# บทที่ 2

## ตรวจเอกสาร

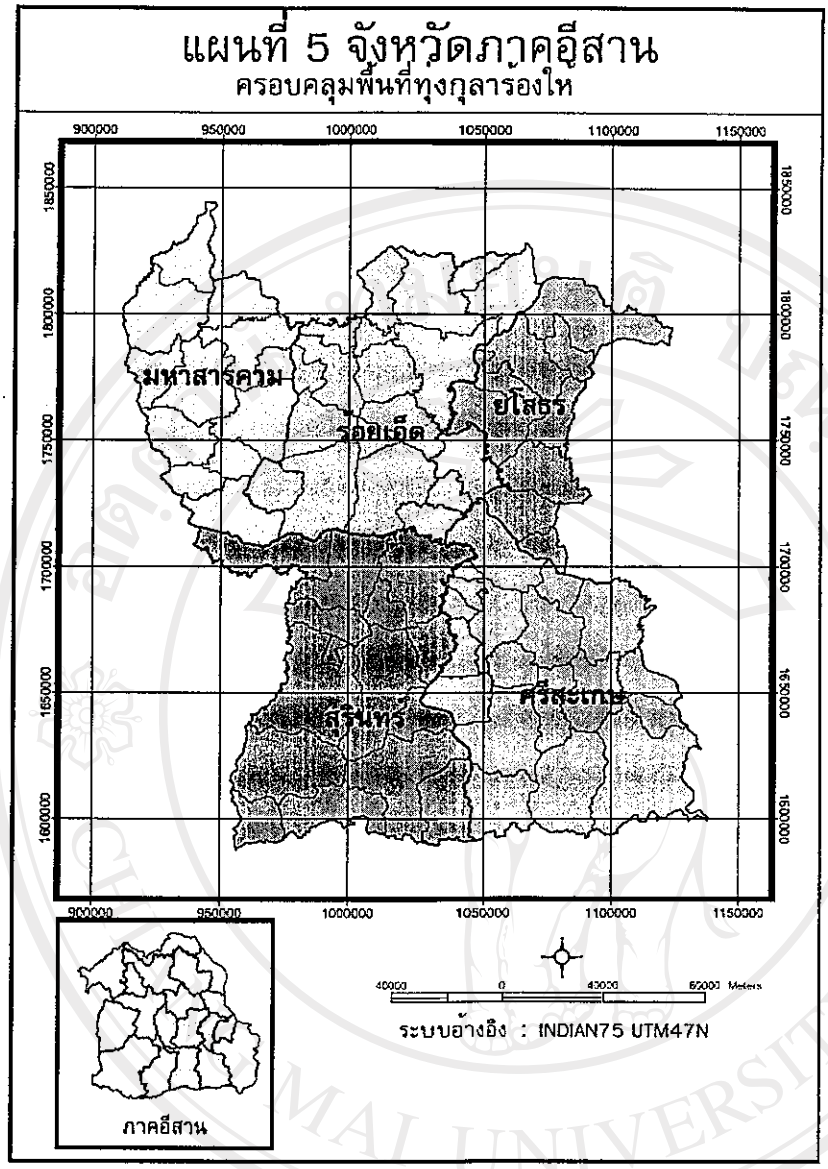
### ข้าวขาวดอกมะลิ 105 : การผลิตและคุณภาพความหอม

ข้าวเป็นพืชที่ทำรายได้นำเงินตราเข้าประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ประเทศไทยเป็นผู้นำในการส่งออกข้าวที่สำคัญของโลก โดยมีส่วนแบ่งทางการตลาดถึงร้อยละ 30 ซึ่งประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 63 ล้านไร่ และผลผลิตรวมทั้งประเทศประมาณ 26 ล้านตันต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545) สำหรับประเทศผู้นำเข้าข้าวรายใหญ่ของประเทศไทย ได้แก่ ไนจีเรีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย และจีน ถึงแม้ปัจจุบันนี้ประเทศไทยจะมีคู่แข่งในตลาดข้าวของโลก เช่น เวียตนาม ปากีสถาน จีน และพม่าในตลาดข้าวคุณภาพต่ำ หรืออย่างประเทศคู่แข่งในตลาดข้าวคุณภาพดี เช่น สหรัฐอเมริกา แต่ข้าวที่ผลิตได้ในประเทศไทยยังคงได้รับความนิยมจากผู้ซื้ออย่างกว้างขวางและมั่นคงในตลาดทุกภูมิภาคของโลก และมีปริมาณการส่งออกเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะข้าวคุณภาพดี เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ทำชื่อเสียงให้กับประเทศไทยเป็นอย่างมาก

