

อิทธิพลของแคลเซียมและโพแทสเซียมไอโอไดด์ต่อผลผลิตและคุณภาพการสีของข้าว

Effects of Calcium and Potassium Iodide on Yield and Milling Quality of Rice.

กิตติวรา ทองอ่อน (Kittivara Thongon)* ดร.ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา (Dr.Sakda Jongkaewwattana)**

ดร.สาวิตร มีชัย (Dr.Sawit Meechoui)***

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของแคลเซียม และ โพแทสเซียมไอโอไดด์ ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต รวมถึงคุณภาพการสีของพันธุ์ข้าว ทำการทดลอง ณ แปลงทดลองสถานีวิจัยเกษตรเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วงเดือนสิงหาคม 2553 – เดือนมกราคม 2554 วางแผนการทดลองแบบ Strip-split plot design จำนวน 3 ซ้ำ กำหนดให้ Horizontal Strip เป็นพันธุ์ข้าว 2 พันธุ์ ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 และ IR 77954-28-34-3 Vertical Strip เป็นการจัดการโพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) Sub-Sub plot เป็นการจัดการแคลเซียม (Ca) ผลการศึกษาพบว่าการสะสมน้ำหนักแห้งรวมสูงสุด(ต้นและใบ) นั้น ข้าวที่ไม่ได้รับโพแทสเซียมไอโอไดด์ มีน้ำหนักแห้งรวมสูงสุดสูงกว่าข้าวที่ได้รับโพแทสเซียมไอโอไดด์เล็กน้อย แต่ไม่พบว่าแคลเซียมมีผลต่อน้ำหนักแห้งรวมสูงสุด ส่วนคุณภาพการสีข้าว พบว่า แคลเซียม และ โพแทสเซียมไอโอไดด์ ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวตันที่ระยะสุกแก่ทางสรีระ แต่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวตันในระยะหลังจากเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ออกไป

ABSTRACT

The objectives of this study were to study the effect of calcium and potassium iodide on growth, yield and milling quality of rice. Field experiment was conduct at Multiple Cropping Center field experimental station Chiang Mai University during August 2010 to January 2011. Design of the experiment of Strip-split plot design with 3 replications. Horizontal Strip was rice variety (KDML 105 and IR 77954-28-34-3). Vertical Strip was potassium iodide treatment (KI) and Sub-sub plot was calcium treatment (Ca). Results showed that maximum total dry matter of rice (stem and leaves) untreated with potassium iodide was slightly greater than that of treated treatment. However, calcium showed no effect on maximum total dry matter weight. It was found that at harvesting both potassium iodide and calcium showed no effect on percentage of head rice. However, the percentage of head rice of both potassium iodide and calcium treated treatments were greater than those of non-potassium iodide and non-calcium treatments when prolonging the storage of paddy after harvest.

คำสำคัญ: โพแทสเซียมไอโอไดด์ แคลเซียม คุณภาพข้าว

Key Words: Potassium iodide, Calcium, Milling quality of Rice

*นักศึกษาลำดับต้นวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาพืชไร่ ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

***ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาลำปาง

บทนำ

ข้าวเป็นธัญพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยและเป็นพืชอาหารที่สำคัญของโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชากรในภูมิภาคเอเชียที่นิยมรับประทานข้าวเป็นอาหารหลัก ในประเทศไทยส่วนใหญ่ข้าวได้ผ่านการปรับปรุงพันธุ์มาเพื่อให้มีผลผลิตต่อไร่สูง แต่มักจะมีคุณภาพการสีต่ำ ทำให้ราคาข้าวต่ำ ส่งผลให้ผู้ผลิตได้รับผลตอบแทนต่ำด้วย (อัมมารและคณะ, 2533) ดังนั้นในการผลิตข้าวนอกจากผลผลิตต่อไร่จะเป็นตัวกำหนดรายได้ของเกษตรกรแล้ว คุณภาพการสียังเป็นตัวกำหนดราคาต่อหน่วยอีกด้วย ซึ่งหากมีการเพิ่มคุณภาพการสีของข้าว เพื่อให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวตันสูง ก็จะเป็นการช่วยยกระดับราคาผลผลิตข้าวของเกษตรกรได้ (สมศักดิ์, 2541)

