

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

เนื้อสัมผัสของเมล็ดต่อคุณภาพการบริโภคของข้าวโพดข้าวเหนียวฝักสด

Kernel Texture on Eating Quality of Fresh Waxy Corn

ภาควิชาพืชไร่นา

คณะเกษตร

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE



มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรุงเทพฯ – 10900

KASETSART UNIVERSITY

BANGKOK-10900 THAILAND

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชไร่

เรื่อง

เนื้อสัมผัสของเมล็ดต่อคุณภาพการบริโภคของข้าวโพดข้าวเหนียวฝักสด

Kernel Texture on Eating Quality of Fresh Waxy Corn

โดย

เอนิสา รัตนเรืองบวร

ควบคุมและอนุมัติโดย

..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ....2556.....

(อ. สุจินต์ เจนวิวัฒน์)

..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ....2556.....

(อ. น้อยนุช ศิริวงศ์)

เนื้อสัมผัสของเมล็ดต่อคุณภาพการบริโภคของข้าวโพดข้าวเหนียวฝักสด

Kernel Texture on Eating Quality of Fresh Waxy Corn

เอนิสา รัตนเรืองบวร^{1/}

บทคัดย่อ

ข้าวโพดข้าวเหนียวเป็นข้าวโพดที่นิยมรับประทานฝักสด ซึ่งได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะคุณภาพการบริโภคในด้านเนื้อสัมผัสของเมล็ด สามารถเปรียบเทียบคุณภาพการบริโภคของข้าวโพดข้าวเหนียวฝักสดในแต่ละพันธุ์ได้โดยการกัดชิม ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้คนบอกถึงคุณภาพการบริโภคโดยรวมได้แก่ ความเหนียวนุ่ม (TD) และความชอบ (FV) ส่วนการวัดเนื้อสัมผัส โดยใช้เครื่องมือ คือ เครื่อง Texture Analyzer (รุ่น TA.XT.plus) ด้วยวิธี Texture Profile Analysis (TPA) ซึ่งใช้หัวทดสอบทรงกระบอก (Cylinder probe) เป็นการทดสอบแบบกัดสองครั้ง โดยให้แรงกดลงบนตัวอย่าง 2 ครั้ง ถือเป็นการจำลองการใช้ฟันบดอาหาร เพื่อวิเคราะห์เนื้อสัมผัสของเมล็ดโดยใช้ลักษณะ 2 ลักษณะ ได้แก่ ค่า Hardness (H) และ Adhesiveness (A) วางแผนการทดลองแบบ บล็อกสุ่มสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ มีระยะเวลาการเก็บเกี่ยว 1 ระยะ (ระยะฝักสด) ใช้พันธุ์ทั้งหมด 5 พันธุ์ (ได้แก่ Fancy Purple Color111 (FPC111) BIG WHITE 852 (BW852) RATCHATA1 LV-CM และ MX10) จากผลการทดลอง พบว่าการวิเคราะห์คุณภาพการบริโภค โดยการกัดชิม พันธุ์ BIG WHITE 852 (BW 852) มีค่าความเหนียวนุ่ม (TD) และค่าความชอบ (FV) สูงที่สุด ส่วนค่าที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสของเมล็ด ด้วยเครื่อง Texture Analyzer (รุ่น TA.XT.plus) ซึ่งใช้หัวทดสอบทรงกระบอก (Cylinder probe) ไม่สามารถแยกความแตกต่างของเนื้อสัมผัสของข้าวโพดข้าวเหนียวแต่ละพันธุ์ได้

คำสำคัญ: ข้าวโพดข้าวเหนียว คุณภาพการบริโภค เนื้อสัมผัสของเมล็ด การวัดเนื้อสัมผัส การทดสอบแบบ กัดสองครั้ง

^{1/}5310102051 ภาควิชาพืชไร่ฯ. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อีเมลล์: rut.anisa@hotmail.com

Abstract

Waxy corn (*Zea mays var ceratina*) is fresh-eating and popular fruit. Especially , kernel texture which can compare eating quality in difference varieties by tasting. Tasting is the method that use for indicate tenderness and favorite. Kernel texture was measured by Texture Analyzer with TPA method which use cylinder probe to chewing the kernel like teeth for analyse kernel texture in two character, hardness and adhesiveness. RCBD with 4 replications was used in this experiment with 5 varieties of corn.(FPC111(Fancy Purple Color111), BIG WHITE852 (BW852), RATCHATA1 LV-CM and MX10) As the result, eating quality by tasting, BW852 has the highest tenderness and FV. And from texture analyzer result (TA.XT.plus), there is no difference between kernel texture in every varieties

Keywords: waxy or glutinous corn eating quality kernel texture texture measurement Texture Profile Analysis (TPA)

สารบัญ

บทนำ.....	7
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	9
อุปกรณ์ในการปลูกทดสอบ.....	9
วิธีการในการปลูกทดสอบ.....	10
อุปกรณ์ในการวัดเนื้อสัมผัส.....	14
วิธีการในการวัดเนื้อสัมผัส.....	14
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	26
สรุปผลการทดลอง	27
กิตติกรรมประกาศ	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก.....	30

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ค่า Mean squares ของ 24 ลักษณะ ได้แก่ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 10 ฝัก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 10 ฝัก ความเหนียวนิ่ม ความชอบ ความแข็งแรงของต้นกล้า วันที่ดอกตัวผู้บาน วันออกไหม ความสูงของต้น ความสูงฝัก การหักล้มของราก โรคทางใบ เปลือกหุ้มฝัก ลักษณะต้นและความสม่ำเสมอของต้น วันเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์ฝักเสีย เปอร์เซ็นต์ฝักต่อต้น ความยาวทั้งฝัก ความยาวติดเมล็ด ความยาวของส่วนปลายฝักที่ไม่ติดเมล็ด ความกว้างฝัก จำนวนแถวของเมล็ดต่อฝักและลักษณะการเรียงแถวของเมล็ด จากการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของข้าวโพดข้าวเหนียวจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่..... 16

ตารางที่ 2 ค่า Mean squares ของการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture analyzer 2 ลักษณะ ได้แก่ Hardness และAdhesiveness จากการวิเคราะห์หว่าเรียนของข้าวโพดข้าวเหนียวจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แฟนซีสีม่วง (Fancy Purple Color 111; FPC111) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX 10 18

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของ 24 ลักษณะ ได้แก่ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก, ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก, ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 10 ฝัก, ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 10 ฝัก, ความนุ่ม, ความชอบ, ความแข็งแรงของต้นกล้า, วันที่ดอกตัวผู้บาน, วันออกไหม, ความสูงของต้น, ความสูงฝัก, การหักล้มของราก, โรคทางใบ, เปลือกหุ้มฝัก, ลักษณะต้น ความสม่ำเสมอของต้น, วันเก็บเกี่ยว, เปอร์เซ็นต์ฝักเสีย, เปอร์เซ็นต์ฝักต่อต้น, ความยาวทั้งฝัก, ความยาวติดเมล็ด, ความยาวของส่วนปลายฝักที่ไม่ติดเมล็ด, ความกว้างฝัก, จำนวนแถวของเมล็ดต่อฝักและลักษณะการเรียงแถวของเมล็ด จากการวิเคราะห์หว่าเรียนของข้าวโพดข้าวเหนียวจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แฟนซีสีม่วง (Fancy Purple Color 111; FPC111) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX 10..... 19

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture analyzer 2 ลักษณะ ได้แก่ Hardness และAdhesiveness จากการวิเคราะห์หว่าเรียนของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แฟนซีสีม่วง (Fancy Purple Color 111; FPC111) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White

852;BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่(LV-CM) และพันธุ์ MX 10	24
ตาราง 5 การทดลองปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์	40
ตาราง 6 วันที่ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมียบาน หลังจากให้น้ำครั้งแรก.....	41
ตาราง 7 ความสูงของต้นข้าวโพดข้าวเหนียว ทั้ง 5 พันธุ์	42
ตาราง 8 ความสูงของต้นข้าวโพดข้าวเหนียว ทั้ง 5 พันธุ์	43
ตาราง 9 วันออกดอกของข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 5 พันธุ์	44
ตาราง 10 แสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์	45
ตาราง 11 แสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์	46
ตาราง 12 แสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์	47
ตาราง 13 แสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์	48
ตาราง 14 แสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์	49

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111)	30
ภาพที่ 2 ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวปกเปลือก 10 ผัก พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111)	30
ภาพที่ 3 พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW852)	31
ภาพที่ 4 ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวปกเปลือก 10 ผัก พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW852)	31
ภาพที่ 5 พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RA 1)	32
ภาพที่ 6 ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวปกเปลือก 10 ผัก พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RA 1)	32
ภาพที่ 7 พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM)	33
ภาพที่ 8 ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวปกเปลือก 10 ผัก พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM)	33
ภาพที่ 9 พันธุ์ MX 10 พันธุ์	34
ภาพที่ 10 ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวปกเปลือก 10 ผัก พันธุ์ MX 10	34
ภาพที่ 11 ชิ้นข้าวโพด	35
ภาพที่ 12 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ	35
ภาพที่ 13 เครื่อง Texture Analyzer (รุ่น TA.XT.plus)	36
ภาพที่ 14 หัวทดสอบทรงกระบอก (Cylinder probe)	36
ภาพที่ 15 การ Calibrate Force	37
ภาพที่ 16 การ Calibrate Force	37
ภาพที่ 17 การ Calibrate Force	38
ภาพที่ 18 การ Calibrate Force	38
ภาพที่ 19 การ Calibrate Force	39

บทนำ

ข้าวโพดที่นิยมนำมาบริโภคฝักสด ได้แก่ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อน และข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียน สำหรับข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียนจะเก็บเกี่ยวฝักสดเมื่อเปลือกหุ้มฝักยังคงมีสีเขียว แต่เส้นไหมแห้งเป็นสีน้ำตาล ฝักสดที่เก็บเกี่ยวมีอายุประมาณ 18-20 วัน หลังผสมเกสร และนำฝักสดมาบริโภคโดยผ่านกระบวนการต้มหรือนึ่ง

