

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, ข้าวโพดข้าวเหนียวต่อคุณภาพและผลผลิตของ
ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง
Xenia Effect of Field Corn and Waxy Corn on Quality and Yield of Sweet Corn.
var. Indee 2, Chatthong

โดย

นางสาวพรทิพย์ อ้าแจ่ม

นางสาวมนทรา มานิมิตร



T109059

เสนอ

วท.
พ. 239 01
2543

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... **109059**
วัน,เดือน,ปี..... **-4 ต.ค. 2553**

สาขาวิชาพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

b..... **122303ax**
i.....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, ข้าวโพดข้าวเหนียวต่อคุณภาพและผลผลิตของ
ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง
Xenia Effect of Field Corn and Waxy Corn on Quality and Yield of Sweet Corn
var. Indee 2, Chatthong

โดย

นางสาวพรทิพย์ อ้าแจ่ม

นางสาวมนทิรา มานิมิตร

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก



(อาจารย์ธีรวัฒน์ กษิรวัฒน์)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ ๒๖ เดือน ๗ พ.ศ. ๒๕๖๕

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร. สมยศ เดชภีรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒๖ เดือน ๗ พ.ศ. ๒๕๖๕

คำนิยม

ข้าพเจ้าผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณอาจารย์ ธีรวัฒน์ กษิรวัฒน์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำและควบคุมดูแลตลอดระยะเวลาการทดลอง และตรวจแก้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์จิตร์ตัน ที่ช่วยให้คำแนะนำในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณค่าสถิติ และอาจารย์ วิชัย ลี้มกาญจนพงศ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้อุปกรณ์ทดลอง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการค้นคว้าหาข้อมูลและการปฏิบัติงานทั้งในแปลงทดลองและในห้องปฏิบัติการ

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อนๆที่มีส่วนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวพรทิพย์ อ้าแจ่ม

นางสาวมนทิรา มานิมิตร

บทคัดย่อ

การทดลองเพื่อศึกษาอิทธิพลของละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียวต่อคุณภาพและผลผลิตของข้าวโพดหวานพิเศษ 2 พันธุ์คือ พันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2543 - กุมภาพันธ์ 2544 โดยใช้แผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วย คู่ผสม 6 คู่ ได้แก่ อินทรี 2Xอินทรี 2 ,อินทรี 2 Xข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ,อินทรี 2Xข้าวโพดข้าวเหนียว , จักรทองXจักรทอง ,จักรทองXข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ,จักรทองXข้าวโพดข้าวเหนียว

ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพิเศษ 2 พันธุ์นี้ ที่ได้รับการผสมด้วยละอองเกสรที่แตกต่างกัน ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือกที่อายุ 20 วันหลังผสมเกสร แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยพันธุ์อินทรี 2 ที่ผสมตัวเองให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงสุดเท่ากับ 173.12 และ 110.00 กรัมต่อฝักตามลำดับ และพบว่าข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ ที่ได้รับการผสมด้วยละอองเกสรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียวให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือกลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการผสมตัวเอง น้ำหนักสดเฉพาะเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ที่ได้รับการผสมด้วยละอองเกสรที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %โดยน้ำหนักสดเฉพาะเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษอินทรี 2ที่ผสมตัวเองมีน้ำหนักเมล็ดมากที่สุดเท่ากับ 64.12 กรัมต่อฝัก ส่วนเปอร์เซ็นต์การสะสมน้ำหนักในเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ที่ได้รับการผสมด้วยละอองเกสรที่แตกต่างกัน พบว่าไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ และดัชนีความหวาน($^{\circ}$ Brix)ของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ที่ได้รับการผสมด้วยละอองเกสรที่แตกต่างกันพบว่าดัชนีความหวานแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยที่พันธุ์อินทรี 2 ที่ผสมตัวเองมีดัชนีความหวานสูงสุดเท่ากับ 16.80° Brix และพบว่าละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียว ทำให้ดัชนีความหวานของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการผสมตัวเอง

Abstract

This experiment was to study of the Xenia effect of field corn and waxy corn on quality and yield of two super sweet corn varieties. RCBD (Randomized Complete Block Design) with 4 replication was used, six treatments were Indee 2 X Indee 2, Indee 2 X field corn, Indee 2 X waxy corn, Chatthong X Chatthong, Chatthong X field corn, Chatthong X waxy corn. The experiment was conducted at the field of Agricultural Technology faculty : King Mongkut' s Institute of Technology, Ladkrabang Bangkok. In dry season during November 2000 – February 2001.

The results was showed that Xenia effected of field and waxy corn on ear wt. (with husk) and ear wt. (without husk) of two super sweet corn varieties were significantly difference ($P < 0.05$) . The treatment Indee 2 X Indee 2 was highest ear weight both with husk and without husk of 173.12 and 110.00 gram per ear as sequence. Ear wt. Of two super sweet varieties were reduced by field and waxy corn's pollen grain. The result was showed that Xenia effected of field and waxy on fresh seed wt. of two super corn varieties were significantly difference ($P < 0.05$). There were not significantly difference on seed wt. accumulation (%) among treatments. The result was also showed that xenia effect of field and waxy corn on sweetness index were significantly difference, sweetness index of two super^{sweet} corn decrease by field and waxy corn's pollen grain. The result of experiment showed that pollen grain of field and waxy corn decrease seed wt. ear wt. and sweetness index of both two super sweet corn varieties.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	-(1)
สารบัญภาพ	(2)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	7
ผลการทดลองและวิจารณ์	10
สรุปผลการทดลอง	15
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	17



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.แสดงน้ำหนักผักสด น้ำหนักเมล็ด เบอร์เซ็นต์การสะสมน้ำหนักในเมล็ด ดัชนีความหวานของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง ที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียว และจากการผสมตัวเอง	13
ตารางผนวกที่	
1.แสดงน้ำหนักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง ที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรของ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียวและจากการผสมตัวเอง	19
2.แสดงความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักผักทั้งเปลือก	19
3.แสดงน้ำหนักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทองที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรของ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียวและจากการผสมตัวเอง	20
4.แสดงความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักผักปอกเปลือก	20
5.แสดงน้ำหนักสดเฉพาะเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง ที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียวและจากการผสมตัวเอง	21
6.แสดงความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดเฉพาะเมล็ด	21
7.แสดงเปอร์เซ็นต์การสะสมน้ำหนักในเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษ พันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทองที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรของ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียวและจากการผสมตัวเอง	22
8.แสดงความแปรปรวนทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสะสมน้ำหนักในเมล็ด	22
9.แสดงดัชนีความหวานของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง ที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียวและจากการผสมตัวเอง	23
10.แสดงความแปรปรวนทางสถิติของดัชนีความหวาน	23

สารบัญญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 แสดงการสะสมน้ำหนักไนเมล็ดและดัชนีความหวาน(%) ของข้าวโพดหวานพิเศษ 2 พันธุ์ที่ได้รับการผสมด้วยละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียว และจากการผสมตัวเอง	14
รูปที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะฝักของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 ที่ได้รับการผสมด้วยละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียว และจากการผสมตัวเอง	18
รูปที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะฝักของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์จักรทอง ที่ได้รับการผสมด้วยละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียว และจากการผสมตัวเอง	18



คำนำ

ข้าวโพดหวาน จัดอยู่ในตระกูล Gramineae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays L. var. saccharata* เป็นพืชที่มีความสำคัญพืชหนึ่งของประเทศไทย ทั้งในตลาดภายในและตลาดต่างประเทศ การผลิตข้าวโพดหวานในปี 2539-2541 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูก 213,749 ไร่ 213,204 และ 126,050 ไร่ ตามลำดับ และผลผลิตเท่ากับ 323,391 358,807 และ 215,605 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1,276 1,766 และ 1,849 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สมศักดิ์ และคณะ ,2540-42)

ปัจจุบันอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานกำลังได้รับความสนใจและมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจมากขึ้น ซึ่งเห็นได้จากข้อมูล ปี 2540 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ปริมาณ 18,297 ตัน คิดเป็นมูลค่า 461.2 ล้านบาท (การสัมมนาข้าวโพดอุตสาหกรรมครั้งที่ 6)

ข้าวโพดเป็นพืชที่มีดอกตัวผู้และตัวเมียแยกกันอยู่ภายในต้นเดียวกัน (monoecious) โดยธรรมชาติข้าวโพดเป็นพืชผสมข้าม เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมตัวเองได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้นเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ (อำพล ,2522 อ้างโดย นลินา ,2541) เนื่องจากช่อดอกตัวผู้มักจะเริ่มปลอญละอองเกสรก่อนที่ไหมจากต้นเดียวกันจะโผล่จากปลายฝักประมาณ 1-3 วัน ดังนั้นข้าวโพดหวานที่ปลูกในแปลงที่อยู่ใกล้เคียงกันกับข้าวโพดชนิดอื่นๆ เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หรือข้าวโพดข้าวเหนียว อาจได้รับการผสมจากละอองเกสรของข้าวโพดเหล่านี้ที่ปลิวมากับลม โดยระยะที่ปลอญละอองเกสรจากข้าวโพดแปลงอื่น ประมาณ 200-1,000 เมตร ขึ้นอยู่กับความเร็วและทิศทางลม

ละอองเกสรจากข้าวโพดประเภทเดียวกันแต่ต่างพันธุ์กัน หรือละอองเกสรจากข้าวโพดคนละประเภทกัน อาจมีผลต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดหวาน เช่น อาจทำให้เมล็ดข้าวโพดหวานแข็งและเหนียวขึ้นไม่น่ารับประทาน ความหวานลดลงหรือการพัฒนาของเมล็ดช้าลงกว่าปกติ เป็นต้น จึงได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดข้าวเหนียว ต่อคุณภาพและผลผลิตของข้าวโพดหวานพิเศษ พันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อศึกษาผลของละอองเกสรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวโพดข้าวเหนียว ต่อคุณภาพและผลผลิตของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ข้าวโพดหวาน (sweet corn) จัดอยู่ในตระกูล Gramineae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Zea mays L. var saccharata. มีจำนวนโครโมโซม 10 คู่ ($2n=20$) ซึ่งข้าวโพดเป็นพืชที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่ภายในต้นเดียวกัน (monoecious) โดยช่อดอกตัวผู้ที่อยู่ยอดจะเรียกว่า tassel เกสรตัวผู้ส่วนกลางดอกจะบานก่อนแล้วค่อยๆทยอยบานขึ้นส่วนบนและส่วนล่างของช่อดอก ส่วนดอกตัวเมียหรือฝักจะอยู่กลางลำต้น ข้าวโพดเป็นพืชผสมข้ามเกื้อบ 100% ผสมตัวเองได้เพียง 5% เท่านั้น เนื่องจากเกสรตัวเมียหรือไหมข้าวโพด (silk) จะเริ่มโผล่พ้นเปลือกหุ้มฝักภายหลังจากเกสรตัวผู้บานแล้วประมาณ 1-3 วัน การบานของเกสรตัวผู้จะติดต่อกันไปหลายวัน ถ้าอากาศร้อน แห้งแล้งหรือลมแรงจะช่วยเร่งการสลัดละอองเกสรให้หมดเร็วขึ้น ละอองเกสรอาจมีชีวิตอยู่ได้นาน 18-24 ชั่วโมง ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม แต่อาจตายได้ภายในเวลา 2-3 ชั่วโมง ถ้าสภาพอากาศร้อนและแห้งแล้งมากเกินไป โดยเฉพาะเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 38°C (S.B. Schoper, R.J. Lambert, and B.L. Vasilas., 1987) เมื่อไซได้รับการผสมแล้วไหมจะเหี่ยว เมล็ดจะพัฒนาเจริญถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาประมาณ 30-40 วัน

ลักษณะประจำพันธุ์

พันธุ์สุวรรณ5

เป็นข้าวโพดไร่พันธุ์ผสมเปิด สร้างขึ้นในปี พ.ศ.2527-2528 โดยการนำพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและต้านทานโรคราน้ำค้างได้ดี เป็นโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จำนวน 4 พันธุ์ และพันธุ์จากศูนย์ปรับปรุงข้าวโพดและข้าวสาลีนานาชาติจำนวน 1 พันธุ์ มาผสมรวมกัน จากนั้นทำการคัดเลือกแบบวงจร จนเป็นพันธุ์สุวรรณ5 ขึ้นมา

ลักษณะเด่นของพันธุ์สุวรรณ5 คือเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงประมาณ 839-950 กิโลกรัมต่อไร่ ความสูงของลำต้นประมาณ 210-240 เซนติเมตร อายุออกดอก 55 วัน อายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน เป็นข้าวโพดชนิดหัวแข็งถึงหัวแข็ง เมล็ดมีสีส้ม ด้านทานโรคราน้ำค้างและโรคราสนิมได้ดี ไบยังคมีสีเขียวเข้มขณะที่เปลือกหุ้มฝักแห้ง ฝักมีขนาดใหญ่และมีความสม่ำเสมอ ทั้งนี้พันธุ์สุวรรณ5 ยังเหมาะสำหรับปลูกเพื่อที่จะตัดต้นสดไปเลี้ยงสัตว์ได้ เนื่องจากให้ผลผลิตสดสูงและมีคุณภาพดี

พันธุ์ฉัตรทอง

เป็นข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ผสมเปิดที่พัฒนามาจากข้าวโพดหวาน 4 พันธุ์เป็นข้าวโพดจากต่างประเทศจำนวน 3 พันธุ์ คือ

-พันธุ์ His Majesty (sh2)

-พันธุ์ Honey Jean (sh2)

-พันธุ์ Top Sweet (sh2)

และพันธุ์ข้าวโพดภายในประเทศอีก 1 พันธุ์ คือ พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว 27127 พัฒนาโดยใช้วิธีการผสมรวมและคัดเลือกอย่างมีแบบแผน (ธวัช และคณะ,2536)

พันธุ์อินทรี 2

เป็นข้าวโพดหวานพิเศษที่มีลักษณะฝักขนาดใหญ่ มีจำนวน 1 ฝักต่อต้น สีของเมล็ดไม่สม่ำเสมอ อายุเก็บเกี่ยว 70-72 วัน ข้าวโพดพันธุ์อินทรี2 นี้เหมาะสำหรับปลูกส่งโรงงานและรับประทานฝักสด เป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงโดยศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ (ณรงค์,2542)

พันธุกรรมควบคุมความหวาน

ข้าวโพดหวานมีปริมาณน้ำตาลสูงกว่าข้าวโพดชนิดอื่นๆเช่น ข้าวโพดไร่และข้าวโพดข้าวเหนียว เนื่องจากข้าวโพดหวานมีการกลายพันธุ์ของยีนที่ทำหน้าที่ควบคุมการเปลี่ยนน้ำตาลไปเป็นแป้งภายในเมล็ด ทำให้กระบวนการที่เกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ (ราเชนทร์,2536)

ปริมาณและชนิดของน้ำตาลที่สะสมในข้าวโพดหวานจะขึ้นอยู่กับชนิดของยีนด้อย(recessive gene) ซึ่งมีหลายยีน เช่น shrunken gene (sh) sugary gene (su) brittle gene (bt) waxy gene (wx) dull gene (du) amylose extender gene (ae) sugary enhancer gene (se) สำหรับยีน sugary (su) ซึ่งเป็นเอนโดสเปิร์มยีนที่กลายพันธุ์บนโครโมโซมคู่ที่ 4 ที่ทำให้ข้าวโพดหวานที่เก็บเกี่ยว เมื่ออายุ 20 วันหลังผสมเกสรมีน้ำตาลซูโครสสูงกว่าข้าวโพดไร่ 2.9 เท่า และมีปริมาณโพลีแซคคาไรด์ที่ละลายน้ำได้ (water soluble polysaccharide;wsp) ได้มากถึง 8.1 เท่า ซึ่ง wsp มีองค์ประกอบส่วนใหญ่คือ phytoglycogen ซึ่งเป็นpolysaccharide ที่มีความสำคัญต่อคุณภาพทั้งรสชาติและเนื้อสัมผัสของข้าวโพดหวาน ทำให้มีลักษณะนุ่มขณะรับประทาน (Azanna และคณะ1994,Ferguson,1979) อ้างโดย นลินา 2541

เมล็ดข้าวโพดหวานโดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนของเอนโดสเปิร์ม (endosperm) ร้อยละ 82 เปลือกหุ้มเมล็ด(pericarp)ร้อยละ 12 คัพภะ (germ) ร้อยละ 12 ชั้นอัลลูลอน (aleulone layer)ร้อยละ 1-2 ในส่วนประกอบเหล่านั้นจะเป็น แป้งร้อยละ 72 โปรตีนร้อยละ 10 ไขมันร้อยละ 4-8 เส้นใยร้อยละ 8.5 น้ำตาลร้อยละ 8 และเถ้าร้อยละ 1.7 (ราเชนทร์,2536,Gardner และคณะ,1969) อ้างโดย นลินา 2541

ลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี

ที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของข้าวโพดหวาน

Azanza และคณะ (1996) รายงานว่าคุณลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของ

เมล็ดข้าวโพดหวานมีความสัมพันธ์กับการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ ซึ่งลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญและมีความสัมพันธ์กับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ประกอบด้วย 3 คุณลักษณะ คือ

1.ด้านรสชาติ ซึ่งคุณลักษณะที่มีบทบาทสำคัญ ได้แก่ ความหวาน (sweetness) ปริมาณซูโครส ความนุ่ม ความเป็นแป้ง ปริมาณแป้ง

2.ด้านเนื้อสัมผัส คุณลักษณะที่มีบทบาทสำคัญ ได้แก่ ความกรอบ ความนุ่มของเปลือกหุ้มเมล็ด ลักษณะเมล็ดข้าวโพด ความนุ่ม และการละลายได้ง่ายของแป้งที่เป็นองค์ประกอบในเมล็ด

3.ด้านกลิ่น คุณลักษณะที่มีบทบาทสำคัญ ได้แก่ กลิ่นข้าวโพด กลิ่นผิดปกติ เช่น กลิ่นหญา (glassy) และกลิ่นของสารที่ระเหยได้

โดยที่สัดส่วนความสำคัญของคุณลักษณะด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และกลิ่นที่มีผลต่อความชอบทางประสาทสัมผัสโดยรวม คือ ร้อยละ 45.1, 30.5 และ 24.4 ตามลำดับ

ปริมาณน้ำตาลและคาร์โบไฮเดรตในข้าวโพดหวาน

ความหวานของข้าวโพดหวานจะสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาลซูโครสในเมล็ด ซึ่งถูกควบคุมโดยกระบวนการเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรตในขณะที่เมล็ดกำลังพัฒนา ปริมาณน้ำตาลซูโครสในข้าวโพดหวานจะมีผลต่อความหวานมากกว่าปริมาณน้ำตาลฟรุกโตสหรือกลูโคส

ในข้าวโพดหวานที่มีเยื่อ sugary(su) จะมีปริมาณน้ำตาลซูโครสคิดเป็นร้อยละ 60 ของน้ำตาลทั้งหมด และในข้าวโพดหวานพิเศษที่มีเยื่อ shrunken-2 มีปริมาณน้ำตาลซูโครสคิดเป็นร้อยละ 85 ของน้ำตาลทั้งหมด

คาร์โบไฮเดรตในข้าวโพดหวาน

1.monolและoligosaccharide

คาร์โบไฮเดรตที่เรารู้จักดีในกลุ่มนี้และมีมากในข้าวโพดหวาน คือ น้ำตาลglucose fructose และsucrose และในตอนหลังพบว่ามือน้ำตาล maltose อยู่สูง ในข้าวโพดหวานที่มีเยื่อ su และse ส่วนน้ำน้ำตาลที่มีบทบาทต่อความหวานของข้าวโพดหวาน คือ sucrose และfructose

2.sugar nucleotides

สารเหล่านี้มีความสำคัญในการสร้าง oligosaccharide ชนิดต่างๆ นักชีวเคมีสามารถศึกษาถึงกระบวนการสร้างคาร์โบไฮเดรตในข้าวโพดหวานได้ โดยอาศัยการสะสมของ sugar nucleotide และคาร์โบไฮเดรตชนิดต่างๆ

3.Polysaccharide

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

polysaccharide ในข้าวโพดหวานแบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ starch (แป้ง) และ phytoglycogen ซึ่ง starch นั้นจะมี 2 ประเภท คือ amylose และ amylopectin ซึ่งจะแตกต่างกันในเรื่องของโครงสร้าง starch ในข้าวโพดส่วนใหญ่จะเป็น amylose โดยเฉพาะข้าวโพดที่มี ยีน ae จะมี amylose สูงถึง 85% จะมีแต่ข้าวโพดที่มียีน wx เท่านั้นที่ starch เป็น amylopectin ทั้งหมด

ในการตรวจสอบชนิดของแป้งสามารถตรวจสอบอย่างง่ายได้ดังนี้ คือ ถ้าเป็น amylopectin เมื่อนำมาย้อมสีด้วย potassium iodine จะติดสีม่วงแดง แต่ถ้าเป็น amylose จะติดสีน้ำเงินเมื่อนำมาย้อมสีด้วย potassium iodine ปฏิกิริยานี้สามารถใช้แยกข้าวโพด wx ออกจากข้าวโพดชนิดอื่นๆได้

ส่วน phytoglycogen เป็น branched carbohydrate ที่มี glucose อยู่ประมาณ 14 โมเลกุล ส่วนประกอบที่สำคัญของกลุ่มนี้เรียกว่า water soluble polysaccharides (wsp) ซึ่งมีมากในข้าวโพดที่มียีน su ในธรรมชาตินั้นข้าวโพดจะมีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมมาก ความแตกต่างนี้จะมีผลทำให้เกิดการสะสมแป้งและน้ำตาลในสัดส่วนที่แตกต่างกัน มีผลทำให้เกิดเป็นข้าวโพดชนิดต่างๆ เช่น ข้าวโพดไร่ ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดหวานพิเศษ ข้าวโพดเทียน ซึ่งความแตกต่างในสัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตชนิดต่างๆ ในข้าวโพดแต่ละชนิด เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 20 วันหลังผสมเกสร ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตาราง แสดงอัตราส่วนคาร์โบไฮเดรตในข้าวโพดชนิดต่างๆ(%)เมื่ออายุ 20 วันหลังผสมเกสร(Alexander and Creech,1977)

	RS	Sucrose	WSP	Starch	Total
ข้าวโพดไร่	2.4	3.5	2.8	66.2	74.9
ข้าวโพดเทียน	3.5	5.2	2.3	53.3	64.6
ข้าวโพดหวาน	5.4	10.2	22.8	20.8	66.5
ข้าวโพดหวานพิเศษ	4.9	29.9	4.4	18.4	57.6

ที่มา: ทวีศักดิ์ ภูงูล่า ,2540

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง
2. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (สุวรรณ5) และเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 46-0-0
4. เครื่องสูบน้ำ
5. ถุงกระดาษสำหรับคลุมช่อดอกตัวผู้ (tassel bag)
6. ถุงกระดาษไขสำหรับคลุมช่อดอกตัวเมีย (glassine bag)
7. คลิปหนีบกระดาษสำหรับหนีบถุงคลุมช่อดอกตัวผู้
8. กรรไกรสำหรับตัดปลายช่อดอกตัวเมีย
9. เครื่องชั่งละเอียด 1,000 กรัม
10. ผ้าขาวบาง
11. มีดหั่นผลไม้สำหรับฉีกเมล็ดข้าวโพดออกจากแกนฝัก
12. เครื่องตรวจวัดดัชนีความหวาน (hand refractometer)
13. บีกเกอร์
14. เครื่องปั่นผลไม้
15. กล้องถ่ายรูป

วิธีการทดลอง

1.แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระหว่างต้น 25 เซนติเมตรขนาดพื้นที่ 4.5x6.0 ตารางเมตรต่อหน่วยการทดลอง ปลูก 8 แถวต่อหน่วยการทดลอง แต่ละแถวยาว 4.50 เมตร สิ่งทดลองประกอบด้วย กรรมวิธีการผสมละอองเกสรระหว่างข้าวโพดชนิดต่างๆ 6 สิ่งทดลองคือ

1. อินทรี 2 X อินทรี 2
2. อินทรี 2 X ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
3. อินทรี 2 X ข้าวโพดข้าวเหนียว
4. จักรทอง X จักรทอง
5. จักรทอง X ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

6. จักรทอง X ข้าวโพดข้าวเหนียว

2. การปลูกปฏิบัติดูแลรักษา

2.1 วิธีการปลูก

เตรียมดินโดยการไถและพรวนจำนวน 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 10 วัน ใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร ขุดหลุมลึก 1-2 นิ้ว หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ด แล้วพรวนดินกลบ

2.2 การใส่ปุ๋ย

-การใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 1 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 0.84 กิโลกรัมต่อหน่วยการทดลอง ใส่หลังปลูกประมาณ 3 สัปดาห์ ใส่โดยการขุดหลุมและฝังกลบ

-การใส่ปุ๋ย ครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หลังการใส่ปุ๋ย ครั้งแรก 2 สัปดาห์

2.3 การถอนแยก

-การถอนแยก ครั้งที่ 1 ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม เมื่อข้าวโพด อายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์หลังปลูก หรือ หลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1

-การถอนแยก ครั้งที่ 2 ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 5 สัปดาห์หลังปลูกหรือหลังใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2

2.4 การป้องกันกำจัดวัชพืช

โดยการใช้ออบตา 1 ครั้งหลังจากการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หรือที่อายุประมาณ 5 สัปดาห์หลังปลูก

2.5 การเตรียมช่อดอกตัวเมีย

เตรียมช่อดอกตัวเมียโดยการ คลุมฝักก่อนที่ไหมจะเฝล โดยอาจใช้กรรไกรตัดปลายฝัก เพื่อให้ไหมออกมาอย่างสม่ำเสมอ ก่อนที่จะคลุมฝักด้วยถุงกระดาษไข(glassine bag) พร้อมทั้งดึงแผ่นใบที่กาบใบหุ้มช่อดอกตัวเมียออกไป การเตรียมช่อดอกตัวเมียนั้นทำในช่วง 8.00-9.00น.

2.6 การเตรียมช่อดอกตัวผู้

โดยใช้ถุงกระดาษสีน้ำตาลขนาดใหญ่(tassel bag) คลุมที่ช่อดอกตัวผู้ที่เริ่มบานจนเกือบถึงครึ่งช่อดอก แล้วพับมุมกระดาษขึ้นแนบกับก้านช่อดอกใช้คลิปหนีบกระดาษตรึงไว้ การเตรียมช่อดอกตัวนี้ ควรจะทำในช่วงเวลา 15.00น. เป็นต้นไป

2.7 วิธีการผสม

-การเก็บละอองเกสร โดยการเคาะที่ถุงกระดาษที่คลุมช่อดอกตัวผู้ไว้ 2-3 ครั้ง และคลิปลอกจากนั้นจึงดึงถุงกระดาษออกจากช่อดอกซึ่งละอองเกสรตัวผู้จะอยู่ในถุงนั้น

-การผสม เมื่อได้ละอองเกสรตัวผู้จากต้นที่เตรียมไว้แล้วจึงนำไปผสมกับช่อดอกตัวเมียของต้นแม่ที่ต้องการ โดยการดึงถุงคลุมช่อดอกตัวเมีย(glassine bag)ออกแล้วจึงเทละออง

เกษตรกรผู้ลงบนเส้นไหมของช่อดอกตัวเมีย จากนั้นใช้ถุงเก็บละอองเกษตรกรผู้เขียนวันที่ผสมไว้แล้ว คลุมทับลงไป

3. การเก็บบันทึกข้อมูล

สุ่มเก็บฝักข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง จำนวน 10 ฝักต่อหน่วยการทดลอง ที่อายุ 20 วันหลังการผสมเกสร นำมาบันทึกข้อมูลต่างๆดังนี้

3.1 น้ำหนักสดทั้งเปลือก

3.2 น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก

3.3 น้ำหนักเฉพาะเมล็ด (เมล็ดสด) โดยใช้มีดหั่นผลไม้เฉือนเมล็ดออกจากแกนฝัก นำเมล็ดที่ได้ไปชั่งหาน้ำหนัก

3.4 เปอร์เซ็นต์การสะสมน้ำหนักในเมล็ด

$$\text{โดยเปอร์เซ็นต์การสะสมน้ำหนักในเมล็ด} = \frac{\text{น้ำหนักเฉพาะเมล็ด(กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักทั้งฝักปอกเปลือก(กรัม)}}$$

3.5 ดัชนีความหวาน (°Brix)

ตรวจวัดดัชนีความหวาน โดยการนำเมล็ดซึ่งผ่านการชั่งหาน้ำหนักในข้อ3.3 มาปั่นด้วยเครื่องปั่นผลไม้ ได้เมล็ดข้าวโพดหวานปั่นที่มีลักษณะข้นเหนียวสีเหลืองครีม จากนั้นนำไปคั้นเอาเฉพาะส่วนที่เป็นของเหลวด้วยผ้าขาวบางแล้วนำของเหลวที่ได้นี้ จำนวน 2-3 หยดไปตรวจวัดดัชนีความหวาน ด้วยเครื่อง hand refractometer

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลองเพื่อศึกษาผลของละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียว ต่อคุณภาพและผลผลิตของข้าวโพดหวานพิเศษ พันธุ์อินทรี 2 และ พันธุ์จักรทอง ผลการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 1 มีผลดังนี้

น้ำหนักรับผลผลิต

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 1) พบว่าข้าวโพดหวานพิเศษ 2 พันธุ์ ที่ได้รับการผสมด้วย ละอองเกสรที่แตกต่างกัน ให้น้ำหนักรับผลผลิตที่อายุ 20 วันหลังผสมเกสร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยพันธุ์อินทรี 2 ที่ผสมตัวเองจะมีน้ำหนักรับผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 173.12 กรัมต่อฝัก รองลงมาคือพันธุ์จักรทองผสมตัวเอง มีน้ำหนักรับผลผลิตเท่ากับ 163.80 กรัมต่อฝัก ส่วนการผสมที่ให้น้ำหนักรับผลผลิตน้อยที่สุดคือ การผสมระหว่างพันธุ์จักรทองกับข้าวโพดข้าวเหนียว ให้น้ำหนักรับผลผลิตเท่ากับ 138.75 กรัมต่อฝัก เมื่อเปรียบเทียบ ข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ที่ผสมตัวเอง จะพบว่าการผสมน้ำหนักรับผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์อินทรี 2 ที่ผสมตัวเอง จะมีน้ำหนักรับผลผลิตมากกว่า พันธุ์จักรทองที่ผสมตัวเอง และเมื่อเปรียบเทียบผลของละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียว ต่อการผสมน้ำหนักรับผลผลิตของข้าวโพดหวานพิเศษ จะพบว่าละอองเกสรของข้าวโพดทั้ง 2 ชนิดมีผลทำให้การผสมน้ำหนักรับผลผลิตของข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์น้อยกว่าการผสมตัวเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

น้ำหนักรับผลผลิตเปลือก

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 1) พบว่าข้าวโพดหวานพิเศษ 2 พันธุ์ ที่ได้รับการผสมด้วย ละอองเกสรที่แตกต่างกัน จะมีน้ำหนักรับผลผลิตเปลือกที่อายุ 20 วันหลังผสมเกสร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยพันธุ์อินทรี 2 ที่ผสมตัวเองจะมีน้ำหนักรับผลผลิตเปลือกมากที่สุดเท่ากับ 110.00 กรัมต่อฝัก รองลงมาคือพันธุ์จักรทองที่ผสมตัวเอง มีน้ำหนัก 101.54 กรัมต่อฝัก ส่วนการผสมเกสรที่ให้น้ำหนักรับผลผลิตเปลือกน้อยที่สุดคือ การผสมระหว่างพันธุ์จักรทองกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ให้น้ำหนักรับผลผลิตเปลือกเท่ากับ 80.90 กรัมต่อฝัก เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักรับผลผลิตเปลือกของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ที่ผสมตัวเอง จะพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าพันธุ์อินทรี 2 มีน้ำหนักรับผลผลิตเปลือกมากกว่าพันธุ์จักรทองที่ผสมตัวเอง และเมื่อเปรียบเทียบผลของละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียวกับการผสมตัวเองของข้าวโพดหวานพิเศษ พบว่าละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียวมีผลทำ

ให้น้ำหนักฝักปกเปลือกมีน้ำหนักน้อยกว่าการผสมตัวเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า ข้าวโพดหวานพิเศษที่ผสมข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะมีน้ำหนักฝักปกเปลือกน้อยกว่าที่ผสมกับข้าวโพดข้าวเหนียว

น้ำหนักสดเฉพาะเมล็ด

จากการทดลอง (ตารางที่ 1) พบว่าข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ ที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรที่แตกต่างกัน ให้น้ำหนักสดเฉพาะเมล็ดที่อายุ 20 วันหลังผสมเกสรแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยพันธุ์อินทรี 2 ที่ผสมตัวเองจะมีน้ำหนักมากที่สุดเท่ากับ 64.12 กรัมต่อฝัก รองลงมาคือพันธุ์จักรทองที่ผสมตัวเองมีน้ำหนักสดเฉพาะเมล็ดเท่ากับ 53.40 กรัมต่อฝัก ส่วนการผสมพันธุ์ที่ให้น้ำหนักสดเฉพาะเมล็ดน้อยที่สุดคือ การผสมระหว่างพันธุ์อินทรี 2 และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ให้น้ำหนักสดเฉพาะเมล็ดเท่ากับ 35.30 กรัมต่อฝัก เมื่อเปรียบเทียบการผสมน้ำหนักสดในเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการผสมน้ำหนักสดในเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 จะมากกว่าพันธุ์จักรทองที่ผสมตัวเอง และเมื่อเปรียบเทียบผลของละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียวกับการผสมตัวเองของข้าวโพดหวานพิเศษ พบว่าละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียวมีผลทำให้น้ำหนักสดเฉพาะเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ น้อยกว่าการผสมตัวเอง และมีแนวโน้มว่าข้าวโพดหวานพิเศษที่ผสมกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะมีน้ำหนักสดเฉพาะเมล็ดน้อยกว่าข้าวโพดหวานพิเศษที่ผสมกับข้าวโพดข้าวเหนียว

เปอร์เซ็นต์การผสมน้ำหนักในเมล็ด

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 1) พบว่าข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ที่ได้รับการผสมด้วยละอองเกสรที่แตกต่างกันให้เปอร์เซ็นต์การผสมน้ำหนักในเมล็ดที่อายุ 20 วันหลังผสมเกสรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ที่ผสมตัวเองจะมีเปอร์เซ็นต์การผสมน้ำหนักในเมล็ดสูงกว่าข้าวโพดหวานพิเศษที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียว ซึ่งข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 ที่ผสมตัวเองมีแนวโน้มที่จะมีเปอร์เซ็นต์การผสมน้ำหนักในเมล็ดสูงกว่าข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์จักรทองที่ผสมตัวเอง และเมื่อเปรียบเทียบผลของละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียว พบว่าข้าวโพดหวานพิเศษที่ผสมกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีเปอร์เซ็นต์การผสมน้ำหนักในเมล็ดน้อยกว่าข้าวโพดหวานพิเศษผสมกับข้าวโพดข้าวเหนียว

ดัชนีความหวาน

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 1) พบว่าข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ที่ได้รับการผสมด้วย ละอองเกสรที่แตกต่างกัน มีดัชนีความหวานในเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และพบว่าข้าวโพดหวานพิเศษที่ผสมตัวเองทั้ง 2 พันธุ์ มีดัชนีความหวาน ($^{\circ}$ Brix) ในเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากยีนควบคุมความหวานทั้ง 2 พันธุ์นี้เป็นยีนตัวเดียวกันคือ Shruken2-gene นอกจากนี้ผลการทดลองยังพบว่าละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียว มีผลต่อดัชนีความหวานในเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ในลักษณะเดียวกันคือ ละอองเกสรจากข้าวโพดทั้ง 2 ชนิดนี้มีผลทำให้ดัชนีความหวานในเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ลดลง และยังมีผลทำให้ดัชนีความหวานในเมล็ดของข้าวโพดหวานอยู่ในระดับเดียวกันคือ ละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียวมีผลต่อดัชนีความหวานในเมล็ดข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ในระดับเดียวกัน



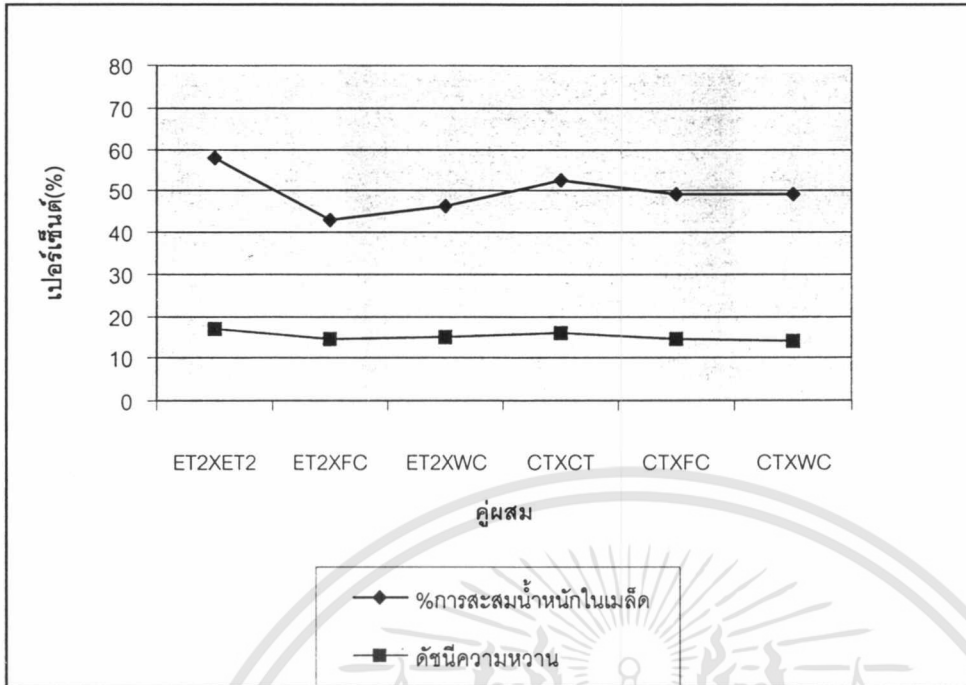
ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักฝักสด น้ำหนักเมล็ด เปอร์เซ็นต์การสะสมน้ำหนักในเมล็ด และความหวานของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี2 และพันธุ์จักรทองที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียวและจากการผสมตัวเอง

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝักทั้งเปลือก (กรัม/ฝัก) ^{1'}	น้ำหนักฝักปอกเปลือก (กรัม/ฝัก) ^{1'}	น้ำหนักเมล็ดสด (กรัม/ฝัก) ^{1'}	%การสะสมน้ำหนักในเมล็ด (%)	ความหวาน (%)
อินทรี2Xอินทรี2	173.1a	110a	64.1a	57.8	16.8a
อินทรี2Xข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	145.3bc	81.77c	35.3c	43	14.6bc
อินทรี2Xข้าวโพดข้าวเหนียว	148.1bc	91.8bc	43.2bc	46.2	14.8bc
จักรทองXจักรทอง	168.8ab	101.5ab	53.4ab	52.4	15.9ab
จักรทองXข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	140.2c	80.9c	40.4bc	49.2	14.5bc
จักรทองXข้าวโพดข้าวเหนียว	138.8c	85.1bc	41.9bc	49.2	13.9c
ค่าเฉลี่ย	152.4	92.2	46.4	49.6	15.1
F-test	*	*	*	ns	*
C.V.	8.6	12.52	22.65	13.8	7.79

หมายเหตุ * มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{1'} เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแต่ละหน่วยทดลอง
โดยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความน่าจะเป็นไปได้ 0.05



รูปที่ 1 แสดงการระสมน้ำหนักในเมล็ดและดัชนีความหวาน(%) ของข้าวโพดหวานพิเศษ 2 พันธุ์ ที่ได้รับการผสมด้วยละอองเกสรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียวและจากการผสมตัวเอง

ET 2 = อินทรี 2

CT = ฉัตรทอง

FC = ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

WC = ข้าวโพดข้าวเหนียว

สรุปผลการทดลอง

1. ละอองเกสรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียวมีผลต่อการสะสมน้ำหนักในเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ (พันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์จักรทอง) คือ ทำให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักเปลือก น้ำหนักสเดเฉพาะเมล็ด และเปอร์เซ็นต์การสะสมน้ำหนักในเมล็ดของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์มีน้ำหนักลดลง
2. ละอองเกสรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียว มีผลทำให้ดัชนีความหวานของข้าวโพดหวานพิเศษทั้ง 2 พันธุ์ลดลง ระหว่าง 1.5 – 2.0 °Brix
3. ดังนั้นหากเกษตรกรมีความจำเป็นที่จะต้องปลูกข้าวโพดหวานพิเศษในพื้นที่ที่ใกล้เคียงกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดข้าวเหนียว ควรปลูกให้ห่างจากแปลงปลูกของข้าวโพดทั้ง 2 ชนิดนี้ อย่างน้อย 200 เมตร หรือเลือกเวลาปลูกให้ออกดอกห่างกันอย่างน้อย 1 สัปดาห์



เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร.2524.ข้าวโพด.เอกสารวิชาการเล่มที่ 4. ธนประดิษฐ์การพิมพ์
กรุงเทพมหานคร. 191หน้า
- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์.2531.การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานและฝักอ่อน. มหาวิทยาลัย-
เกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 90 หน้า.
- ทวีศักดิ์ ภู่อล้ำ.2540.ข้าวโพดหวาน การปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า.ไอ.เอส.พรินติ้ง
เฮาส์. 188 หน้า
- นลินา จอมบดินทร์.2541.ผลของพันธุ์และสภาวะการแปรรูปของข้าวโพดหวานแช่แข็งทั้งฝัก.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.171 หน้า.
- ธานี รัตนะวงศ์.2541. การทดสอบหาสายพันธุ์พ่อแม่ที่เหมาะสมสำหรับสร้างสายพันธุ์-
ข้าวโพดหวานสลัดสี.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยขอนแก่น.90หน้า
- ธวัช ลวะเปารยะและคณะ.2536.ข้าวโพดหวานพันธุ์จักรทอง,โครงการสร้างพันธุ์ลูกผสม-
สองชั้นอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.ในเอกสารการสัมมนาการผลิตข้าวโพดเพื่ออุตสาหกรรม.
(วันที่ 28-29 มกราคม 2536).สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.หน้า 1-20.
- Schooper ,J.B.,R.J.Lambert, and B.L.Vailias.1987.Pollen viability,pollen shedding, and
Combining ability for tassel heat tolerance in maize. Crop Sci.27(1):27-30
- Poehlman ,J.M.and D.A. Sleeper.1995.Breeding field crops. United States.
P.194

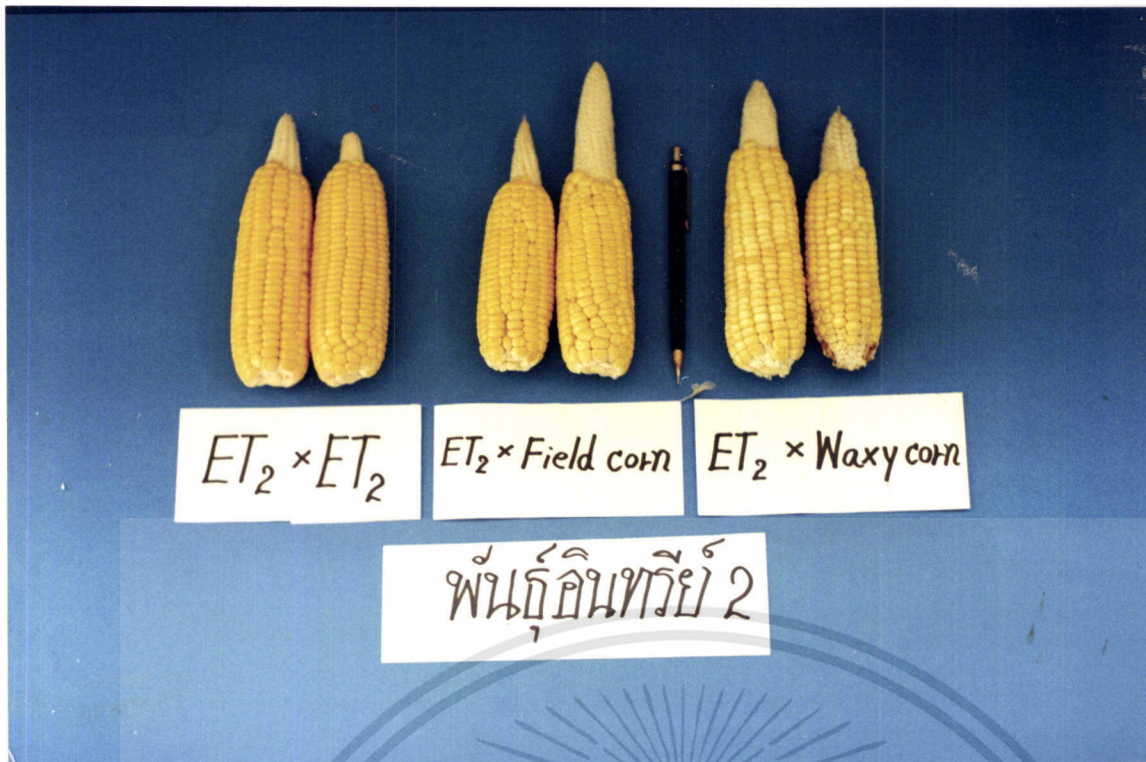
109059

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของฝักข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 ที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียว และจากการผสมตัวเอง (ET 2 = พันธุ์อินทรี 2, Field corn = ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, Waxy corn = ข้าวโพดข้าวเหนียว)



รูปที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของฝักข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ฉัตรทองที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียว และจากการผสมตัวเอง (CT=พันธุ์ฉัตรทอง, Field corn = ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, Waxy corn = ข้าวโพดข้าวเหนียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงน้ำหนักสดทั้งเปลือก ของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์
จักรทองที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ข้าวโพดข้าวเหนียว และจากการผสมตัวเอง

สิ่งทดลอง	น้ำหนักสดทั้งเปลือก (กรัม/ฝัก)				รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3	R4		
อินทรี2xอินทรี2	203.00	178.00	155.00	156.50	692.50	173.10
อินทรี2xข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	156.50	152.70	150.50	121.50	581.20	145.30
อินทรี2xข้าวโพดข้าวเหนียว	176.40	158.50	145.90	111.60	592.40	148.10
จักรทองxจักรทอง	170.00	180.00	154.50	151.00	655.50	163.80
จักรทองxข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	145.50	159.30	133.00	123.00	560.80	140.20
จักรทองxข้าวโพดข้าวเหนียว	125.50	164.50	129.00	136.00	555.00	138.70
รวม	976.90	993.00	867.90	799.60	3,637.40	909.40

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่าความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดทั้งเปลือก

SV	df	SS	MS	F	F	
					0.05	0.01
Block	3	4,216.98	1,405.66	8.27**	3.29	5.42
Treatment	5	3,843.98	768.79	4.52*	2.90	4.58
Error	15	2,549.26	169.95			
Total	23	10,610.12				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงน้ำหนักสดปอกเปลือก ของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์
จักรทองที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ข้าวโพดข้าวเหนียว และจากการผสมตัวเอง

สิ่งทดลอง	น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัม/ฝัก)				รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3	R4		
อินทรี2xอินทรี2	134.00	109.50	92.50	104.00	440.00	110.00
อินทรี2xข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	79.00	89.10	84.50	74.50	327.10	88.00
อินทรี2xข้าวโพดข้าวเหนียว	114.54	94.50	87.27	70.83	367.14	91.79
จักรทองxจักรทอง	98.64	107.00	112.00	88.50	406.14	101.54
จักรทองxข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	82.50	102.14	71.50	67.50	323.64	80.91
จักรทองxข้าวโพดข้าวเหนียว	77.20	103.50	81.50	78.00	340.20	85.05
รวม	585.88	605.74	529.27	483.33	2,204.22	558.07

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงค่าความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดปอกเปลือก

SV	df	SS	MS	F	F	
					0.05	0.01
Block	3	1,543.99	514.66	3.89*	3.29	5.42
Treatment	5	2,762.62	552.52	4.18*	2.90	4.58
Error	15	1,984.50	132.30			
Total	23	6,291.11				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงน้ำหนักสดเฉพาะเมล็ด ของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์
จักรทองที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
ข้าวโพดข้าวเหนียว และจากการผสมตัวเอง

สิ่งทดลอง	น้ำหนักสดเฉพาะเมล็ด(กรัม/ฝัก)				รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3	R4		
อินทรี2xอินทรี2	84.00	71.50	51.50	49.50	256.50	64.13
อินทรี2xข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	22.50	46.82	33.50	38.50	141.32	35.33
อินทรี2xข้าวโพดข้าวเหนียว	60.00	49.50	35.00	28.33	172.83	43.21
จักรทองxจักรทอง	50.45	54.50	65.50	43.50	213.95	53.49
จักรทองxข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	35.50	59.64	36.50	30.00	161.64	40.41
จักรทองxข้าวโพดข้าวเหนียว	37.80	52.00	38.50	39.50	167.80	41.95
รวม	290.25	333.96	260.50	229.33	1,114.04	278.51

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงค่าความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดเฉพาะเมล็ด

SV	df	SS	MS	F	F	
					0.05	0.01
Block	3	992.59	330.86	2.99 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	2,211.30	442.26	4.00*	2.90	4.58
Error	15	1,658.40	110.56			
Total	23	4,862.29				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์การสะสมน้ำหนักในเมล็ด ของข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์ ฉัตรทองที่ได้รับการผสมจากละอองเกสรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียว และจากการผสมตัวเอง

สิ่งทดลอง	เปอร์เซ็นต์การสะสมน้ำหนักในเมล็ด				รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3	R4		
อินทรี2xอินทรี2	62.60	65.20	55.60	47.60	231.00	57.75
อินทรี2xข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	28.40	52.50	39.60	51.60	172.10	43.03
อินทรี2xข้าวโพดข้าวเหนียว	52.40	52.40	40.10	40.00	184.90	46.23
ฉัตรทองxฉัตรทอง	51.10	50.90	58.40	49.20	209.60	52.40
ฉัตรทองxข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	43.00	58.40	51.00	44.40	196.80	49.20
ฉัตรทองxข้าวโพดข้าวเหนียว	48.90	50.20	47.20	50.60	196.90	49.23
รวม	286.40	329.60	291.90	283.40	1,191.30	297.83

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงค่าความแปรปรวนทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสะสมน้ำหนักในเมล็ด

SV	df	SS	MS	F	F	
					0.05	0.01
Block	3	230.40	76.80	1.63 ^{ns}	3.29	5.42
Treatment	5	516.60	103.30	2.20 ^{ns}	2.90	4.58
Error	15	704.60	47.00			
Total	23	1,451.60				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้