บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของการจัดการสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่มีต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของข้าวพันธุ์แพร่ 1 ปิ่นเกษตร สุพรรณบุรี 2 และพิษณุโลก 2 ที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ

จากการศึกษาระยะพัฒนาการต่างๆของข้าวพันธุ์แพร่ 1 ปิ่นเกษตร สุพรรณบุรี 2 และพิษณุโลก 2 ทั้งที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ ชี้ให้เห็นว่า ระยะพัฒนาการตั้งแต่ระยะแตกกอถึงระยะสุกแก่ ของข้าวพันธุ์แพร่ 1 และพันธุ์สุพรรณบุรี 2 จะต้องการอุณหภูมิสะสมในการพัฒนาเป็นระยะต่างๆใกล้เคียงกัน เฉลี่ยเท่ากับ 2617.5 องศาเซลเซียล ส่วนพันธุ์ปิ่นเกษตร และพิษณุโลก 2 จะมีระยะพัฒนาการจากระยะแตกกอถึงระยะสุกแก่ที่นานกว่า เฉลี่ยเท่ากับ 3127.7 องศาเซลเซียล ทั้งนี้พบว่า พันธุ์ปิ่นเกษตรและพิษณุโลก 2 จะมีระยะตั้งท้องถึงระยะสุกแก่ทางสรีระยาวนานกว่าพันธุ์แพร่ 1 และสุพรรณบุรี 2 ซึ่งในกรณีของข้าวไม่ไวแสง ลักษณะการพัฒนาของข้าวจะขึ้นอยู่กับลักษณะทางพันธุกรรม (Toriyama *et al*., 1969) และอุณหภูมิสะสม (GDD) หรือความร้อนจำนวนหนึ่งที่พืชต้องการใช้ในแต่ละวัน เพื่อให้กระบวนการทางสรีระของต้นพืชดำเนินไปตามปกติ เช่น การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การแบ่งและขยายเซลล์ เป็นต้น (ศักดิ์ดา, 2548) โดยการสะสมอุณหภูมิในแต่ละวันที่พืชได้รับยังมีความสัมพันธ์กับการสะสมน้ำหนักแห้งของพืชอีกด้วย ซึ่งจากการศึกษาของ Huang *et al*. (1998) พบว่า อุณหภูมิที่ได้รับในแต่ละวันจะมีอิทธิพลต่อการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นข้าวและการสร้างน้ำหนักของรวงข้าวในระยะก่อนแทงช่อดอกจนถึงระยะสะสมน้ำหนักเมล็ด และข้าวทั้ง 4 พันธุ์ที่ศึกษานี้เป็นพันธุ์ที่ไม่ไวแสงทั้งหมด ดังนั้น ปัจจัยที่มีส่วนควบคุมระยะพัฒนาการและสร้างน้ำหนักแห้งของข้าวที่ทำการทดลอง จึงเป็นอุณหภูมิรายวัน ซึ่งมีส่วนกระตุ้นการเจริญเติบโตของข้าวในแต่ละระยะการเจริญเติบโต ที่แตกต่างกันตามลักษณะทางพันธุ์กรรม

สำหรับการเจริญเติบโตของข้าวทั้ง 4 พันธุ์ พบว่า ข้าวที่ปลูกแบบนาดำจะใช้จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดนานกว่าข้าวที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตม เนื่องจากเกิดการชะงักการเจริญเติบโต (transplanting shock) จากการย้ายต้นกล้า (Dingkuhn *et al*., 1990) แต่อย่างไรก็ตาม ข้าวทั้ง 4 พันธุ์ จะมีวันสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดใกล้เคียงกัน ทั้งที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยพบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 2 ใช้จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 112 วัน ในขณะที่ พันธุ์แพร่ 1 ปิ่นเกษตร และพิษณุโลก 2 ใช้จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งใกล้เคียงกัน เฉลี่ยเท่ากับ 126 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะทางพันธุ์กรรม ซึ่งจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งจะมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งและอัตราการเจริญเติบโตของพืช (San-oh *et al*., 2003) และปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งของการเจริญเติบโตของพืชจะขึ้นอยู่กับลักษณะทางพันธุกรรม