ข้าวโพดข้าวเหนียวฝักสดได้รับความนิยมบริโภคและมีความต้องการมากในประเทศแถบเอเชีย รวมถึงประเทศไทยมาเป็นระยะเวลานานและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยข้าวโพดข้าวเหนียวมีเอนโดสเปิร์ม (endosperm) ที่มีลักษณะชุ่ม ทึบแสง และเมื่อได้รับความร้อนจนแป้งในเอนโดสเปิร์มสุกแป้งจะมีลักษณะเหนียวนุ่มคล้ายขี้ผึ้ง ลักษณะของเอนโดสเปิร์มดังกล่าวเป็นผลมาจากยีน waxy (wx) ที่เป็นยีนแฝง จำนวน 1 คู่ ที่ทำให้การสะสมแป้งในเอนโดสเปิร์มของเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวเป็นแป้งชนิดอะมิโลเพคตินเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ (Ferguson, 2001) นอกจากนี้ยังพบยีน sugary (su/su) ควบคุมปริมาณน้ำตาลในเมล็ดสด (สกุลกานต์, 2012) สีของเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวนั้นมีหลายสีแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ เช่น ขาว เหลือง ม่วง หรือมีสองสีหรือหลายสีในหนึ่งฝัก

คุณภาพการบริโภคของข้าวโพดรับประทานฝักสด แบ่งตามคุณภาพทางประสาทสัมผัสได้เป็น 3 ด้าน (สกุลกานต์, 2012) คือ 1) รสชาติ (taste) คุณลักษณะที่มีบทบาทสำคัญ คือ ความหวาน (sweetness) ลักษณะของแป้ง (starchiness) ความฉ่ำน้ำ (juiciness) และปริมาณน้ำตาลซูโครสและแป้ง 2) เนื้อสัมผัส (texture) คุณลักษณะที่มีบทบาทสำคัญ คือ ความกรอบ (crispiness) ความนุ่ม (tenderness) ความเหนียว (stickiness) ปริมาณและความหนาของเปลือกหุ้มเมล็ด ความฉ่ำน้ำ และความนุ่มของเมล็ดหลังผ่านกระบวนการปรุง (cooked kernel tenderness) และ 3) กลิ่น (aroma) คุณลักษณะที่มีบทบาทสำคัญคือ กลิ่นของข้าวโพด (sweet corn aroma) กลิ่นหญ้า (grassy aroma) และกลิ่นอื่น ๆ ที่ไม่สามารถจำแนกได้

เนื้อสัมผัสของอาหารมีความสำคัญมากต่อการยอมรับของผู้บริโภค เนื้อสัมผัสของเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวสามารถจำแนกได้ 3 ลักษณะคือ ด้านความนุ่ม (tenderness) ความกรอบ (crunchiness) และความเหนียว (stickiness) โดยคาร์โบไฮเดรตที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการ

บริโภคน้ำตาลในเมล็ดข้าวโพดคือปริมาณแป้ง ปริมาณน้ำตาล และปริมาณไฟโตไกลโคเจน (phytoglycogen) (สกุลกานต์ และ อรุณทิพย์, 2012) หากในเมล็ดมีปริมาณน้ำตาล sugary (su/su) มากจะส่งผลต่อปริมาณไฟโตไกลโคเจนที่เพิ่มมากขึ้นด้วย ด้านความกรอบ ปัจจุบันก็ยังคงเป็นความหนาบางของเปลือกหุ้มเมล็ดอีกเช่นกัน ด้านความเหนียวนุ่มซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของข้าวโพด ข้าวเหนียวฝักสดที่มีผลต่อคุณภาพการบริโภคนั้นเกี่ยวข้องกับปริมาณของอะมิโลเพคติน การเพิ่มปริมาณของอะมิโลเพคตินในข้าวโพดข้าวเหนียวมีผลโดยตรงต่อความอ่อนนุ่มของข้าวโพด (สกุลกานต์, 2012)

ในขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวโดยทั่วไป มักจะให้คะแนนคุณภาพการรับประทานโดยวิธีการกัดชิม ซึ่งจะให้ผู้คนเป็นตัวบ่งชี้หรือให้คะแนนเนื้อสัมผัส และบอกถึงคุณภาพการกินโดยรวม ซึ่งจำเป็นต้องใช้คนที่มีความชำนาญในการแยกความแตกต่างของเนื้อสัมผัสและคุณภาพการกินของข้าวโพดข้าวเหนียวแต่ละพันธุ์ การนำเครื่องมือเข้ามาช่วยในการวัดเนื้อสัมผัสของข้าวโพดข้าวเหนียวจะเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการประเมินคุณภาพการรับประทานของข้าวโพดข้าวเหนียวด้านเนื้อสัมผัส ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์เนื้อสัมผัสของเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวฝักสดพันธุ์ต่าง ๆ จำนวน 5 พันธุ์ 2) เปรียบเทียบคุณภาพการรับประทานของข้าวโพดข้าวเหนียวฝักสดในแต่ละพันธุ์ที่ได้จากการกัดชิมและการวัดเนื้อสัมผัสโดยใช้เครื่องมือ และ 3) เปรียบเทียบลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียวในแต่ละพันธุ์

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว ที่โรงเรียนปลูกพืชทดลอง ของภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตบางเขน และ 2) การวัดเนื้อสัมผัสของเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวฝักสดหลังจากนึ่งสุก จำนวน 5 พันธุ์ โดยเครื่องมือ ที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1) การปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว เพื่อประเมินคุณภาพการรับประทานโดยการกัดชิม

อุปกรณ์ในการปลูกทดสอบ

- พันธุ์ข้าวโพดที่ใช้ทดสอบมีจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่
 - พันธุ์แฟนซีสีม่วง (Fancy Purple Color 111; FPC 111)
 - พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852)
 - พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RA1)
 - พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM)
 - พันธุ์ MX 10
- สารเคมีที่ใช้ปลูกเมล็ด
 - ไทอะมีโทแซม (thiamethoxam)
(3-(2-chloro-1,3-thiazol-5-ylmethyl)-5-methyl-1,3,5-oxadiazinan-4-ylidene(nitro) amine 35% W/V FS)
 - ไดเมทโทมอร์ฟ (dimethomorph)
((E,Z) 4-[3-(4-chlorophenyl)-3-(3,4-dimethoxyphenyl) acryloyl] morpholine 50% wp)
- ปุ๋ยเคมี
 - สูตร 16-16-16
 - สูตร 46-0-0
- สารกำจัดวัชพืช
 - อะลาคลอร์ (Alachlor) 48% W/V EC
(2-chloro-2',6'-diethyl-N-methoxymethylacetanilide 48 % W/V EC)
 - พาราควอต ไดคลอไรด์ (Paraquat Dichloride) 27.6% W/V
(1,1-dimethyl-4,4-bipyridinium, dichloride 27.6% W/V SL)
- สารกำจัดแมลง

- คลอร์ไพริฟอส (O,O-diethyl 0-3,5,6-trichloro-2-pyridylphosphorothioate 40% W / V EC)

6. สารป้องกันกำจัดโรคพืช

- ไพราโคลสโตรบิน (N-(2-(1-(4-chlorophenyl)1-H-pyrazol-3-yloxy)methylphenyl) (N-methoxy)carbamate 25% W/V EO)

วิธีการในการปลูกทดสอบ

การปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC111) บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW852) รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และ MX10 ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2556 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (Randomized Complete Block Design; RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ โดยปลูกพันธุ์ละ 4 แถว ระยะปลูก 50x25 เซนติเมตร ในขั้นตอนของการเตรียมเมล็ด

พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) และพันธุ์MX10) คลุกสารเพื่อป้องกันโรค และแมลง ส่วนพันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RA1) และพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) คลุกสารไทอะมีโทแซม (thiamethoxam) อัตรา 5 cc/kg (seed) และไดเมทโทมอร์ฟ (dimethomorph) อัตรา 20 g/kg (seed) หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-16-16 อัตรา 25 kg/ไร่ หยอดเมล็ดหลุมละ 3-5 เมล็ด แล้วมีการให้น้ำในครั้งแรกทันที และพ่นสารควบคุมวัชพืช เมื่อข้าวโพดข้าวเหนียวมีอายุประมาณ 14 วัน ต้องทำการถอนแยกต้นกล้าให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุมเมื่อข้าวโพดข้าวเหนียวอายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยแต่งหน้า (ยูเรีย) อัตรา 30 kg/ไร่ เก็บเกี่ยวฝักสดเมื่อฝักสดมีอายุ 20 วัน หลังออกใหม่ โดยมีการบันทึกข้อมูลในแปลงผสมพันธุ์ (nursery) ฝักที่ได้มาต้มในน้ำเดือด 30 นาที

ลักษณะที่บันทึกข้อมูล

1. ความแข็งแรงของต้นกล้า (seed vigor; คะแนน 1-5)

- 1 = ต้นกล้าแข็งแรงน้อยที่สุด มีจำนวนต้นแข็งแรง 1-20 เปอร์เซ็นต์
- 2 = ต้นกล้าแข็งแรงน้อย มีจำนวนต้นแข็งแรง 21-40 เปอร์เซ็นต์
- 3 = ต้นกล้าแข็งแรงปานกลาง มีจำนวนต้นแข็งแรง 41-60 เปอร์เซ็นต์
- 4 = ต้นกล้าแข็งแรง มีจำนวนต้นแข็งแรง 61-80 เปอร์เซ็นต์
- 5 = ต้นกล้าแข็งแรงที่สุด มีจำนวนต้นแข็งแรง 81-100 เปอร์เซ็นต์

ต้นอ่อนแอ มีลักษณะลำต้นแคระแกร็น โคนต้นเล็กกว่าต้นอื่นๆ ในประชากรทั้งหมดที่ปลูกมีความสม่ำเสมอ

ต้นแข็งแรง มีลักษณะลำต้นสูง โคนต้นใหญ่กว่าต้นอื่นๆ ในประชากรทั้งหมดที่ปลูก มีความสม่ำเสมอ

2. วันที่ดอกตัวผู้บาน (days to 50%anthesis) นับจากวันให้น้ำครั้งแรกถึงวันที่ 50 เปอร์เซ็นต์ของต้นทั้งหมดในแปลงที่ดอกตัวผู้บาน

3. วันออกไหม (days to 50%silking) นับจากวันให้น้ำครั้งแรกถึงวันที่ 50 เปอร์เซ็นต์ของต้นทั้งหมดในแปลงย่อยออกไหมยาว 2-3 เซนติเมตร

4. ความสูงของต้น (plant height; เซนติเมตร) วัดจากระดับพื้นดินถึงข้อใบธงที่ระยะเก็บเกี่ยว โดยสุ่มวัด 10 ต้นต่อแปลงย่อย

5. ความสูงฝัก (ear height; เซนติเมตร) วัดจากระดับพื้นดินถึงข้อฝักบนสุดที่ระยะเก็บเกี่ยว โดยสุ่มวัด 10 ต้นต่อแปลงย่อย

