การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมโดยการบูรณาการของภาครัฐ

ปริญญา ไชยวังเทพ

วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร
พฤษภาคม 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมโดยการบูรณาการของภาครัฐ

ปริญญา ไชยวังเทพ

วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร
พฤษภาคม 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

DEVELOPMENT OF MAIZE HYBRIDS BY INTEGRATING OF PUBLIC INSTITUTES

PARINYA CHAIWANGTHEP

A Thesis Submitted to University of Phayao

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Master of Science Degree in Agricultural Science

May 2022

Copyright 2022 by University of Phayao

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมโดยการบูรณาการของภาครัฐ

ของ ปริญญา ไชยวังเทพ

ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร

ของมหาวิทยาลัยพะเยา

---------- ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ จอมพุก)

---------- ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญฤทธิ์ สินค้างาม)

---------- กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไวพจน์ กันจู)

---------- คณบดีคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิพรพรรณ์ เนื่องเม็ก)

เรื่อง: การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมโดยการบูรณาการของภาครัฐ

ผู้วิจัย: ปริญญา ไชยวังเทพ, วิทยานิพนธ์: วท.ม. (วิทยาศาสตร์การเกษตร), มหาวิทยาลัยพะเยา, 2564

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญฤทธิ์ สินค้างาม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไวพจน์ กันจู

คำสำคัญ: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, ลูกผสม, ภาคเหนือตอนบน

บทคัดย่อ

การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเชิงการค้าโดยมหาวิทยาลัยพะเยาดำเนินการในฤดูแล้งปี 2562 โดยใช้สายพันธุ์แท้ร่วมกันระหว่าง 3 หน่วยงาน ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยพะเยา ดำเนินการปลูกสร้างคู่ผสมระหว่างสายพันธุ์แท้จากกรมวิชาการเกษตรกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (กลุ่ม 1) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กับมหาวิทยาลัยพะเยา (กลุ่ม 2) และ มหาวิทยาลัยพะเยากับกรมวิชาการเกษตร (กลุ่ม 3) ด้วยวิธี Factorial crossing ได้จำนวน 440, 470 และ 358 คู่ผสม ตามลำดับ ปลูกทดสอบผลผลิตระดับ Screening yield trial ในฤดูปลายฝนปี 2563 จำนวน 1,268 คู่ผสม บันทึกข้อมูลผลผลิตและลักษณะทางการเกษตรสามารถคัดเลือกคู่ผสมที่มีศักยภาพที่ดีได้จำนวน 282 คู่ผสม ดำเนินการปลูกทดสอบในระดับ Preliminary yield trial ในฤดูแล้งปี 2020D พบว่า กลุ่ม 1 คู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ Nei452009 x Kei1630 เท่ากับ 1,799 กก./ไร่ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเฉลี่ยเท่ากับ 1,556 กก./ไร่ กลุ่ม 2 คู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ Kei 1614 x UPFC029 เท่ากับ 1,664 กก./ไร่ และพันธุ์เปรียบเทียบเฉลี่ยเท่ากับ 1,415 กก./ไร่ และ กลุ่ม 3 คู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ UPFC045 x Nei492024 เท่ากับ 1,704 กก./ไร่ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเฉลี่ยเท่ากับ 1,570 กก./ไร่ ทำการคัดเลือกคู่ผสมที่ให้ผลผลิต และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดีโดยการคัดเลือกจำนวน 20 คู่ผสมและคู่ผสมที่ให้ผลิตสูงที่สุดคือ UP269, Kei 1421 x UPFC029, UPFC028xNei532005 เท่ากับ 1,871 กก./ไร่, 1,667 กก./ไร่, 1,959 กก./ไร่ ในแต่ละกลุ่มเพื่อปลูกทดสอบประเมินผลผลิตในระดับแปลง Advance yield trial ต่อไป

Title: DEVELOPMENT OF MAIZE HYBRIDS BY INTEGRATING OF PUBLIC INSTITUTES

Author: Parinya Chaiwangthep, Thesis: M.Sc. (Agricultural Science), University of Phayao, 2021

Advisor: Assistant Professor Dr. Bunyarit Sinkangarm Co-advisor Assistant Professor Dr.Vaiphot Kunjoo

