสียหายที่เกิดจากความแห้งแล้งก็เป็นได้ ซึ่งแนวความคิดเหล่านี้เป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจมากอย่างหนึ่งในปัจจุบัน (Fukutoku และ Yamada, 1984)

<u>แนวความคิดในการศึกษาและคัดเลือกสายพันธุ์ที่ทนทานต่อสภาวะขาดน้ำ</u>

เนื่องจากการปรับตัวของพืชต่อสภาพแวดล้อมจะมีอยู่ 4 ระดับ คือการเปลี่ยนแปลงและพัฒนา สรีรวิทยา สัณฐานวิทยา และชีวเคมี (Hanson, 1980) Jones (1983) ได้เสนอวิธีการศึกษาคัดเลือกพันธุ์ที่ทนแล้ง จะต้องอาศัยลักษณะทางด้านสัณฐานวิทยา เช่น จำนวนใบ ขนาดและรูปร่างของใบ development plasticity เป็นต้น สำหรับทางด้านสรีรวิทยา ต้องประกอบด้วย root/shoot ratio การม้วนตัวของใบ พื้นที่ใบที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น รวมทั้งต้องมีการศึกษาทางชีวเคมี ควบคู่ไปด้วย

Kapuya, Barendese และ Linskens (1985) ได้ศึกษาความทนทานต่อการขาดน้ำใน *Phaseolus vulgaris* 5 พันธุ์ โดยพิจารณาจากค่า water saturation deficit (WSD) พบว่า WSD จะเพิ่มขึ้นเมื่อขาดน้ำเพิ่มขึ้น (Biswas และคณะ 1989; Jaeger และ Meyer, 1977 และ Navari และคณะ 1990) stomatal resistance และการสะสมโพรลีน ในทั้ง 3 พันธุ์ จะมีสหสัมพันธ์ในเชิงบวกกับภาวะขาดน้ำที่ได้รับ การสะสมโพรลีนจึงมีความเป็นไปได้ในการใช้ประกอบการคัดเลือก

พันธุ์ที่ทนทานต่อสภาวะขาดน้ำในพืชนี้ เช่นเดียวกับการทดสอบของ Ho, Chen และ Lin (1984) ใน อ้อย 3 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ที่ทนแล้งจะมีการสะสมโพรลีน ในระดับที่มีความแตกต่างกันกับพันธุ์ที่ไม่ทนแล้ง และจะมีสหสัมพันธ์เชิงบวกต่อน้ำหนักแห้งของรากด้วย ดังนั้น โพรลีน จึงน่าที่จะเป็นตัวชี้ในการหาพันธุ์ที่ทนแล้งได้ และการสะสมโพรลีนน่าจะเป็นกลไกที่สำคัญทางด้านชีวเคมี ในการต้านทานต่อการขาดน้ำ ที่ควรจะใช้ในการหาพ่อแม่พันธุ์ที่ต้านทาน (Manneveux และ Nemmar,1986) ซึ่งในพืชบางชนิด เช่น ข้าวสาลี พันธุ์ที่ทนแล้งต่ำ จะสะสมโพรลีนสูงกว่าพันธุ์ที่ทนแล้งได้ดี (Rao และ Nainawatee,1980)

นอกจากนี้ในการเปรียบเทียบการขาดน้ำของพืช อาจจะใช้ค่า water potential หรือ ใช้ค่า relative water content (RWC) การใช้ค่า RWC ในการพิจารณาเรื่องน้ำในพืช ใช้หลักปริมาณน้ำในพืชเป็นหลัก ซึ่ง RWC คิดอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำในพืช กับปริมาณน้ำที่พืชมีได้เต็มที่ โดยคิดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ water potential กับ RWC ในเนื้อเยื่อพืชชนิดหนึ่งจะมีความสัมพันธ์กัน เช่น ถ้า water potential มีค่า -2 ถึง -5 bars หรือ RWC = 90-92% ถือว่าพืชขาดน้ำน้อย ถ้ามีค่า -12 ถึง -15 bars หรือ RWC = 80-90% พืชขาดน้ำปานกลางและจะขาดน้ำมากเมื่อ water potential มีค่าน้อยกว่า -15 bars หรือ RWC น้อยกว่า 80% (มนตรี,2535)

จากการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่าง water potential และ RWC ใน alfalfa ที่ขาดน้ำ โดย Irigoyen และคณะ (1992) และการทดลองในข้าวบาเลย์ของ Argandona และ Pahlich (1991) ที่ศึกษาสภาวะขาดน้ำของข้าว 3 พันธุ์ พบว่า RWC ในใบจะลดลงเมื่อ water potential ลดลง และบางครั้งเคยใช้ในการบอกความทนทานต่อการสูญเสียน้ำในเนื้อเยื่อพืชด้วย ซึ่งเนื้อเยื่อที่สามารถคงระดับ RWC ได้สูง ในขณะที่ water potential ลดลง จะมีความทนทานต่อการสูญเสียน้ำได้ดีกว่า