

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

พัฒนาการและการเจริญเติบโตของข้าว

จากผลการศึกษาระยะพัฒนาการและการเจริญเติบโตของข้าว แสดงให้เห็นว่าวิธีปลูกแบบนาหว่านซึ่งใช้วิธีหว่านเมล็ดลงในแปลงปลูกโดยตรง ส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นข้าวมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องไม่มีการชะงักการเจริญเติบโตเพราะไม่ต้องย้ายกล้า จากการสังเกตพบว่า ข้าวนาหว่านเจริญเติบโตมีใบแผ่คลุมเต็มพื้นที่ได้ในระยะแตกกอซึ่งเร็วกว่าข้าวนาดำมาก (ภาพภาคผนวกที่ 3 - ภาพภาคผนวกที่ 4) ซึ่งสอดคล้องกับ Schmier *et. al.* , (1990) และ Dingkuhn *et. al.* , (1990) ที่รายงานว่าข้าวนาหว่านจะมีความหนาแน่น ของจำนวนประชากรต่อพื้นที่สูงกว่า มีความสามารถในการแผ่คลุมพื้นที่ของใบเร็วกว่า และมีความสามารถในการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนได้สูงกว่าข้าวนาดำ ส่งผลให้เกิดการสะสมน้ำหนักรากอย่างรวดเร็วในระยะการเจริญเติบโตทางต้นและใบ ส่วนวิธีปลูกข้าวแบบนาดำนั้นเมื่อข้าวอายุ 25 วันมีการย้ายกล้าจากแปลงเพาะกล้าลงดำในแปลงนา ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวนาดำชงกไปในช่วงหลังการย้ายกล้าระยะหนึ่ง แต่เมื่อกกล้าที่ย้ายปลูกตั้งตัวได้แล้วจะมีการแตกหน่ออย่างรวดเร็วจนสามารถมีใบแผ่คลุมเต็มพื้นที่ได้ในระยะกำเนิดช่อดอก หลังจากนั้นในระยะตั้งท้อง (booting) แทงรวง (heading) และสุกแก่ (ripening) ข้าวนาดำสามารถเจริญเติบโตจนมีขนาดของต้นสมบรูณ์กว่าข้าวนาหว่าน (ภาพภาคผนวกที่ 6 - ภาพภาคผนวกที่ 9) ทั้งนี้เพราะเมื่อข้าวเจริญเติบโตถึงระยะสืบพันธุ์ พบว่าข้าวนาดำสามารถสะสมน้ำหนักรากของเมล็ดได้ตามปกติ แต่ข้าวนาหว่านนั้นกลับพบว่ามีอัตราการตายของใบข้าวสูงกว่าข้าวนาดำมากและมีต้นบางส่วนตายไป เนื่องจากเกิดการแก่งแย่งธาตุอาหารระหว่างรวงข้าวกับใบข้าว (Dingkuhn *et. al.* , 1991) เกิดการบังแสงกันเองในทรงพุ่มทำให้เกิดการแย่ง CO₂ ในการสังเคราะห์แสงกันเองภายในทรงพุ่ม และความสามารถในการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของข้าวนาหว่านต่ำลง (Tanaka and Kawano , 1966 ; Dingkuhn *et. al.* , 1990; 1991) มีผลทำให้ในระยะสืบพันธุ์ข้าวทั้งสองวิธีปลูกมีน้ำหนักรากใกล้เคียงกันมากกว่าระยะการเจริญเติบโตอื่น โดยข้าวนาดำมีน้ำหนักรากสะสมของใบและต้นสูงสุดเท่ากับ 720 กรัมต่อตารางเมตรและมีน้ำหนักรวงข้าวในระยะเก็บเกี่ยวที่ความชื้นของเมล็ด 14%เท่ากับ 434 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนข้าวนาหว่านมีน้ำหนักรากสะสมของใบและต้นสูงสุดเท่ากับ 1,606 กรัมต่อตารางเมตรและมีน้ำหนักรวงข้าวในระยะเก็บเกี่ยวที่ความชื้นของเมล็ด 14%เท่ากับ 719 กรัมต่อตารางเมตร ทั้งนี้เพราะข้าวนาหว่านมีน้ำหนักรากสูงในระยะการเจริญเติบโตทางต้นและใบแล้วมีอัตราการเพิ่มของน้ำหนักรากลดลงในระยะ