คุณภาพการสีของข้าวพบว่าขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างทั้ง พันธุกรรมข้าว สภาพแวดล้อม และการจัดการ ในส่วนของการจัดการพบว่า การใช้โพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถเพิ่มคุณภาพการสีของข้าวได้ จากการศึกษาของศักดิ์ดาและคณะ (2539) ที่ได้ทำการทดลองฉีดพ่นและหว่านสาร KI ให้แก่ต้นข้าวในอัตราความเข้มข้นต่ำ พบว่าข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นสารจะมีเปอร์เซ็นต์ข้าวตันหรือมีคุณภาพการสีสูงขึ้นมากกว่าข้าวที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารและหว่านสารลงดินอย่างมีนัยสำคัญ และจากการศึกษาของเขษุมาลย์ (2543) ที่พบว่าการใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ลงบนดินและใบข้าวจำนวน 2 ครั้ง ในระยะก้านิดช่ดอกและหลังระยะก้านิดช่ดอก 1 สัปดาห์ อัตรา 0.2 g%KI ซึ่งส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ข้าวตันเพิ่มขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของสายบัว (2548) ที่พบว่าผลของการใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ในอัตรา 0.2 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร โดยฉีดพ่นจำนวน 2 ครั้งในระยะก้านิดช่ดอกและหลังก้านิดช่ดอก 1 สัปดาห์ ข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่ถูกเก็บเกี่ยวมาในช่วงสุกแก่ทางสีและค่าชีวอีก 8 วัน หลังสุกแก่ทางสีจะมีเปอร์เซ็นต์ข้าวตันสูงกว่าข้าวที่ไม่ได้รับ

การฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ นอกจากโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่มีส่วนช่วยเพิ่มคุณภาพการสีแล้ว แคลเซียมยังเป็นอีกธาตุหนึ่ง ที่พืชสามารถนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต เพราะแคลเซียมมีความสำคัญในการแบ่งเซลล์ และมีส่วนช่วยให้เซลล์ของพืชทำงานได้เป็นปกติ เป็นองค์ประกอบของโครงสร้างที่สำคัญของผนังเซลล์ใน ซึ่ง Marschner (1995) ได้กล่าวว่าแคลเซียมเป็นธาตุที่กระจายอยู่ในผนังเซลล์ เนื่องจากผนังเซลล์มีบริเวณที่เหมาะสมแก่การยึดเกาะของแคลเซียมมากจึงจำกัดการเคลื่อนย้าย Ca^{2+} ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าไปในเซลล์ และทั้งยังช่วยส่งเสริมการนำธาตุไนโตรเจนจากดินมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น ในโตรเจนมีส่วนช่วยในการสร้างโปรตีนในช่วงแรกเพื่อนำไปใช้ในการสร้างราก ลำต้น ใบ การเพิ่มพื้นที่ใบ จำนวนกอ และขนาดของกอ ในระยะสืบพันธุ์ไนโตรเจนจะถูกนำไปใช้สร้างรวงอ่อน เมล็ด การเพิ่มความยาวของรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง และขนาดของเมล็ด และยังพบว่าไนโตรเจนนอกจากจะเป็นธาตุที่สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ ธาตุไนโตรเจนยังสามารถเพิ่มคุณภาพการสีของข้าวได้เช่นกัน ซึ่งจิรวัดน์ (2539) รายงานว่าไนโตรเจนสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ข้าวตันได้ โดยเฉพาะพันธุ์ที่เป็นท้องไขจะลดความเป็นท้องไขที่ทำให้เมล็ดแตกหักง่าย นอกจากนี้ Nangju and De Datta (1970) และ Seetanum and De Datta (1973) พบว่าไนโตรเจนเป็นตัวเพิ่มโปรตีนในเมล็ดข้าว ทำให้เมล็ดแข็งตัวกันและทำให้เกิดความต้านทานต่อการแตกหักระหว่างการสีเพิ่มขึ้น และยังมีรายงานว่าโปรตีนในเยื่อหุ้มเมล็ดหรือรำ ที่เพิ่มขึ้นจะทำให้เมล็ดข้าวมีการแตกหักจากการสีน้อยลง (ตติยะ, 2538 อ้างโดยจิรวัดน์, 2539)

จากคุณสมบัติของโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่มีส่วนช่วยเพิ่มคุณภาพการสี และ แคลเซียม ที่มีส่วนช่วยส่งเสริมการนำธาตุไนโตรเจนจากดิน และเสริมสร้างเซลล์พืชให้มีความแข็งแรงมากขึ้น จึงเป็นไปได้ว่าการใช้ธาตุทั้ง 2 ธาตุอาจมีการกระตุ้นความสามารถของข้าวในการเพิ่มคุณภาพการสีและ

ผลผลิต อย่างไรก็ตามการศึกษากการใช้โพแทสเซียมไฮโดรไซด์และแคลเซียมร่วมกันยังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจน ดังนั้นการศึกษานี้จะศึกษาถึงการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพการสี ภายใต้การจัดการโพแทสเซียมไฮโดรไซด์และแคลเซียม เพื่อเป็นการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตและเพิ่มคุณภาพของข้าวให้สูงขึ้น

วิธีการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ทำการทดลอง ณ แปลงทดลองสถานีวิจัยเกษตรเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วงเดือนสิงหาคม 2553 – เดือนมกราคม 2554 วางแผนการทดลองแบบ

Strip-split plot design จำนวน 3 ซ้ำ โดยกำหนดให้

Horizontal Strip เป็นพันธุ์ข้าว 2 พันธุ์ ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 และ IR 77954-28-34-3

Vertical Strip เป็นการจัดการโพแทสเซียมไฮโดรไซด์ (KI) ได้แก่ การฉีดพ่น KI และ ไม่ฉีดพ่น KI

Sub-Sub plot เป็นการจัดการแคลเซียม (Ca) ได้แก่ การใส่ Ca และ ไม่ใส่ Ca

ทำการเตรียมดินในแปลงย่อยขนาด 2 x 6 เมตร ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร โดยกรรมวิธีที่ได้รับการฉีดพ่น KI มีการฉีดพ่น จำนวน 2 ครั้ง ในระยะกำเนิดช่อดอกและหลังกำเนิดช่อดอก 1 สัปดาห์ ในอัตรา 0.2 กรัมต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร และกรรมวิธีที่ไม่ได้รับ Ca มีการใส่จำนวน 2 ครั้ง ในระยะแตกกอและระยะตั้งท้อง ในอัตรา 4.13 กิโลกรัมต่อไร่ โดยในระหว่างการดำเนินการทดลอง มีการใส่ปุ๋ยยูเรียโดยทำการแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กัน คือ ครั้งแรกใส่ที่ระยะแตกกอ ครั้งที่ 2 ใส่ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ในอัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ และ มีการดูแลควบคุมป้องกันศัตรูพืชตามความเหมาะสม ด้วยวิธีกลและกำจัดวัชพืช เพื่อทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผล

ผลิตไม่เกิดความเสียหายจากวัชพืชรบกวน โดยมีการบันทึกข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลพืช แบ่งออกเป็น (1)ข้อมูลการเจริญเติบโต โดยทำการสุ่มตัวอย่างข้าวจำนวน 2 กอ เพื่อหาน้ำหนักแห้งมวลชีวภาพตามระยะการเจริญเติบโตซึ่งได้แก่ ระยะต้นกล้า ระยะแตกกอ ระยะกำเนิดช่อดอก ระยะตั้งท้อง ระยะแทงรวงและระยะสุกแก่ โดยแต่ละครั้งของการเก็บตัวอย่างจะนำตัวอย่างมานับจำนวนต้นตอก แล้วนำมาแยกออกเป็นส่วนๆ ประกอบด้วยส่วนต้น ใบและรวง (เมื่อข้าวอยู่ในระยะตั้งท้อง) จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปชั่งน้ำหนักแห้ง (2)ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต โดยทำการเก็บเกี่ยวตัวอย่างผลผลิตในพื้นที่ 1 ตารางเมตร นำมานับจำนวนกอต่อพื้นที่ แล้ววนวัดความสะอาดเมล็ด ซึ่งหาน้ำหนักผลผลิต ซึ่งน้ำหนักฟางแห้ง และวัดความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยว คำนวณหาดัชนีเก็บเกี่ยว (Harvest index: HI)

ส่วนการเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตทำการสุ่มเก็บตัวอย่างจากข้าวจำนวน 5 กอ จากแต่ละ treatment แล้วทำการบันทึกข้อมูลได้แก่ นับจำนวนต้นตอก นับจำนวนรวงตอก นับจำนวนเมล็ดตอรวง นับจำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีตอรวง โดยสุ่มเก็บจากตัวอย่างจำนวน 5 รวง และสุ่มเมล็ดข้าวจำนวน 1,000 เมล็ด นำไปชั่งน้ำหนักเพื่อหาน้ำหนัก (3)บันทึกความแข็งแรงของเมล็ดข้าวกล้อง โดยทำการสุ่มเมล็ดข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวจำนวน 10 เมล็ด แล้วทำการวัดความแข็งแรงด้วยเครื่องวัดความแข็ง (4)บันทึกข้อมูลทางกายภาพของเมล็ดได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความหนา โดยใช้เวอร์เนียวัดแล้วประเมินปริมาตรพื้นที่ผิว และความหนาแน่นเมล็ด จากสมการ

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตร} &= 4/3\pi \times \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ \text{พื้นที่ผิว} &= 2\pi \times \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ \text{ความหนาแน่น} &= \text{น้ำหนัก/ปริมาตร} \end{aligned}$$

2. คุณภาพการสี โดยสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือกแต่ละ treatment ปริมาณ 125 กรัม มาเข้ากระบวนการสี โดยนำเอาเมล็ดข้าวเปลือกมากะเทาะเปลือกด้วยเครื่องกะเทาะแบบ Satake จะได้ส่วนที่เป็นข้าวกล้องและแกลบออกมา นำข้าวกล้องที่ได้เข้าเครื่องขัดขาวแบบ Mc. Grill Miller No. 2 จะได้ส่วนที่เป็นข้าวขาวและรำออกมา จากนั้นจึงนำเข้าเครื่องคัดแยกแบบตะแกรงกลม Satake จะได้ส่วนของข้าวสารเต็มเมล็ด (ข้าวตัน) และ ปลายข้าว (ข้าวหัก) นำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ต้นข้าว