ซึ่งพืชที่มีอัตราการเจริญเติบโต (Crop growth duration) สูงจะมีน้ำหนักแห้งสูงด้วย (Yoshida, 1981) จากการทดลองพบว่า การปลูกข้าวทั้งแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ พันธุ์สุพรรณบุรี 2 จะมีน้ำหนักแห้งรวมน้อย พันธุ์แพร่ 1 และปิ่นเกษตร จะมีน้ำหนักแห้งมาก แต่ในขณะที่ พันธุ์พิษณุโลก 2 จะมีน้ำหนักแห้งรวมน้อย ถึงแม้ว่าจะใช้จำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งมากเหมือนพันธุ์อื่นก็ตาม ทั้งนี้พบว่า พันธุ์พิษณุโลก 2 ที่ปลูกจะมีลักษณะต้นเตี้ย ใบเล็กเรียว ซึ่งต่างจากพันธุ์อื่นที่มีลักษณะลำต้นค่อนข้างสูง ใบยาวเรียว ส่วนการจัดการสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวนั้น ไม่เห็นผลชัดเจน ทั้งนี้เพราะ การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ทั้งการหว่านและฉีดพ่นสารจะใช้ในระยะเริ่มกำเนิดช่อดอก ซึ่งเป็นระยะที่การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบสิ้นสุดลง และเริ่มเข้าสู่การพัฒนาของช่อดอก (De Data, 1981)

ในส่วนของน้ำหนักแห้งของรวงสูงสุดต่อไร่ พบว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 2 และ พิษณุโลก 2 ที่ปลูกแบบนาดำจะให้น้ำหนักแห้งของรวงสูงสุดมากกว่าการปลูกแบบนาหว่านน้ำตม ทั้งนี้พบว่าจำนวนเมล็ดดีต่อรวง และน้ำหนักเมล็ดจากรวงที่ได้จากการปลูกแบบนาดำของทั้ง 2 พันธุ์จะหนักกว่าการปลูกแบบนาหว่านน้ำตม แสดงให้เห็นว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 2 และพันธุ์พิษณุโลก 2 ตอบสนองต่อการปลูกแบบนาดำได้ดีการปลูกแบบนาหว่านน้ำตม ซึ่งการปลูกข้าวแบบนาดำจะมีน้ำหนักแห้งในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบต่ำ แต่การเจริญในระยะสืบพันธุ์จะมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น (Dingkuhn *et al*., 1991) ในทางกลับกัน พบว่า พันธุ์แพร่ 1 และปิ่นเกษตร ที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมจะมีน้ำหนักแห้งของรวงต่อไร่มากกว่าการปลูกแบบนาดำ ทั้งนี้เป็นไปได้ว่า พันธุ์แพร่ 1 ที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมจะให้น้ำหนักเมล็ดและจำนวนเมล็ดดีต่อรวงมากกว่าการปลูกแบบนาดำ ส่วนพันธุ์ปิ่นเกษตร มีสาเหตุเนื่องมาจาก การปลูกแบบนาหว่านน้ำตมจะมีจำนวนหน่อต่อพื้นที่มากกว่าการปลูกแบบนาดำอย่างเห็นได้ชัดเจน ทั้งนี้ น้ำหนักแห้งของรวงสูงสุดต่อไร่ จะมีความสัมพันธ์กับผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าว ซึ่งการเพิ่มหรือลดองค์ประกอบผลผลิตตัวใดตัวหนึ่ง จะทำให้องค์ประกอบตัวอื่นเปลี่ยนแปลงไป (Yoshida, 1981 และ เฉลิมพล, 2542)

จากการวิเคราะห์ผลผลิตโดยการประเมินองค์ประกอบผลผลิต พบว่า ข้าวทั้ง 4 พันธุ์ ที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ ทั้งที่ได้รับการหว่าน ฉีดพ่นและไม่ใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งเป็นไปได้ว่า องค์ประกอบผลผลิตของข้าวแต่ละพันธุ์ที่นำมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คำนวณเพื่อประเมินผลผลิตจะมีการทดแทนซึ่งกันและกัน ยกตัวอย่างเช่น ข้าวพันธุ์ปิ่นเกษตร พบว่า การปลูกแบบนาดำจะมีจำนวนหน่อต่อพื้นที่และจำนวนรวงต่อพื้นที่น้อยกว่าการปลูกแบบนาหว่านน้ำตม แต่การปลูกแบบนาดำของข้าวพันธุ์ปิ่นเกษตรจะให้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงมากกว่าข้าวที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจาก องค์ประกอบผลผลิตเป็นตัวแทนของผลผลิต ดังที่ เฉลิมพล (2542) กล่าวว่า การเพิ่มผลผลิตสามารถทำได้โดยการเพิ่มองค์ประกอบผลผลิตตัวใดตัวหนึ่งหรือหลายตัวพร้อมกัน แต่การเพิ่มตัวใดตัวหนึ่งอาจมีผลทำให้องค์ประกอบผลผลิตตัวอื่นเปลี่ยนแปรไป ซึ่งองค์ประกอบของผลผลิตจะมีลักษณะที่ยืดหยุ่น