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ข้าวหอมพื้นเมืองที่มีคุณภาพดีและได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ สำหรับพื้นที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในเขตพื้นที่อาศัยน้ำฝนมีร้อยละ 26 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด โดยมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ ทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 32 ล้านไร่ และเป็นแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญเนื่องจากมีคุณภาพความหอมดีที่สุด ซึ่งมีพื้นที่ครอบคลุม 5 จังหวัด คือ จังหวัดร้อยเอ็ด มหาสารคาม ยโสธร ศรีสะเกษ และสุรินทร์ (ภาพ 2.1) ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยทั้งประเทศของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ประมาณ 260 กิโลกรัมต่อไร่ แต่มีหลายพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีผลผลิตประมาณ 278 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับภาคเหนือมีพื้นที่รองลงมา ได้ผลผลิตต่อไร่ 331-439 กิโลกรัมต่อไร่ (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2542)

กลิ่นหอมหรือความหอมเป็นเอกลักษณ์ของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งความหอมของข้าวเป็นลักษณะเชิงคุณภาพ (qualitative trait) ที่สำคัญ ทำให้ข้าวมีคุณภาพดีและเป็นที่ต้องการของตลาด โดยความหอมของข้าวขึ้นอยู่กับพันธุกรรม สภาพแวดล้อมและการจัดการ (Singh, 2000)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved




**ภาพ 2.1** แผนที่ 5 จังหวัด ที่ครอบคลุมพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ประเทศและคณะ (2532) ศึกษาอิทธิพลของวันปลูกและปุ๋ยเคมีที่มีต่อความหอมของข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยปลูกข้าวในกระถางบรรจุดินเหนียวที่มีความเป็นกรดด่างของดิน (pH) ระหว่าง 4.9-5.8 มีกรรมวิธีในการทดลองทั้งใส่และไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนพบว่า ความหอมของข้าวไม่แตกต่างกัน ต่อมาได้ศึกษาเพิ่มเติมพบว่า การใช้ปุ๋ยในในอัตราต่างๆ ตั้งแต่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจนถึงใส่อัตราสูงสุด 10 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างของความหอมของเมล็ดข้าวหุงสุกโดยวิธีการดม จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่างๆ (ประเทศและคณะ, 2535)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อำนาจและคณะ (2539) ศึกษาผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อคุณภาพการหุงต้ม และคุณภาพการรับประทานของข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่า ลักษณะความหอม ความนุ่ม ความขาว และความเลื่อมมันของข้าวสุกจะสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในข้าวเปลือก ซึ่งลักษณะคุณภาพของข้าวสุกจะผันแปรตรงข้ามกับเปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจน อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่ไม่สูงเกินอัตราที่ให้ผลผลิตข้าว 80 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตสูงสุดพบว่า มีผลทางบวกต่อลักษณะความนุ่ม ความขาว และการเกาะตัวของข้าวสุก แต่ไม่มีผลต่อคุณภาพความหอมและความเลื่อมมันของข้าว

ผลการศึกษาของปุ๋ยฟอสเฟตต่อคุณภาพการหุงต้มและการรับประทานของข้าวขาวดอกมะลิ 105 อำนาจและคณะ (2540 ก) เสนอว่า ความหอมของข้าวไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต แต่มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในข้าวเปลือก โดยความหอมของข้าวสุกจะสูงสุดเมื่อข้าวเปลือกมีฟอสฟอรัส 0.28 เปอร์เซ็นต์ และดินที่จะปลูกข้าวให้ได้คุณภาพสูงควรเป็นดินที่มีฟอสฟอรัสไม่เกินระดับที่เริ่มให้ผลผลิตข้าวเปลือกสูงสุด หรือระวังการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตไม่ให้เกินอัตราที่เริ่มให้ผลผลิตสูงสุด