ผลการวิจัยและวิจารณ์

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) ข้อมูลทางด้านการเจริญเติบโตของข้าว (ตาราง 1) พบว่าจำนวนวันสะสมน้ำหนักรวมสูงสุด (Day) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างพันธุ์ การจัดการโพแทสเซียมไอโอไดค์ และการจัดการธาตุแคลเซียม โดยข้าวทั้งสองพันธุ์มีจำนวนวันสะสมน้ำหนักรวมสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 80 วันหลังปลูก ทั้งนี้เนื่องจากข้าวทั้งสองสายพันธุ์เป็นข้าวที่มีสายพันธุ์ใกล้เคียงกัน โดยข้าวพันธุ์ IR 77954-28-34-3 เป็นพันธุ์ที่ได้ปรับปรุงมาจากข้าวขาวดอกมะลิ ส่วนน้ำหนักรวมสูงสุด (MX) และอัตราการสะสมน้ำหนักรวมสูงสุด (Rate) นั้น พบว่าข้าวที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นโพแทสเซียมไอโอไดค์มีน้ำหนักรวมสูงสุด และอัตราการสะสมน้ำหนักรวมสูงสุด สูงกว่าข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นโพแทสเซียมไอโอไดค์ อย่างไรก็ตาม น้ำหนักรวมสูงสุด และอัตราการสะสมน้ำหนักรวมสูงสุด ของข้าวที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นโพแทสเซียมไอโอไดค์ มีน้ำหนักรวมเฉลี่ยเท่ากับ 440.6 กิโลกรัมต่อไร่ และ 5.5 กิโลกรัมต่อไร่ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นโพแทสเซียมไอโอไดค์เล็กน้อย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 373.1 กิโลกรัมต่อไร่ และ 4.7 กิโลกรัมต่อไร่ต่อวัน

ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดค์จะทำให้ข้าวเหลือง แต่ก็สามารถฟื้นตัวได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของแขสมาลย์ (2543) พิมพ์ประไพ (2547) และสายบัว (2548) โดยข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นจะแสดงอาการเหลืองที่ใบในช่วง 2 – 4 วันหลังฉีดพ่นสาร และจากการรายงานของ Watanabe and Tensho (1970) กล่าวว่า ไอโอดีนเป็นธาตุชนิดหนึ่งที่พบอยู่ในพืชเหมือนกับธาตุอื่นๆ เมื่ออยู่ในพื้นที่ลุ่มหรือน้ำท่วมขังธาตุไอโอดีนจะอยู่ในรูปของ Iodine สามารถละลายน้ำได้ และความเข้มข้นของ Iodide ที่สูงตั้งแต่ 0.7 – 3 ppm. จะทำให้พืชเกิดอาการเป็นพิษเมื่อดูดซึมเข้าไป โดยจะแสดงอาการชัดเจนเมื่อมีความเข้มข้นที่ 1 ppm. จึงน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ใบข้าวแสดงอาการเหลือง

ตาราง 1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติด้านการเจริญเติบโต

SOV	Day	MX	Rate	Day_pa	MX_pa	Rate_pa
Variety	ns	ns	ns	ns	ns	ns
(A)						
KI (B)	ns	*	*	ns	ns	ns
A x B	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ca (C)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A x C	ns	ns	ns	*	ns	*
B x C	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A x B x C	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (A)	1.11	10.56	10.18	2.48	6.33	8.33
CV (B)	0.25	7.55	7.20	2.19	3.23	4.72
CV (A x B)	1.17	9.38	10.26	5.16	4.59	6.52
B)						
CV (A x B x C)	1.67	13.73	13.14	1.43	7.50	6.85

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

นอกจากนี้ยังพบว่า จำนวนวันสะสมน้ำหนักรวมของรวง (Day_pa) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการจัดการธาตุแคลเซียม อย่างไรก็ตามข้าวทั้งสองสาย