อย่างไรก็ตาม จากการทดลองไม่พบว่า การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์มีผลต่อผลผลิต ถึงแม้ว่า การหว่านและฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะทำให้ข้าวเหลือง แตกก็สามารถฟื้นตัวอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับการทดลองของแขสุมาลย์ (2543) พิมประไพ (2547) และสายบัว (2548) โดยข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะแสดงอาการเหลืองที่ใบในช่วง 2-4 วันหลังการฉีดพ่นสาร และข้าวที่ได้รับการหว่านสารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะแสดงอาการเหลืองช้ากว่าข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นสารประมาณ 1-4 วัน (แสดงอาการเหลืองในช่วง 5-10 วันหลังหว่าน) เพราะการให้ปุ๋ยทางใบ สารอาหารสามารถเข้าสู่ คิวติเคิลของใบ หรือปากใบได้โดยตรง พืชจะนำไปใช้ได้รวดเร็วกว่าการดูดขึ้นมาทางราก (Tisdale and Nelson, 1963) และจากรายงานของ Watanabe and Tensho (1970) ที่กล่าวว่า ไอโอดีนเป็นธาตุชนิดหนึ่งที่พบอยู่ในพืชเหมือนกับธาตุอื่นๆ เมื่ออยู่ในพื้นที่ลุ่มหรือน้ำท่วมขัง ธาตุไอโอดีนจะอยู่ในรูปของ Iodide สามารถละลายน้ำได้ และความเข้มข้นของ Iodide ที่สูงตั้งแต่ 0.7-3 ppm. จะทำให้พืชเกิดอาการเป็นพิษเมื่อดูดซึมเข้าไป โดยจะแสดงอาการชัดเจนเมื่อมีความเข้มข้นที่ 1 ppm. จึงน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ใบข้าวแสดงอาการเหลืองเมื่อได้รับสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ แต่การหว่านและฉีดพ่นสารโพแทสเซียม-ไอโอไดด์ให้กับต้นข้าวจะทำที่ระยะเริ่มกำเนิดช่อดอก จึงไม่มีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว ในขณะที่ การหว่านและฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะมีการลดลงของปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบข้าวหลังจากที่ใช้สาร 5 วัน และจากนั้น ปริมาณคลอโรฟิลล์ของใบที่ได้รับการหว่านและฉีดพ่นสารจะไม่แตกต่างกับใบข้าวที่ไม่ใช้สาร

ผลของการจัดการสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่มีต่อคุณภาพการสีของข้าว เมื่อปลูกแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพการสีของข้าวทั้ง 4 พันธุ์ พบว่า การเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์แพร่ 1 ในช่วงหลังสุกแก่ทางสรีระ ทั้งที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ โดยการใช้สารโพแทสเซียม-ไอโอไดด์จะมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงกว่าข้าวที่ไม่ใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นจะลดลงเมื่อมีการเก็บเกี่ยวที่ล่าช้าออกไป ทั้งของข้าวที่มีการใช้สารโพแทสเซียม-ไอโอไดด์และไม่ใช้ ส่วนคุณภาพการสีของการเก็บรักษาข้าวพันธุ์แพร่ 1 พบว่า ข้าวที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมจะมีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูง เฉลี่ยเท่ากับ 