6. การหักล้มของราก (root lodging; คะแนน 1-5) นับจำนวนต้นล้มที่ทำมุมอียง >30 องศากับแนวดิ่งในแต่ละแปลงย่อย

7. โรคทางใบ (leaf disease; คะแนน 1-5)

- 1 = พบการเข้าทำลายของโรค น้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์
- 2 = พบการเข้าทำลายของโรค 21-40 เปอร์เซ็นต์
- 3 = พบการเข้าทำลายของโรค 41-60 เปอร์เซ็นต์
- 4 = พบการเข้าทำลายของโรค 61-80 เปอร์เซ็นต์
- 5 = พบการเข้าทำลายของโรค 81-100 เปอร์เซ็นต์ (ไม่เป็นที่ต้องการ)

8. เปลือกหุ้มฝัก (husk cover; คะแนน 1-5)

- 1 = เปลือกหุ้มฝักไม่ดี ปลายฝักเฝือพื้นเปลือกหุ้มฝักเห็นได้ชัดเจน
- 2 = เปลือกหุ้มฝักไม่มีดซิดมีปลายฝักเฝือเล็กน้อย
- 3 = เปลือกหุ้มฝักมิดซิด หุ้มฝักอย่างหลวมๆถึงปลายฝัก

4 = เปลือกหุ้มฝักมีดกชื้น โดยหุ้มถึงปลายฝักค่อนข้างแน่น

5 = เปลือกหุ้มฝักมีดกชื้น แน่น และยาวกว่าปลายฝัก

9. ลักษณะต้น ความสม่ำเสมอของต้น (plant aspect; คะแนน 1-5)

1 = มีความสม่ำเสมอที่น้อยที่สุด (ไม่เป็นที่ต้องการ) มีความสม่ำเสมอ 1-20 เปอร์เซ็นต์

2 = มีความสม่ำเสมอที่น้อย มีความสม่ำเสมอ 21-40 เปอร์เซ็นต์

3 = มีความสม่ำเสมอปานกลาง มีความสม่ำเสมอ 41-60 เปอร์เซ็นต์

4 = มีความสม่ำเสมอมาก มีความสม่ำเสมอ 61-80 เปอร์เซ็นต์

5 = มีความสม่ำเสมอมากที่สุด มีความสม่ำเสมอ 81-100 เปอร์เซ็นต์

โดยพิจารณาทรงต้น ความสูงต้น ความสูงฝัก การเข้าทำลายของโรคแมลง และการหักล้ม

10. สี (color) โดยวัดสีของลำต้น สีของไหม สีของ glume สีของ anther และสีของ pollen

11. จำนวนต้นต่อแปลงย่อย (no. of plant/plot) นับจำนวนต้นครั้งแรกหลังถอนแยก และจำนวนต้นที่ระยะเก็บเกี่ยวต่อแปลงย่อย

12. วันเก็บเกี่ยว (days to harvest) บันทึกเป็นจำนวนวันหลังปลูก โดยบันทึกวันเก็บเกี่ยวหลังจากออกไหม 50% แล้ว 20 วัน

13. จำนวนฝักทั้งหมดในแปลงย่อย (total ears/plot)

14. เปอร์เซ็นต์จำนวนฝักเสียทั้งหมดในแปลงย่อย (%rotten ears/plot)

15. เปอร์เซ็นต์ฝักต่อต้น (%ears/plant)

16. ผลผลิตทั้งเปลือก (total green weight; กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกหลังจากเก็บเกี่ยวของแต่ละแปลงย่อยจากสูตร

$$\text{ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (กก./ไร่)} = \frac{\text{น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก} \times 1600}{\text{พื้นที่เก็บเกี่ยว (ม}^2\text{)}}$$

หมายเหตุ พื้นที่เก็บเกี่ยว = ระยะระหว่างแถว x (ความยาวของแถว + ระยะระหว่างหลุม) x

จำนวนแถวที่เก็บเกี่ยว

17. ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก (total yellow weight; กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกหลังจากเก็บเกี่ยวของแต่ละแปลงย่อย จากสูตร

$$\text{ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก (กก./ไร่)} = \frac{\text{น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก} \times 1600}{\text{พื้นที่เก็บเกี่ยว (ม}^2\text{)}}$$

18. ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 10 ฝัก (best 10 ears with husk; กิโลกรัม/10 ฝัก) ชั่ง
น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกที่คัดเลือกจำนวน 10 ฝักของแต่ละแปลงย่อย
19. ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 10 ฝัก (best 10 ears without husk; กิโลกรัม/10 ฝัก)
ชั่งน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกที่คัดเลือกจำนวน 10 ฝักของแต่ละแปลงย่อย
20. ขนาดฝัก สุ่มวัดจำนวน 10 ฝักต่อแปลงย่อย
- 20.1 ความยาวฝัก (ear length ; เซนติเมตร) ดังนี้
- ความยาวทั้งฝัก วัดจากส่วนท้ายถึงปลายฝัก
 - ความยาวติดเมล็ด วัดจากส่วนท้ายฝักถึงปลายฝักที่ติดเมล็ด
 - ความยาวขิงส่วนปลายฝักที่ไม่ติดเมล็ด (tip fill) หาได้จาก ความยาวทั้งฝัก
– ความยาวติดเมล็ด
- 20.2 ความกว้างฝัก (ear width; เซนติเมตร) วัดบริเวณกลางฝัก
21. จำนวนแถวของเมล็ดต่อฝัก (no. of kernel rows / ear) สุ่มนับจากฝักที่ใช้วัดความ
กว้าง และความยาว จำนวน 10 ฝักต่อแปลงย่อย
22. สีเมล็ด (kernel color)
23. ลักษณะการเรียงแถวของเมล็ด (kernel arrangement; คะแนน 1-5)
- 1 = เมล็ดมีขนาดไม่สม่ำเสมอ เรียงแถวไม่เป็นระเบียบ
 - 2 = เมล็ดมีขนาดสม่ำเสมอเล็กน้อย เรียงแถวเป็นระเบียบเล็กน้อย
 - 3 = เมล็ดมีความสม่ำเสมอปานกลาง เรียงแถวเป็นระเบียบปานกลาง
 - 4 = เมล็ดมีขนาดสม่ำเสมอค่อนข้างดี เรียงแถวค่อนข้างเป็นระเบียบ
 - 5 = เมล็ดมีขนาดสม่ำเสมอมาก แถวตรง เรียงเป็นระเบียบสวย
24. คุณภาพในการบริโภคได้แก่ ความนุ่ม (tenderness) และความชอบ (favor) ทดสอบ
โดยการกัดชิมเมื่อสุก
- 24.1 ความชอบ (favorite; คะแนน 1-5)
- 1 = เปลือกเมล็ดหนาติดฟันมาก
 - 2 = เปลือกเมล็ดหนาติดฟัน
 - 3 = เปลือกเมล็ดติดฟันปานกลาง
 - 4 = เปลือกเมล็ดติดฟันเล็กน้อย
 - 5 = เปลือกเมล็ดบางไม่ติดฟัน
- 24.2 ความชอบ (favorite; คะแนน 1-5)
- 1 = ไม่ชอบอย่างมาก ควรปรับปรุง
 - 2 = ไม่ชอบ

3 = เฉยๆ

4 = ชอบ

5 = ชอบมาก

2) การวัดเนื้อสัมผัสของเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวฝักสดหลังจากนึ่งสุกโดยเครื่องมือ

อุปกรณ์ในการวัดเนื้อสัมผัส

1. เครื่อง Texture Analyzer (รุ่น TA.XT.plus)

2. หัวทดสอบทรงกระบอก (Cylinder probe)

วิธีการในการวัดเนื้อสัมผัส

นำผลผลิตฝักสดของแต่ละพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้จากแต่ละซ้ำ ซ้ำละ 1 ฝัก ไปวัดเนื้อสัมผัส โดยเลือกฝักสดปอกเปลือกที่มีความสมบูรณ์ ไม่อ่อนหรือแก่เกินไป ติดป้าย (tag) แต่ละพันธุ์และแต่ละซ้ำ แล้วนำไปนึ่งด้วยซึ้ง 2 ชั้น จำนวน 2 ชุด เป็นเวลา 30 นาที โดยวางฝักสดของแต่ละซ้ำแยกชั้นกัน โดยซึ้งชุดที่ 1 ประกอบด้วยฝักของซ้ำที่ 1 และ 2 ซึ่งชุดที่ 2 ประกอบด้วยฝักของซ้ำที่ 3 และ 4 เมื่อนึ่งฝักข้าวโพดครบเวลา 30 นาที นำเทอร์โมมิเตอร์ มาวัดอุณหภูมิแบ่งสุกในเมล็ด เพื่อยืนยันการสุกของแป้งในเมล็ด หลังจากนั้นผึ่งฝักไว้ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อให้อุณหภูมิของฝักลดลงอยู่ในช่วงอุณหภูมิอุ่นหรือเย็นจนผู้บริโภครับประทานได้ สุ่มตัวอย่างเมล็ดด้านหัว กลาง ท้าย ของแต่ละฝัก ส่วนละ 15 เมล็ด แยกส่วนกัน เพื่อนำไปวัดเนื้อสัมผัส (texture measurement) ด้วยเครื่อง Texture Analyzer (รุ่น TA.XT.plus) โดยวิธี Texture Profile Analysis (TPA) ซึ่งใช้หัวทดสอบทรงกระบอก (Cylinder probe) เป็นการทดสอบแบบกดสองครั้ง โดยให้แรงกดลงบนตัวอย่าง 2 ครั้ง ถือเป็นการจำลองการใช้ฟันบดอาหาร ในการเรียงเมล็ดแต่ละครั้งต้องเตรียมตัวอย่างภายในซ้ำ และต่างซ้ำให้สม่ำเสมอ เพื่อให้ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ไม่มีความคลาดเคลื่อน โดยค่าที่อ่านได้สัมพันธ์กับคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ความแข็ง ความยืดหยุ่น และความเหนียวหนืด ลักษณะที่บันทึกข้อมูลได้แก่ ค่า Hardness คือ แรงที่ใช้ในการกดอาหาร หรือแรงจำนวนหนึ่งที่ต้องใช้ในการอัดวัตถุ และค่า Adhesiveness คือ การเกาะติดพื้นผิว หรือพลังงานที่ต้องใช้เพื่อเอาชนะแรงดึงดูดระหว่างอาหารกับพื้นผิวใดที่มันสัมผัสอยู่