พันธุ์ มีจำนวนวันสะสมน้ำหนักแห้งรวงที่ใกล้เคียงกัน ทั้งข้าวที่ได้รับ และไม่ได้รับธาตุแคลเซียม เฉลี่ยเท่ากับ 24 วัน เช่นเดียวกันกับอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งรวง (Rate_pa) ที่พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ กับ การจัดการธาตุแคลเซียม มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งรวงที่ใกล้เคียงกัน เฉลี่ยเท่ากับ 4.4 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วน น้ำหนักแห้งรวงสูงสุด (MX_pa) ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยข้าวทั้งสองพันธุ์มี น้ำหนักแห้งรวงสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 108.9 กิโลกรัมต่อ ไร่ (ตาราง 1)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) องค์ประกอบผลผลิต และ ผลผลิตของข้าว (ตาราง 2) พบว่าจำนวนเมล็ดดีต่อรวง (Fertile) น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (wt_1000) และ ผลผลิต (Yield) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างพันธุ์ การจัดการโพแทสเซียมไอโอไดด์ และ การจัดการธาตุแคลเซียม โดยข้าวทั้งสองพันธุ์มีค่าเฉลี่ย จำนวนเมล็ดดีต่อรวง มีจำนวนเมล็ดดีเฉลี่ยเท่ากับ 96 เมล็ด น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 25.9 กรัม และ ผลผลิตมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 467.5 กิโลกรัม ต่อไร่ อย่างไรก็ตาม จากการทดลองไม่พบว่า การใช้ สารโพแทสเซียมไอโอไดด์และธาตุแคลเซียม มีผลต่อ ผลผลิต (Yield) ซึ่งสอดคล้องกับ สายบัว (2548) ที่ พบว่าสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ จิบเบอเรลลิน และ ไคเมทธิฟีน ไม่มีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบของ ผลผลิต ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวได้สร้างองค์ประกอบ ผลผลิตขึ้นมาแล้ว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการฉีดพ่นสาร โพแทสเซียมไอโอไดด์ ที่ระยะก้านดอกไม่มีผล ต่อองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าว นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดการโพแทสเซียมไอโอไดด์มี ผลต่อจำนวนรวงต่อกอ (Panicle) แต่พบว่าข้าวมี จำนวนรวงต่อกอที่ใกล้เคียงกัน ทั้งข้าวที่ได้รับ และ ไม่ได้รับโพแทสเซียมไอโอไดด์ เฉลี่ยเท่ากับ 12 รวง ส่วนการจัดการแคลเซียมไม่พบว่ามีผลต่อจำนวนรวง ต่อกอ ส่วนค่าดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่าง พันธุ์ กับ การจัดการโพแทสเซียมไอโอไดด์

โดยข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ทั้งที่ได้รับสาร โพแทสเซียมไอโอไดด์ และไม่ได้รับสารโพแทสเซียม ไอโอไดด์ มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวที่ใกล้เคียงกัน เฉลี่ยเท่ากับ 0.42 ในขณะที่ข้าวพันธุ์ IR 77954-28-34-3 พบว่าข้าวที่ ได้รับสาร โพแทสเซียมไอโอไดด์ มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยว เฉลี่ยเท่ากับ 0.43 ซึ่งมีค่าสูงกว่าข้าวที่ไม่ได้รับสาร มี ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวเฉลี่ยเท่ากับ 0.33

ตาราง 2 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ทางสถิติขององค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าว

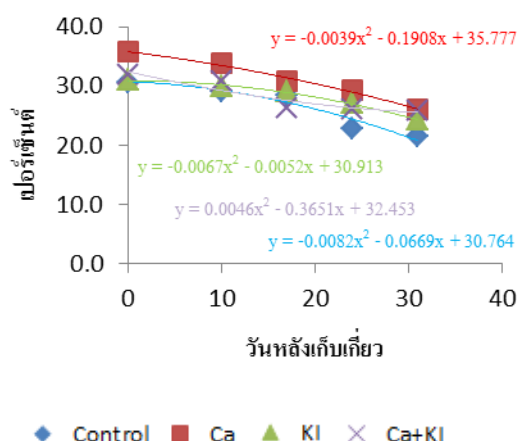
SOV	Panicle	Fertile	wt_1000	Yield	HI	HR
Variety	ns	ns	ns	ns	ns	ns
(A)						
KI (B)	*	ns	ns	ns	ns	ns
A x B	ns	ns	ns	ns	*	ns
Ca (C)	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A x C	ns	ns	ns	ns	ns	ns
B x C	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A x B x C	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (A)	23.41	42.28	1.62	30.29	3.86	11.89
CV (B)	4.26	15.85	1.60	20.98	9.19	7.53
CV (A x B)	22.73	9.15	0.92	24.56	2.79	15.53
CV (A x C)	26.72	10.92	1.83	12.00	5.55	12.09
B x C)						

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

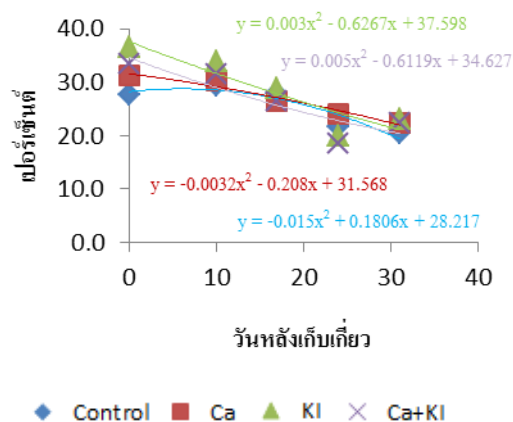
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) คุณภาพการสีของข้าว (ตาราง 2) พบว่า ข้าวมีเปอร์เซ็นต์ข้าวดี (HR) ไม่แตกต่างกันที่ ระยะสุกแก่ทางสรีระ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ข้าวดีเฉลี่ย เท่ากับ 32.3 เปอร์เซ็นต์ และข้าวทุกกรรมวิธีมี เปอร์เซ็นต์ข้าวดีลดลงหลังระยะสุกแก่ (ภาพ 1) อย่างไรก็ตามจากพลวัตของเปอร์เซ็นต์ข้าวดีของข้าว พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับสารโพแทสเซียมไอโอ ไดด์ และธาตุแคลเซียมพบว่า ข้าวที่รับธาตุแคลเซียม มี เปอร์เซ็นต์ข้าวดีสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ในทุกระยะการ

เก็บเกี่ยว แม้จะมีแนวโน้มของลดลงของเปอร์เซ็นต์ข้าวต้น ทั้งนี้เป็นไปได้อีกว่า แคลเซียมช่วยส่งเสริมในการชักนำธาตุไนโตรเจนจากดินมาใช้ให้เป็นประโยชน์ เนื่องจากไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบของโปรตีนในเมล็ดข้าวทำให้เมล็ดแบ่งจับตัวกัน จึงมีความต้านทานต่อการแตกหักระหว่างการสีของเมล็ดข้าวมากขึ้น (บุญลักษณ์ และคณะ, 2517)



ภาพ 1 เปอร์เซนต์ข้าวต้นพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

ในทำนองเดียวกัน ข้าวพันธุ์ IR 77954-28-34-3 ที่รับโพแทสเซียมไอโอไดด์ให้เปอร์เซนต์ข้าวต้นสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ จนถึงระยะหลังเก็บเกี่ยวที่ 31 วัน (ภาพ 2) ซึ่งผลของโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่ทำให้ข้าวมีเปอร์เซนต์ข้าวต้นสูงนั้น สกิดีดาและคณะ (2539) พบว่า การฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ให้แก่ต้นข้าวในอัตราความเข้มข้นต่ำ มีผลทำให้เปอร์เซนต์ข้าวต้นสูงขึ้นมากกว่าข้าวที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นประมาณ 5 - 12 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปได้ว่า ต้นข้าวสามารถดูดซึมโพแทสเซียมไอโอไดด์ไว้ในเมล็ดข้าวได้ และมีผลทำให้ชั้นแอลิวโรนในเมล็ดข้าวหนาขึ้น โดยชั้นแอลิวโรนเป็นชั้นที่มีการสะสมของโปรตีนในเมล็ดมากกว่าส่วนอื่น (ธรรมพ, 2548) จึงเป็นไปได้ว่า การที่ชั้นแอลิวโรนของข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์หนาขึ้น เมื่อนำไปขัดสีจึงทำให้มีคุณภาพของข้าวสูงขึ้น