53.2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าข้าวที่ปลูกแบบนาดำ ทั้งนี้เป็นไปได้เพราะ การปลูกข้าวแบบนาหว่านน้ำตมจะมีการแตกหน่อน้อย ทำให้เมล็ดข้าวจากนาหว่านส่วนใหญ่มาจากรวงแม่ จึงมีความสม่ำเสมอของการสุกแก่ของเมล็ดข้าว ทั้งภายในรวงเดียวกันและระหว่างรวง เมื่อนำไปขัดสีจึงมีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูง (สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยนาท, 2524) ส่วนการใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ทั้งแบบหว่านลงดินและฉีดพ่นทางใบจะมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงกว่าข้าวที่ไม่ใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ อย่างไรก็ตาม ไม่พบว่า การจัดการสารโพแทสเซียมไอโอไดด์มีผลต่อคุณการสีของข้าวที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตม ทั้งนี้เป็นไปได้ว่า เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นของข้าวพันธุ์แพร่ 1 สูงตามศักยภาพของพันธุ์ข้าวเอง การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์จึงไม่มีผลต่อคุณภาพการสีของข้าวพันธุ์นี้ สอดคล้องกับ ศักดิ์ดาและคณะ (2546) ซึ่งรายงานว่า การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นได้อย่างมีนัยสำคัญ ถ้าข้าวพันธุ์นั้นมีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ แต่หากการปลูกข้าวมีการจัดการอย่างดี เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในกรณีนี้ การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะไม่สามารถส่งผลต่อคุณภาพการสีของข้าวได้อย่างชัดเจน ส่วนการปลูกแบบนาดำจะไม่เห็นความแตกต่างของการใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่มีต่อคุณภาพการสี อย่างไรก็ตาม พบว่า การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์กับข้าวพันธุ์แพร่ 1 จะทำให้คุณภาพการสีดีขึ้น เมื่อมีการเก็บรักษาที่นานขึ้น เช่นเดียวกับการทดลองของ สุรีรัตน์ (2548) ทั้งนี้เพราะ การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะทำให้แป้งในเมล็ดข้าวมีการจับตัวกันแน่นขึ้น ส่งผลให้มีการดูดและคายความชื้นในเมล็ดน้อยลง ลดโอกาสในการเกิดรอยร้าวในเมล็ด (ศักดิ์ดาและคณะ, 2544) ประกอบกับ การใช้สารโพแทสเซียม-ไอโอไดด์ยังทำให้เมล็ดข้าวเปลือกมีชั้นแอลูโรนหนาขึ้นกว่าเมล็ดข้าวที่ไม่ใช้สาร ซึ่งการที่เมล็ดข้าวเปลือกมีชั้นแอลูโรนที่หนาขึ้นจะทำให้เมล็ดข้าวสามารถรักษาระดับความชื้นได้ดีขึ้น และลดการแลกเปลี่ยนความชื้นระหว่างอากาศที่อยู่ล้อมรอบกับเมล็ดข้าวเปลือกได้ ทำให้การเกิดรอยร้าวในเมล็ดลดลง เมื่อนำไปขัดสีจะได้เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นที่สูง (ธรรณพ, 2548) ด้วยเหตุนี้ การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์จึงสามารถช่วยรักษาความชื้นได้

ในพันธุ์สุพรรณบุรี 2 พบว่า การเก็บเกี่ยวหลังระยะสุกแก่ทางสรีระออกไป จะมีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นคงที่ อยู่ในช่วงประมาณ 40-50 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่า การใช้สารโพแทสเซียม-ไอโอไดด์ทั้งการหว่านลงดินและฉีดพ่นทางใบจะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น และในทำนองเดียวกันกับการเก็บรักษาของข้าวพันธุ์แพร่ 1 พบว่า ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 2 