ชุดเครื่องมือในการวัดเนื้อสัมผัสประกอบด้วยเครื่อง Texture Analyzer (รุ่น TA.XT.plus) และหัวทดสอบทรงกระบอก (Cylinder probe)

การ Calibrate Force

เลือกเมนู TA → Calibrate → Calibrate Force ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีหัววัด และตัวอย่างอยู่ที่ฐานของเครื่อง Texture analyzer คลิกปุ่ม OK รอจนหน้าจอปรากฏข้อความว่า “ให้วางตุ้มน้ำหนัก 5 kg บน T.A.’s Calibration Platform” คลิกปุ่ม OK รอจนหน้าจอปรากฏข้อความว่า “Calibrate Successful” แล้วยกตุ้มน้ำหนักลงจาก T.A.’s Calibration Platform คลิกปุ่ม OK

เมื่อใดควร Calibrate Force

- เมื่อมีการเปลี่ยนขนาด Load cell
- เมื่อมีการเคลื่อนย้ายเครื่อง
- เมื่อเครื่องเกิดการ Over load
- เมื่อเครื่องถูกใช้งานโดยผู้ใช้อย่างหลายคน และไม่แน่ใจว่า Calibrate ไปแล้วหรือยัง
- เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนดให้ Calibrate

สถานที่ทำการทดลอง

- - โรงเรือนทดลองภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
- - ห้องปฏิบัติการคณะเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางขุนเทียน

ระยะเวลาในการทดลอง

- - ในโรงเรือนทดลองวันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ถึงวันที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556
- - ในห้องปฏิบัติการวันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2556

ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ค่า Mean squares ของ 24 ลักษณะ ได้แก่ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดเปลือกเปลือก ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 10 ฝัก ผลผลิตฝักสดเปลือกเปลือก 10 ฝัก ความเหนียวเนื้อ ความชอบ ความแข็งแรงของต้นกล้า วันที่ดอกตัวผู้บาน วันออกไหม ความสูงของต้น ความสูงฝัก การหักล้มของราก โรคทางใบ เปลือกหุ้มฝัก ลักษณะต้นและความสม่ำเสมอของต้น วันเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์ฝักเสีย เปอร์เซ็นต์ฝักต่อต้น ความยาวทั้งฝัก ความยาวติดเมล็ด ความยาวของส่วนปลายฝักที่ไม่ติดเมล็ด ความกว้างฝัก จำนวนแถวของเมล็ดต่อฝักและลักษณะการเรียงแถวของเมล็ด จากการวิเคราะห์หาเรย์นซ์ของข้าวโพดข้าวเหนียวจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color; FPC 111) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX 10 ค่าของการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture analyzer 2 ลักษณะ ได้แก่ Hardness และAdhesiveness

Source of variation	df	Total		Best 10 Ears		Eating Quality	
		Green weight	Yellow weight	Green weight	Yellow weight	Tenderness	Favor
		-----kg/rai-----		-----kg-----		----- (1-5) -----	
Replication	3	42556.70	19368.80	0.03	0.02	0.15	0.31
Treatment	4	232645.00**	96238.20*	0.30**	0.21**	1.11*	0.67**
Error	12	14087.30	25608.80	0.02	0.00	0.30	0.27
CV (%)		7.50	13.90	8.70	5.30	18.40	9.60

*, ** Significant at 0.05 and 0.01%, respectively

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Source of variation	df	Seedling Vigor	Day To		Height		Root Lodging
			Anthesis	Silking	Plant	Ear	
		--(1-5)--	-----d-----		-----cm-----		--(1-5)--
Replication	3	0.05	2.73	3.07	19.00	12.35	0.05
Treatment	4	0.33	12.00*	13.80**	682.15**	443.59**	0.02
Error	12	0.21	2.90	2.40	81.19	42.46	0.02
CV (%)		10.20	3.60	3.20	4.90	7.50	13.00

*, ** Significant at 0.05 and 0.01%, respectively

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Source of variation	df	Foliar Disease	Hust Cover	Plant Aspect	Day To Harvest	Rotten Ears	Ears/Plant
		------(1-5)-----			----d----	-----%-----	
Replication	3	0.05	0.05	0.08	3.07	6.90	158.47
Treatment	4	0.50	0.14	0.17	13.80**	12.36	202.28
Error	12	0.34	0.10	0.09	2.40	6.17	72.07
CV%		33.40	7.20	7.00	2.30	149.60	8.30

*, ** Significant at 0.05 and 0.01%, respectively

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Source of variation	df	Ear Length			Ear Width	No. of Kernel Row/Ear	Kernel Arrangement
		EL 1	EL 2	Tip Fill			
		------(1-5)-----					----(1-5)----
Replication	3	0.52	0.46	0.34	0.05	0.08	0.15
Treatment	4	1.97*	7.61**	13.19**	0.95**	25.85**	0.64*
Error	12	0.53	0.89	0.27	0.01	0.16	0.16
CV%		4.70	8.90	10.70	2.00	3.10	10.10

*, ** Significant at 0.05 and 0.01%, respectively

จากตารางที่ 1 ผลของลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพการบริโภคของข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 5 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX 10 (ตารางที่ 1) พบว่า ลักษณะที่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ได้แก่ วันออกไหม ความสูงของต้น ความสูงของฝัก วันเก็บเกี่ยว ผลผลิตทั้งเปลือก ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 10 ฝัก ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 10 ฝัก ความชอบ ความยาวติดเมล็ด ความยาวของส่วนปลายฝักที่ไม่ติดเมล็ด ความกว้างฝัก และจำนวนแถวของเมล็ดต่อฝัก ลักษณะที่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ได้แก่ ความเหนียวนุ่ม จำนวนวันที่ดอกตัวผู้บาน ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก ความยาวทั้งฝัก และลักษณะการเรียงแถวของเมล็ด ลักษณะที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ได้แก่ ความแข็งแรงของต้นกล้า การหักล้มของราก โรคทางใบ เปลือกหุ้มฝัก ลักษณะต้น ความสม่ำเสมอต้น เปอร์เซ็นต์จำนวนฝักเสียทั้งหมดในแปลงย่อย และเปอร์เซ็นต์ฝักต่อต้าน

ตารางที่ 2 ค่า Mean squares ของการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture analyzer 2

ลักษณะ ได้แก่ Hardness และ Adhesiveness จากการวิเคราะห์หาเงื่อนไขของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แฟนซีสีม่วง (Fancy Purple Color 111; FPC111) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX 10

Source of variation	df	Hardness			Adhesiveness		
		T	M	B	T	M	B
		-----g-----			-----g.sec-----		
Replication	3	23029100	54175200	21949500	74.84	74.45	140.88
Treatment	4	6201850	2943000	21703500	62.70	132.85	105.60
Error	12	18439600	30787500	19073400	53.16	87.18	39.66
CV (%)		23.10	25.30	24.50	48.20	48.50	36.50

T = Top, M = Middle, B = Bottom

จากตารางที่ 2 ผลของการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture Analyzer ของข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX 10 ลักษณะไม่มีความแตกต่างกันทางนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของ 24 ลักษณะ ได้แก่ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก, ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก, ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 10 ฝัก, ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 10 ฝัก, ความนุ่ม, ความชอบ, ความแข็งแรงของต้นกล้า, วันที่ดอกตัวผู้บาน, วันออกไหม, ความสูงของต้น, ความสูงฝัก, การหักล้มของราก, โรคทางใบ, เปลือกหุ้มฝัก, ลักษณะต้น ความสม่ำเสมอของต้น, วันเก็บเกี่ยว, เปอร์เซ็นต์ฝักเสีย, เปอร์เซ็นต์ฝักต่อต้น, ความยาวทั้งฝัก, ความยาวติดเมล็ด, ความยาวของส่วนปลายฝักที่ไม่ติดเมล็ด, ความกว้างฝัก, จำนวนแถวของเมล็ดต่อฝักและลักษณะการเรียงแถวของเมล็ด จากการวิเคราะห์หาเรียนของข้าวโพดข้าวเหนียวจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แฟนซีสีม่วง (Fancy Purple Color 111; FPC111) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX 10

Source of variation	Total		Best 10 Ears		Eating Quality	
	Green weight	Yellow weight	Green weight	Yellow weight	Tenderness	Favor
	-----kg/rai-----		-----kg-----		----- (1-5) -----	
FPC 111	1748.00	1330.67	1.84	1.39	2.37	3.75
BW 852	1638.67	1241.33	1.66	1.27	3.75	4.12
รัชตะ 1	1658.67	1144.00	1.78	1.18	2.87	4.00
LV-CM	1149.33	916.00	1.14	0.79	3.12	3.25
MX 10	1677.33	1128.00	1.62	1.16	2.62	3.25
LSD 0.05	182.86	246.55	0.21	0.09	0.83	0.54

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Source of variation	Seedling Vigor	Day To		Height		Root Lodging
		Anthesis	Silking	Plant	Ear	
	----(1-5)----	-----d-----		-----cm-----		--(1-5)--
FPC 111	4.38	49.25	49.50	195.25	91.55	1.13
BW 852	4.50	45.25	45.50	163.85	73.18	1.00
รัชตะ 1	4.75	47.00	49.50	191.40	89.95	1.00
LV-CM	4.63	46.75	47.00	187.20	99.58	1.00
MX 10	4.00	49.25	49.50	174.10	78.90	1.13
LSD 0.05	-	2.62	2.39	13.88	10.04	-

Remark: - LSD are not shown due to not significant.

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Source of variation	Foliar Disease	Hust Cover	Plant Aspect	Day To Harvest	Rotten Ears	Ears/plant
	-----d-----	-----d-----		-----d-----	-----%-----	
FPC 111	2.00	4.75	4.50	69.50	0.00	101.07
BW 852	1.38	4.25	4.50	65.50	1.32	101.04
รัชตะ 1	1.88	4.38	4.38	69.50	3.58	96.64
LV-CM	2.13	4.50	4.25	67.00	3.41	114.46
MX 10	1.38	4.38	4.38	69.50	0.00	97.92
LSD 0.05	-	-	-	2.39	-	-

Remark: - LSD are not shown due to not significant.