สำหรับการศึกษาถึงผลของปุ๋ยโพแทสเซียมต่อคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105 นั้น อำนาจและคณะ (2540 ข) รายงานว่า ความหอมและความเลื่อมมันของข้าวสุกขาวดอกมะลิ 105 มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอัตราการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุโพแทสเซียมในข้าวเปลือก ความหอมของข้าวเปลือกจะสูงสุดเมื่อข้าวได้รับปุ๋ยโพแทสเซียมเกินอัตราที่ให้ผลผลิตข้าวเปลือกสูงสุด และการปลูกข้าวในดินที่มีโพแทสเซียมสูงจะทำให้ได้ข้าวสุกที่มีความหอม ความขาว และความเลื่อมมันสูงขึ้น นอกจากนี้ อำนาจและคณะ (2540 ค) ได้ทำการศึกษาผลของธาตุกำมะถันต่อคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากการวัดคุณภาพความหอมของข้าวสุกโดยวิธีการดมพบว่า ในดินที่มีธาตุกำมะถันน้อย การใส่ธาตุกำมะถันจะทำให้ความหอม ความนุ่ม ความขาว ความเหนียว และความเลื่อมมันของข้าวสุกดีขึ้น แต่ถ้าใส่มากเกินไปจะทำให้คุณภาพความหอมของข้าวสุกลดลง

บริบูรณ์และคณะ (2537) ได้นำเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากแหล่งผลิต 2 แห่ง คือ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและสถานีทดลองข้าวสุรินทร์ มาปลูกในสถานีทดลองข้าวต่างๆ พบว่า ข้าวที่ปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยที่สถานีทดลองข้าวอุบลราชธานีและพิมาย มีความหอมของเมล็ดข้าวกล้อง ข้าวสาร และข้าวสุกใกล้เคียงกัน และพบว่า ข้าวที่ปลูกในสถานีทดลองข้าวสุรินทร์ที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 3 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ มีความหอมของข้าวสารแตกต่างกันข้าวที่ไม่ใส่ปุ๋ย นอกจากนั้น บริบูรณ์และคณะ (2538) ยังพบว่า ความหอมของข้าวกล้อง ข้าวสาร และข้าวสุก ไม่มีผลกระทบจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง นอกจากนี้การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความ

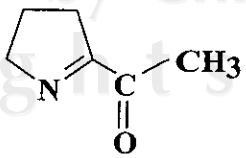
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หอมกับธาตุอาหารในดินและคุณสมบัติของดินพบว่า ข้าวกล้องขาวดอกมะลิ 105 จะหอมมากขึ้นเมื่อดินมีค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH) สูง แต่จะมีค่าลดลงถ้ามีธาตุทองแดงมาก ในขณะเดียวกันความหอมของข้าวสุกจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุฟอสฟอรัสและอนุมูลซัลเฟต ซึ่งถ้ามีปริมาณสูงจะทำให้ข้าวสุกหอมมาก แต่ความหอมของข้าวสุกจะลดลงถ้าปลูกในดินที่มีธาตุเหล็กมาก

อำนาจ (2539) ได้ทำการทดลองปลูกพืชในกระถาง โดยใช้สารละลาย (solution culture) รายงานว่า ความหอมและความนุ่มของข้าวจะสูงสุดเมื่อข้าวได้รับฟอสฟอรัสในระดับที่ให้ผลผลิตข้าวเปลือกใกล้จะถึงจุดสูงสุด ซึ่งอาจกล่าวได้ว่ามีปัจจัยทางคุณสมบัติของดินหลายประการที่มีผลต่อการเพิ่มคุณภาพความหอมในข้าว เช่น ธาตุฟอสฟอรัส โซเดียม และความเค็มของดิน เป็นต้น บริบูรณ์และคณะ (2542) ยังรายงานอีกว่า อุณหภูมิมีผลกระทบต่อคุณภาพความหอมของเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวหรือหลังการเก็บเกี่ยว โดยถ้าหากมีอุณหภูมิต่ำในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวตลอดจนในโรงเก็บจะช่วยรักษาความหอมไม่ให้ระเหยไปได้ง่าย แต่ถ้าหากเป็นไปในทางตรงกันข้าม คือมีอุณหภูมิสูงในช่วงเก็บเกี่ยวและในโรงเก็บจะทำให้ความหอมระเหยไปได้เร็วขึ้น