ทั้งที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ทั้งการหว่านลงดินและฉีดพ่นทางใบจะมีเปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้าวต้นสูงกว่าข้าวที่ไม่ใช้สาร ยิ่งมีการเก็บรักษาที่นานขึ้นแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นที่ใช้สารก็จะยิ่งเพิ่มขึ้น แสดงว่า พันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์จะมีความแปรปรวนต่อการแสดงออกของคุณภาพข้าวภายใต้การจัดการสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่ต่างกัน

ส่วนข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 พบว่า คุณภาพการสีของข้าวเปลือกที่ถูกเก็บรักษานาน 20-34 วัน มีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นค่อนข้างต่ำ อยู่ในช่วง 20-25 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ โดยการจัดการสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ ทั้งการหว่าน ฉีดพ่นและไม่ใช้สาร ไม่แสดงผลชัดเจนต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น ทั้งนี้เป็นไปได้เพราะ ในช่วงที่ทำการเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ทั้งที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ เป็นช่วงที่มีฝนตกบ่อยครั้ง สภาพอากาศมีความชื้นสูง ส่งผลให้เมล็ดมีความชื้นมากตามไปด้วย ดังนั้น การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์จึงไม่สามารถรักษาคุณภาพการสีของข้าวได้ เช่นเดียวกับข้าวพันธุ์แพร่ 1 ที่ปลูกแบบนาดำ ส่วนคุณภาพการสีของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ที่ระยะการเก็บเกี่ยวต่างๆนั้น พบว่า ข้าวที่ปลูกแบบนาดำ เมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ทางสรีระจะมีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ในขณะที่ การเก็บเกี่ยวข้าวที่ระยะสุกแก่ทางสรีระของข้าวที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมจะมีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นค่อนข้างต่ำ เฉลี่ย 28.5 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เป็นไปได้ว่า ข้าวที่ปลูกแบบนาดำ เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วจะนำมาเก็บไว้เป็นเวลา 50 วัน เพื่อรอให้ความชื้นลดลงอยู่ในช่วงที่กำหนด (14.4-13.0 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งการเก็บรักษาเมล็ดข้าวเปลือกไว้นานระยะหนึ่ง จะทำให้โครงสร้างของแป้งในเมล็ดข้าวมีความหนาแน่นมากขึ้น และมีความแข็งมากขึ้น ทำให้สามารถทนต่อแรงกระแทกในขณะทำการขัดสีได้ (Kondo and Okamura, 1937) ในขณะที่ ข้าวที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมจะถูกเก็บไว้นาน 20 วัน หลังจากเก็บเกี่ยว จึงถูกนำออกมาขัดสี ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า โครงสร้างของแป้งในเมล็ดข้าวยังไม่แน่นเต็มที่ นอกจากนี้ ยังพบว่า การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะสามารถรักษาคุณภาพการสีของข้าวที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมได้ เมื่อมีการเก็บเกี่ยวที่ล่าช้าออกไปจากระยะสุกแก่ทางสรีระ ในขณะที่ การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ทั้งการหว่านลงดินและฉีดพ่นทางใบให้กับข้าวที่ปลูกแบบนาดำนั้น