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Source of variation	Ear Length			Ear Width	No. of Kernel Row/Ear	Kernel Arrangement
	EL 1	EL 2	Tip Fill			
	------(1-5)-----					------(1-5)-----
FPC 111	16.60	9.92	6.68	4.48	16.20	4.50
BW 852	15.32	12.00	3.32	4.10	11.30	4.00
รัชตะ 1	15.60	9.76	5.84	4.14	12.50	3.88
LV-CM	14.74	12.22	2.52	3.17	9.90	3.50
MX 10	15.13	9.24	5.89	4.11	14.70	4.13
LSD 0.05	1.13	1.45	0.80	0.12	0.62	0.61

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตเฉลี่ยฝักสดทั้งเปลือก พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) พันธุ์ MX10 พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) และพันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 1748 1677.33 1658.67 และ 1638.67 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) มีค่าเฉลี่ย 1149.33 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดเปลือก พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111 ; FPC 111) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) และ พันธุ์ MX10 มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 1330.67 1241.33 1144 และ 1128 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) มีค่าเฉลี่ย 916 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 10 ฝัก พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) และ พันธุ์ MX10 มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 1.84 1.78 1.66 และ 1.62 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) มีค่าเฉลี่ย 1.14 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

ค่าเฉลี่ยผลผลิตผักสดปลูกเปลือก 10 ผัก พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) พันธุ์บิกไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) และพันธุ์ MX10 มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 1.39 1.27 1.18 และ 1.16 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) มีค่าเฉลี่ย 0.79 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

ค่าเฉลี่ยของคุณภาพการบริโภคของข้าวโพดข้าวเหนียวผักสดด้านความเหนียวมี พันธุ์บิกไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) และพันธุ์ MX10 มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 3.75 3.12 2.87 และ 2.62 คะแนน ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) มีค่าเฉลี่ย 2.37 คะแนน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

ค่าเฉลี่ยของคุณภาพการบริโภคของข้าวโพดข้าวเหนียวผักสดด้านความชอบ พันธุ์บิกไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) และพันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 4.12 4.00 และ 3.75 คะแนน ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX10 มีค่าเฉลี่ย 3.25 คะแนน เท่ากัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ค่าเฉลี่ยของวันที่ดอกตัวผู้บาน พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111 ; FPC 111) พันธุ์ MX10 พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) และพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 49.25 49.25 47.00 และ 46.75 วัน ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์บิกไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) มีค่าเฉลี่ย 45.25 วัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ค่าเฉลี่ยความสูงของต้น พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111 ; FPC 111) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX10 มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 195.25 191.40 187.20 และ 174.10 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์บิกไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) มีค่าเฉลี่ย 163.85 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ค่าเฉลี่ยความสูงของฝัก พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) และพันธุ์ MX10 มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 99.58 91.55 89.95 และ 78.90 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับพันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) มีค่าเฉลี่ย 73.18 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ค่าเฉลี่ยของวันเก็บเกี่ยว พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์ MX10 และพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 69.50 69.50 69.50 และ 67.00 วัน ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) มีค่าเฉลี่ย 65.50 วัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ค่าเฉลี่ยของความยาวทั้งฝัก พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111 ; FPC 111) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) และพันธุ์ MX10 มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 16.60 15.60 15.32 และ 15.13 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) มีค่าเฉลี่ย 14.74 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ค่าเฉลี่ยของความยาวติดเมล็ด พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) และพันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 12.22 12.00 9.92 และ 9.76 ตามลำดับ สำหรับพันธุ์ MX10 มีค่าเฉลี่ย 9.24 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ค่าเฉลี่ยความยาวของส่วนปลายฝักที่ไม่ติดเมล็ด พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) พันธุ์ MX10 พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) และพันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 6.68 5.89 5.84 และ 3.32 ตามลำดับ สำหรับพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) มีค่าเฉลี่ย 2.52 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ค่าเฉลี่ยของความกว้างฝัก พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์ MX10 และพันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 4.48 4.14 4.11 และ 4.10 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) มีค่าเฉลี่ย 3.17 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ค่าเฉลี่ยของจำนวนแถวของเมล็ดต่อฝัก พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111 ; FPC 111) พันธุ์ MX10 พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) และพันธุ์บิกไวท์ 852 (Big White 852 ; BW 852) มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 16.20 14.70 12.50 และ 11.30 แถว ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) มีค่าเฉลี่ย 9.90 แถว ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ค่าเฉลี่ยของลักษณะการเรียงแถวของเมล็ด พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111) พันธุ์ MX10 พันธุ์บิกไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) และพันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) มีค่าเฉลี่ยสูงคือค่า 4.50 4.13 4.00 และ 3.88 คະแนน ตามลำดับ สำหรับ พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) มีค่าเฉลี่ย 3.5 คະแนน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture analyzer 2 ลักษณะ ได้แก่ Hardness และ Adhesiveness จากการวิเคราะห์วาเรียนของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แฟนซีสีม่วง (Fancy Purple Color 111; FPC111) พันธุ์บิกไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมือง จังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX 10

Variety	Hardness			Adhesiveness		
	T	M	B	T	M	B
	-----g-----			-----g.sec-----		
FPC 111	19820.60	21639.00	17230.70	-14.64	-14.87	-13.16
BW 852	16716.10	23397.50	18065.70	-21.97	-28.70	-26.16
รัชตะ 1	17987.00	21200.20	14609.00	-13.17	-20.45	-15.10
LV-CM	19210.90	22024.60	21107.30	-11.90	-14.80	-16.66
MX 10	19243.30	21521.50	18249.40	-13.92	-17.40	-15.12
LSD 0.05	6615.85	8548.63	6728.58	11.23	14.38	9.70

T = Top, M = Middle, B = Bottom

จากตารางที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture analyzer โดยใช้หัวทดสอบทรงกระบอก (Cylinder probe) พบว่าไม่สามารถแยกความแตกต่างของเนื้อสัมผัสของข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 5 พันธุ์ได้ ซึ่งได้แก่พันธุ์แฟนซีสีม่วง (Fancy Purple Color 111; FPC111) พันธุ์บิกไวท์ 852 (Big White852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX 10

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color; FPC 111) พันธุ์บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) และพันธุ์ MX 10 พบว่า พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) ซึ่งเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่มีลักษณะ 2 ลักษณะ สูงกว่าพันธุ์แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color; FPC 111) ซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว คือ ความสูงของฝัก และความยาวติตเมล็ด

ผู้กักขังต้องมีความชำนาญในการจำแนกความแตกต่างและคุณภาพการบริโภคโดยรวมของพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่แตกต่างกัน จึงจะสามารถประเมินคุณภาพการบริโภคได้

การวิเคราะห์เนื้อสัมผัสโดยใช้เครื่อง Texture Analyzer จำเป็นจะต้องเตรียมตัวอย่างภายในซ้ำและต่างซ้ำให้สม่ำเสมอ อีกทั้งจะต้องเลือกวิธีการและห้วทดสอบให้เหมาะสม ค่าการวัดเนื้อสัมผัสจึงจะให้ค่าที่สัมพันธ์กับการกักขัง

เนื่องจากผลผลิตฝักสดที่นำมาวิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture Analyzer เป็นผลผลิตที่เก็บรักษาไว้ในตู้แช่อุณหภูมิต่ำ -20 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 เดือน แล้วจึงนำมาไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อหนึ่งและวัดเนื้อสัมผัส จึงอาจส่งผลทำให้เนื้อสัมผัสของข้าวโพดข้าวเหนียวเปลี่ยนแปลงไปจากขณะที่เก็บฝักสด

สรุปผลการทดลอง

การปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว 5 พันธุ์ พันธุ์แฟนซีสีม่วง (Fancy Purple Color111; FPC111) มีลักษณะต่างๆที่ดีที่สุด ได้แก่ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก, ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก, ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 10 ฝัก, ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 10 ฝัก ความสูงของต้น ความยาวทั้งฝัก ความยาวของส่วนปลายฝักที่ไม่ติดเมล็ด ความกว้างฝัก จำนวนแถวของเมล็ดต่อฝัก และลักษณะการเรียงแถวของเมล็ด เป็นต้น

จากการประเมินคุณภาพการบริโภคโดยการกัดชิมพบว่า พันธุ์บิกไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) และพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM) ให้ค่าความเหนียวนุ่ม (Tenderness) สูงสุด

พันธุ์บิกไวท์ 852 (Big White 852; BW 852) พันธุ์รัชตะ 1 (Ratchata 1; RT 1) และพันธุ์แฟนซีสีม่วง (Fancy Purple Color 111; FPC111) ให้ค่าความชอบ (Favor) สูงสุด

การวัดเนื้อสัมผัสโดยใช้หัวทดสอบทรงกระบอก (Cylinder probe) ไม่สามารถแยกความแตกต่างของเนื้อสัมผัสของข้าวโพดข้าวเหนียวแต่ละพันธุ์ได้ อาจจะต้องเปลี่ยนเป็นหัวทดสอบชนิดอื่นที่มีความเหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ สุจินต์ เจนวิวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขปัญหาต่างๆในการทำการทดลองนี้ ตลอดจนให้ความกรุณาตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องของปัญหาพิเศษจนกระทั่งสำเร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ อาจารย์. นื่องนุช ศิริวงศ์ อาจารย์ ภาควิชา คหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่กรุณาให้การช่วยเหลือในการทำการทดลองจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณ อาจารย์ ชฎามาศ จิตต์เลขา นักวิจัย ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรีย จันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่กรุณาให้ความรู้เกี่ยวกับข้าวโพดข้าวเหนียวและข้อมูลต่างๆในการทำการทดลองครั้งนี้ จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ ห้องปฏิบัติการ ภาควิชา คหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ สำหรับการทดลอง

ขอขอบพระคุณ พ่อ แม่ คุณครู และอาจารย์ทุกท่านที่คอยอบรม สั่งสอน เลี้ยงดูสนับสนุนการศึกษา และเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้า รวมทั้ง เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้กำลังใจและช่วยเหลือด้วยดีตลอดมาจนข้าพเจ้าสำเร็จการศึกษา

เอนิส่า รัตนเรืองบวร

ตุลาคม 2556

เอกสารอ้างอิง

สกุลกานต์ สิมลา. 2012.คุณภาพการบริโภคในข้าวโพดรับประทานฝักสด.

วิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี 32(3): 337-342.

——และอรุณทิพย์ เหมะธูลิน. 2555.คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของข้าวโพด
ข้าว

เหนียว.**แก่นเกษตร** 40(ฉบับพิเศษ): 455-459.

ธัญญาภรณ์ ศิริเลิศ. 2549-2550.การประเมินลักษณะเนื้อสัมผัสในอาหาร.

เทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม 3(1): 6-13.

