แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ : 212-217 (2555). KHON KAEN AGR. J. 40 SUPPLMENT : 212-217 (2012).

ความสัมพันธ์ระหว่างความดีเด่นของลูกผสมและสมรรถนะในการรวมตัวต่อผลผลิตในข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมเดี่ยว

Relationship between heterosis and combining ability to single-cross hybrid performance of glutinous corn (*Zea mays* L. *ceratina*).

พรชัย หาระโคตร[1], พลังสุริหาร[1,2], และกมล เลิศรัตน์[1,2]*

Bhornchai Harakotr[1], Bhalung Suriharn[1,2] and Kamol Lertrat[1,2*]

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการทดลอง คือ 1) เพื่อทดสอบหาสายพันธุ์แท้ที่เหมาะสมสำหรับสร้างข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมเดี่ยว 2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะในการรวมตัวและความดีเด่นของลูกผสม นำข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์แท้จำนวน 11 สายพันธุ์ จำแนกเป็นสายพันธุ์แม่ 5 สายพันธุ์ และสายพันธุ์พ่อ 6 สายพันธุ์ สร้างลูกผสมโดยวิธี North Carolina design II ได้ลูกผสมเดี่ยวทั้งหมด 30 คู่ผสม ทำการประเมินในฤดูฝนและหนาว พ.ศ. 2552 ณ หมวดพืชผัก มหาวิทยาลัยขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ ผลจากการศึกษา พบว่าคู่ผสม 101bt/BW มีความดีเด่นของลูกผสมและสมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะสูงในลักษณะการให้ผลผลิต นอกจากนี้ สมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ และความดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยพ่อหรือแม่ที่ดี (0.68** และ 0.65** ตามลำดับ) ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้ สามารถใช้ประโยชน์สำหรับงานปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมเดี่ยว

คำสำคัญ: สหสัมพันธ์ การปรับปรุงพันธุ์พืช *Zea mays* L. *ceratina*

Abstract: The objectives of this study were to 1) identify suitable parental lines for producing single cross glutinous corn hybrids; 2) determine correlation between heterosis and combining ability. Eleven inbred lines, five females and six males were crossed using North Carolina mating design II. The 11 parental inbred lines and 30 crosses were evaluated using Randomized complete block with three replications in the rainy and dry season 2009 at experimental farm of Khon Kaen University. The result indicated that cross between 101bt/BW was suitable for producing as single-cross hybrid because it gave high heterosis and specific combining ability (SCA) values for yield. Positive correlation was found between SCA, mid-parent heterosis (MPH) and high-parent heterosis (HPH) (0.68** and 0.65**, respectively). This information can be used in the breeding programs for selecting superior inbred lines for producing single cross of glutinous corn.

Keywords: correlation, plant breeding, *Zea mays* L. *certain*

[1] ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Department of Plant Sciences and Agricultural Resources, Faculty of Agricultural, Khon Kaen University 40002, Thailand

[2] ศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

Plant Breeding Research Center for Sustainable Agriculture Faculty of Agricultural, Khon Kaen University 40002, Thailand

* Corresponding author: kamol9@gmail.com

บทนำ

ในปัจจุบัน ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy or glutinous corn) เป็นข้าวโพดรับประทานฝักสดที่มีบทบาทและเป็นที่ยอมรับในตลาดเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากสามารถบริโภคได้ ทั้งในรูปของฝักสดและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น เมล็ดข้าวโพดบรรจุกระป๋อง เมล็ดข้าวโพดแช่แข็ง ข้าวโพดแช่แข็งทั้งฝักและแป้งจากข้าวโพดข้าวเหนียว เป็นต้น (Hu and Xu, 2011) ข้าวโพดข้าวเหนียวมีการปลูกและบริโภคในประเทศไทย จีน เวียดนาม เกาหลี ลาว และไต้หวัน โดยคาดว่ามีชาวเอเชียบริโภคไม่ต่ำกว่าปีละ 300-600 ล้านคน (ปรัชญา, 2550) แต่ปัญหาที่สำคัญ คือ พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่เกษตรกรใช้ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ผสมเปิด และเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เอง ส่งผลให้มีความแปรปรวนในลักษณะผลผลิตและคุณภาพ รวมถึงอ่อนแอต่อโรคและแมลง ทำให้หลายหน่วยงานด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชได้เล็งเห็นความสำคัญของสภาพปัญหา ดังกล่าว จึงมุ่งเน้นปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ผสมเปิด ไปสู่พันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดี และสม่ำเสมอ