จะให้เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงในช่วงแรกของการเก็บเกี่ยวหลังระยะสุกแก่ทางสรีระ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สารโพแทสเซียมไอโอไดด์สามารถรักษาคุณภาพการสีของข้าวที่มีการเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป โดยจากการศึกษาของ สุรีรัตน์ (2548) และสายบัว (2548) พบว่า การฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ จะมีผลให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดขณะเก็บเกี่ยว (21.0 เปอร์เซ็นต์) มีค่าสูงกว่าข้าวที่ไม่ได้พ่นสาร (20.3 เปอร์เซ็นต์) และอัตราการลดลงของความชื้นเมล็ดข้าวที่ใช้สาร (0.5-0.6 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) จะช้ากว่าข้าวที่ไม่ใช้สาร (0.7-0.8 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน) จึงเป็นไปได้ว่า การที่เมล็ดข้าวที่ได้รับการหว่านและฉีดพ่นสารมีความชื้นในเมล็ดสูง ทำให้เมล็ดข้าวเกิดการหดและขยายตัวน้อยกว่าเมล็ดที่ไม่ใช้สาร ซึ่งมีความชื้นต่ำกว่า ดังนั้นเมื่อสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลง จึงทำให้ข้าวที่ใช้สาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โพแทสเซียมไอโอไดด์มีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงกว่า และอาจเนื่องมาจาก ข้าวที่ได้รับสารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะมีชั้นแอลูโรนหนาขึ้น จึงทำให้มีการแลกเปลี่ยนความชื้นกับอากาศได้น้อยลง (ธรรณพ, 2548) ส่งผลให้เมล็ดข้าวที่ได้รับสารโพแทสเซียมไอโอไดด์มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่า และมีอัตราการลดลงของความชื้นช้ากว่าข้าวที่ไม่ใช้สาร ซึ่งน่าจะเป็นเหตุผลที่ทำให้เมล็ดข้าวที่ได้รับการหว่านและฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์มีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงกว่าข้าวที่ไม่ใช้สาร เมื่อมีการเก็บเกี่ยวข้าวล่าช้ากว่าระยะสุกแก่ทางสรีระ

สำหรับคุณภาพการสีของข้าวพันธุ์ปิ่นเกษตร พบในทำนองเดียวว่า การเก็บเกี่ยวที่ล่าช้าออกไปจากระยะสุกแก่ทางสรีระของข้าวที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมจะทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นลดต่ำลง แต่การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะช่วยให้คุณภาพการสีของข้าวดีกว่าเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นที่ไม่ใช้สาร ตามเหตุผลข้างต้นที่กล่าวมาแล้ว ส่วนการเก็บเกี่ยวข้าวที่ล่าช้าออกไปของข้าวที่ปลูกแบบนาดำ จะมีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นลดลงเช่นกัน แต่การเก็บเกี่ยวของข้าวนาดำที่ล่าช้าออกไปจากระยะสุกแก่ทางสรีระ 12 วัน การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ทั้ง 2 รูปแบบมีแนวโน้มช่วยยกระดับเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นให้สูงขึ้นได้ ส่วนการเก็บรักษาข้าวพันธุ์ปิ่นเกษตรก่อนนำมาขัดสีนั้น พบว่า การปลูกแบบนาดำเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นของข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์มีแนวโน้มดีกว่าข้าวที่ไม่ใช้สารและข้าวที่ได้รับการหว่านสาร ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า ในช่วงที่มีการหว่านสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ให้กับต้นข้าวนั้น ยังเป็นช่วงที่ต้นข้าวมีความต้องการธาตุอาหารน้อย มีความสามารถในการดูดซึมธาตุอาหารได้ต่ำ ส่วนการฉีดพ่นสารทางใบ พืชสามารถนำไปใช้ได้เร็วกว่า (สุชาติ, 2546) ในขณะที่ การปลูกแบบนาหว่านน้ำตม ข้าวที่ได้รับการหว่านสารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะมีคุณภาพการสีของข้าวที่เก็บรักษาไว้ดีกว่าข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นสาร ซึ่งผลดังกล่าว ไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจนในแง่ของกระบวนการดูดซึม ลำเลียงและนำไปใช้ของสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่หว่านและฉีดพ่นให้กับข้าวพันธุ์ปิ่นเกษตร

ผลการศึกษาการใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่มีต่อคุณภาพการสีของข้าว พบว่า การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ไม่สามารถเพิ่มระดับคุณภาพการสีของข้าว โดยเฉพาะเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นได้ทุกพันธุ์ข้าว ซึ่งพันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพการสีอยู่ในระดับสูงแล้ว การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์จะไม่สามารถเพิ่มระดับคุณภาพการสีของข้าวพันธุ์นั้นได้ สอดคล้องกับ รายงานของศักดิ์ดาและคณะ (2546) ที่อธิบายไว้ว่า การฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ให้กับพันธุ์ข้าวที่มีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ การฉีดพ่นสารจะไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าในเมล็ดจะมีปริมาณอมัยโลสสูงก็ตาม แต่สำหรับพันธุ์ข้าวที่มีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ การฉีดพ่นสารจะทำให้คุณการสีของข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อข้าวมีปริมาณอมัยโลสสูงขึ้น และจากการทดลอง พบว่า ข้าวพันธุ์แพร่ 1 และพันธุ์ปิ่นเกษตร ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เปอร์เซ็นต์อมัยโลสน้อยจะมีการตอบสนองต่อการใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ ในด้านของคุณภาพการสีค่อนข้างน้อยกว่า พันธุ์สุพรรณบุรี 2 และพันธุ์พิษณุโลก 2 ที่มีเปอร์เซ็นต์อมัยโลสสูงกว่า สอดคล้องกับ ศักดิ์ดาและคณะ (2546) เช่นกัน ทั้งการปลูกแบบนาหว่านน้ำตมและนาดำ และยังพบอีกว่า การตอบสนองต่อคุณภาพการสีของข้าวทั้ง 4 พันธุ์ที่ปลูกแบบนาหว่านน้ำตมจะดีกว่าการปลูกแบบนาดำ สอดคล้องกับการทดลองของของพิมประไพ (2547) และสายบัว (2548) ทั้งนี้เนื่องจาก การปลูกข้าวแบบนาหว่านน้ำตมจะมีการแตกกอน้อยกว่าข้าวที่ปลูกแบบปักดำ ทำให้รวงที่ได้ส่วนมากมาจากต้นแม่ จึงส่งผลต่อความสม่ำเสมอของการสุกแก่ของเมล็ดข้าว ทั้งในรวงเดียวกันและระหว่างรวง เมื่อนำไปขัดสีจะเกิดการแตกหักที่น้อยกว่า มีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเจริญเติบโตของพันธุ์ข้าว ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น

ผลของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะตัวแปรที่เกี่ยวกับ ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นของคุณภาพการสี พบว่า ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ดต่อไร่) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับน้ำหนักเมล็ดของข้าวทุกพันธุ์และทุกการจัดการ และในพันธุ์พิษณุโลก 2 ยังพบว่า น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนเมล็ดดีต่อรวง ทั้งนี้เนื่องจาก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และจำนวนเมล็ดดีต่อรวง