Fabienne Ribeyre et al. 2011.Sensory texture of cooked rice is rather
linked to chemical than to physical characteristics of raw
grain.**Journal of Cereal Science** 53: 81-89.

Ferguson, V. 2001. High amylose and waxy corns. *In* A.R. Hallauer (ed.). **Specialty Corns**
(pp. 63-84). New York: CRC Press.

Young Kil Kang et al. 1988. Maturity Effects on Moisture, Total Sugar
and Flavor of Fresh Waxy corn.**Korean J.Crop Sci** 33(1): 70-73.

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 พันธุ์ แฟนซีสีม่วง 111 (Fancy Purple Color 111; FPC 111)



ภาพที่ 2 ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวปอกเปลือก 10 ฝัก พันธุ์ แฟนซีสีม่วง 111
(Fancy Purple Color 111; FPC 111)



ภาพที่ 3 พันธุ์ บิ๊กไวท์ 852 (Big White 852; BW852)



ภาพที่ 4 ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวปอกเปลือก 10 ผล พันธุ์ บิ๊กไวท์ 852 |

(Big White 852; BW852)



ภาพที่ 5 พันธุ์ รัชตะ 1 (Ratchata 1; RA 1)



ภาพที่ 6 ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวเปลือกเปลือก 10 ฟัก พันธุ์ รัชตะ 1 (Ratchata 1; RA 1)



ภาพที่ 7 พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM)



ภาพที่ 8 ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวปอกเปลือก 10 ผัก พันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเชียงใหม่ (LV-CM)



ภาพที่ 9 พันธุ์ MX 10 พันธุ์



ภาพที่ 10 ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวเปลือก 10 ฝัก พันธุ์ MX 10



ภาพที่ 11 ซึ้งนึ่งข้าวโพด



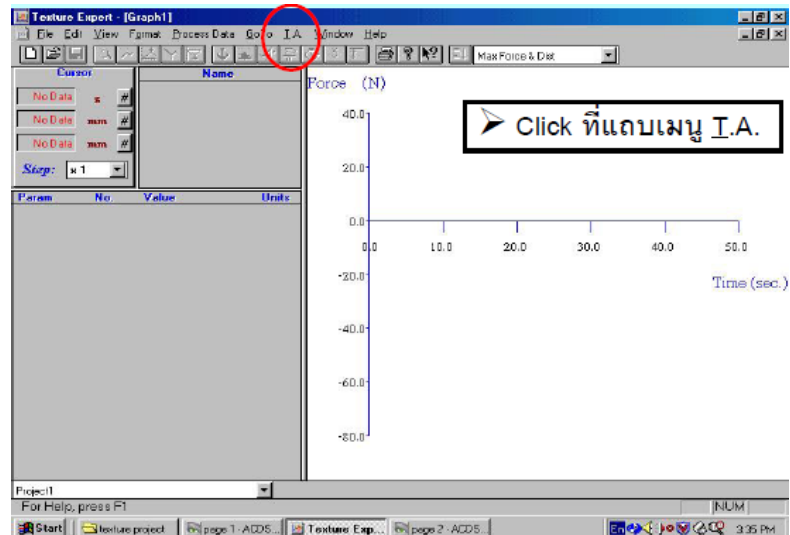
ภาพที่ 12 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ



ภาพที่ 13 เครื่อง Texture Analyzer (รุ่น TA.XT.plus)

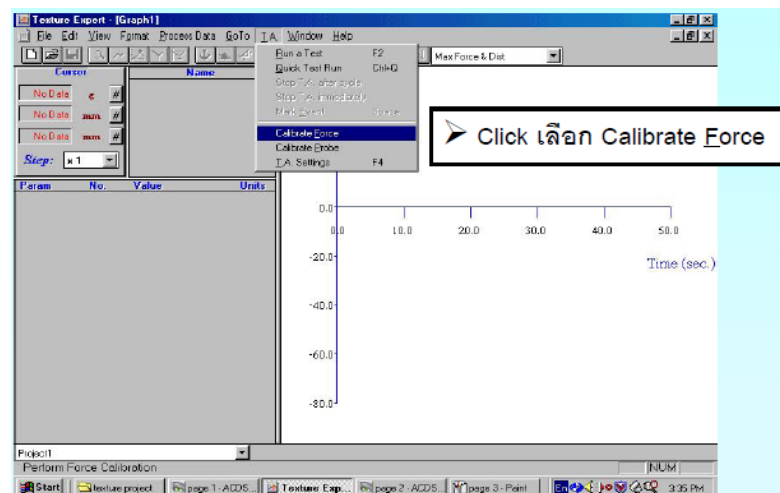


ภาพที่ 14 หัวทดสอบทรงกระบอก (Cylinder probe)



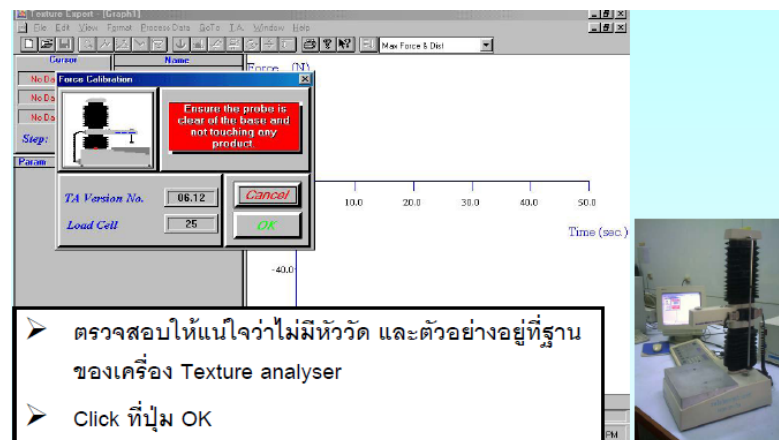
ภาพที่ 15 การ Calibrate Force

[http://www.sci.buu.ac.th/ food/www/img/doc/InstructionMedia-MeasuringTextureOfFood.pdf](http://www.sci.buu.ac.th/food/www/img/doc/InstructionMedia-MeasuringTextureOfFood.pdf)



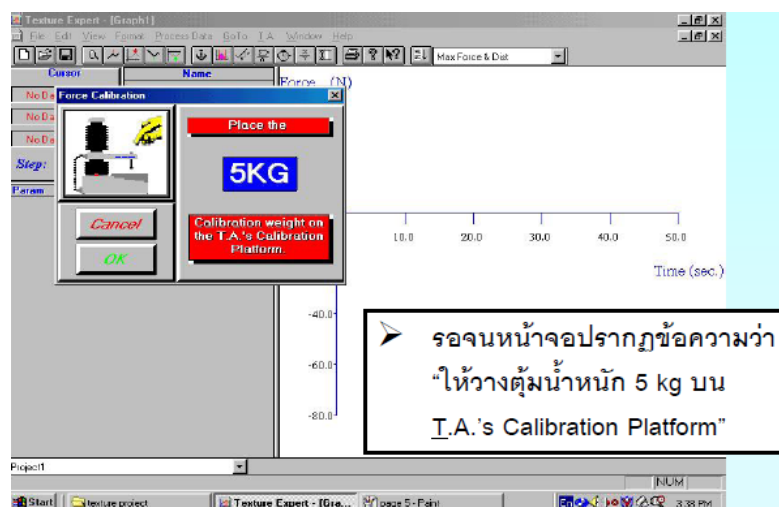
ภาพที่ 16 การ Calibrate Force

[http://www.sci.buu.ac.th/ food/www/img/doc/InstructionMedia-MeasuringTextureOfFood.pdf](http://www.sci.buu.ac.th/food/www/img/doc/InstructionMedia-MeasuringTextureOfFood.pdf)



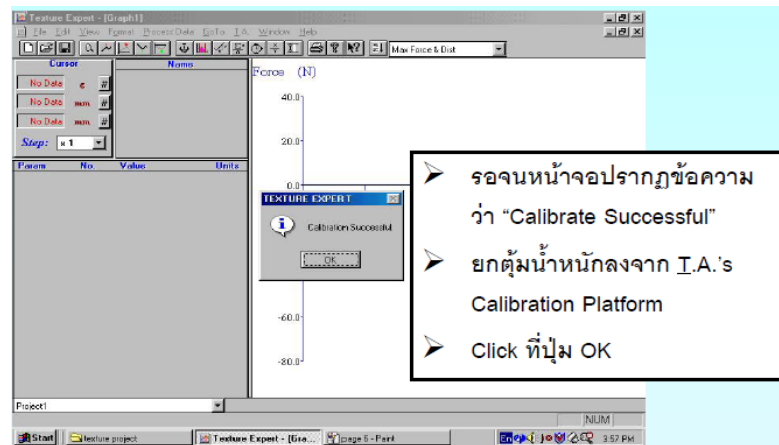
ภาพที่ 17 การ Calibrate Force

[http://www.sci.buu.ac.th/ food/www/img/doc/InstructionMedia-MeasuringTextureOfFood.pdf](http://www.sci.buu.ac.th/food/www/img/doc/InstructionMedia-MeasuringTextureOfFood.pdf)



ภาพที่ 18 การ Calibrate Force

[http://www.sci.buu.ac.th/ food/www/img/doc/InstructionMedia-MeasuringTextureOfFood.pdf](http://www.sci.buu.ac.th/food/www/img/doc/InstructionMedia-MeasuringTextureOfFood.pdf)



ภาพที่ 19 การ Calibrate Force

[http://www.sci.buu.ac.th/ food/www/img/doc/InstructionMedia-MeasuringTextureOfFood.pdf](http://www.sci.buu.ac.th/food/www/img/doc/InstructionMedia-MeasuringTextureOfFood.pdf)

ภาพที่ 20 Field map

ตาราง 5 การทดลองปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์

Trial Name . Testing of five waxy corn varieties Trial. 2013D-Block 3, 4-1 Year. 2013D

Spacing (m.) 0.5x0.3x1.0 Rows/Plot 4 Row-length (m.) 1.5 Rep.4

Seeds/pak 72,120

Entry No.	Treatment (Variety)	Replication			
		I	II	III	IV
1	FPC 111	1103	1201	1301	1402
2	BW 852	1104	1204	1305	1405
3	RT 1	1102	1205	1304	1403
4	LV-CM	1105	1202	1303	1404
5	MX 10	1101	1203	1302	1401

ตาราง 6 วันที่ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมียบาน หลังจากให้น้ำครั้งแรก