ความสำเร็จในการพัฒนาข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้นักปรับปรุงพันธุ์พืช สามารถเลือกวิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชได้อย่างเหมาะสม (กมล, 2536) ในขั้นตอนการพัฒนาพันธุ์นั้นเริ่มต้นจากการนำสายพันธุ์แท้ที่ได้สร้างลูกผสมตามแผนการผสมพันธุ์ ปลูกทดสอบเพื่อคัดเลือกเฉพาะคู่ผสมที่มีผลผลิตสูง สมรรถนะในการรวมตัวดี และมีความดีเด่นของลูกผสมสูง ซึ่งความเป็นจริงนักปรับปรุงพันธุ์เลือกเพียงไม่กี่คู่ผสมมาประเมิน อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนดังกล่าวสิ้นเปลืองระยะเวลาและงบประมาณในการสร้างและประเมินลูกผสม จากการศึกษาในข้าวโพดไร่พบว่าสมรรถนะในการรวมตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความดีเด่นของลูกผสม (Baker, 1978) อย่างไรก็ตามไม่พบรายงานการศึกษาในข้าวโพดข้าวเหนียว ซึ่งถ้าผลจากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสมรรถนะในการรวมตัวมีความสัมพันธ์กับความดีเด่นของลูกผสม นักปรับปรุงพันธุ์สามารถนำความสัมพันธ์ที่ได้มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และลดความซับซ้อนในการคัดเลือกสายพันธุ์แท้สำหรับสร้างข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ลูกผสมได้ ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการทดลอง คือ 1) เพื่อทดสอบหาสายพันธุ์แท้ที่เหมาะสมสำหรับสร้างข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมเดี่ยว 2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะในการรวมตัวและความดีเด่นของลูกผสม

วิธีการศึกษา

นำข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์แท้ จำนวน 11 สายพันธุ์ เป็นสายพันธุ์แม่ 5 สายพันธุ์ (101bt HJ BW 209BBQ และ 106wx) พิจารณาจากผลผลิตเมล็ดพันธุ์ และสายพันธุ์พ่อ 6 สายพันธุ์ (HJ BW 209WS NU-58 DL และ 204W) ซึ่งพิจารณาจากความสามารถในการปล่อยละอองเกสร สร้างลูกผสมตามแผนการผสมพันธุ์แบบ North Carolina mating design II ได้ลูกผสมเดี่ยวทั้งหมด 30 คู่ผสม ปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์การค้า 3 พันธุ์ ใน 2 ฤดู คือ ฤดูฝน ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2552 และฤดูหนาว ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) จำนวน 3 ซ้ำ ณ หมวดพืชผัก คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น บันทึกข้อมูลผลผลิตสดก่อนปอกเปลือก ผลผลิตสดหลังปอกเปลือก น้ำหนักฝักสดหลังปอกเปลือก ความกว้างฝัก ความยาวฝัก เปอร์เซ็นต์เนื้อ อายุออกไหม และความสูงต้น วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ตามแผนการทดลองแบบ RCB เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least significant difference (LSD) วิเคราะห์สมรรถนะในการรวมตัวตามวิธีของ Singh and Chuadhary (1977) วิเคราะห์ความดีเด่นของลูกผสมแบบ mid-parent heterosis และ high-parent heterosis ในลักษณะผลผลิต

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การวิเคราะห์ความแปรปรวน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคู่ผสม จำนวน 30 คู่ผสม จากแผนการผสมพันธุ์แบบ North Carolina design II ร่วมกับพันธุ์ทดสอบที่เป็นพันธุ์การค้า 3 พันธุ์ พบว่า อิทธิพลของฤดูปลูกมีผลต่อการแสดงออกของลักษณะผลผลิตหลังปอกเปลือก น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก ความกว้างฝัก ความยาวฝัก วันออกไหม และความสูงต้นแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ และลักษณะเปอร์เซ็นต์เนื้อไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อทดสอบปฏิสัมพันธ์ (interaction) ของลักษณะต่างๆ ระหว่างฤดูปลูกและพันธุ์ทดสอบ (season x variety) พบว่าทุกลักษณะมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (**Table 1**)