ภาพ 2 เปอร์เซนต์ข้าวต้นพันธุ์ IR 77954-28-34-3

สรุป

การศึกษารั้วนี้สรุปได้ว่า การใช้โพแทสเซียมไอโอไดด์ และแคลเซียม ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าว อย่างไรก็ตาม พบว่าโพแทสเซียมไอโอไดด์ และแคลเซียม มีผลต่อการรักษาระดับของเปอร์เซนต์ข้าวต้นถึงแม้ว่าจะเก็บเกี่ยวล่าออกไปก็ตาม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- แสงสุมาลย์ จันทรเครือญาติ. 2543. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่มีต่อคุณภาพทางโภชนาการของข้าว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 125 หน้า
 จิรวัฒน์ เวชแพศย์. 2539. ปัจจัยในระบบการผลิตที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการสีข้าว. เอกสาร

ประกอบการสัมมนา พร. 881. ภาควิชาพืชไร่
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
ตติยะ สิริราช. 2538. สมบัติทางชีวเคมีของข้าวไทย
Oryza sativa L. ในสภาพการปลูกที่แตกต่าง
กัน และความสัมพันธ์กับคุณภาพการสี และ
การ หุง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
พรรณพ เหล่ากุลดิตร. 2548. ผลของการเสริมไอโอดีน
ต่อคุณภาพการสีข้าวและสมบัติเคมีกายภาพ
ของเมล็ดข้าว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางอาหาร) บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย . 140 หน้า.
บุญลักษณ์ วงศ์สุทธาซิน, ชอบ คณะฤกษ์, งามชื่น คง
เสรี, เครือวัลย์ อัดตะวีระสุข. 2517. อิทธิพล
ของปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ ต่อคุณภาพของ
เมล็ดข้าว. ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัย
ข้าว.
พิมพ์ประไพ สุกใส. 2547. การเปรียบเทียบวิธีการปลูก
แบบนาหว่านน้ำตมและนาดำของข้าวขาว
ดอกมะลิ 105 ภายใต้การจัดการน้ำและการ
ใช้สารโปแตสเซียมไอโอไดด์ที่ต่างกัน
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชไร่ บัณฑิต
วิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 105 หน้า
ศักดิ์ดา พริงลำภู, ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา, โพธิ์ศรี สิลากัทธ์
, อุดม ศิลป์ประเสริฐ, ธวัชชัย คำรินทร์ และสุ
กัญญา ลินพิศาล. 2539. การศึกษาวิธีการเพิ่ม
ปริมาณสารไอโอดีนในเมล็ดข้าว.
โครงการวิจัย เสนอต่อสำนักงาน
คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สมศักดิ์ ทองดีแท้. 2541. โรค แมลง ศัตรูศัตรูข้าวและ
การป้องกันกำจัด. เอกสารประกอบการ
บรรยายหลักสูตรเทคโนโลยีการผลิตข้าว
หอมมะลิคุณภาพดี. โครงการผลิตและ
จำหน่ายข้าวหอมมะลิของสหกรณ์ กรม
วิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมสหกรณ์.

สายบัว เข้มเพชร. 2548. ผลของสารโปแตสเซียมไอโอ
ไดด์ จิบเบอเรลลิน และไดเมทธิพิน ต่อ
คุณภาพข้าว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการหลังการเก็บ
เกี่ยว บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
176 หน้า

อัมมาร สยามวาลา และวิโรจน์ ณ ระนอง. 2533.
ประมวลความรู้เรื่องข้าว. สถาบันวิจัยเพื่อ
พัฒนาประเทศไทย.

Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher
Plant. 2nd ed. Academic Press. London. pp.
899.

Nangju, S. and S.K. De Datta. 1970. "Effect of time
of harvest and nitrogen level on yield and
grain breakage in transplanted rice" Agron.
J. 62:468-474.

Seetanum, W. and S.K. De Datta. 1973. "Grain Yield,
milling quality and seed viability of rice as
influenced by time of nitrogen application
and time of harvest" Argon. J. 65:390-394.

Watanabe, I., and K. Tensho. 1970. Further study on
iodine toxicity in relation to "Reclamation
Akagare disease of lowland rice." Soil Sci.
Plant Nutr. 16:192-194.