Plot	พันธุ์	DAYS TO ANT.	DAYS TO SILK	20วันหลังออก ดอก
1101	MX 10	49	50	70
1102	รัชตะ 1	49	50	70
1103	FPC 111	52	52	72
1104	BW 852	45	45	65
1105	LV-CM	45	46	66
1201	FPC 111	46	46	66
1202	LV-CM	47	47	67
1203	MX 10	50	50	70
1204	BW 852	46	47	67
1205	รัชตะ 1	47	50	70
1301	FPC 111	51	51	71
1302	MX 10	51	51	71
1303	LV-CM	48	48	68
1304	รัชตะ 1	46	50	70
1305	BW 852	45	45	65
1401	MX 10	47	47	67
1402	FPC 111	48	49	69
1403	รัชตะ 1	46	48	68
1404	LV-CM	47	47	67
1405	BW 852	45	45	65

ตาราง 7 ความสูงของต้นข้าวโพดข้าวเหนียว ทั้ง 5 พันธุ์

Plant and ear height												
Plot No.\ ต้นที่		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
1101	plant	182	160	185	160	173	176	167	177	187	185	175.20
	ear	97	54	90	71	64	77	87	88	80	102	81.00
1102	plant	191	192	183	218	182	170	179	176	174	167	183.20
	ear	72	96	88	124	69	78	99	84	57	78	84.50
1103	plant	214	205	193	108	175	204	192	206	213	206	191.60
	ear	86	97	92	84	98	105	92	102	103	87	94.60
1104	plant	172	164	179	172	175	190	180	135	157	180	170.40
	ear	73	72	77	78	88	79	80	72	76	75	77.00
1105	plant	178	168	199	228	145	183	207	190	203	205	190.60
	ear	111	105	130	121	54	84	120	96	127	128	107.60
1201	plant	185	207	202	212	204	200	220	198	200	205	203.30
	ear	83	102	99	98	94	92	106	85	102	100	96.10
1202	plant	161	172	170	222	175	210	195	173	195	235	190.80
	ear	98	96	55	108	90	105	108	90	98	115	96.30
1203	plant	163	204	174	152	183	118	180	198	195	198	176.50
	ear	60	115	80	68	70	88	67	85	90	78	80.10
1204	plant	152	147	146	163	177	174	193	175	147	188	166.20
	ear	49	54	98	85	85	70	85	90	68	82	76.60
1205	plant	162	230	160	207	192	148	192	183	192	169	183.50
	ear	76	115	78	98	70	66	98	88	77	70	83.60
1301	plant	186	150	187	175	185	193	173	194	183	188	181.40
	ear	69	60	95	76	88	81	85	87	84	90	81.50
1302	plant	177	173	186	192	196	188	188	165	177	165	180.70
	ear	66	83	90	69	88	86	80	78	87	90	81.70

ตาราง 8 ความสูงของต้นข้าวโพดข้าวเหนียว ทั้ง 5 พันธุ์

Plant and ear height												
Plot No.\ ต้นที่		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	เฉลี่ย
1303	plant	185	161	193	200	138	222	185	162	165	280	189.10
	ear	90	78	105	130	48	115	82	88	84	130	95.00
1304	plant	179	184	180	164	288	226	207	205	187	227	204.70
	ear	98	95	90	93	110	115	115	100	80	100	99.60
1305	plant	188	162	147	146	183	150	160	140	140	200	161.60
	ear	106	57	40	50	90	95	50	57	60	88	69.30
1401	plant	138	163	165	190	174	168	163	140	169	170	164.00
	ear	63	74	73	86	85	63	74	56	69	85	72.80
1402	plant	195	207	210	213	222	202	173	208	209	208	204.70
	ear	74	105	112	95	80	84	113	102	94	81	94.00
1403	plant	179	187	182	213	184	202	203	188	218	186	194.20
	ear	93	102	86	103	96	92	83	101	102	83	94.10
1404	plant	178	203	152	189	206	150	217	160	155	173	178.30
	ear	81	115	80	112	118	102	120	100	77	89	99.40
1405	plant	150	157	164	180	178	162	133	152	138	158	157.20
	ear	76	56	80	78	68	75	48	70	66	81	69.80

ตาราง 9 วันออกดอกของข้าวโพดข้าวเหนียวทั้ง 5 พันธุ์

Plot	พันธุ์	DAYS TO ANT.	DAYS TO SILK	20วันหลังออก ดอก
1101	MX 10	13/01/56	14/01/56	03/02/56
1102	รัชตะ 1	13/01/56	14/01/56	03/02/56
1103	FPC 111	16/01/56	16/01/56	05/02/56
1104	BW 852	09/01/56	09/01/56	29/01/56
1105	LV-CM	09/01/56	10/01/56	30/01/56
1201	FPC 111	10/01/56	10/01/56	30/01/56
1202	LV-CM	11/01/56	11/01/56	31/01/56
1203	MX 10	14/01/56	14/01/56	03/02/56
1204	BW 852	10/01/56	11/01/56	31/01/56
1205	รัชตะ 1	11/01/56	14/01/56	03/02/56
1301	FPC 111	15/01/56	15/01/56	04/02/56
1302	MX 10	15/01/56	15/01/56	04/02/56
1303	LV-CM	12/01/56	12/01/56	01/02/56
1304	รัชตะ 1	10/01/56	14/01/56	03/02/56
1305	BW 852	09/01/56	09/01/56	29/01/56
1401	MX 10	11/01/56	11/01/56	31/01/56
1402	FPC 111	12/01/56	13/01/56	02/02/56
1403	รัชตะ 1	10/01/56	12/01/56	01/02/56
1404	LV-CM	11/01/56	11/01/56	31/01/56
1405	BW 852	09/01/56	09/01/56	29/01/56

ตาราง 10 แสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์

BLK	PLOT	ENTRY	PEDIGREE	SEED. VIGOR (1-5)	DAYS TO		HEIGHT (CM)		ROOT LODG. (1-5)	FOLIAR DIS. (1-5)	HUSK COVER (1-5)	PLANT ASP. (1-5)	NO. OF PLANTS / PLOT	DAYS TO HARVEST
					ANT.	SILK.	PLANT	EAR						
1	1101	5	MX 10	3.5	49	50	175.20	81.00	1.0	1.5	4.5	4.5	21.00	70
1	1102	3	รัชตะ 1	4.5	49	50	183.20	84.50	1.0	1.5	4.5	5.0	22.00	70
1	1103	1	FPC 111	4.5	52	52	191.60	94.60	1.0	2.0	5.0	4.5	24.00	72
1	1104	2	BW 852	5.0	45	45	170.40	77.00	1.0	1.0	4.0	4.5	21.00	65
1	1105	4	LV-CM	5.0	45	46	190.60	107.60	1.0	2.5	5.0	4.0	24.00	66
2	1201	1	FPC 111	4.5	46	46	203.30	96.10	1.0	3.0	4.5	4.0	20.00	66
2	1202	4	LV-CM	5.0	47	47	190.80	96.30	1.0	2.5	4.5	4.5	21.00	67
2	1203	5	MX 10	3.5	50	50	176.50	80.10	1.0	1.5	4.5	4.5	24.00	70
2	1204	2	BW 852	4.0	46	47	166.20	76.60	1.0	1.5	4.0	4.5	24.00	67
2	1205	3	รัชตะ 1	4.5	47	50	183.50	81.60	1.0	1.0	4.5	4.5	22.00	70
3	1301	1	FPC 111	4.0	51	51	181.40	81.50	1.0	1.5	5.0	5.0	24.00	71
3	1302	5	MX 10	4.5	51	51	180.70	81.70	1.0	1.5	4.5	4.5	23.00	71
3	1303	4	LV-CM	4.5	48	48	189.10	95.00	1.0	1.5	4.0	4.5	21.00	68
3	1304	3	รัชตะ 1	5.0	46	50	204.70	99.60	1.0	2.5	4.0	4.0	22.00	70
3	1305	2	BW 852	4.5	45	45	161.60	69.30	1.0	1.5	4.5	4.5	24.00	65
4	1401	5	MX 10	4.5	47	47	164.00	72.80	1.5	1.0	4.0	4.0	24.00	67
4	1402	1	FPC 111	4.5	48	49	204.70	94.00	1.5	1.5	5.0	4.5	21.00	69
4	1403	3	รัชตะ 1	5.0	46	48	194.20	94.10	1.0	2.5	4.5	4.0	23.00	68
4	1404	4	LV-CM	4.0	47	47	178.30	99.40	1.0	2.0	4.5	4.0	20.00	67
4	1405	2	BW 852	4.5	45	45	157.20	69.80	1.0	1.5	4.5	4.5	19.00	65

