ซือซู หวง : การถ่ายทอดลักษณะของผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำมัน ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำมัน และลักษณะทางพืชไร่ และความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ ในเรปซีด (*Brassica napus* L.) (INHERITANCE OF SEED YIELD, OIL CONTENT, CHARACTERS RELATED TO OIL QUALITY AND AGRONOMIC CHARACTERS, AND ASSOCIATIONS AMONG THE CHARACTERS IN RAPESEED (*Brassica napus* L.) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 159 หน้า.

เรปซีด (*Brassica napus* L.) เป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญพืชชนิดหนึ่งของโลก ใช้น้ำมันเพื่อบริโภค และใช้ในอุตสาหกรรมหลายชนิด และกากยังใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ดังนั้น การปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิต รวมถึงคุณภาพของน้ำมัน และกาก จึงเป็นเป้าหมายหลักในโครงการปรับปรุงพันธุ์เรปซีด แต่ลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะปริมาณ ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการถ่ายทอดของลักษณะผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลผลิต และเปอร์เซ็นต์น้ำมัน และหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเหล่านี้ของเรปซีด ซึ่งแบ่งเป็น 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาการแสดงออกของยีน และอัตราพันธุกรรมของลักษณะต่าง ๆ โดยวิธีวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของประชากร พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่าง ๆ ของเรปซีด โดยทำการผสมพันธุ์ระหว่างเรปซีด 4 สายพันธุ์ จำนวน 2 คู่ผสม (III174 × Zi20, III38 × III142) พร้อมทั้งผลิตลูก F_2, BC_1 และ BC_2 ของคู่ผสมเหล่านี้ ดังนั้นแต่ละคู่ผสมจะมี 6 ประชากร คือ P_1, P_2, F_1, F_2, BC_1 และ BC_2 นำประชากรทั้งหมดมาปลูกทดสอบในแปลง จากนั้นวัดลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมัน เปอร์เซ็นต์โปรตีน ปริมาณ erucic acid, oleic acid และ glucosinolate ในคู่ผสมที่ 1 ส่วนคู่ผสมที่ 2 วัดลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมัน เปอร์เซ็นต์โปรตีน อายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว โดยวัดเป็นรายต้น จากการทดลองพบว่า หลายลักษณะควบคุมโดยยีนหลายคู่ ยกเว้นลักษณะเปอร์เซ็นต์โปรตีนในคู่ผสมที่ 2 ที่ไม่เป็นไปตามกฎการข่ม-บวก ซึ่งอาจมีการแสดงออกของยีนเป็นแบบข่มข้ามคู่ และคู่ผสมที่ 1 พบว่าลักษณะปริมาณ erucic acid, oleic acid และ glucosinolate มีอัตราพันธุกรรมสูง โดยลักษณะ erucic acid และ oleic acid ต่างถูกควบคุมโดยยีน 2 คู่ ส่วนปริมาณ glucosinolate ถูกควบคุมโดยยีนหลัก 3 คู่

การทดลองที่ 2 ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ ของสายพันธุ์ที่ดอกตัวผู้เป็นหมันของ *Brassica napus* L. และหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ โดยนำสายพันธุ์ที่ควบคุมการเป็นหมันโดยยีนด้อย (RGMS) จำนวน 10 สายพันธุ์มาผสมกันแบบพบกันหมด และใช้เฉพาะลูกผสมตรง 45 คู่ผสม นำมาปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์พ่อ-แม่ 10 สายพันธุ์ พบว่าทั้งสมรรถนะการรวมตัวทั่วไป (GCA) และสมรรถนะการรวมตัวจำเพาะ (SCA) มีความสำคัญในทุกลักษณะที่ศึกษา และการ

แสดงออกของยีนแบบบวกมีอิทธิพลมากกว่า และยังพบว่า สายพันธุ์ Qianyou 8AB และ You 2894AB มี GCA สูงในลักษณะผลผลิต สายพันธุ์ You 2894AB, QH 303-4AB และ You 157AB และ You 2431AB พบว่าลักษณะเปอร์เซ็นต์น้ำมัน มี GCA สูง คู่ผสม Qianyou 3A × Qianyou 8B, Qianyou 8A × Qianyou 2894B, You 2894A × Qianyou 6B, Qianyou 8A × QH303-4B และ Qianyou 8A × Qianyou 6B มี SCA ของลักษณะผลผลิตสูง พบความดีเด่นของลูกผสมในทุกลักษณะ นอกจากนี้จำนวนฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และความสูงต้นมีอิทธิพลทางตรงต่อผลผลิตสูง