**สารให้ความหอมในข้าว**

Buttery and Ling (1982) ศึกษาโครงสร้างทางเคมีของสารอินทรีย์ที่เป็นสารให้ความหอมในข้าวพบว่า 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) เป็นสารหลักที่ให้ความหอมในข้าว ซึ่งพบในพันธุ์ข้าวหอมและไม่หอมบางพันธุ์ หลังจากนั้นจึงได้มีการนำเทคนิคทางเคมีมาประยุกต์เพื่อตรวจสอบความหอมโดยวัดปริมาณสารหอมดังกล่าวในเมล็ดในเมล็ดข้าว สารหอม2AP เป็นสารที่มีรายงานพบในข้าว ตลอดจนพืชอื่นๆ เช่น ใบเตย *(Pandanus amaryllifolius* Roxb.) (Buttery *et al.*, 1983) มีลักษณะโครงสร้างทางเคมีเป็นสารประกอบในกลุ่ม pyrrole มีวงแหวนห้าเหลี่ยมที่มีไนโตรเจนเกาะอยู่ในวงเป็นพันธะคู่ (C=N) 1 พันธะและมีหมู่ acetyl เกาะอยู่กับคาร์บอนในตำแหน่งที่สองของวง (ภาพ 2.2) สารหอม 2AP เป็นของเหลวใสไม่มีสี และเนื่องจากเป็นสารประกอบไนโตรเจนทำให้สารนี้มีคุณสมบัติเป็นเบสเล็กน้อย นอกจากนี้ยังเป็นสารที่ระเหยง่ายและไม่ค่อยเสถียรเมื่ออยู่ในรูปสารบริสุทธิ์ จึงต้องเก็บในรูปของสารละลายที่เจือจางหรือในรูปของเกลือ




**ภาพ 2.2** สารหอม 2-acetyl-1-pyrroline

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Buttery *et al.* (1983) วิเคราะห์หาปริมาณสาร 2AP ในข้าวพบว่า ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีปริมาณสารหอม 2AP ใกล้เคียงกับข้าวพันธุ์อื่น เช่น พันธุ์ Malagkit Sungsong, Milagrosa และ IR841-76-1 ต่อมา Buttery *et al.* (1986) ทำการศึกษาปริมาณของสารหอมที่สกัดในพันธุ์ข้าวหอมและพันธุ์ข้าวไม่หอม โดยใช้วิธีการสกัดด้วยไอน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์แบบต่อเนื่องและวิเคราะห์ด้วยเทคนิคก๊าซลิควิทโครมาโตกราฟีพบว่า ข้าวหอมที่ยังไม่ได้ขัดสีจะมีปริมาณสารหอม 2AP ระหว่าง 0.1-0.2 ppm และข้าวที่ขัดสีจะมีปริมาณสารหอม 0.04-0.09 ppm แต่พันธุ์ข้าวไม่หอมจะมีปริมาณสารหอมน้อยมากประมาณ 0.006-0.008 ppm

นอกจากนี้ Mahatheeranont *et al.*, (2001) ได้ปรับปรุงเทคนิคการตรวจสอบหาสารหอม 2AP ในข้าวกล้องขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีการสกัดด้วยสารละลายกรดและทำการสกัดต่อด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์หาปริมาณด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี โดยใช้ตัวตรวจวัด คือ เฟลมไอออไนเซชั่น และใช้คอลัมน์แบบ capillary ที่มี phase เป็น CP-wax 51ซึ่งวิธีนี้สามารถตรวจวัดหาสารหอม 2AP ได้ไวและให้ขีดจำกัดของการตรวจวัดที่สามารถใช้ปริมาณตัวอย่างข้าวเพียง 0.5 กรัม

**การตอบสนองทางสรีระของข้าวต่อสภาวะเครียดน้ำ (water stress)**

เมื่อพืชเกิดความเครียดน้ำ ซึ่งอาจเกิดจากการขาดน้ำ (water deficit) หรือได้รับน้ำมากเกินไป (water excess) พืชจะมีการตอบสนองต่อสภาวะเครียดน้ำแตกต่างกันในแต่ละชนิดพืช ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของความเครียดน้ำ และสภาวะเครียดที่พืชได้รับ ในข้าวจะมีการตอบสนองทางสรีระต่อความเครียดน้ำในสภาวะขาดน้ำ เนื่องจากเกิดฝนทิ้งช่วง เช่น การพัฒนาพื้นที่ใบ (leaf area development) การเปิดปิดของปากใบ (stomatal behavior) และการปรับค่าออสโมติค (osmotic adjustment) (สายัณต์, 2537)