ผลผลิตฝักสด

จากการทดลองลักษณะผลผลิตปอกเปลือกทั้งสองฤดู พบว่าคู่ผสมและพันธุ์ทดสอบมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยฤดูหนาวมีผลผลิตปอกเปลือกมากกว่าฤดูฝน (1,335 และ 1,228 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) คู่ผสมที่มีผลผลิตปอกเปลือกสูงสุดในฤดูหนาว คือ คู่ผสม HJ/204W (2,114 กิโลกรัมต่อไร่) รองลงมา คือ คู่ผสม HJ/DL 101bt/HJ และ 101bt/BW (1,777 1,738 และ 1,736 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) สำหรับฤดูฝน คู่ผสมที่มีผลผลิตปอกเปลือกสูงสุด คือ คู่ผสม HJ/DL (1,331 กิโลกรัมต่อไร่) รองลงมา คือ คู่ผสม 101bt/BW HJ/204W และ 106wx/BW (1,314 1,313 และ 1,273 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) **(Table 3)**

ในฤดูหนาวมีลักษณะผลผลิตสูงกว่าในฤดูฝน ทั้งนี้เนื่องจากในฤดูหนาวมีอุณหภูมิต่ำ และมีการเคลื่อนย้ายสารสังเคราะห์จากส่วนลำต้นและใบ (source) ไปยังส่วนสะสมน้ำหนักเมล็ด (sink) ได้มากกว่าฤดูฝนที่มีอุณหภูมิสูง โดยส่วนสะสม (sink) ที่เพิ่มขึ้นทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (Lee and Tollenaar, 2007) แต่ในฤดูฝนมีอัตราการเจริญเติบโตที่รวดเร็วส่งผลให้มีอายุออกไหมและอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าฤดูหนาว

สมรรถนะในการรวมตัว

การวิเคราะห์สมรรถนะในการรวมตัวทั่วไปของลักษณะผลผลิตปอกเปลือกในข้าวโพดข้าวเหนียว สายพันธุ์แท้จำนวน 11 สายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์แม่ที่มีค่าแตกต่างจากศูนย์ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ คือ สายพันธุ์ HJ โดยมีค่าเป็นบวกในทั้งสองฤดูทดสอบเท่ากับ 115.56 และ 364.89 (ในฤดูฝนและฤดูหนาว ตามลำดับ) สำหรับสายพันธุ์พ่อที่มีค่าเป็นบวกและแตกต่างจากศูนย์ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูฝน คือ สายพันธุ์ DL เท่ากับ 110.87 ส่วนฤดูหนาว คือ สายพันธุ์ 204W เท่ากับ 166.16 **(ไม่ได้แสดงข้อมูล)** สำหรับสมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะ พบว่าคู่ผสม 101bt/BW มีค่าสมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะเป็นบวกและสูงสุดในฤดูฝนและฤดูหนาว (359.35 และ 412.07 ตามลำดับ) และมีผลผลิตปอกเปลือกเท่ากับ 1,315 และ 1,739 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ **(Table 3)**

ลูกผสมที่ดีมาจากสายพันธุ์แท้ที่มีค่าสมรรถนะในการรวมตัวทั่วไปสูงที่สุดในลักษณะนั้นๆ ผลจากการศึกษา พบว่า คู่ผสม HJ/DL และ HJ/204W มีสมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะในลักษณะผลผลิตสูง ซึ่งมาจากสายพันธุ์พ่อแม่ที่มีสมรรถนะในการรวมตัวทั่วไปสูง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Prasad et al. (1988) ที่พบว่า สมรรถนะในการรวมตัวทั่วไป และสมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะของสายพันธุ์แท้มีความสัมพันธ์กันได้ เพราะสายพันธุ์ที่มีสมรรถนะในการรวมตัวทั่วไปที่ดี อาจจะให้สมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะที่ดีด้วย

ความดีเด่นของลูกผสม

จากการทดลอง พบว่า คู่ผสม 101bt/BW มีความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) สูงที่สุดในทั้งสองฤดูทดสอบ โดยมีค่าความดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ (MPH) เท่ากับ 263.68 และ 186.30 เปอร์เซ็นต์ (ฤดูฝน และฤดูหนาว ตามลำดับ) และมีค่า

ความดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยพ่อหรือแม่ที่ดี (HPH) เท่ากับ 198.80 และ 132.85 เปอร์เซ็นต์ (ฤดูฝน และฤดูหนาว ตามลำดับ) **(Table 3)**