การทดลองที่ 3 ทำการศึกษาทดสอบการแสดงออกของลูกผสม โดยการผสมระหว่างสายพันธุ์ที่มีปริมาณ erucic acid และ glucosinolate ต่ำ และเพื่อประเมินสมรรถนะการรวมตัว และวัดความดีเด่นของ 4 ลักษณะ โดยนำสายพันธุ์เรปซีด 9 สายพันธุ์ เป็นพันธุ์พ่อผสมพันธุ์กับพันธุ์แม่ RGMS จำนวน 5 สายพันธุ์ โดยใช้แผนการผสมพันธุ์แบบ NC II ได้ลูกผสม 45 คู่ผสม นำลูกผสมทั้งหมดมาปลูกทดสอบร่วมกับพ่อ-แม่พันธุ์ใน 2 สถานที่ ผลการทดสอบพบว่า ลักษณะผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำมัน อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว มีการแสดงออกของยีนในทั้งแบบบวก และไม่เป็นแบบบวก แต่พบว่าแบบบวกมีความสำคัญมากกว่า และพบว่า คู่ผสม Qianyou 8A × q034, QH303-4A × III224, Qianyou 3A × 2365, QH303-4A × 1190 และ 24A × III153 มีค่า SCA ของลักษณะผลผลิต เป็นบวก และพบว่าลูกผสมให้ความดีเด่นในลักษณะผลผลิตเหนือพ่อ-แม่ ที่ให้ผลผลิตสูงและเหนือพันธุ์มาตรฐานสูง

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2552 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

ZESU HUANG : INHERITANCE OF SEED YIELD, OIL CONTENT, CHARACTERS RELATED TO OIL QUALITY AND AGRONOMIC CHARACTERS, AND ASSOCIATIONS AMONG THE CHARACTERS IN RAPESEED (*Brassica napus* L.). THESIS ADVISOR : PROF. PAISAN LAOSUWAN, Ph.D., 159 PP.

INHERITANCE/ASSOCIATIONS/SEED YIELD/OIL CONTENT/RAPESEED

Rapeseed is an important oilcrop of the world. Its oil is used for human consumption and industries, and the meal can be used as animal feed. Improvement of yield, oil content, and quality of oil and meal are important objectives of rapeseed breeding programs. Most or all of these characters inherit quantitatively. This research was aimed to study the inheritance of yield, yield components, oil content and characters related to yield and oil content in rapeseed and associations among these characters. Three sets of experiments were conducted in this study.

The first experiment was carried out to study gene actions and heritabilities of characters by using generation mean analysis, and to identify the relationships between characters. Two crosses (Cross I: III174 × Zi20; Cross II: III38 × III142) were made, and their F_2, BC_1 and BC_2 were produced. Six populations including P_1, P_2, F_1, F_2, BC_1 and BC_2 were evaluated. Characters including oil, protein, erucic acid, oleic acid and glucosinolate contents in Cross I, oil and protein contents, days to flowering, and days to maturity in Cross II were recorded on individual plants. It was found that the effects of genes controlling the characters studied, except protein content in Cross II, did not follow the additive-dominance model. This indicates that epistatic gene effects were also important for these characters. High broad sense

heritabilities were obtained for erucic acid, oleic acid and glucosinolate contents in Cross I. Two major gene pairs were found to control the expression of erucic acid and oleic acid contents, while three major gene pairs were detected to control glucosinolate content in Cross I. Significant, negative or positive correlations were found between certain characters.

The second experiment was conducted to evaluate the inheritance of many characters of male sterile lines in *Brassica napus* L., and to find the correlation between characters. Ten RGMS lines were used as parents to cross among them in a half diallel cross method. Forty five crosses and their 10 parents were evaluated in a randomized complete block design. It was found that both GCA and SCA effects were important for all characters studied, but additive gene effects were more predominant than others. Lines Qianyou 8AB and You 2894AB showed highly significant GCA effects for seed yield. Lines You 2894AB, QH303-4AB, You 157AB, and You 2431AB had highly significant GCA effects for oil content. The crosses between lines Qianyou 3A × Qianyou 8B, Qianyou 8A × You 2894B, You 2894A × Qianyou 6B, Qianyou 8A × QH303-4B and Qianyou 8A × Qingyou 6B gave high SCA effects for seed yield. Percentages of heterosis were found for all characters studied. Pods per plant, seeds per pod, 1,000-seed weight, and plant height showed high direct contributions to seed yield.

The third experiment was conducted to test performance of hybrids obtained by crossing between lines developed to have low erucic acid and glucosinolate content and to estimate combining ability effects and heterosis for four characters. Nine inbred lines of rapeseed used as male were crossed with five RGMS lines used

as female in a NCII design manner to produce 45 single crosses. The crosses, their parents and a check hybrid were tested at two locations. The results showed that both additive and non-additive gene effects were important for yield, oil content, days to flowering, and days to maturity, but additive gene effects were more important for these traits. Both GCA and SCA effects were significantly positive and negative for different characters. The crosses of females × males Qianyou 8A × q034, QH303-4A × III224, Qianyou 3A × 2365, QH303-4A × 1190 and 24A × III153 had significantly positive SCA effects for seed yield. Heterosis, heterobeltiosis and standard heterosis were found high for seed yield.

School of Crop Production Technology

Academic Year 2009

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____