สูงในระยะการเจริญเติบโตทางต้นและใบแล้วมีอัตราการเพิ่มของน้ำหนักแห้งลดลงในระยะสืบพันธุ์ ส่วนข้าวนาดำมีน้ำหนักแห้งต่ำในระยะการเจริญเติบโตทางต้นและใบแล้วมีอัตราการเพิ่มของน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นในระยะสืบพันธุ์ จนในที่สุดในช่วงปลายของระยะสืบพันธุ์ข้าวทั้งสองวิธีปลูกมีน้ำหนักแห้งใกล้เคียงกันมากกว่าการเจริญเติบโตระยะอื่น อย่างไรก็ตามเนื่องจากประชากรของข้าวนาหว่านมีมากกว่าข้าวนาดำจึงยังคงทำให้ข้าวนาหว่านมีน้ำหนักแห้งของใบและต้นรวมทั้งน้ำหนักรวงข้าวในระยะเก็บเกี่ยวมากกว่าข้าวนาดำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในเรื่องของระยะพัฒนาการนั้นข้าวทั้งสองวิธีปลูกมีการตั้งท้อง แทะรวง และสุกแก่ในเวลาใกล้เคียงกันทั้งนี้เพราะข้าวชาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ข้าวไวแสง ซึ่งการออกดอกและสุกแก่ของข้าวพันธุ์ไวแสงจะขึ้นกับช่วงแสง โดยจะออกดอกและสุกแก่ในเวลาใกล้เคียงกันแม้จะมีวิธีปฏิบัติการปลูกหรือการดูแลรักษาแตกต่างกัน (Yoshida, 1981)

สำหรับการจัดการน้ำไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว ทั้งนี้จะเป็นเพราะวิธีการให้น้ำแบบ น้ำขัง - ดินหมาด นั้นแม้ว่าจะเริ่มระบายน้ำออกจากแปลงนาตั้งแต่ระยะกำเนิดช่อดอกของข้าวก็ตาม แต่ยังคงรักษาสภาพความชื้นของดินให้อยู่ในระดับอิ่มตัวไปด้วยน้ำอยู่เสมอไม่ปล่อยให้ดินขาดน้ำ ซึ่งปริมาณน้ำดังกล่าวเป็นปริมาณน้ำที่สามารถทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ตามปกติเช่นเดียวกับวิธีการให้น้ำแบบน้ำขังตลอดฤดู ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับ IRRI (1991) รายงานว่า การเจริญเติบโตของข้าวจากแปลงนาที่มีวิธีการให้น้ำแบบให้น้ำขังในแปลงนาที่ระดับความลึก 2-7 เซนติเมตรตลอดฤดู ไม่แตกต่างจากแปลงนาที่มีวิธีการให้น้ำแบบให้น้ำขังในแปลงนาที่ระดับความลึก 2-7 เซนติเมตรตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงระยะกำเนิดช่อดอก หลังจากนั้นให้น้ำพอให้ดินอิ่มตัวตลอดฤดู

สำหรับผลของสาร โพรแทสเซียม ไอ โอ ไดค์ไม่พบว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตของทั้งข้าวนาดำและนาหว่านถึงแม้ว่าหลังการฉีดพ่นต้นข้าวด้วยสาร โพรแทสเซียม ไอ โอ ไดค์แล้วต้นข้าวจะมีอาการใบเหลือง 3-4 วัน(แขสุมาลัย, 2543) ทั้งนี้เพราะสาร โพรแทสเซียม ไอ โอ ไดค์เป็นสารที่เป็นเกลือ เมื่อน้ำดินพ่นสารละลายเกลือบน ใบพืชย่อมทำให้เซลล์พืชเกิดการสูญเสียน้ำจากเซลล์ด้วยกระบวนการออสโมซิสส่งผลให้ใบพืชเหลืองในระยะหนึ่ง แต่หลังจากนั้นข้าวสามารถฟื้นตัวได้อย่างรวดเร็ว

องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

ในระยะเก็บเกี่ยวพบว่าข้าวนาหว่านและข้าวนาดำมีจำนวนหน่อต่อพื้นที่ใกล้เคียงกัน โดยข้าวนาหว่านมีจำนวนหน่อต่อพื้นที่เฉลี่ยเท่ากับ 359 หน่อต่อตารางเมตร ซึ่งมากกว่าข้าวนาดำที่มีจำนวนหน่อเฉลี่ยต่อพื้นที่เท่ากับ 261 หน่อต่อตารางเมตร ส่งผลให้ข้าวนาหว่านมีจำนวนรวงต่อ

พื้นที่มากกว่าข้าวนาดำ โดยข้าวนาหว่านมีจำนวนรวงต่อพื้นที่เฉลี่ยเท่ากับ 321 รวงต่อตารางเมตร ส่วนข้าวนาดำมีจำนวนรวงเฉลี่ยต่อพื้นที่เท่ากับ 226 รวงต่อตารางเมตร โดยรวงของข้าวนาหว่านส่วนใหญ่เป็นรวงจากรวงแม่ (main culms) ขณะที่รวงของข้าวนาดำส่วนใหญ่เป็นรวงจากหน่อ (tiller) สอดคล้องกับรายงานของ Jennings *et. al.* (1979) รายงานว่าข้าวนาหว่านส่วนใหญ่แล้วมีรวงที่เกิดจากรวงแม่ ส่วนข้าวนาดำนั้นจะมีการแตกกอมากจึงมีรวงที่เกิดจากหน่อมากกว่ารวงแม่ จากการสังเกตลักษณะต้นข้าวนาดำและนาหว่านในระยะเก็บเกี่ยว (ภาพภาคผนวกที่ 9) พบว่าต้นข้าวที่ปลูกด้วยวิธีนาหว่านมีขนาดเล็กกว่านาดำมาก เนื่องจากต้นข้าวนาหว่านมีความหนาแน่นของหน่อสูงกว่าข้าวนาดำ ส่งผลให้มีความแตกต่างขององค์ประกอบผลผลิตของข้าวทั้งสองวิธีปลูกคือ ข้าวนาหว่านมีจำนวนรวงต่อพื้นที่สูงกว่าข้าวนาดำแต่กลับมีจำนวนเมล็ดต่อรวงน้อยกว่าข้าวนาดำ ทั้งนี้เพราะมีความสัมพันธ์กันระหว่างจำนวนรวงต่อพื้นที่กับจำนวนเมล็ดต่อรวง กล่าวคือเมื่อจำนวนรวงต่อพื้นที่ลดลงจะส่งผลให้จำนวนเมล็ดต่อรวงเพิ่มขึ้น (Yoshida, 1981) เพราะการเพิ่มหรือลดองค์ประกอบของผลผลิตตัวใดตัวหนึ่งย่อมทำให้องค์ประกอบของผลผลิตตัวอื่นเปลี่ยนไป (เฉลิมพล, 2542) ส่วนน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวนั้นพบว่าวิธีปลูกไม่มีผลทำให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Yoshida (1981) กล่าวว่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวนี้เป็นลักษณะประจำพันธุ์ ซึ่งการแสดงผลออกถูกควบคุมด้วยพันธุกรรมของข้าวแต่ละพันธุ์ จากองค์ประกอบของผลผลิตดังกล่าวส่งผลให้ผลผลิตข้าวเปลือกของข้าวที่มีวิธีการปลูกแบบนาหว่านและนาดำไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