ความสัมพันธ์ระหว่างความดีเด่นของลูกผสมและสมรรถนะในการรวมตัว

ค่าเฉลี่ยลักษณะผลผลิตปอกเปลือกมีค่าความสัมพันธ์ทางบวกกับสมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะ ความดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ และความดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยพ่อหรือแม่ที่ดี (0.81** 0.69** และ 0.68** ตามลำดับ) นอกจากนี้ สมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะมีค่าความสัมพันธ์ทางบวกกับความดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ และความดีเด่นเหนือกว่าค่าเฉลี่ยพ่อหรือแม่ที่ดี (0.68** และ 0.65** ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่าคู่ผสมที่มีความดีเด่นของลูกผสมสูง มีสมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะสูงเช่นเดียวกัน (Baker, 1978; Baslestre et al., 2008) นอกจากนี้สมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะและความดีเด่นของลูกผสมมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความแตกต่างทางพันธุกรรม (Fan et al., 2008) Pumichai et al. (2008) รายงานว่าความแตกต่างทางพันธุกรรมของข้าวโพดไร่ในประเทศไทยจำแนกโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลชนิด SSR มีความสัมพันธ์ทางบวกกับ SCA MPH และ HPH (0.76** 0.66** และ 0.59** ตามลำดับ) สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ คู่ผสมที่มาจากสายพันธุ์แท้ที่มีความใกล้ชิดทางพันธุกรรม คือ คู่ผสม 101bt/204W BW/BW และ HJ/HJ มี SCA MPH HPH และค่าเฉลี่ยในลักษณะนั้น ๆ ต่ำ สอดคล้องกับรายงานของวันเพ็ญ (2552) ที่พบว่าสายพันธุ์แท้ 101bt และ 204W สามารถจัดกลุ่มพันธุ์โดยใช้เทคนิค Random Amplified Polymorphic DNAs (RAPD) ได้เป็นกลุ่มเดียวกัน ซึ่งนักปรับปรุงพันธุ์ควรศึกษาประวัติของสายพันธุ์พ่อแม่ หรือจำแนกโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อลดจำนวนสายพันธุ์แท้ที่มีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมก่อนการทดสอบคู่ผสม

สรุป

จากการศึกษา พบว่าคู่ผสมที่มีศักยภาพสำหรับการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมเดี่ยว คือ คู่ผสม 101bt/BW นอกจากนี้ สมรรถนะในการรวมตัวเฉพาะมีความสัมพันธ์กับ MPH และ HPH ในทางบวก ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการคัดเลือกสายพันธุ์พ่อแม่เพื่อสร้างข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ลูกผสมต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดรับประทานฝักสด ศูนย์วิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กมล เลิศรัตน์. 2536. การปรับปรุงพันธุ์พืชผสมข้าม. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น

ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์. 2550. ข้าวโพดข้าวเหนียว-ข้าวโพดเทียนพันธุ์ใหม่ ผลงานเด่นจากไบโอเทค ทางเลือกใหม่สร้างรายได้ยั่งยืนแก่เกษตรกรไทย. เทคโนโลยีชาวบ้าน 20:30-31.

วันเพ็ญ ชลอเจริญยิ่ง.2552. การจำแนกสายพันธุ์ทดสอบที่มีฐานพันธุกรรมแบบกว้างและแบบแคบสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

Baker, L.R. 1978. Issue in diallel analysis. Crop Science 18:533-536.

Balestre, S., C. Machado, J.L. Lima, J.C. Souza and L.N. Filho. 2008. Genetic distance estimates among single cross hybrids and correlation with specific combining ability and yield in

corn double cross hybrids. Genetics and Molecular Research 7:65-73.

Fan, X.M., H.M. Chen, J. Tan, C.X. Xu, Y.M. Zhang, Y.X. Huang and M.S. Kang. 2008. A new heterotic pattern between temperate and tropical germplasms. Agronomy Journal 100:917-923.

Lee, E.A. and M. Tollenaar. 2007. Physiological basis of successful breeding strategies for maize gain yield. Crop Science 47:202-215.

Phumichai, C., W. Doungchan, P. Puddhanon, S. Jampatong, P. Grudloyma and C. Kirdsri. 2008. SSR-base and grain yield base diversity of hybrid maize in Thailand. Field Crops Research 108:157-162.

Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1977. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Plublishers, New Delhi.

Table 1 Mean squares from the analysis of variance of eight traits for 33 glutinous corn planted in rainy and dry season 2009.

df	1		32		32		128	C.V. (%)
Traits	Mean squares							
	Season		Variety		Season x Variety		Error	
Un-husked ear weight (kg rai^{-1})	229,010	*	850,500	**	118,469	**	25,825	8.43
Husked ear weight (kg rai^{-1})	569,586	**	510,242	**	62,340	**	13,732	9.15
Husked ear weight (g ear^{-1})	117,352	**	9,216	**	726	**	67	4.38
Ear diameter (cm)	2.87	**	0.59	**	0.09	**	0.02	3.47
Ear length (cm)	51	**	16	**	1.65	**	0.68	5.12
Kernel cut (%)	102		56	**	35	**	18	7.17
Silking date (day)	2,412	**	19	**	5.05	**	0.99	2.12
Plant height (cm)	1,395	**	1,515	**	583	**	10	2.05

*, ** Significant at p $\leq$0.05 and 0.01, respectively

Table 2 Correlation coefficient between means, SCA MPH and HPH for husked ear weight of single-cross hybrid of glutinous corn planted in rainy and dry season 2009.

	SCA		MPH		HPH	
Means	0.81	**	0.69	**	0.68	**
SCA			0.68	**	0.65	**
MPH					0.99	**

** Significant at the at the 0.05 and 0.01 probability level, respectively

Table 3. Means (underline) specific combining ability (double underline) mid-parent heterosis (italic) (%) and high-parent heterosis (bold) (%) estimates for husked ear weight of single-cross hybrid of glutinous corn planted in rainy and dry season 2009.

Female/Male	HJ		BW		209WS		NU58		DL		204W	
	Rainy	Dry	Rainy	Dry	Rainy	Dry	Rainy	Dry	Rainy	Dry	Rainy	Dry
101bt	1,011	1,737	1,315	1,739	963	1,406	1,005	1,286	1,049	1,340	422	891
	56.49	344.99	359.35	412.07	93.63	32.29	66.21	-51.91	-22.85	-62.61	-552.83	-674.81
	117.55	*155.66*	*263.68*	*186.30*	*77.51*	*85.59*	*109.20*	*91.61*	*187.20*	*123.73*	*-35.14*	*-3.86*
	56.38	**132.61**	**198.80**	**132.88**	**20.07**	**83.01**	**48.30**	**72.29**	**134.45**	**79.44**	**-58.55**	**-19.51**
HJ	882	1,441	1,201	1,678	745	1,494	1,147	1,540	1,331	1,777	1,314	2,115
	-215.16	-224.93	102.70	77.15	-266.72	-154.03	65.86	-73.03	116.80	100.47	196.52	274.37
	48.86	*75.88*	*145.37*	*124.52*	*11.18*	*66.43*	*88.62*	*89.74*	*169.98*	*140.50*	*68.86*	*98.19*
	36.43	**40.34**	**122.89**	**63.42**	**-7.07**	**45.44**	**69.30**	**49.92**	**147.08**	**73.06**	**29.14**	**91.03**
BW	1,045	1,032	280	284	984	1,281	800	935	925	990	1,160	1,565
	185.62	25.32	-580.72	-657.60	209.76	293.32	-43.86	-18.18	-51.42	-27.08	280.60	384.22
	122.59	*54.88*	*-23.69*	*-52.27*	*79.81*	*72.18*	*64.85*	*42.02*	*150.07*	*69.04*	*77.13*	*71.26*
	61.64	**43.26**	**-36.48**	**-60.63**	**22.69**	**66.80**	**18.01**	**29.79**	**106.80**	**37.46**	**14.03**	**41.33**
209BBQ	1,089	1,124	844	1,079	839	1,097	835	1,240	1,152	1,167	1,050	1,291
	127.09	-34.60	-118.75	-13.92	-37.77	-42.80	-110.89	134.90	72.55	-2.20	67.77	-41.40
	97.75	*36.41*	*88.60*	*43.57*	*33.49*	*21.65*	*47.46*	*51.97*	*155.24*	*56.97*	*42.59*	*20.51*
	68.44	**8.52**	**85.49**	**4.23**	**4.61**	**5.94**	**23.25**	**19.72**	**153.08**	**12.67**	**3.18**	**16.62**
106wx	881	1,174	1,273	1,402	951	1,137	1,042	1,239	1,037	1,286	1,063	1,516
	-154.04	-110.78	237.42	182.30	1.10	-128.78	22.68	8.22	-115.08	-8.58	7.94	57.62
	89.04	*86.79*	*250.92*	*151.96*	*74.86*	*60.99*	*116.30*	*99.76*	*182.95*	*134.83*	*63.16*	*73.11*
	36.28	**82.08**	**189.39**	**117.46**	**18.58**	**48.05**	**53.76**	**92.24**	**131.84**	**99.58**	**4.49**	**36.95**