

ความสำคัญของ Secondary branches บนรวง ในการปรับปรุงคุณภาพท้องไข่ของเมล็ดข้าว

The Significance of Secondary Branches in Grain Chalkiness Improvement

จารุวรรณ บางแวก¹

Charuwan Bangwaek¹

ประโยชน์ เจริญธรรม¹

Prayote Charoendham¹

ABSTRACT

Generally, the panicle size or the numbers of grain per panicle are the most explicative component of the yield variability of rice. However, in case of deepwater rice (DWR) and floating rice (FR) might be not true. Even if there were the big panicles but the assimilation is limited, resulting in decreasing in percentage of filled grain and large amount of chalky grains. According to the sink and source relationships, the productivity was dependent upon the source capacity. For this research, we hypothesized that grain chalkiness in FR and DWR was involved with sink and source relationship. Two rice varieties, PG56 and HTA60 were grown in pots at Prachinburi Rice Research Center and induced flowering. The grains on secondary branches were snipped out at flowering, at 5 days after flowering and compared to those on normal panicles in terms of percentage of filled grains and level of chalkiness.

From the results, the grains on snipped panicles at flowering had lower chalkiness than snipping late and unsnipped in both cultivars (0.82, 1.21 and 1.65 for PG56, and 0.86, 1.39, and 1.77 of HTA60, respectively). And the trends of percentage of filled grain were higher than normal on snipped panicles in both cultivars. It is concluded that grain chalkiness was dependent on the relationships of the amount of assimilation (source size) and the numbers of grain (sink size). How to improve grain chalkiness and percentage of filled grain, one way was to select the varieties/lines with minimized the secondary branches in panicle and increase yield by increasing the initial plant population.

Key words : secondary branches, panicle, chalky grains

¹ ศูนย์วิจัยข้าวปราจีนบุรี อ.บ้านสร้าง จ.ปราจีนบุรี 25150

¹ Prachinburi Rice Research Center, Bansang, Prachinburi 25150

บทคัดย่อ

โดยทั่วไป ขนาดของรวง หรือจำนวนเมล็ดต่อรวง เป็นลักษณะที่สามารถบอกถึงผลผลิตที่จะได้รับ แต่ในกรณีข้าวขึ้นน้ำและข้าวท่อน้ำลึก อาจจะใช้ไม่ได้ถึงแม้ข้าวจะมีรวงขนาดใหญ่ เพราะการสะสมอาหารที่เป็นตัวจำกัด อาจทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดลดลง ซึ่งจะไม่สามารถบอกถึงผลผลิตได้ นอกจากเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดแล้ว ปริมาณท้องไขในเมล็ดก็อาจเป็นผลจากปริมาณอาหารไม่สัมพันธ์กับจำนวนเมล็ด หรือความสัมพันธ์ระหว่าง sink และ source เพราะฉะนั้นผลผลิตจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการสร้างอาหาร หรือ ปริมาณอาหารที่จะส่งไปยังเมล็ด การทดลองนี้ตั้งสมมุติฐานว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดเต็มและท้องไขในเมล็ดข้าวขึ้นน้ำและข้าวท่อน้ำลึก จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ระหว่าง sink และ source จึงทำการศึกษาที่ศูนย์วิจัยข้าวปราชญ์บุรี โดยปลูกข้าว 2 พันธุ์ คือ ปิ่นแก้ว 56 และพันธุ์ 60 ในกระถาง ชักน้ำให้ออกดอก และทำการตัดดอกข้าวบนระแนงที่ 2 ในรวงออกที่วันออกดอก, ที่ 5 วันหลังออกดอก เปรียบเทียบกับการไม่ตัดดอกข้าว ศึกษาเปอร์เซ็นต์เมล็ดเต็ม และ ระดับความเป็นท้องไข

