

ชื่อโครงการ การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดให้มีลักษณะปริมาณกรดไฟติกต่ำ

ซึ่งอยู่ภายใต้ชุดโครงการวิจัย เรื่อง การตรวจหาลักษณะปริมาณกรดไฟติกต่ำในข้าวโพด และการปรับปรุงพันธุ์เพื่อใช้ประโยชน์ในฟาร์มปศุสัตว์ภายในประเทศ

ชื่อผู้วิจัย 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณฉิภา ณ เชียงใหม่

2. ดร. โชคชัย เอกทัศนาวรรณ

3. นางสาวพฤติยา นิลประพุกษ์

4. นางสาวผกาวิพย์ ยอดมิ่งขวัญ

หน่วยงานที่สังกัด คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร

แหล่งทุนอุดหนุนการวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีที่เสร็จ 2554

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดอาหารสัตว์ให้มีปริมาณกรดไฟติกในเมล็ดลดลงโดยดำเนินการไปพร้อมกับการศึกษาทางพันธุกรรมเพื่อให้ทราบข้อมูลการถ่ายทอดทางพันธุกรรมสำหรับประกอบในขั้นตอนการคัดเลือกขณะเกิดการกระจายทางพันธุกรรม การศึกษาได้แก่ 1. การแสดงออกของยีนที่ทำได้โดยการคัดเลือกคู่ผสมที่มีผลผลิตและลักษณะทางพืชที่ดีแต่มีความแตกต่างของปริมาณกรดไฟติก โดยศึกษาทั้งการแสดงออกของยีนที่ควบคุมปริมาณกรดไฟติกและอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในเมล็ดจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของ 6 ประชากร ได้แก่ P_1 , P_2 , F_1 , F_2 , BC_1 , BC_2 ของคู่ผสมจำนวนหกคู่ของสายพันธุ์แท้ [1] 30A10-S₁₀-11-1-10 x Ki20, 2) Ki16 x Ki10, 3) Ki51 x Ki20, 4) Ki52 x Ki51, 5) 30A10-S₁₀-14-1-2 x Ki23, 6) C5219041-S₆-95 x Ki23] และการศึกษาที่ 2. การศึกษาความแปรปรวนทางพันธุกรรมสำหรับลักษณะปริมาณกรดไฟติกและอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในเมล็ดของข้าวโพดสายพันธุ์แท้ 42 สายพันธุ์แท้ (2 กลุ่ม ได้แก่ สายพันธุ์แท้กลุ่ม Ki 16 สายพันธุ์ และ สายพันธุ์แท้ที่สกัดได้จากลูกผสมการค้า 26 สายพันธุ์) วางแผนการทดลองในแต่ละการศึกษาแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2550-2552 ณ สถาบันอินทรีจันทร์สถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ ประเทศไทย

ผลการศึกษาที่ 1 คู่ผสมระหว่าง Ki16 x Ki10, Ki52 x Ki51 และ 30A10-S₁₀-14-1-2 x Ki23 สำหรับลักษณะปริมาณกรดไฟติก และในคู่ผสมระหว่าง 30A10-S₁₀-11-1-10 x Ki20 สำหรับลักษณะอนินทรีย์ฟอสฟอรัสนั้นสามารถอธิบายได้ด้วยการแสดงออกของยีนแบบบวก-แบบเข้ม

ในการศึกษาการข้ามข้ามคู่ยีน (epistasis) สำหรับลักษณะกรดไฟติกในคู่ผสมระหว่าง 30A10-S₁₀-11-1-10 x Ki20, Ki51 x Ki20 และ C5219041-S₆-95 x Ki23 พบการแสดงออกของยีนอย่างมีนัยสำคัญแบบบวก x บวก ในคู่ผสม 30A10-S₁₀-11-1-10 x Ki20 ขณะที่การข้ามข้ามคู่ยีนของลักษณะอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในหาคู่ผสม ได้แก่ Ki16 x Ki10, Ki51 x Ki20, Ki52 x Ki51, 30A10-S₁₀-14-1-2 x Ki23 และ C5219041-S₆-95 x Ki23 พบการแสดงออกของยีนแตกต่างกันในแต่ละคู่ผสม แต่ที่เด่นชัดในทุกคู่ผสมคือแบบเข้ม x เข้ม

สำหรับลักษณะผลผลิตที่ศึกษาในहरุ่นของหกคู่ผสมพบทั้งเอเทอโรซิสและการแสดงออกของยีนแบบบวก

ผลการศึกษาที่ 2 ลักษณะปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสพบความแตกต่างระหว่างจีโนไทป์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ในทั้งสองแหล่งพันธุกรรม แต่สำหรับลักษณะปริมาณกรดไฟติกพบความแตกต่างเนื่องจากพันธุกรรมเฉพาะในสายพันธุ์แท้ที่สกัดจากพันธุ์ลูกผสมของบริษัท ผลของอัตราพันธุกรรมทางกว้าง (h^2_b) พบว่ามีค่าต่ำสำหรับลักษณะกรดไฟติกในเมล็ดข้าวโพดเมื่อเทียบกับปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสทั้งสายพันธุ์แท้กลุ่ม Ki และสายพันธุ์แท้กลุ่มที่สกัดจากพันธุ์ลูกผสมของบริษัท [h^2_b ของปริมาณกรดไฟติกในกลุ่ม Ki มีค่าเท่ากับ 2.42 และในสายพันธุ์แท้กลุ่มที่สกัดได้จากลูกผสมการค้า มีค่าเท่ากับ 14.18; h^2_b ของปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในกลุ่ม Ki มีค่าเท่ากับ 32 และในสายพันธุ์แท้กลุ่มที่สกัดได้จากลูกผสมการค้า มีค่าเท่ากับ 29.53]

คำสำคัญ : การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรุ่น การแสดงออกของยีน *Zea mays* การถ่ายทอดทางพันธุกรรม
ความแปรปรวนทางพันธุกรรม

Research Title Breeding for low-phytic acid in Maize
In Detection of low - phytic acid character in maize and breeding for domestic
livestock usage.

Researchers 1. Assistant Professor Dr. Pantipa Na Chiangmai
2. Dr. Chokechai Aekatasawan
3. Miss Phrutiya Nilprapruck
4. Miss Phakatip Yodmingkhan

Office Animal Sciences and Agricultural Technology, Silpakorn University.

Research Grants.... Research and Development Institute, Silpakorn University

Abstract

The objective of this study was to breed corn to obtain the hybrids with a reduced phytic acid (PA) content in seed. Genetic study was simultaneously conducted to assess heredity in these corns so that the data was used for the genetic segregating generation study. The studies included 2 experiments as followed:

I) The study on gene action, basing on the good characteristic both of yield and agronomic traits of the selected parents, was conducted. The gene action study was conducted for PA and inorganic phosphorus (InP) content in seeds by six generations mean analysis in P_1 , P_2 , F_1 , F_2 , BC_1 , BC_2 in six crosses of inbred lines [1) 30A10-S₁₀-11-1-10 x Ki20, 2) Ki16 x Ki10, 3) Ki51 x Ki20, 4) Ki52 x Ki51, 5) 30A10-S₁₀-14-1-2 x Ki23, 6) C5219041-S₆-95 x Ki23]. The results showed that the crosses of Ki16 x Ki10, Ki52 x Ki51, and 30A10-S₁₀-14-1-2 x Ki23 for the PA content and 30A10-S₁₀-11-1-10 x Ki20 for the InP content were adequately described by the additive-dominance model. The non-allelic gene action (epistasis) study in the PA trait in the three crosses of 30A10-S₁₀-11-1-10 x Ki20, Ki51 x Ki20, and C5219041-S₆-95 x Ki23 revealed that there was a statistically significant difference only in the cross 30A10-S₁₀-11-1-10 x Ki20 which had an additive x additive gene action. For the study on the non-allelic gene action of the InP trait in the five crosses of Ki16 x Ki10, Ki51 x Ki20, Ki52 x Ki51, 30A10-S₁₀-14-1-2 x Ki23, and C5219041-S₆-95 x Ki23, the different gene actions were observed in these crosses. However, the gene effects of dominance x dominance was dominant in many crosses for InP trait. In yield study in the six generations in the six crosses, both heterosis and additive gene effect were prominent in yield performance.

II) The study to determine the genetic variation of PA and InP content in grains among 42 inbred lines (in 2 groups; 16 Ki inbred lines and 16 commercial hybrid extracted inbred lines). All studies were conducted in Completely Randomized Design (CRD) in three replications since 2007 to 2009 at Inseechandrastitya Institute for Crops Research and Development, Thailand. The result showed that genotypic differences were highly significant ($P < 0.01$) for InP in both sources of germplasm, but genotype effect was significant only in commercial hybrids extracted inbred lines for PA content. The values for broad sense heritability (h^2_b) was generally lower on PA in maize grains compared with InP both in Ki and commercial hybrids extracted inbred lines [h^2_b of PA: 2.42 (Ki), 14.18 (commercial hybrid extracted); h^2_b of InP: 32 (Ki) and 29.53 (commercial hybrid extracted)].

Key words: generation mean analysis, gene action, *Zea mays*, heritability, genetic variances