ตาราง 11 แสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์

BLK	PLOT	ENTRY	PEDIGREE	NO. OF EARS		ROTTEN EARS (%)	%EARS/PLANT (%)	REMARK
				TOTAL	ROTTEN			
1	1101	5	MX 10	21	0	0.00	100.00	งอกไม่สม่ำเสมอ น้ำขัง โรคใบไหม้แผลใหญ่และแผลเล็ก ฟักเล็ก ไม่ค่อยติดเมล็ด
1	1102	3	รัชตะ 1	23	0	0.00	104.55	งอกไม่สม่ำเสมอ โรคใบไหม้แผลใหญ่และแผลเล็ก ฟักเล็ก ไม่ค่อยติดเมล็ด
1	1103	1	FPC 111	24	0	0.00	100.00	งอกไม่สม่ำเสมอมีใบเหลือง โรคใบไหม้แผลใหญ่ ฟักใหญ่ยาว ไม่ค่อยติดเมล็ด
1	1104	2	BW 852	21	0	0.00	100.00	โตดีต้นสมบูรณ์ ไม่พบโรคฟักใหญ่ ไม่ค่อยติดเมล็ด
1	1105	4	LV-CM	26	0	0.00	108.33	งอกสม่ำเสมอต้นแข็งแรง โรคใบไหม้แผลใหญ่ ฟักเขียวเล็ก กาบแห้ง
2	1201	1	FPC 111	18	0	0.00	90.00	งอกสม่ำเสมอ ขอบใบเหลือง โรคใบไหม้แผลใหญ่ ฟักยาวใหญ่
2	1202	4	LV-CM	22	2	9.09	104.76	งอกสม่ำเสมอ โตดี โรคใบไหม้แผลใหญ่และแผลเล็ก ฟักเขียวเล็ก กาบแห้ง
2	1203	5	MX 10	22	0	0.00	91.67	งอกไม่สม่ำเสมอ โรคใบไหม้แผลใหญ่และแผลเล็ก ฟักเล็ก ไม่ค่อยติดเมล็ด
2	1204	2	BW 852	25	0	0.00	104.17	งอกไม่สม่ำเสมอ ต้นไม่แข็งแรง โรคใบไหม้แผลเล็ก ฟักใหญ่ กาบแห้ง
2	1205	3	รัชตะ 1	21	1	4.76	95.45	โรคใบไหม้แผลใหญ่และแผลเล็ก ฟักเล็ก ไม่ค่อยติดเมล็ด เมล็ดเรียงแถวไม่ดี
3	1301	1	FPC 111	24	0	0.00	100.00	มีแมลงกิน ใบเหลือง โรคใบไหม้แผลใหญ่ฟักเล็ก ไม่ค่อยติดเมล็ด เมล็ดเรียงแถวดี
3	1302	5	MX 10	23	0	0.00	100.00	โรคใบไหม้แผลใหญ่และแผลเล็ก ฟักเขียวเล็กและยาว กาบแห้ง
3	1303	4	LV-CM	22	1	4.55	104.76	งอกไม่สม่ำเสมอ โรคใบไหม้แผลใหญ่และแผลเล็ก ฟักเขียวเล็ก กาบแห้ง ไม่ค่อยติดเมล็ด
3	1304	3	รัชตะ 1	20	1	5.00	90.91	งอกไม่สม่ำเสมอ โรคใบไหม้แผลใหญ่ ฟักเขียวเล็ก กาบแห้ง ไม่ค่อยติดเมล็ด
3	1305	2	BW 852	24	0	0.00	100.00	งอกไม่สม่ำเสมอ โรคใบไหม้แผลใหญ่ ฟักเขียวเล็ก กาบแห้ง ไม่ค่อยติดเมล็ด
4	1401	5	MX 10	24	0	0.00	100.00	โรคใบไหม้แผลใหญ่ ฟักใหญ่ กาบใบแห้ง
4	1402	1	FPC 111	24	0	0.00	114.29	งอกไม่สม่ำเสมอ โรคใบไหม้แผลใหญ่และแผลเล็ก ฟักใหญ่ยาว ไม่ค่อยติดเมล็ด
4	1403	3	รัชตะ 1	22	1	4.55	95.65	งอกสม่ำเสมอ โตดี โรคใบไหม้แผลใหญ่ ฟักใหญ่ยาวและกลม ไม่ค่อยติดเมล็ด เมล็ดนูน
4	1404	4	LV-CM	28	0	0.00	140.00	งอกไม่สม่ำเสมอ โรคใบไหม้แผลเล็ก กาบแห้ง ไม่ค่อยติดเมล็ด
4	1405	2	BW 852	19	1	5.26	100.00	งอกไม่สม่ำเสมอ โรคใบไหม้แผลเล็ก ฟักเขียวเล็ก เมล็ดเรียงตัวไม่ดี

ตาราง 12 แสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์

BLK	PLOT	ENTRY	PEDIGREE	TOTAL GREEN WEIGHT	TOTAL GREEN WEIGHT(kg/rai)	TOTAL YELLOW WEIGHT	TOTAL YELLOW WEIGHT(kg/rai)	B10Ewh	B10Ewoh	EAR. LENGTH			EAR WIDTH
										EL1	EL2	TF	
1	1101	5	MX 10	3.35	1786.67	2.28	1,216.00	1.38	1.29	15.38	9.67	5.71	4.24
1	1102	3	รัชตะ 1	3.27	1744.00	2.16	1,152.00	1.79	1.21	15.06	9.50	5.56	4.28
1	1103	1	FPC 111	3.57	1904.00	2.64	1,408.00	1.96	1.48	17.28	9.80	7.48	4.60
1	1104	2	BW 852	3.16	1685.33	2.4	1,280.00	1.73	1.33	15.33	12.36	2.97	4.17
1	1105	4	LV-CM	2.41	1285.33	1.7	906.67	1.29	0.91	15.02	12.84	2.18	3.35
2	1201	1	FPC 111	2.78	1482.67	2.07	1,104.00	1.69	1.28	16.85	11.17	5.68	4.29
2	1202	4	LV-CM	1.95	1040.00	1.33	709.33	1.1	0.75	14.16	12.03	2.13	3.10
2	1203	5	MX 10	2.77	1477.33	1.96	1,045.33	1.55	1.06	14.72	8.45	6.27	4.02
2	1204	2	BW 852	3.12	1664.00	2.47	1,317.33	1.46	1.15	14.67	10.82	3.85	3.98
2	1205	3	รัชตะ 1	3.09	1648.00	2.1	1,120.00	1.71	1.13	14.71	8.70	6.01	4.12
3	1301	1	FPC 111	3.27	1744.00	2.5	1,333.33	1.74	1.33	15.42	9.15	6.27	4.40
3	1302	5	MX 10	3.17	1690.67	2.08	1,109.33	1.79	1.17	14.99	9.20	5.79	4.16
3	1303	4	LV-CM	2.14	1141.33	2.34	1,248.00	1.18	0.8	15.79	13.42	2.37	3.14
3	1304	3	รัชตะ 1	2.72	1450.67	1.78	949.33	1.68	1.14	15.66	10.10	5.56	4.02
3	1305	2	BW 852	3.22	1717.33	2.34	1,248.00	1.75	1.32	15.63	12.60	3.03	4.11
4	1401	5	MX 10	3.29	1754.67	2.14	1,141.33	1.75	1.11	15.41	9.63	5.78	4.01
4	1402	1	FPC 111	3.49	1861.33	2.77	1,477.33	1.95	1.48	16.85	9.55	7.30	4.61
4	1403	3	รัชตะ 1	3.36	1792.00	2.54	1,354.67	1.92	1.25	16.96	10.75	6.21	4.13
4	1404	4	LV-CM	2.12	1130.67	1.5	800.00	0.98	0.69	13.98	10.59	3.39	3.09
4	1405	2	BW 852	2.79	1488.00	2.1	1,120.00	1.71	1.28	15.65	12.23	3.42	4.12

ตาราง 13 แสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์

BLK	PLOT	ENTRY	PEDIGREE	NO. OF KERNEL ROWS/EAR	KERNEL COLOR	KERNEL ARRANGEMENT	TENDERNESS	Favor
						(1-5)	(1-5)	(1-5)
1	1101	5	MX 10	14.80	ขาว	4	3	3
1	1102	3	รัชตะ 1	12.80	ขาว	4	4	3
1	1103	1	FPC 111	15.80	แดง	4	4	4
1	1104	2	BW 852	11.40	ขาว>เหลือง+ม่วง	4	4	3.5
1	1105	4	LV-CM	9.60	ขาว ปน ม่วง	3	4	3
2	1201	1	FPC 111	15.80	แดง	5	4	4
2	1202	4	LV-CM	10.00	ขาว>เหลือง+ม่วง	3.5	4	4
2	1203	5	MX 10	14.80	ขาว	4	3	3.5
2	1204	2	BW 852	10.80	ขาว	4.5	3	3
2	1205	3	รัชตะ 1	12.40	ขาว	3.5	3	3
3	1301	1	FPC 111	16.20	แดง	5	4	4
3	1302	5	MX 10	14.40	ขาว>เหลือง+ม่วง	4.5	4	4
3	1303	4	LV-CM	10.00	ขาว>เหลือง+ม่วง	3.5	4	4
3	1304	3	รัชตะ 1	12.40	ขาว	4	4	3
3	1305	2	BW 852	12.00	ขาว	4	3	3
4	1401	5	MX 10	14.80	ขาว	4	3	3.5
4	1402	1	FPC 111	17.00	แดง	4	4	4
4	1403	3	รัชตะ 1	12.40	ขาว	4	4	4
4	1404	4	LV-CM	10.00	ขาว	4	4	4
4	1405	2	BW 852	11.00	ขาว	3.5	4	4.5

ตาราง 14 แสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 พันธุ์

BLK	PLOT	ENTRY	PEDIGREE	COLOUR					REMARK
				ลำต้น	ไหม	glume	anther	pollen	
1	1101	5	MX 10	เขียว	เขียวขาว	เขียว	เหลือง	เหลือง	จืด เนื้อแป้งไม่เหนียว
1	1102	3	รัชตะ 1	เขียว	เขียวปลายม่วง	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งเหนียวนุ่ม ไม่หวาน
1	1103	1	FPC 111	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง	เหลือง	เนื้อแป้งเหนียวนุ่ม หวาน
1	1104	2	BW 852	ล้างม่วงบนเขียว	เขียว	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งนุ่ม Pericarp หนา
1	1105	4	LV-CM	เขียว	โคนเขียวปลายม่วง	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งนุ่ม Pericarp หนา
2	1201	1	FPC 111	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง	เหลือง	เนื้อแป้งนุ่ม ไม่เหนียว
2	1202	4	LV-CM	เขียว	โคนเขียวปลายม่วง	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งนุ่ม เหนียวติดฟัน
2	1203	5	MX 10	เขียว	เขียวขาว	เขียว	เหลือง	เหลือง	ไม่เหนียว
2	1204	2	BW 852	ล้างขาวบนเขียว	เขียว	เขียว	เหลือง	เหลือง	ไม่เหนียว หวาน
2	1205	3	รัชตะ 1	เขียว	เขียวปลายม่วง	เขียว	เหลือง	เหลือง	ไม่ค่อยเหนียว Pericarp หนา
3	1301	1	FPC 111	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง	เหลือง	เนื้อแป้งนุ่ม หวาน ไม่เหนียว
3	1302	5	MX 10	เขียว	เขียว	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งนุ่ม ไม่หวาน Pericarp หนา
3	1303	4	LV-CM	เขียว	เขียวปลายม่วง	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งนุ่ม ไม่หวาน เหนียว Pericarp
3	1304	3	รัชตะ 1	เขียว	เขียวปลายม่วง	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งเหนียวนุ่ม Pericarp หนา
3	1305	2	BW 852	ล้างม่วงบนเขียว	เขียว	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งนุ่ม Pericarp หนา
4	1401	5	MX 10	เขียว	เขียว	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งเหนียวนุ่ม Pericarp หนา หวาน
4	1402	1	FPC 111	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง	เหลือง	เนื้อแป้งเหนียวนุ่ม หวาน
4	1403	3	รัชตะ 1	เขียว	เขียว	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งนุ่ม ไม่หวาน ไม่เหนียว
4	1404	4	LV-CM	เขียว	โคนเขียวปลายม่วง	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งเหนียวนุ่ม หวาน
4	1405	2	BW 852	ม่วง	เขียว	เขียว	เหลือง	เหลือง	เนื้อแป้งนุ่ม ไม่เหนียว