จากผลการทดลอง เมล็ดจากรวงที่ตัดเมื่อวันออกดอก จะมีท้องไขต่ำกว่ารวงที่ตัดหลังจากออกดอก 5 วัน และรวงที่ไม่ตัดในทั้ง 2 พันธุ์ (0.82, 1.21 และ 1.65 สำหรับพันธุ์ปิ่นแก้ว 56 และ 0.86, 1.39, และ 1.77 ในพันธุ์พันธุ์ 60 ตามลำดับ) และแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดจะสูงกว่า รวงปกติในทั้ง 2 พันธุ์ ซึ่งสรุปได้ว่าการเกิดท้องไขในเมล็ด จะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอาหารที่จะไปสะสมในเมล็ด หรือขนาดของอาหาร และจำนวนเมล็ด (ขนาดของ sink) ดังนั้น วิธีที่จะปรับปรุงปริมาณ ท้องไข ในเมล็ด และเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดทางหนึ่ง ก็คือคัดเลือกพันธุ์หรือสายพันธุ์ข้าวที่มีปริมาณระแนงบนรวงต่ำ และเพิ่มผลผลิตโดยการเพิ่มอัตราการปลูก

คำหลัก : ระแนง,รวงข้าว, ท้องไข

คำนำ

ผลผลิตข้าวเป็นสิ่งที่ต้องการในการปลูกข้าว นักปรับปรุงพันธุ์พยายามหาทางที่จะให้ได้พันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูง โดยคำนึงถึง ขนาดของรวง ต้องเป็นรวงขนาดใหญ่ จำนวนเมล็ดมาก รวงต้องมีระแนงที่ เพราะฉะนั้นรวงที่ได้จะมีทั้งระแนงที่เรียกว่า primary branch, secondary branch หรือ tertiary branch เพื่อให้ได้เมล็ดมากที่สุด

จากเหตุผลดังกล่าวข้าวขึ้นน้ำไม่สามารถที่จะนำลักษณะรวงที่มีเมล็ดมากมาเป็นตัวกำหนดลักษณะข้าวพันธุ์ดีได้ ลักษณะรวงที่ใหญ่ เมล็ดมาก จำเป็นต้องใช้อาหารมาสะสมมาก อาหารที่นำมาสะสมจะมาจากการที่พืชสร้างขึ้นโดยการสังเคราะห์แสง แต่ที่ระยะสร้างรวงของข้าวขึ้นน้ำนั้นจะมีส่วนที่สร้างอาหารได้เพียงเล็กน้อย ทั้งอาหารที่สร้างได้ต้องนำไปยังส่วนที่อยู่ใต้น้ำและส่วนที่สร้างอาหารไม่ได้ หรือที่เรียกว่า Parasitic parts และสะสมไว้ตามส่วนต่างๆ (non-structural organs) ดังนั้นส่วนนี้จะเป็นส่วนที่แย่ง (competition) อาหารจากเมล็ด ถ้ามีส่วนนี้มากทำให้เมล็ดได้รับอาหารไม่เพียงพอในการสะสมอาหารของเมล็ด

นอกจากนั้น เมล็ดแต่ละเมล็ดก็ไม่ได้สะสมอาหารพร้อมกัน การสะสมอาหารในเมล็ดจะเป็นไปตามลำดับ โดยการสะสมจะเป็นไปตามลำดับการบานของดอก ซึ่งดอกจะบานจากปลายรวงลงมาที่โคนรวง ดังนั้นการสะสมอาหารก็จะเกิด ที่เมล็ดตรงส่วนของปลายรวงก่อน ในระแนงเดียวกัน อาหารจะสะสมที่เมล็ดบน primary branch ก่อน แล้วมาสะสมที่เมล็ดบน secondary branch แล้วการสะสมจะลงมาเรื่อยๆ จนถึงโคนรวง (ภาพที่ 1)

จากลำดับการสะสมอาหารในเมล็ดนี้ มีผลทำให้ น้ำหนักและความหนาแน่นของเมล็ดภายในรวงมีความแปรปรวน Venkateswarlu et al. (1986) พบว่า น้ำหนักเมล็ดในรวงจะมีความแปรปรวนสูงมาก Ahn (1986) ก็พบว่า เมล็ดที่ปลายรวงจะมีน้ำหนัก