เป็นองค์ประกอบผลผลิต ซึ่งองค์ประกอบผลผลิตจะเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลผลิต หากมีการเพิ่มตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง จะทำให้ตัวแปรอื่นลดลง (เฉลิมพล, 2542) นอกจากนี้ ยังพบว่า จำนวนเมล็ดดีต่อรวงมีความสัมพันธ์เชิงลบกับจำนวนรวงต่อพื้นที่ ในข้าวทุกพันธุ์และทุกการจัดการ ทั้งนี้เป็นเพราะ มีการแข่งขันกันระหว่างจำนวนเมล็ดที่เกิดขึ้นภายในรวง

ในส่วนของเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น พบว่า ข้าวพันธุ์แพร่ 1 และพันธุ์ปิ่นเกษตร มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับน้ำหนักแห้งรวงสูงสุด ซึ่งน้ำหนักแห้งรวงสูงสุดมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรวงในทุกพันธุ์ข้าว แสดงให้เห็นว่า การมีรวงที่สมบูรณ์จะสามารถรักษาคุณภาพการสีไว้ได้ดี ทั้งนี้การที่รวงจะมีน้ำหนักสูงจะขึ้นอยู่กับ อัตราและระยะเวลาในการส่งถ่ายสารสังเคราะห์จากต้นมายังรวงในระยะสะสมน้ำหนักเมล็ด (grain filling) ซึ่งอัตราการส่งถ่ายสารสังเคราะห์ที่เหมาะสมจะส่งผลที่ดีต่อน้ำหนักและความหนาแน่นของเมล็ดข้าว (Jongkaewwattana and Geng, 2001)

ผลการวิเคราะห์โดยภาพรวม ยังพบว่า อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรวงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนรวงต่อพื้นที่ ชี้ให้เห็นว่า การที่มีจำนวนรวงต่อพื้นที่สูงจะส่งผลให้อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรวงสูงตาม เนื่องจาก จำนวนรวงต่อตารางเมตรที่มากขึ้นมีส่วนสัมพันธ์กันน้ำหนักแห้งรวงที่มากขึ้น ซึ่งอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรวงคือผลลัพธ์ที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกิดจากความสัมพันธ์ของน้ำหนักแห้งกับจำนวนวันสะสมน้ำหนัก ดังนั้น การที่น้ำหนักแห้งมากจะส่งผลให้อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรวงมากตาม อย่างไรก็ตาม จำนวนรวงต่อตารางเมตรที่มากขึ้น จะมีความสัมพันธ์เชิงลบต่อจำนวนเมล็ดดีต่อรวงในทุกพันธุ์ข้าวที่ศึกษา ทั้งนี้เป็นไปได้เพราะ การแก่งแย่งแข่งขันของสารสังเคราะห์บนรวงที่เกิดขึ้น โดยเมล็ดข้าวที่อยู่ส่วนปลายรวงจะมีความต้องการสารสังเคราะห์ในอัตราที่สูงและต้องการก่อนเมล็ดที่อยู่ในส่วนโคนรวง ซึ่งความแตกต่างของระยะเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งระหว่างเมล็ดบนรวง จึงเป็นผลต่อลักษณะการสะสมน้ำหนักเมล็ด (Jongkaewwattana *et al*., 1993)

กล่าวโดยสรุปแล้ว การที่จะทำให้ข้าวมีผลผลิตสูงและสามารถที่จะรักษาคุณภาพการสีของข้าวให้สูงขึ้น จะต้องคำนึงถึง การจัดการในระหว่างการปลูก การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา และยังรวมถึง การรักษาน้ำหนักเมล็ดให้อยู่ในระดับสูง และมีน้ำหนักแห้งรวงสูงสุด ซึ่งตัวแปรทั้ง 2 ตัวนี้น่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับความหนาแน่นของเมล็ด ทั้งนี้เนื่องจาก ความหนาแน่นของเมล็ดเป็นลักษณะเฉพาะที่มีความสัมพันธ์กับการสะสมน้ำหนักเมล็ด (Wang *et al*., 2006) โดยการที่เมล็ดมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นจะทำให้ข้าวมีความแข็งเพิ่มขึ้น และส่งผลต่อคุณภาพการสีของข้าว (Jongkaewwattana and Geng, 2002)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved