

## การถ่ายทอดผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว Inheritance of Yield and Agronomic Traits in Waxy Corn

วสิน พลว่า พลัง สุริหาร และกมล เลิศรัตน์

Wasin Polva, Bhalang Suriharn and Kamol Lertrat

### Abstract

A knowledge of an expression of the genes controlling desirable traits is needed for an appropriate breeding strategy for crop improvement. The objective of this study was to estimate the effects of various genes on yield and agronomic traits in the cross KN-209 x KN-241 of waxy corn. Populations were composed of six generations (parents,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_1BC_1$  and  $F_1BC_2$ ). These populations were tested at the Vegetable Farm, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University from November 2006 to March 2007. A Randomized Complete Block Design with three replications was used. Data were collected, including yield and agronomic traits. Data were analyzed with a generation means analysis. The results showed that dominant gene effects were predominant in determining the expression of these traits which was accounted for 63-99 % of the total genetic variability except for the number of tassel branches and silking date. These results suggested that a selection for yield and agronomic traits in this cross should start in subsequent generations.

**Keywords:** Agronomic trait, corn, inheritance, yield

### บทคัดย่อ

ความรู้ในเรื่องชนิดของการแสดงออกของยีนที่ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะที่ต้องการเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อกำหนดกลยุทธ์ของการปรับปรุงพันธุ์ในลักษณะที่ต้องการนั้นๆ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินอิทธิพลของยีนสำหรับผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรต่างๆ ในคู่ผสม KN-209 x KN-241 ของข้าวโพดข้าวเหนียว ทำการสร้างประชากรทั้งหมด 6 ชั่วรุ่น (พ่อแม่,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_1BC_1$  และ  $F_1BC_2$ ) โดยประชากรเหล่านี้ ทำนำไปทดสอบ ณ หมวดพืชผัก คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2549 ถึง มีนาคม 2550 โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ ข้อมูลที่บันทึกประกอบด้วย ผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์อิทธิพลของยีนโดยวิธีวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยชั่วรุ่น (generation means analysis) จากผลการศึกษา พบว่าการถ่ายทอดลักษณะผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรต่างๆ ส่วนใหญ่ควบคุมโดยยีนที่มีอิทธิพลแบบข่ม โดยอิทธิพลของยีนแบบข่ม มีถึง 63-99 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นลักษณะจำนวนแขนงข้อ

ตัวผู้และอายุออกไหม ผลศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า การคัดเลือกลักษณะผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรต่างๆ ในข้าวโพดคู่ผสมนี้ ที่มีอิทธิพลของยีนแบบข่ม ดังนั้นจึงควรเริ่มคัดเลือกลักษณะเหล่านี้ ในช่วงรุ่นหลังๆ

**คำสำคัญ:** การถ่ายทอดลักษณะ ข้าวโพด ผลผลิต

## บทนำ

ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) เป็นข้าวโพดฝักสดที่ได้รับความนิยมบริโภคของคนไทยมานาน มีการผลิตและจำหน่ายในตลาดท้องถิ่นทั่วประเทศตลอดทั้งปี โดยทั่วไปพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกมักจะเป็นพันธุ์ผสมเปิด ซึ่งเมล็ดพันธุ์สามารถนำไปใช้ต่อไปได้ แต่อย่างไรก็ตาม พันธุ์ผสมเปิดนั้น มีข้อจำกัดคือ ผลผลิตต่ำ ขนาดฝัก และอายุเก็บเกี่ยวไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนจึงเข้ามามีบทบาทในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ลูกผสม ซึ่งพันธุ์ลูกผสมนั้นมีข้อดีคือ มีลักษณะทางการเกษตรที่สม่ำเสมอ เช่น ขนาดฝัก ความสูงต้น ความสูงฝัก อายุปลอทยะอองเกสรและอายุออกไหม วันเริ่มเก็บเกี่ยว และช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยว นอกจากนี้แล้ว พันธุ์ลูกผสมยังให้ผลผลิตและคุณภาพสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด

ความรู้และความเข้าใจในด้านพลวัตกรรมกรรมแสดงออกของยีน (gene action) เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ ในการปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อใช้ในการกำหนดกลยุทธ์และกลวิธีการในการคัดเลือกลักษณะต่างๆ ให้มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ Gamble (1962) ศึกษาอิทธิพลของยีนที่มีผลต่อหน้าหนักเปลือกของข้าวโพด พบว่า อิทธิพลของยีนแบบข่ม (dominance) มีความสำคัญที่สุดในการควบคุมลักษณะน้ำหนักเปลือก อิทธิพลของยีนแบบผลบวก (additive) มีค่าค่อนข้างต่ำ หรือไม่มีความสำคัญในบางคู่ผสม อิทธิพลของยีนแบบข่มข้ามคู่ (epistasis) ก็มีความสำคัญต่อผลผลิตข้าวโพด โดยปฏิกริยาสัมพันธ์ของยีนต่างตำแหน่งแบบผลบวกกับผลบวก (additive by additive) และแบบผลบวกกับแบบข่ม (additive by dominance) มีความสำคัญกว่าปฏิกริยาสัมพันธ์ของยีนต่างตำแหน่งแบบข่มกับแบบข่ม

(dominance by dominance) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ünay et al. (2003) ซึ่งรายงานไว้ว่า ผลผลิตของข้าวโพดถูกควบคุมโดยอิทธิพลของยีนแบบข่ม Zsubori et al. (n.d.) รายงานว่า ลักษณะความสูงต้นและความสูงฝักของข้าวโพดถูกควบคุมโดยยีนหลายตำแหน่งโดยมีอิทธิพลของยีนแบบข่มเกิน แบบข่ม แบบผลบวก และแบบข่มข้ามคู่ ควบคุมทั้งสองลักษณะ โดยอิทธิพลของยีนแบบข่มมีความสำคัญที่สุด Schuetz and Mock (1978) ได้ศึกษาเกี่ยวกับยีนควบคุมลักษณะจำนวนแขนงช่อดังของข้าวโพด พบว่า อิทธิพลของยีนแบบผลบวก อิทธิพลของยีนแบบข่ม และอิทธิพลของยีนแบบข่มข้ามคู่ มีความสำคัญต่อลักษณะจำนวนแขนงช่อดัง แต่อิทธิพลของยีนแบบผลบวกจะมีความสำคัญมากที่สุด Hallauer (1965) ได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะอายุออกไหมของข้าวโพด พบว่า อิทธิพลของยีนแบบผลบวกจะเป็นยีนที่มีความสำคัญที่สุดส่วนอิทธิพลของยีนแบบข่มจะมีค่าน้อยมาก Rood and Major (1981) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะระยะเวลาการแตกกอและอายุการปลอทยะอองเกสรในข้าวโพด พบว่า อิทธิพลของยีนแบบข่มจะมีความสำคัญต่อทั้งสองลักษณะ อย่างไรก็ตาม การรายงานเกี่ยวกับข้อมูลการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียวยังมีอยู่น้อย ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้คือ เพื่อศึกษาการแสดงออกของยีนที่ควบคุมการแสดงออกของผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว คู่ผสม KN-209 x KN-241

## อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

สายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ ประกอบด้วย 2 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ KN-241 เป็นสายพันธุ์ที่ปรับปรุงพันธุ์มาจากพันธุ์ลำลือสาน (นันทิมา,

2548) โดยมีการปรับปรุงพันธุ์ต่อแล้วกีดสายพันธุ์แท้ มีลักษณะเด่น คือ ฝักทรงกระบอก เมล็ดใหญ่ คุณภาพการรับประทานดี ข้อดีผู้หนาแน่น ลักษณะด้อย ระบบรากไม่ดี สีใบและสีลำต้นอ่อน และสายพันธุ์ KN-209 เป็นสายพันธุ์ที่ปรับปรุงมาจากประชากรผสมข้ามพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวของประเทศไทยและของประเทศจีนกับข้าวโพดหวานพิเศษของไทยและข้าวโพดหวานจากประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีลักษณะเด่น คือ ระบบรากดี ต้นเตี้ย (80-120 เซนติเมตร) ลำต้นและใบสีเขียวเข้ม ลักษณะด้อย ข้อดอกตัวผู้สั้น ฝักขนาดเล็กทำให้ผลผลิตเมล็ดต่ำ และตำแหน่งฝักสูง (70-80 เซนติเมตร)

การสร้างสายพันธุ์ลูกผสมทำโดยผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ KN-241 และ KN-209 โดยใช้สายพันธุ์ KN-241 เป็นสายพันธุ์พ่อ ( $P_2$ ) และพันธุ์ KN-209 เป็นสายพันธุ์แม่ ( $P_1$ ) ได้สายพันธุ์ลูกผสมชั่วแรก ( $F_1$ ) แบ่งเมล็ด  $F_1$  เป็นสามส่วน ส่วนแรกผสมตัวเองเพื่อสร้างสายพันธุ์ลูกผสมชั่วที่สอง ( $F_2$ ) ส่วนที่สองนำไปผสมกลับ (backcross) กับพ่อและแม่เพื่อสร้างสายพันธุ์ลูกผสมย้อนสายพันธุ์แม่ ( $F_1BC_1$ ) และลูกผสมย้อนสายพันธุ์พ่อ ( $F_1BC_2$ ) และส่วนสุดท้ายเก็บไว้เพื่อใช้ในการทดลองนำประชากรข้าวโพดทั้ง 6 ชั่วรุ่น คือ  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_1BC_1$  และ  $F_1BC_2$  มาปลูกทดสอบใน ฤดูแล้ง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2549 ถึง มีนาคม 2550 โดยทำการทดลองที่หมวดพืชผักภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 3 ซ้ำ ในแต่ละซ้ำปลูกข้าวโพดทั้ง 6 ประชากรประชากรละ 4 แถว ขนาดความยาวของแต่ละแถวเท่ากับ 5 เมตร ระยะปลูก 80 x 25 เซนติเมตร เมื่อข้าวโพดอายุได้ 14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ผสมกับสูตร 15-15-15 อัตราส่วน 1:1 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยเป็นแถวและกลบโคนต้นพร้อมกับกำจัดวัชพืช เมื่อข้าวโพดอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีโรยข้างโคนต้น พร้อมกลบโคน เก็บเกี่ยวฝักสดหลังจากออกไหม 21 วัน นำไปเก็บข้อมูลต่างๆ เป็นรายต้น ข้อมูลที่บันทึก

ประกอบด้วยน้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักเนื้อ ความยาวฝักทั้งเปลือกและปอกเปลือก และความกว้างฝักทั้งเปลือกและปอกเปลือก ความสูงต้น ความสูงฝัก ความยาวก้าน จำนวนแขนงข้อตัวผู้ อายุออกไหม และอายุปล่อยละองเกษตร

การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของแต่ละลักษณะของชั่วรุ่น ได้จากค่าเฉลี่ยจากทุกต้นของแต่ละชั่วรุ่นเพื่อหาค่าอิทธิพลของยีนแบบผลบวก (additive) แบบข่ม (dominance) และ ปฏิกริยาระหว่างยีนต่างตำแหน่ง (epistatic) ตาม model ของ Mather and Jinks (1971) และใช้สัญลักษณ์ อธิบายตาม Gamble (1962) โดยใช้  $m$ ,  $a$ ,  $d$ ,  $aa$ ,  $ad$  และ  $dd$  (mean, additive effects, dominance effects, additive by additive epistatic effects, additive by dominance epistatic effects, dominance by dominance epistatic effects) และเนื่องจากค่าเฉลี่ยของชั่วรุ่นมีความแปรปรวนไม่เท่ากัน Nigam et al. (2001) และ Pensuk et al. (2004) ได้ทำการ weight โดยใช้ส่วนกลับของความแปรปรวน และใช้ regression analysis หา best fit model ที่เสนอโดย Torres et al. (1993) และทำการประเมินค่า  $m$ ,  $a$ ,  $d$ ,  $aa$ ,  $ad$  และ  $dd$  ตามลำดับ ถ้าอิทธิพลของยีนตัวใดที่ไม่แตกต่างทางสถิติจะถูกตัดออกจาก model จะมีเฉพาะตัวแปรที่สำคัญเท่านั้นที่ถูกประเมินโดยใช้วิธี weight least squares ที่อธิบายโดย Rowe and Alexander (1980) หาค่าความสัมพันธ์ของอิทธิพลของยีนโดยประมาณจากการแยกค่า regression sum of squares เพื่อดำเนินหาเปอร์เซ็นต์ของอิทธิพลของยีนแต่ละตัวจากความแปรปรวนทั้งหมด

## ผลและวิจารณ์การศึกษา

ค่าเฉลี่ยและ standard errors ของชั่วรุ่นต่างๆ ของน้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักเนื้อ ความยาวฝักทั้งเปลือกและปอกเปลือก และความกว้างฝักทั้งเปลือกและปอกเปลือก ความสูงต้น ความสูงฝัก ความยาวก้าน จำนวนแขนงข้อตัวผู้ อายุออก

ไหม และอายุปล่อยละองเกสร แสดงใน Table 1 ค่าเฉลี่ยของลูกผสม F1 ของทุกลักษณะมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยพ่อแม่และมีความดีเด่นเหนือพ่อแม่ ยกเว้นลักษณะ จำนวนแขนงช่อดำผู้ อายุออกไหม และอายุ

ปล่อยละองเกสร แสดงให้เห็นว่าการแสดงออกของยีนของเกือบทุกลักษณะเป็นแบบข่มเกิน (overdominant) มีความสำคัญ ในคู่ผสมนี้ (Table 1)

**Table 1 Means and standard errors of different generations of yield and agronomic traits of KN-241 X KN-209.**

Traits	P <sub>1</sub> <sup>1</sup>	P <sub>2</sub> <sup>1</sup>	F <sub>1</sub> <sup>1</sup>	F <sub>2</sub> <sup>1</sup>	BC <sub>1</sub> <sup>1</sup>	BC <sub>2</sub> <sup>1</sup>	MP <sup>2</sup>
Husk ear weight	138.8±1.25	137.2±1.39	249.7±1.29	185.1±1.77	195.6±1.81	184.9±1.65	138.0
Husked ear weight	87.6±0.85	99.5±1.80	168.5±0.84	126.0±1.13	135.4±1.16	128.5±0.99	93.6
Fresh seed weight	52.0±0.57	51.1±0.92	105.1±0.59	74.7±0.93	80.4±0.79	78.7±0.83	51.6
Husk ear diameter	4.8±0.02	4.5±0.02	5.5±0.02	5±0.03	5.2±0.02	4.9±0.03	4.7
Husked ear diameter	3.5±0.01	3.8±0.02	4.2±0.01	3.9±0.02	3.9±0.02	4.0±0.01	3.7
Husk ear length	15.1±0.08	16.1±0.09	18.7±0.06	16.9±0.12	17.2±0.09	16.7±0.09	15.6
Husked ear length	13.3±0.07	12.0±0.09	15.8±0.05	14.1±0.11	14.8±0.08	13.7±0.07	12.7
Shank length	9.3±0.13	13.8±0.18	17.5±0.13	14.0±0.22	12.7±0.18	15.6±0.20	11.6
Tassel branch	10.5±0.13	34.4±0.21	20.7±0.17	20.9±0.23	16.2±0.16	27.3±0.24	22.5
Day to silk	53.1±0.06	58.0±0.07	51.4±0.07	53.9±0.11	51.9±0.08	54.5±0.11	55.6
Day to tassel	53.8±0.05	56.3±0.06	52.0±0.05	53.7±0.08	53.1±0.05	53.9±0.07	55.1
Plant height	87.8±0.43	118.3±0.63	149.5±0.59	131.3±0.74	123.8±0.71	133.7±0.77	103.1
Ear height	46.6±0.31	38.8±0.33	69.7±0.45	60.6±0.53	61.6±0.48	55.8±0.48	42.7

<sup>1</sup> P<sub>1</sub> = Parental line, P<sub>2</sub> = Parental line, F<sub>1</sub> = First filial generation of crosses, F<sub>2</sub> = Second filial generation of crosses, F<sub>1</sub>BC<sub>1</sub> = First backcross generation with parental line1 และ F<sub>1</sub>BC<sub>2</sub> = First backcross generation with parental line2.

<sup>2</sup> MP = Mid-parent values.

ค่าประมาณอิทธิพลของยีนและ standard errors ของลักษณะที่ศึกษา แสดงใน Table 2 ซึ่งพบว่าอิทธิพลของยีนแบบบวกมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับทุกลักษณะยกเว้นน้ำหนักก่อนปอกและน้ำหนักเนื้อส่วนอิทธิพลของยีนแบบข่ม มีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับทุกลักษณะเช่นกัน อย่างไรก็ตาม อิทธิพลของยีนแบบข่มมีค่ามากกว่าอิทธิพลของยีนแบบบวก ยกเว้นลักษณะจำนวนแขนงช่อดำผู้โดยสัญลักษณ์ติดลบของอิทธิพลของยีนแบบบวกชี้ให้เห็นว่ายีนได้จากลักษณะจำนวนแขนงช่อดำผู้ของพ่อที่มีค่าสูง (KN-241) อิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างคู่ของยีนมีนัยสำคัญในทุกลักษณะแต่มี

ระดับที่แตกต่างกัน (Table 2) สัญลักษณ์ที่ตรงข้ามกันของ d และ dd แสดงให้เห็น duplicate interaction ในลักษณะอายุออกไหม (Table 2)

อิทธิพลของยีนแบบข่มในลักษณะน้ำหนักทั้งเปลือก, ปอกเปลือก และน้ำหนักเนื้อมีถึง 81-99 เปอร์เซ็นต์ ของความแปรปรวนทางพันธุกรรมทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Gamble (1962) และ ünay et al. (2003) โดยอิทธิพลของยีนแบบข่มมีความสำคัญกับผลผลิต และในลักษณะความกว้างฝักก่อนปอกและหลังปอก ความยาวฝักก่อนปอกและหลังปอก และ

**Table 2** Estimates different gene effects for yield and agronomic traits of KN-241 X KN-209.

Traits	m <sup>1</sup>	a <sup>1</sup>	d <sup>1</sup>	aa <sup>1</sup>	ad <sup>1</sup>	dd <sup>1</sup>
Husk ear weight	121.35±3.34	ns <sup>2</sup>	128.48±4.14	16.80±3.54	21.12±4.88	ns
Husked ear weight	87.36±2.14	-6.05±0.68	81.77±2.66	6.06±2.30	24.53±3.33	ns
Fresh seed weight	32.52±4.38	ns	96.27±10.22	19.24±4.36	ns	-23.67±6.08
Husk ear diameter	4.61±0.05	0.19±0.01	0.86±0.07	0.07±0.06	ns	ns
Husked ear diameter	3.67±0.01	-0.12±0.01	0.52±0.02	ns <sup>2</sup>	ns	ns
Husk ear length	15.53±0.06	-0.46±0.06	3.10±0.09	ns	1.95±0.29	ns
Husked ear length	12.49±0.17	0.66±0.06	3.32±0.06	0.19±0.19	0.78±0.24	ns
Shank length	11.40±0.10	-2.22±0.11	5.94±0.17	ns	-1.46±0.58	ns
Tassel branch	21.80±0.13	-11.98±0.12	-1.02±0.53	0.68±0.45	2.04±0.60	ns
Day to silk	58.44±0.52	-2.47±0.05	-11.14±1.21	-2.92±0.52	ns	4.07±0.71
Day to tassel	55.32±0.14	-1.27±0.04	-3.36±0.17	-0.29±0.15	0.75±0.19	ns
Plant height	122.97±1.43	-15.26±0.38	36.57±1.81	-9.91±1.51	10.62±2.21	ns
Ear height	51.9±1.03	4.17±0.23	17.91±1.34	-9.43±1.07	3.30±1.44	ns

<sup>1</sup> m = Mean, a = Sum of additive effects, d = Sum of dominance effects, aa = Sum of additive by additive epistatic effects, ad = Sum of additive by dominance epistatic effects, dd = Sum of dominance by dominance epistatic effects.

<sup>2</sup> ns = Non significant.

ความยาวก้านมี 64-99 เปอร์เซ็นต์ ของความแปรปรวนทางพันธุกรรมทั้งหมด ส่วนความสูงต้น และความสูงฝัก และอายุปล่อละออของเกสร มี 63-82 เปอร์เซ็นต์ ของความแปรปรวนทางพันธุกรรมทั้งหมด โดยลักษณะความสูงต้นและความสูงฝักให้ผลสอดคล้องกับงานของ Zsubori et al. (n.d.) โดยอิทธิพลของยีนแบบข่มมีความสำคัญต่อลักษณะทั้งสอง อย่างไรก็ตามลักษณะอายุออกใหม่และจำนวนแขนงช่อดังมีอิทธิพลของยีนแบบบวกถึง 53 และ 88 เปอร์เซ็นต์ ของความแปรปรวนทางพันธุกรรมทั้งหมดตามลำดับ สำหรับอายุออกใหม่มีความสอดคล้องกับงานของ Hallauer (1965) สำหรับจำนวนแขนงช่อดังมีความสอดคล้องกับงานของ Schuetz and Mock (1978) นอกจากนี้ยังพบว่า อิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างคู่ของยีนมีนัยสำคัญในหลายลักษณะแต่ส่วนใหญ่เป็นแบบปฏิกริยาสัมพันธ์ของยีนต่างตำแหน่งแบบบวกกับแบบบวก (Table 3)

## สรุป

ผลการศึกษพบว่า การถ่ายทอดลักษณะผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรต่างๆ ของข้าวโพดคู่ผสม KN-209 x KN-241 ส่วนใหญ่ควบคุมโดยยีนที่มีอิทธิพลยีนแบบข่ม โดยอิทธิพลของยีนแบบข่ม มีถึง 63-99 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นลักษณะจำนวนแขนงก้านตัวผู้และอายุออกใหม่ อิทธิพลของยีนแบบบวก 53 เปอร์เซ็นต์ และ 88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการคัดเลือกลักษณะผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรต่างๆ ในข้าวโพดคู่ผสมนี้ ที่มีอิทธิพลของยีนแบบข่ม ควรคัดเลือกลักษณะเหล่านี้ แบบเพิ่มความถี่ของยีน เช่น การคัดเลือกแบบครบวงจร ในชั่วรุ่นหลังๆ ส่วนลักษณะที่มีอิทธิพลของยีนแบบบวก เช่น ลักษณะจำนวนแขนงช่อดังและวันออกใหม่สามารถคัดเลือกได้ตั้งแต่ลูกผสมชั่วต้นๆ

**Table 3 Variability (%) accounted by different gene effects for yield and agronomic traits of KN-241 X KN-209.**

Traits	a <sup>1</sup>	d <sup>1</sup>	aa <sup>1</sup>	ad <sup>1</sup>	dd <sup>1</sup>
Husk ear weight	ns	98.67	0.84	0.48	ns
Husked ear weight	0.59	92.00	6.42	1.00	ns
Fresh seed weight	ns	81.33	16.60	ns	2.07
Husk ear diameter	13.59	86.24	0.17	ns	ns
Husked ear diameter	31.67	68.33	ns <sup>2</sup>	ns	ns
Husk ear length	1.70	85.36	ns	12.94	ns
Husked ear length	24.60	63.54	4.88	6.99	ns
Shank length	19.19	74.72	ns	6.09	ns
Tassel branch	87.76	1.26	9.79	1.19	ns
Day to silk	53.01	40.34	6.61	ns	0.04
Day to tassel	35.97	62.95	1.06	0.01	ns
Plant height	1.17	82.79	1.63	14.41	ns
Ear height	19.75	79.30	0.01	0.93	ns

<sup>1</sup> m = Mean, a = Sum of additive effects, d = Sum of dominance effects, aa = Sum of additive by additive epistatic effects, ad = Sum of additive by dominance epistatic effects, dd = Sum of dominance by dominance epistatic effects.

<sup>2</sup> ns = Non significant.

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ที่ได้สนับสนุนทุนอุดหนุนและส่งเสริมการเรียนรู้ และการวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

นันทิมา ทองนรินทร์. 2548. การศึกษาสมรรถนะการรวมตัวของข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์แท้. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Gamble, E.E. 1962. Gene effects in corn (*Zea mays* L.) I. Separation and relative importance of gene effects for yield.

Canadian Journal of Plant Science 42: 339-348.

Hallauer, A. R. 1965. Inheritance of flowering in maize. Genetic 52 : 129-137.

Mather, K. and J.L. Jinks. 1971. Biometrical genetics, 2<sup>nd</sup> Edition. Chapman and Hall, London and New York.

Nigam, S.N., H.D. Upadhyaya, S. Chandra, R.C. Nageswara Rao, G.C. Wright, and A.G.S. Reddy. 2001. Gene effects for specific leaf area and harvest index in three crosses of groundnut (*Arachis hypogaea*). Annals of Applied Biology 139: 301-306.

Pensuk, V., S. Jogloy, S. Wongkaew, and A. Patanothai. 2004. Generation means analysis of resistance to peanut bud necrosis caused by peanut bud necrosis

- tospovirus in peanut. *Plant Breeding* 123: 90-92.
- Rood, S.B. and D.J. Major. 1981. Inheritance of tillering and flowering-time in early maturing maize. *Euphytica*. 30 : 327-334.
- Rowe, K.E. and W.L. Alexander. 1980. Computations for estimating the genetic parameters in joint-scaling tests. *Crop Science* 20: 109-110.
- Schuetz, S.H. and J.J. Mock. 1978. Genetics of tassel branch number in maize and its implications for a selection program for small tassel size. *Theoretical and Applied Genetics* 53 : 265-271.
- Torres, A.M., M.T. Moreno, and J.I. Gubero. 1993. Genetics of six components of autofertility in *Vicia faba*. *Plant Breeding* 110: 220-228.
- ünay, A., H. Basal and C. Konak. 2003. Inheritance of grain yield in a half-diallel maize population. *Turkey Journal of Agriculture*. 28 : 239-244
- Zsubori, Z., Z.G. Hegyi, O. Illés, I. Pók, F. Rácz, and C. Szöke. n.d. Inheritance of plant and ear height in maize (*Zea Mays* L.). (cited February 25, 2006). Available at: <http://www.date.hu/acta-agraria/2002-08i/zsubori.pdf>.