และความหนาแน่นในเมล็ด (density) มากกว่าเมล็ดที่โคนรวง Padmaja Rao (1987b) รายงานว่าเมล็ดที่อยู่บน primary tiller จะมีความหนาแน่น (density) มากกว่าเมล็ดที่อยู่บน secondary tillers ซึ่งน้ำหนักเมล็ดและความหนาแน่นของเมล็ด จะเป็นผลมาจากลำดับการสะสมอาหารในเมล็ดได้ โดยเมล็ดที่มีการสะสมอาหารก่อนจะมีโอกาสที่จะได้รับการสะสมอาหารเพียงพอ

นอกจากนั้น Bangwaek (1994) ก็พบว่าเมล็ดบนปลายรวงจะมีปริมาณท้องไข่น้อยกว่า เมล็ดที่โคนรวง และเมล็ดบน secondary branch ก็เกิดท้องไข่มากกว่าเมล็ดบน primary branch จึงมีแนวโน้มว่าลักษณะท้องไข่นี้จะมีสาเหตุมาจากการสะสมอาหารที่ไม่เพียงพอเช่นเดียวกัน

ข้าวขึ้นน้ำเป็นข้าวที่มีปัญหาเรื่องผลผลิตต่ำ และเมล็ดมีท้องไข่น้อย อาจเป็นว่าข้าวชนิดนี้ต้องอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมในนาเป็นเวลานาน (มากกว่า 6 เดือน) ทำให้อาหารที่สร้างชั้นถูกใช้ไปเพื่อความอยู่รอดในสภาพน้ำท่วมขังสูง จึงเหลือไปสะสมในเมล็ดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น คิดว่าสภาพเหล่านี้จะเป็นสาเหตุของจำนวนเมล็ดเต็มต่ำและปริมาณท้องไข่น้อยในข้าวขึ้นน้ำ

จากการศึกษาที่ผ่านมา การเกิดท้องไข่น้อยมีความแปรปรวนสูงมากในการปลูกแต่ละครั้งและแต่ละสภาพพื้นที่ เมื่อทำการศึกษาแต่ละปัจจัย เช่น ปุ๋ย N P K B Zn ความเป็นกรดของดิน ฯลฯ ก็ไม่พบว่าปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อปริมาณท้องไข่น้อยในเมล็ดด้วยเหตุนี้จึงตั้งสมมุติฐานว่า การเกิดท้องไข่น้อยในเมล็ดข้าว โดยเฉพาะข้าวขึ้นน้ำ จะขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารที่จะส่งไปยังเมล็ด ถึงแม้ดินจะมีประสิทธิภาพการสร้างอาหารดีเพียงใดแต่ถ้ามีการใช้อาหารสูงด้วยเมล็ดก็จะมีท้องไข่น้อยได้หรือต้นข้าวที่ไม่เจริญเติบโตเต็มที่ แต่มีความต้องการใช้อาหารต่ำ ก็จะทำให้เมล็ดมีท้องไข่น้อยได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ในปี 2539 โดยปลูกข้าวพันธุ์หันทรา 60 และ ปิ่นแก้ว 56 ในกระถางๆ ละ 1 ต้น จำนวน 6 กระถางต่อกรรมวิธี ใช้แผนการทดลองแบบ 2x3 Factorial in RCB จำนวน 6 ซ้ำ โดยมีปัจจัย A คือ พันธุ์ข้าว ปัจจัย B คือลักษณะการตัดดอกในรวงคือ

1. ไม่ตัดเลย
2. ตัดดอกข้าวบน secondary branches ออกหมด เมื่อข้าวออกดอก
3. ตัดดอกข้าวบน secondary branches ออกหมด หลังจากข้าวออกดอก 5 วัน

เมื่อข้าวอายุ 1 เดือน ทำการชักนำให้ข้าวออกดอก โดยใส่ข้าวไว้ในที่สว่าง 10 ชั่วโมง แล้วไว้ในที่มืด 14 ชั่วโมง จนกระทั่งข้าวออกดอกนำข้าวออกไว้ในที่แสงปกติ

การดูแลรักษา ใส่ปุ๋ย 16-20-0 จำนวน 0.5 กรัม ต่อดิน 2 กก. สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

เมื่อข้าวออกดอกได้ 30 วัน เก็บเกี่ยวข้าวแล้วบันทึกข้อมูลต่างๆ คือ เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ด (จำนวนเมล็ดเต็ม/จำนวนเมล็ดทั้งหมด) x100 ระดับความเป็นท้องไข่น้อยของเมล็ดบน primary branches

ผลการทดลองและวิจารณ์

เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ด (Percentage of filled grain) พบว่า ข้าวพันธุ์หันทรา 60 มีเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดสูงที่สุดเมื่อตัดดอกข้าว 5 วันหลังออกดอก แต่ไม่ต่างกันทั้ง 3 วิธีการ และสูงกว่าพันธุ์ปิ่นแก้ว 56 ทุกวิธีการตัดดอกข้าว ความแตกต่างระหว่าง 2 พันธุ์นี้จะมากที่สุดเมื่อตัดดอกที่วันออกดอก คือ 53.01 แสดงว่า การสะสมอาหารในเมล็ดข้าวพันธุ์หันทรา 60 เมื่อตัดดอกข้าวออกที่วันออกดอกจะมากกว่าเมื่อตัดดอกข้าวหลังจากออกดอก 5 วัน และการไม่ตัดตาม

ลำดับ ส่วนการตัดดอกข้าวในพันธุ์ปิ่นแก้ว 56 จะมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดต่ำกว่า ซึ่งพันธุ์ปิ่นแก้ว 56 มีเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดมากที่สุดที่การตัดดอกข้าวหลังออกดอก 5 วัน คือ 59.08 แต่ไม่ต่างจากวิธีการไม่ตัดดอก ส่วนการตัดดอกในวันที่ข้าวออกดอกจะมีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดน้อยที่สุด (49.54 และ 36.98 ตามลำดับ) (ตารางที่ 1)

ปริมาณท้องไข (Chalkiness) พบว่า การไม่ตัดดอกข้าวบนรวงออกเลย จะทำให้เมล็ดมีปริมาณท้องไขเฉลี่ยบน primary branches สูงกว่า การตัดดอกข้าวออกหลังจากข้าวออกดอก 5 วัน แต่ไม่ต่างกันทางสถิติ และจะมีปริมาณท้องไขน้อยที่สุดเมื่อตัดดอกข้าวที่วันออกดอก ทั้ง 2 พันธุ์ (ตารางที่ 1)

จากผลการทดลองดังกล่าว เห็นได้ชัดว่าการเกิดท้องไขนั้นมีสาเหตุมาจากจำนวนเมล็ดที่อยู่ในรวง ถ้าวรวงใดมีเมล็ดบน secondary branches มากก็จะมีปริมาณท้องไขมาก แต่ถ้าตัดดอกข้าวออกถึงแม้จะตัดหลังออกดอก 5 วันก็ยังคงทำให้ปริมาณท้องไขลดลงได้ แต่ถ้าไม่มีเมล็ดบน secondary branches เลยก็จะทำให้ปริมาณท้องไขต่ำกว่า ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณอาหารที่ส่งไปสะสมในเมล็ด เพราะการตัดดอกข้าวเท่ากับเป็นการลดปริมาณส่วนที่ต้องการอาหาร (sink) ในขณะที่ปริมาณอาหาร (source) ยังเท่าเดิม ซึ่งจะทำให้อาหารไปสะสมในเมล็ดแต่ละเมล็ดมากขึ้น

กรณีที่ตัดดอกข้าวบน secondary branches ข้าว (หลังจากออกดอก 5 วัน) ทำให้อาหารส่วนหนึ่งต้องส่งไปยังเมล็ดทุกเมล็ดก่อน หลังจากตัดดอกข้าวทั้งอาหารก็จะไปสู่เมล็ดที่เหลืออยู่เท่านั้น

ส่วนรวงที่ไม่ตัดดอกข้าวเลย อาหารทั้งหมดที่มีจะเฉลี่ยไปยังเมล็ดทุกเมล็ด ทำให้การสะสมอาหารมีในจำนวนจำกัด

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองดังกล่าว พบว่ารวงที่ตัดดอกข้าวออกเร็ว (ที่ระยะออกดอก) จะทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดสูงกว่า และปริมาณท้องไขในเมล็ดต่ำกว่าการตัดดอกข้าวบน secondary branches ข้าว (หลังออกดอก 5 วัน) และบนรวงที่ไม่ตัดดอกข้าวเลย

ลักษณะดังกล่าวจะเห็นผลแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์

สรุปได้ว่า วิธีที่จะเพิ่ม เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ด (โดยเฉพาะในข้าวพันธุ์หันทรา 60) และลดปริมาณท้องไขในข้าวขึ้นน้ำ ได้วิธีหนึ่งก็คือ การลดปริมาณส่วนที่ต้องการอาหาร (sink) เช่น เมล็ดลง

เอกสารอ้างอิง

- Anh, J.K. 1986 . Physiological factors affecting grain filling in rice. Ph.D thesis, University of the Philippines, Los Banos.
- Bangwaek, C. 1994. Factors affecting grain chalkiness of deepwater and floating rices. Ph.D thesis, University of the Philippines, Los Banos.
- Padmaia Rao, S. 1987b. High density grain among primary and secondary tillers of short- and

long-duration rices. *International Rice Research Newsletter* 12(2):12.

- Venkateswarlu, B.; F.T. Pasoo; R.M. Visperas and B.S. Vergary 1980 Screening quality grains of rice with a seed blower. *Society for the Advancement of Breeding Researchers in Asia and Oceania Journal* 18(1):199-24.

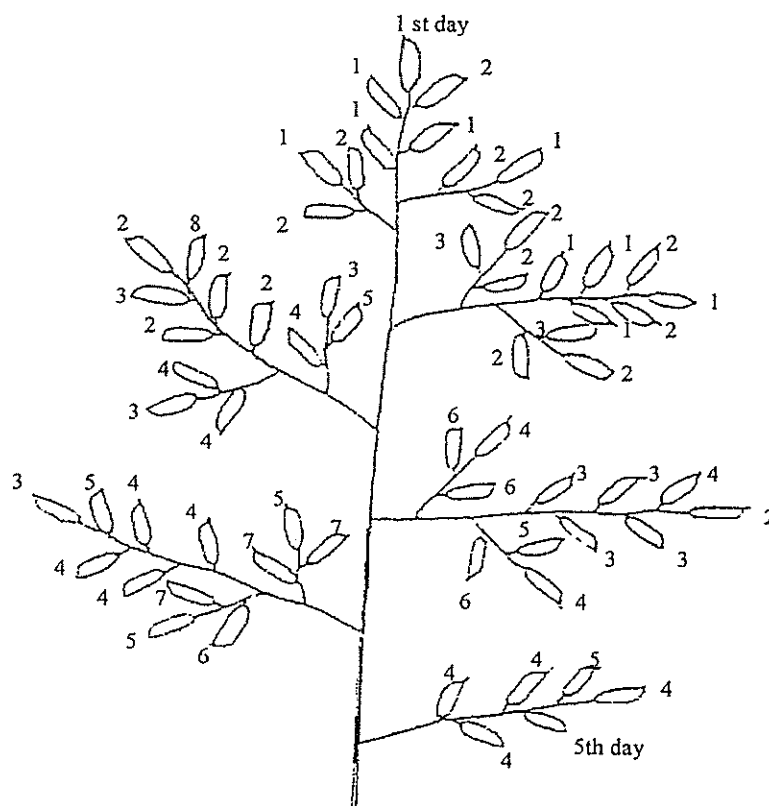


Plate 1. Flowering order of a panicle

Table 1. The percentage of filled grain, and the amount of chalkiness of grains on the primary branches of the snipped panicles at flowering, 5 days after flowering and unsnipped panicles.

Treatments	Percentage of filled grain			Chalkiness		
	Pin Gaew 56 ¹	Huntra 60 ¹	Diff ²	Pin Gaew 56	Huntra 60	Average ¹
unsnipped	49.54 ab	72.59 a	23.05 *	1.65	1.77	1.71 b
snipped at flowering	36.98 b	89.99 a	53.01 **	0.82	0.86	0.84 a
snipped at 5 days after flowering	59.08 a	93.40 a	34.32 **	1.21	1.39	1.30 ab
Average	48.53	85.99		1.23		1.34
C.V.(%)	23.3			46.8		

1 In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

2 * =significant at 5% level, **= significant at 1% level