สำหรับการจัดการน้ำนั้นพบว่าผลต่อผลผลิตข้าวเปลือกโดยพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการให้น้ำกับวิธีปลูก คือหากปลูกแบบนาดำแล้วไม่ว่าจะให้น้ำด้วยวิธีใดต่างให้ผลผลิตข้าวเปลือกไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับ IRRI (1991) รายงานว่าผลผลิตของข้าวจากแปลงนาดำที่มีวิธีการให้น้ำแบบให้น้ำข้างในแปลงนาที่ระดับความลึก 2-7 เซนติเมตรตลอดฤดู ไม่แตกต่างจากแปลงนาที่มีวิธีการให้น้ำแบบให้น้ำข้างในแปลงนาที่ระดับความลึก 2-7 เซนติเมตรตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงระยะกำเนิดช่อดอกหลังจากนั้นให้น้ำพอให้ดินอึ้มตัวตลอดฤดู แต่หากปลูกแบบนาหว่านแล้วจากผลการทดลองครั้งนี้กลับพบว่าวิธีการให้น้ำแบบน้ำข้างตลอดฤดูทำให้ได้ผลผลิตข้าวเปลือกต่ำกว่าวิธีให้น้ำแบบน้ำข้าง - ดินหมาด โดยจากข้อมูลขององค์ประกอบของผลผลิตพบว่าข้าวนาหว่านที่ใช้วิธีการให้น้ำแบบน้ำข้าง - ดินหมาด นั้นมีแนวโน้มว่าจะมีจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงกว่าข้าวนาหว่านที่ใช้วิธีการให้น้ำแบบน้ำข้างตลอดฤดู โดยมีจำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ยเท่ากับ 67.6 และ 63.1 เมล็ดต่อรวงตามลำดับ สาเหตุที่การปลูกข้าวนาหว่านโดยให้น้ำแบบน้ำข้าง - ดินหมาดทำให้มีจำนวนเมล็ดต่อรวงมากกว่าข้าวนาหว่านที่ปลูกแบบให้น้ำแบบน้ำข้างตลอดฤดูยังไม่สามารถอธิบายได้ในการศึกษาครั้งนี้

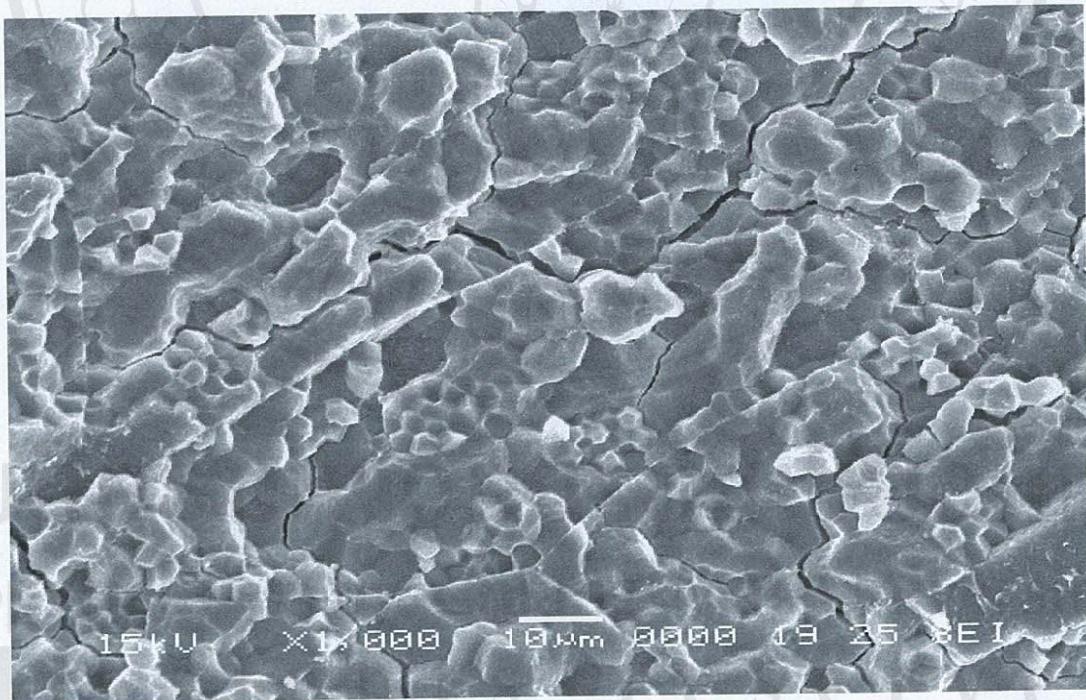
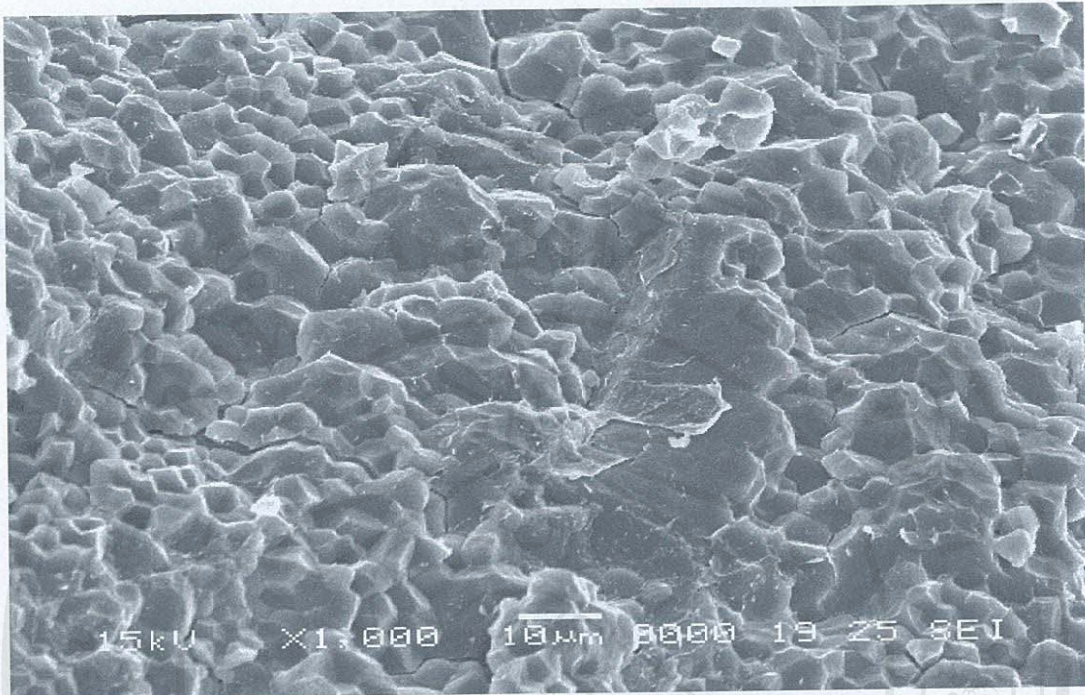
คุณภาพการสี

ข้าวที่ปลูกแบบนาหว่านให้เปอร์เซ็นต์ข้าวตันมากกว่าข้าวนาดำ ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าเมล็ดของข้าวนาหว่านส่วนใหญ่มาจากรวงข้าวซึ่งเกิดจากรวงแม่จึงมีความสม่ำเสมอของการสุกแก่ของเมล็ดมากกว่าข้าวนาดำซึ่งเมล็ดมาจากรวงที่เกิดจากหน่อเป็นส่วนใหญ่ โดยการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ดข้าวนั้นจะมีการสะสมน้ำหนักแห้งเริ่มจากเมล็ดส่วนปลายรวงไล่ลงมาถึงโคนรวง และรวงของรวงแม่จะมีการสะสมน้ำหนักแห้งก่อนรวงของหน่อ ดังนั้นก่อนที่ประชากรทั้งแปลงของข้าวนาดำจะสุกแก่ได้หมดทั้งแปลงจึงต้องใช้เวลานานกว่าประชากรทั้งแปลงของข้าวนาหว่านทำให้เมล็ดทั้งแปลงของข้าวนาดำต้องอยู่ในแปลงนานกว่าข้าวนาหว่าน เพราะต้องรอให้เมล็ดของหน่อแก่ทั้งหมดก่อนจึงเก็บเกี่ยวได้ เมล็ดที่สุกแก่ก่อนซึ่งเป็นเมล็ดจากรวงแม่จึงต้องอยู่ในแปลงยาวนาน ซึ่งเมล็ดเหล่านั้นจะเกิดการดูดและคายความชื้นทุกวันตามความผันแปรของความชื้นและอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในแปลงนาในรอบวัน ทั้งนี้เพราะเมล็ดข้าวเป็น hygroscopic material ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นภายในเมล็ดตามอุณหภูมิและความชื้นของอากาศรอบๆเมล็ด (Esmay , 1979) ส่งผลให้เมล็ดข้าวเกิดการแตกร้าว ทำให้เมล็ดดังกล่าวมีคุณภาพการสีต่ำลง เป็นเหตุให้ข้าวนาหว่านให้เปอร์เซ็นต์ข้าวตันมากกว่าข้าวนาดำ สอดคล้องกับการรายงานของ Jennings *et. al.* , (1979) รายงานว่าข้าวนาหว่านส่วนใหญ่แล้วมีรวงที่เกิดจากรวงแม่ ส่วนข้าวนาดำจะมีการแตกกอมากจึงมีรวงที่เกิดจากหน่อมากกว่ารวงแม่ และเมล็ดทั้งแปลงของข้าวนาหว่านจะใช้เวลาในการสุกแก่สั้นกว่าข้าวนาดำ Jongkaewwattana and Geng (2001) รายงานว่าความสม่ำเสมอของเมล็ดและลักษณะการสะสมสารสังเคราะห์ของรวงข้าวมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวตัน โดยข้าวที่มีความสม่ำเสมอของเมล็ดสูงคือใช้เวลาในการสุกแก่ของเมล็ดทั้งรวงและทั้งแปลงได้ในเวลาอันสั้น เมื่อนำมาสีแล้วพบว่ามิเปอร์เซ็นต์ข้าวตันสูงกว่าข้าวที่มีความสม่ำเสมอของเมล็ดในระดับต่ำ

การใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์มีผลในการช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์ข้าวตันแก่ข้าวที่ใช้วิธีปลูกแบบนาดำได้ ทั้งนี้เพราะการให้ปุ๋ยทางใบโดยการให้ปุ๋ยเข้าทางคิวติเคิลของใบหรือปากใบแล้วเข้าไปในเซลล์พืช เป็นวิธีการให้อาหารที่มีประโยชน์ต่อพืชโดยตรงและรวดเร็วกว่าทางดิน (Hewitt , 1951 and Tisdale and Nelson , 1963) ดังนั้นการฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์ทางใบให้แก่ต้นข้าว จึงทำให้ต้นข้าวสามารถดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมและไอโอไดด์แล้วสะสมไว้ในเมล็ดข้าวได้รวดเร็วและมากขึ้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากธาตุโพแทสเซียมที่ฉีดพ่นทางใบให้แก่ต้นข้าวในการทดลองครั้งนี้มีปริมาณน้อยมาก โดยฉีดพ่นด้วยสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์เพียง 0.1 gm.% จำนวน 2 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่ใส่ให้ในรูปของปุ๋ยทางดิน 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์ดินในแปลงทดลองก่อนการทดลอง (ตารางภาคผนวก 1) พบว่าเป็นดินที่ขาดธาตุโพแทสเซียม และจากคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใส่

ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ในดินที่มีลักษณะดังกล่าว (กรมวิชาการเกษตร , 2530) แต่การทดลองครั้งนี้ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 66.7 กิโลกรัมต่อไร่ในระยะกล้า ซึ่งสามารถให้ธาตุโพแทสเซียม 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ จึงถือได้ว่าการทดลองครั้งนี้มีธาตุโพแทสเซียมอย่างพอเพียงแก่การเจริญเติบโตของข้าวแล้ว โดยธาตุโพแทสเซียมที่ฉีดพ่นให้แก่ข้าวในรูปของสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ในระยะกำเนิดช่อดอก ไม่น่าจะมีบทบาทต่อคุณสมบัติใดของข้าวอีก ดังนั้นจึงดูเหมือนว่าธาตุไอโอดีนในสารละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่ฉีดพ่นในระยะกำเนิดช่อดอก เป็นธาตุที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการเพิ่มคุณภาพของเมล็ดข้าว โดยน่าจะเป็นไปได้ว่าไอโอดีนจะเข้าไปอยู่ในเมล็ดในระยะพัฒนามีล็ด แล้วมีการจับตัวกับแป้ง ทำให้การดูดและคายความชื้น (การหดและการขยายตัวของเมล็ด) น้อยลง ส่งผลให้ลดโอกาสการแตกร้าวของเมล็ด สอดคล้องกับภาพตัดขวางของเมล็ดข้าวกล้องโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด หรือ SEM (scanning electron microscope) (ภาพที่ 8) ซึ่งพบว่าเมล็ดข้าวที่ไม่มีการใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ มีรอยร้าวของเมล็ดเกิดขึ้นมากกว่าเมล็ดข้าวที่มีการใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่าธาตุไอโอดีนในรูปของสาร โพแทสเซียมไอโอไดด์ มีผลต่อการเพิ่มเปอร์เซ็นต์ข้าวตันของข้าวที่ปลูกแบบนาดำได้ สอดคล้องกับงานทดลองของ ศักดาและคณะ (2539) ซึ่งทำการทดลองในข้าวนาดำ พบว่าอิทธิพลของโพแทสเซียมไอโอไดด์ที่ใส่ให้แก่ต้นข้าวในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่ หรือฉีดพ่นในอัตรา 0.05 gm. % มีผลต่อการเพิ่มคุณภาพการสีหรือเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดให้สูงขึ้นมากกว่าข้าวที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นหรือหว่านโพแทสเซียมไอโอไดด์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับงานทดลองของ แซสุมาลย์(2543)ซึ่งทำการทดลองในข้าวนาดำ พบว่าสารไอโอดีนในรูปของสาร ละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์อัตรา 0.1 gm. % / 100 ml. น้ำ ที่ฉีดพ่นให้แก่ต้นข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอกจนถึงระยะก่อนผสมเกสรทุกๆ 7 วัน จำนวน 4 ครั้งมีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มเปอร์เซ็นต์ข้าวตัน

ส่วนเปอร์เซ็นต์ข้าวตันของข้าวที่ปลูกแบบนาหว่านนั้น ไม่มีการตอบสนองต่อการฉีดพ่นสารโพแทสเซียมไอโอไดด์โดยให้เปอร์เซ็นต์ข้าวตันเฉลี่ยเท่ากับ 58.8 % ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ข้าวตันที่มีคุณภาพการสีดีมาก (Juliano et al. , 1992) ดังนั้นแม้จะฉีดพ่นด้วยสาร โพแทสเซียมไอโอไดด์จึงไม่สามารถช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์ข้าวตันที่สูงมากอยู่แล้วให้สูงเพิ่มขึ้นได้อีก



ภาพที่ 8 ภาพตัดขวางของเมล็ดข้าวกล้อง ถ่ายจากกล้อง SEM กำลังขยาย 1,000 เท่า
 บน-ใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์ ล่าง-ไม่ใช้สารโพแทสเซียมไอโอไดด์

คุณภาพความหอมของข้าว

ในเรื่องของคุณภาพความหอมของเมล็ดข้าวที่วัดได้จากปริมาณสารหอม 2AP นั้น พบว่าวิธีปลูกข้าวแบบนาหว่านมีผลทำให้มีปริมาณสารหอม 2AP ในเมล็ดข้าวกล้องมากกว่าวิธีปลูกข้าวแบบนาดำ ทั้งนี้จะเป็นเพราะเมล็ดข้าวกล้องของข้าวนาหว่านส่วนใหญ่มาจากรวงแม่ (Jennings *et. al.* , 1979) ซึ่งมีความสัมพันธ์ของเมล็ดสูง และใช้เวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งของประชากรข้าวทั้งแปลงสั้นกว่าข้าวนาดำ ส่วนข้าวนาดำซึ่งประชากรประกอบด้วยรวงแม่และหน่อ โดยประชากรส่วนใหญ่มาจากหน่อ จึงต้องใช้เวลายาวนานกว่าข้าวนาหว่านในการที่จะทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งของประชากรข้าวทั้งแปลงเสร็จสิ้น ดังนั้นเมล็ดชุดที่สุกแก่ก่อนแล้วในข้าวนาดำจึงต้องอยู่ในแปลงนาน ส่งผลให้เกิดการสูญเสียความชื้นไปจากเมล็ดตามความผันแปรของความชื้นและอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในแปลงนาในรอบวัน ขณะเดียวกันสารหอม 2AP ซึ่งสามารถละลายน้ำได้ก็มีโอกาสที่จะระเหยไปกับความชื้นของเมล็ดด้วย ทำให้สารหอมในข้าวนาดำสูญเสียไปจากประชากรทั้งหมดของเมล็ดมากกว่าในข้าวนาหว่าน สอดคล้องกับรายงานของบริบูรณ์และคณะ (2542) รายงานว่าอุณหภูมิมีผลกระทบต่อคุณภาพความหอมของเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวหรือหลังเก็บเกี่ยว โดยหากมีอุณหภูมิต่ำในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวตลอดจนในโรงเก็บจะช่วยรักษาความหอมไม่ให้ระเหยไปได้ง่าย แต่หากเป็นไปในทางตรงกันข้ามคือมีอุณหภูมิสูงในช่วงเก็บเกี่ยวและในโรงเก็บจะทำให้ความหอมระเหยได้เร็วขึ้น

ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และคุณภาพข้าว

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ (Correlation analysis) ระหว่างผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และคุณภาพข้าว (ตารางที่ 24) ผลการวิเคราะห์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และคุณภาพข้าวได้ดังนี้ในภาพที่ 7 การเพิ่มของผลผลิตข้าวเปลือกเป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มของน้ำหนักรวม 1,000 เมล็ด จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบระยะผสมเกสร ทั้งนี้เพราะ 3 ตัวแปรแรกเป็น องค์ประกอบของผลผลิต ดังนั้นเมื่อตัวแปรใดมีค่าเพิ่มย่อมส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มด้วย (Yoshida, 1981) ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบระยะผสมเกสรนั้นเป็นเพราะคลอโรฟิลล์เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการสังเคราะห์แสง ซึ่งให้ผลลัพธ์เป็นน้ำหนักแห้งต้นและใบ รวมทั้งผลผลิตข้าวเปลือก โดยคลอโรฟิลล์เป็นปัจจัยสำคัญในการสังเคราะห์แสงของพืช (Taiz and Zeiger, 1991) ผลจากการสังเคราะห์แสงได้น้ำตาลซึ่งจะเคลื่อนย้ายไปสะสมในทุกส่วนของพืช (Oshima, 1966) ส่วนปัจจัยที่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวเปลือกลดลงได้แก่ น้ำหนักแห้งใบและต้นต่อพื้นที่ในระยะเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เพราะสารสังเคราะห์ที่ได้จากการสังเคราะห์แสงของพืชจะถูกลำเลียง (transpotation) และแบ่งสรรปันส่วน (partitioning) ไปยัง

ส่วนต่างๆของพืช (เฉลิมพล, 2542) ซึ่งหากแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนของการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบกับผลผลิตแล้วย่อมทำให้ทั้งสองส่วนมีความสัมพันธ์เชิงลบต่อกัน

การเพิ่มของเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับ เปอร์เซ็นต์ข้าวสาร จำนวนรวงต่อพื้นที่ในระยะเก็บเกี่ยว น้ำหนักรวงข้าวระยะเก็บเกี่ยว จำนวนหน่อต่อพื้นที่ระยะเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง และน้ำหนักแห้งใบและต้นต่อพื้นที่ในระยะเก็บเกี่ยว โดยข้าวกล้องและข้าวสารนั้นเป็นที่มาของข้าวต้น ฉะนั้นเมื่อเปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องและเปอร์เซ็นต์ข้าวสารสูง ย่อมส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงด้วย ทั้งนี้ Simpson *et. al.* (1965) กล่าวว่าข้าวสารประกอบด้วยข้าวต้นและข้าวหัก โดยข้าวต้นหมายถึงข้าวที่มีส่วนของเมล็ดตั้งแต่ 3 ใน 4 ส่วนของเมล็ดขึ้นไป สอดคล้องกับ Jongkaewwattana and Geng (2001) รายงานว่าเปอร์เซ็นต์ข้าวสารมีความสัมพันธ์ในทางบวกต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวคั้น

สำหรับปริมาณสารหอม 2AP นั้นพบว่าตัวแปรที่ทำให้ปริมาณสารหอม 2AP สูงขึ้นได้แก่ เปอร์เซ็นต์โปรตีน จำนวนรวงต่อพื้นที่ในระยะเก็บเกี่ยว น้ำหนักรวงข้าวระยะเก็บเกี่ยว จำนวนหน่อต่อพื้นที่ระยะเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้อง เปอร์เซ็นต์ข้าวต้น และน้ำหนักแห้งใบและต้นต่อพื้นที่ในระยะเก็บเกี่ยว โดยโปรตีนนั้นประกอบด้วยกรดอะมิโน และโพรตีนซึ่งเป็นสารตั้งต้นชนิดหนึ่งในการสร้างสารหอม 2AP ก็มีกรดอะมิโนตัวหนึ่งเป็นส่วนประกอบ (Yoshihashi *et. al.* , 2002) ดังนั้นเมื่อเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดข้าวกล้องสูงก็น่าจะเป็นไปได้ว่าอาจมีกรดอะมิโนตัวที่เป็นส่วนประกอบของโพรตีนสูงด้วยและส่งผลให้มีการสร้างสารหอม 2AP ในเมล็ดข้าวกล้องสูงตามไปด้วย