สำหรับการพัฒนาพื้นที่ใบของพืชในสภาวะขาดน้ำ ได้แก่ การขยายตัวของใบ (leaf expansion) การแก่ของใบ (leaf senescence) การร่วงของใบ (leaf shedding) และ การยืดตัวของใบ (leaf elongation) เป็นต้น Cutler *et al.* (1980) รายงานว่า สภาวะขาดน้ำมีผลทำให้การยืดตัวของใบข้าวลดลงในพันธุ์ kinandang patong เพื่อเปรียบเทียบระหว่างสภาพที่ให้น้ำอย่างดีและสภาวะขาดน้ำที่เกิดช้าๆ ถึงแม้จะไม่รุนแรง แต่มีผลทำให้อัตราการยืดตัวของใบลดลงอย่างมาก

กระบวนการทางสรีระที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียน้ำจากใบข้าว คือ การเปิดปิดของปากใบ การม้วนใบ และการสร้างสารเคลือบผิวใบ โดยในสภาวะขาดน้ำของข้าวพบว่า ปากใบจะปิดเพื่อลดการสูญเสียน้ำที่ระเหยได้โดยตรง ซึ่งกลไกการเปิดปิดของปากใบนั้นจะขึ้นอยู่กับความเต่งของเซลล์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปากใบ ที่เปลี่ยนแปลงตามค่าศักย์ของน้ำในเซลล์ (osmotic potential) (Jone, 1983) การรักษาความเต่งของเซลล์ และการเจริญเติบโตของพืชเป็นปกติได้ โดยกลไกการปรับตัวที่เรียกว่า การปรับค่าออสโมติค (osmotic adjustment) (Levitt, 1980; Mackill, 1990)

Munns *et al.* (1979) รายงานว่า ข้าวสาลีเมื่อขาดน้ำจะมีการสะสมของโพแทสเซียม น้ำตาล และกรดอะมิโนเกิดขึ้นที่บริเวณส่วนยอดและใบ และในข้าวฟ่างที่ขาดน้ำพบว่า มีการสะสมของคลอไรด์ (chloride) กรดคาร์บอกซีริค (carboxylic acid) โพแทสเซียม (potassium) น้ำตาล (sugar) และกรดอะมิโน (amino acid) การสร้างสารโพรลีนในใบทำให้พืชรักษาศักย์ของน้ำในเซลล์ไว้ได้ (Levitt, 1980) Gzik (1996) รายงานว่า การสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้น สามารถช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตอยู่ได้ภายใต้สภาวะเครียด มีรายงานเกี่ยวกับการสะสมโพรลีนเนื่องจากสภาวะขาดน้ำในพืชหลายชนิด เช่น ฝ้าย (McMichael and Elmore, 1977) ข้าวฟ่าง (Blum and Ebercon, 1976) ถั่ว (Stewart , 1972) ข้าวบาร์เลย์ (Hanson *et al.*, 1977) และข้าวโพด (Ilahi and Dorffling, 1982 ; นวรัตน์และราเชนทร์, 2537)

สารโพรลีนเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่งที่พืชสร้างขึ้นในสภาวะเครียด ในข้าวและธัญพืช โพนลีนสามารถใช้เป็นดัชนีชี้ถึงการจัดการน้ำและการปรับปรุงพันธุ์ทนแล้งได้ (Bates *et al.*,1973) มนทกานต์และคณะ (2541) พบว่า ในสภาวะแห้งแล้ง ข้าวสายพันธุ์ทนแล้งที่คัดเลือกได้จากความแปรปรวนทางพันธุกรรมของเนื่อเยื่อ (somaclonal variation) มีความสามารถในการสะสมโพรลีนได้สูงกว่าข้าว กข 23 สายพันธุ์เดิมประมาณ 3-4 เท่า Sarker *et al.* (1999) ได้ศึกษาการตอบสนองของข้าวสาลี 4 พันธุ์ในสภาพการให้น้ำชลประทานและสภาพอาศัยน้ำฝนพบว่า ในสภาพอาศัยน้ำฝนข้าวสาลีจะมีปริมาณสารโพรลีนและน้ำตาลในใบสูง เมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำแบบชลประทาน นอกจากนี้สารโพรลีนยังเป็นสารตั้งต้นชนิดหนึ่งในการสร้างสารหอม 2AP ที่มีการศึกษาในข้าวพันธุ์ข้าวหอม เช่น ขาวดอกมะลิ 105 (Yoshihashi *et al*, 2002)

**ผลของการบังแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว**

แสงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างอาหารของพืช ถ้าพืชได้รับแสงเพิ่มขึ้นพบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ และเมื่อพืชได้รับแสงลดลงทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลงด้วย ถ้าไม่มีปัจจัยอื่นเป็นตัวจำกัด (Gardner *et al.*, 1985) ในข้าวพบว่า ปริมาณแสงที่ข้าวต้องการในการเจริญเติบโตจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโต โดยการบังแสงในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบจะมีผลกระทบเพียงเล็กน้อยต่อผลผลิตของข้าว แต่การบังแสงในระยะการเจริญทางระบบสืบพันธุ์จะมีผลต่อการติดของเมล็ด ซึ่งมีผลทำให้เมล็ดเป็นหมันสูง และมีผลกระทบมากที่สุดต่อผลผลิตข้าว ส่วนในระยะสะสมอาหารในเมล็ดข้าวพบว่า ข้าวที่ได้รับแสง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ลดลงจะมีผลทำให้จำนวนเมล็ดลีบสูง ซึ่งมีผลกระทบต่อผลผลิตข้าวรองลงมาจากระยะการเจริญทางระบบสืบพันธุ์ (Yoshida and Parao, 1976)

Vityakon *et al.* (1993) ศึกษาผลของการบังแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข 6 พบว่า การบังแสงทำให้ผลผลิตของข้าวลดลง ทั้งนี้เนื่องจากมีจำนวนเมล็ดลีบและความสูงของข้าวเพิ่มขึ้นในสภาพบังแสงเพิ่มขึ้น Kobata *et al.* (2000) ศึกษาผลของการบังแสงในระยะสะสมอาหารของเมล็ด พบว่า การบังแสงไม่มีผลต่อการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด ในช่วงระยะเวลา 10 วันหลังจากออกรวง เนื่องจากข้าวสามารถที่พัฒนาเมล็ดต่อได้ในช่วงระยะสะสมอาหารในเมล็ด หลังจากถูกบังแสง นอกจากนั้น Pandey and Agarwal (1998) ศึกษาอิทธิพลของสภาวะขาดน้ำต่อปริมาณโพรลีนภายใต้สภาพที่มีแสงเปรียบเทียบกับในที่มืดในข้าว พบว่า ความแตกต่างระหว่างเปอร์เซ็นต์ของการสะสมโพรลีนจะน้อยในสภาพที่ได้รับแสงโดยตรง

**ผลของการจัดการน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว**

การจัดการน้ำเป็นการจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการผลิตพืชซึ่งควรพิจารณาถึงความต้องการของพืชและความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ เพื่อที่พืชสามารถใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ในสภาพนาอาศัยน้ำฝนข้าวจะขาดน้ำในระหว่างการเจริญเติบโต เนื่องจากเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงจึงทำให้เกิดความแห้งแล้งขึ้น โดยข้าวในระยะต้นกล้าหรือระยะออกดอกเป็นระยะวิกฤต ซึ่งทำให้ผลผลิตข้าวลดต่ำลงมาก (Dubey, 1994) Cruz *et al.* (1985) รายงานว่า การขาดน้ำอย่างรุนแรงในระยะแตกกอของข้าว มีผลทำให้จำนวนหน่อต่อกอ ดัชนีพื้นที่ใบ อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณไนโตรเจนในใบ การสะสมน้ำหนักแห้งของส่วนยอดและราก และความหนาแน่นของรากลดลงอย่างมาก สำหรับในระยะการเจริญทางระบบสืบพันธุ์ การขาดน้ำในช่วงก่อนการผสมพันธุ์ของข้าวจะมีผลทำให้การติดเมล็ดของข้าวลดลง (Cruz and O'Toole, 1984) เนื่องจากมีดอกเป็นหมันมาก (Hsiao, 1982, Frick and Pizzolato, 1987)

พีระยศและอนันต์ (2539) รายงานว่า ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ขาดน้ำในระยะเจริญเติบโตทางลำต้นร่วมกับระยะกำเนิดช่อดอก และระยะออกดอกมีผลทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุดประมาณ 38 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวที่ไม่ขาดน้ำ โดยมีจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่ได้ต่ำ แต่มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูง สำหรับการขาดน้ำเพียงครั้งเดียวในระยะออกดอกพบว่า มีผลทำให้ผลผลิตลดลงถึง 32 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าข้าวที่ขาดน้ำในระยะกำเนิดช่อดอกและในระยะอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากข้าวสามารถรักษาความเต่งของเซลล์ไว้ได้ดีในขณะขาดน้ำ และมีการฟื้นตัวอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับน้ำอีกครั้ง ลักษณะดังกล่าวเป็นกลไกอย่างหนึ่งในการปรับตัวของพืชในสภาวะขาดน้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved