ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การคัดเลือกเพื่อปริมาณอะมิโลสในข้าวลูกผสมระหว่างข้าวเหนียวดำกับข้าวเจ้าขาว

ชื่อผู้เขียน นายอภินันท์ กาวิโล

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชไร่

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. ดำเนิน กาละดี	ประธานกรรมการ
อ. ดร. ศันสนีย์ จำจด	กรรมการ
ผศ. ทรงเชาว์ อินสมพันธ์	กรรมการ

บทคัดย่อ

สัดส่วนทางพันธุกรรมของการถ่ายทอดปริมาณ amylose ในเมล็ดข้าว เป็นปัจจัยหลักที่จะประเมินปริมาณการตอบสนองต่อการคัดเลือกเพื่อปริมาณ amylose ในลูกผสมระหว่างข้าวเหนียวกับข้าวเจ้า หากสัดส่วนทางพันธุกรรมมีค่าสูง การคัดเลือกเพื่อปริมาณ amylose ในแต่ละ generation ของลูกผสมก็จะมีความก้าวหน้า ในงานทดลองนี้ เป็นการวิเคราะห์สัดส่วนทางพันธุกรรมของลักษณะปริมาณของ amylose ในเมล็ดข้าวและการคาดคะเนการตอบสนองต่อการคัดเลือก โดยใช้ mathematical model, $R = I \times \sigma \times h^2$ ซึ่งค่าสัดส่วนทางพันธุกรรมคำนวณด้วยวิธี linear regression โดยใช้ค่าของ regression coefficient (b) จาก F_3 สู่ F_4 โดยเปอร์เซ็นต์ปริมาณ amylose ซึ่งวัดค่าโดยใช้เครื่อง spectrophotometer จากนั้นนำค่าที่ได้เทียบกับเปอร์เซ็นต์ amylose มาตรฐาน ซึ่งทดลองในฤดูปลูกปี 2542 และปี 2543 ใช้ลูกผสมระหว่างพ่อแม่ที่มีปริมาณ amylose แตกต่างกันได้ลูกผสม 2 คู่ คือ ขาวดอกมะลิ105 × ก่ำดอยสะเก็ด และ กข15 × ก่ำดอยสะเก็ด โดยทำการทดลอง ณ แปลงทดลองของภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลการทดลองพบว่า เปอร์เซ็นต์ปริมาณ amylose ที่สะสมอยู่ในเมล็ดของลูกผสมชั่วที่ 3 และชั่วที่ 4 กระจายตัวตั้งแต่ 8.14% ถึง 18.17% (ชั่วที่3) และ 5.78% ถึง 16.54% (ชั่วที่ 4) ในคู่ผสมระหว่างขาวดอกมะลิ105 × ก่ำดอยสะเก็ด และ 5.01% ถึง 20.70% (ชั่วที่ 3) และ 5.42% ถึง 16.42% (ชั่วที่ 4) ในคู่ผสมระหว่างกข15 × ก่ำดอยสะเก็ด ซึ่งการกระจายตัวดังกล่าวเมื่อเทียบกับปริมาณ

amylose ของพ่อแม่ที่ปลูกร่วมกับลูกผสมทั้ง 2 ชั่ว (ชั่วที่ 3 และชั่วที่ 4) โดยพ่อก่ำดอยสะเก็ดมีค่า 4.94% (ชั่วที่ 3) และ 5.84% (ชั่วที่ 4) ส่วนพันธุ์แม่คือ ขาวดอกมะลิ105มีค่า 18.01% (ชั่วที่ 3) และ 18.57% (ชั่วที่ 4) และ กข15 มีค่า 16.35% (ชั่วที่ 3) และ16.55% (ชั่วที่ 4) แสดงลักษณะของ segregation ของ genotype ที่ควบคุมปริมาณ amylose พบได้ตั้งแต่ชั่วที่ 3 ส่วนค่าความแปรปรวนของปริมาณ amylose ในแต่ละ family ในชั่วที่ 4 นั้น พบว่า ในลูกผสมขาวดอกมะลิ105 × ก่ำดอยสะเก็ดมีค่าตั้งแต่ 0.55 ถึง 17.44 (sd= 2.31) และลูกผสมกข15 × ก่ำดอยสะเก็ดมีค่า 2.42 ถึง 14.74 (sd= 2.85) เมื่อเทียบค่าความแปรปรวนของปริมาณ amylose ของ F_4 นี้กับค่าเฉลี่ยปริมาณ amylose ของสายพันธุ์ พบว่า มีลูกผสมที่เทียบดังกล่าวอยู่ใกล้พ่อแม่จำนวน 14 สายพันธุ์ (28%) ในคู่ผสมขาวดอกมะลิ105 × ก่ำดอยสะเก็ด และจำนวน 2 สายพันธุ์ (4%) ในคู่ผสมกข15 × ก่ำดอยสะเก็ด แสดงว่า มีสายพันธุ์ที่แสดงโครงสร้างทางพันธุกรรมเข้าสู่สภาพ homogeneous ใน F_4 แล้วจำนวนหนึ่ง

สำหรับสัดส่วนทางพันธุกรรม พบว่า มีเพียงคู่ผสมกข15 × ก่ำดอยสะเก็ดที่แสดงความสัมพันธ์ของ ปริมาณ amylose จากชั่วที่ 3 สู่ชั่วที่ 4 เป็น linear regression โดยมีค่า regression coefficient เท่ากับ 0.3135 ซึ่งเมื่อคำนวณสัดส่วนพันธุกรรมได้ 17.9% ดังนั้นในการคัดเลือกเพื่อปริมาณ amylose จำเป็นต้องควบคุมความสม่ำเสมอของสภาพแวดล้อมเพื่อลดความแปรปรวน

ส่วนการตอบสนองต่อการคัดเลือกพบว่า ในคู่ผสมกข15 × ก่ำดอยสะเก็ด มีค่า + 0.869% ต่อ generation นั้นแสดงว่า การคัดเลือกเพื่อปริมาณ amylose ตั้งแต่ชั่วที่ 4 ขึ้นไป population mean จะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ดังนั้นจึงควรทำการคัดเลือกลักษณะดังกล่าวในชั่วต้นๆ (early generation)

นอกจากนี้การทดลองไม่พบความสัมพันธ์ใดๆ ระหว่างลักษณะปริมาณ amylose กับลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต แสดงว่า ในการคัดเลือกเพื่อปริมาณ amylose นั้น ปัจจัยในการคัดเลือกเพื่อปริมาณ amylose จะไม่กระทบกระเทือนต่อการแสดงออกของลักษณะองค์ประกอบของผลผลิตและผลผลิต

Thesis Title Selection for Amylose Content in Purple Glutinous and Non-glutinous White Rice Crosses

Author Mr. Apinan Gavilo

M.S. (Agriculture) Agronomy

Examining Committee

Asst. Prof. Dr.	Dumnern Karladee	Chairman
Lect. Dr.	Sansanee Jamjod	Member
Asst. Prof.	Songchao Insompun	Member

Abstract

Heritability is a factor responsible for the selection of the content of amylose. Higher in the heritability means the higher in response of the selection. In this experiment, the response of selection for amylose content was estimated using the mathematical model; response of selection (R) = intensity of selection (i) × standard deviation (σ) × heritability (h^2). Heritability of amylose content was calculated based on the linear regression coefficient (b) value of the family variance of F_4 on its derived F_3. The percent amylose content was analysed using the extraction from F_3 and F_4 seeds the absorbent values, read under the spectrophotometer were compared with the standard to caculated the percentages.Two rice hybrids (F_3 and F_4) of combinations; Kao Dok Mali 105 (white rice) × Kumdoisaket (purple rice) and RD15 (white rice) × Kumdoisaket were experimented during the 1999 growing season for F_3 and the 2000 growing seasons for F_4 at the Department of Agronomy experimentational field.

The results show that, percents amylose content accumulated in the F_3 and F_4 seeds varied from 8.14% to 18.17% in F_3, from 5.78% to 15.54% in F_4 hybrids of Kao Dok Mali 105 × Kumdoisaket and from 5.01% to 20.70% in F_3, from 5.42% to 16.42% in F_4 hybrids of RD15 × Kumdoisaket. The amylose content percentages of the parents grown in the two growing seasons were almost constant; 18.01% and 18.57% for Kao Dok Mali 105, 16.35% and 16.55% for RD15, 4.94%and 5.84% for Kumdoisaket. Comparison between the F_3 hybrid's amylose contents to the

contents of the parents indicated that gene segregation for this character could be achieved in the F_3 generation. The F_4 family variance values varied from 0.55 to 17.44 (sd= 2.31) and 2.42 to 14.74 (sd= 2.85) in the combinations Kao Dok Mali 105 × Kumdoisaket and RD15 × Kumdoisaket, respectively. Regressed these variance values on it's family means show that, there were 14 hybrid line (28%) in Kao Dok Mali 105 × Kumdoisaket and 2 hybrid lines (4%) in RD15 × Kumdoisaket, regressed closely to the parents, indicating the amount of homozygous genotypes in the F_4 population.

However, a significant linear regression of F_4 mean on F_3 means could be detected only in the hybrids of RD15 × Kumdoisaket with b= 0.3135. Therefore, heritability for amylose content could also be calculated in this combination which is h^2= 0.179 (17.9%), indicating the large influence of environment. Inconsequence, a selection for amylose content in rice seeds, the environment should be fixed in a very low variation.

Since h^2 is 0.179, the calculated response of selection could be +0.869% per generation. Conclusion could be made that only a small change in the population mean could be detected if selection is performed in F4 and on. It is therefore, suggested that the selection for amylose content would better be performed in the earlier generation.

There were not any significant correlations found between the amylose content and the characters involving yield, indicated that any pressure put forward on the selection for amylose content would not had any further effect on the characteristics of yield and yield components.