Keywords: Field corn Hybrids Upper Northern

ABSTRACT

The development of commercial maize hybrids by the University of Phayao was carried out in dry season of 2019. Namely, all of inbred lines were cooperated with three public sectors. Then, many hybrids were crossed separated each group by factorial crossing method. There were 1) Department of Agriculture and Kasetsart University (Group I) 2) Kasetsart University and University of Phayao (Group II) and 3) University of Phayao and Department of Agriculture (Group III). The hybrids were 1,268 received of each group; 440, 470 and 358, respectively. Then, the screening yield trial was performed in late rainy season 2020. The results showed that 282 hybrids are selected. Season two, the preliminary yield trial was evaluated in dry season 2020, Nei452009 x Kei1630 was the highest yield 1,799 kg/rai in Group I. Meanwhile, comparative varieties were averaged 1,556 kg/rai. Group II, the highest hybrid yield was Kei 1614 x UPFC029 equal to 1,664 kg/rai and check average was equal to 1,415 kg/rai. And, group III was UPFC045 x Nei492024 (1,704 kg/rai) and check was 1,570 kg/rai. Next procedural, the good adaptive and agronomic characteristics of hybrids were considered. Then, twenty hybrids and the highest yielding crosses were UP269, Kei 1421 x UPFC029, UPFC028xNei532005 equal to 1,871 kg/rai, 1,667 kg/rai, 1,959 kg/rai in each group for planting to test and evaluate the yield at the farmer's plot level selected. Finally, there are strongly performed in advance yield trial next season.

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยในครั้งนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งใจไว้ ถ้าขาดความอุปการะคุณจากหลาย ๆ ท่าน และ หน่วยงานต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.บุญฤทธิ์ สินค้างาม เป็นอย่างสูงที่ให้เกียรติเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาให้คำปรึกษา และชี้แนะข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ร่วมทั้งช่วยแก้ไขเพิ่มเติมตรวจสอบรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา (UPMI) กรมวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ และบริษัทเมล็ดพันธุ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์วัสดุ อุปกรณ์ สถานที่ รวมทั้งเกษตรกรที่ให้แปลงในการทดสอบผลผลิตในครั้งนี้

ปริญญา ไชยวังเทพ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการทดลอง 5

ขอบเขตของการทดลอง 5

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทดลอง 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6

ลักษณะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 6

ความสำคัญทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 6

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด 7

การพัฒนาข้าวโพดสายพันธุ์แท้ 9

การพัฒนาข้าวโพดลูกผสม 10

การคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพด 10

ความสามารถในการรวมตัว (combining ability) 11

ความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) 14

ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวของข้าวโพด 14

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 22
เชื้อพันธุกรรมข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 22
วัสดุและอุปกรณ์ในการทดลอง 24
วิธีการทดลอง 24
การดูแลรักษาและการจัดการหลังปลูก 25
การบันทึกข้อมูล 27
บทที่ 4 ผลการทดลอง 29
ฤดูกาลที่ 1 การสร้างเมล็ดลูกผสม F1 29
ฤดูกาลที่ 2 ปี 2563 ฤดูปลายฝน (2020L) 30
การปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ (inbred yield trial) 45
ปลูกทดสอบเพื่อประเมินลูกผสม (Preliminary yield trial) 50
ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญของคู่ผสม 68
บทที่ 5 วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง 70
วิจารณ์ผลการทดลอง 70
สรุปผลการทดลอง 74
ข้อแนะนำ 75
บรรณานุกรม 76
ภาคผนวก 82
ประวัติผู้วิจัย 91

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์: เนื้อที่เพาะปลูก และเก็บเกี่ยวผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคา และมูลค่าของผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้ ปี 2551–2556 1

ตาราง 2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์: เนื้อที่เพราะปลูกและผลผลิตเป็นรายภาคและรายจังหวัดในปี 3

ตาราง 3 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้จำนวน 20 สายพันธุ์ จากมหาวิทยาลัยพะเยา.....22

ตาราง 4 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้จำนวน 20 สายพันธุ์ จากกรมวิชาการเกษตร.....23

ตาราง 5 จำนวนเมล็ดคู่ผสมระหว่าง UP x DOA (g.) จำนวน 358 คู่ผสม..... 29

ตาราง 6 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x DOA trial 1 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา.... 31

ตาราง 7 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x DOA trial 2 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา ... 31

ตาราง 8 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x DOA trial 3 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา...32

ตาราง 9 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x DOA trial 4 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา .. 33

ตาราง 10 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x DOA trial 5 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา. 33

ตาราง 11 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 1 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา 35

ตาราง 12 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 2 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา ... 36

ตาราง 13 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 3 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา ... 36

ตาราง 14 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 4 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา.....37

ตาราง 15 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 5 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา ... 38

ตาราง 16 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 6 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา ... 38

ตาราง 17 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก UP x DOA trial 1 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา .40

ตาราง 18 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก UP x DOA trial 2 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา.40

ตาราง 19 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก UP x DOA trial 3 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา 41

ตาราง 20 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก UP x DOA trial 4 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา 42

ตาราง 21 94 คู่ผสมที่คัดเลือก จากกลุ่มที่ 3 UP x DOA screening yield ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา.....43

ตาราง 22 ปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ 64 สายพันธุ์ จาก DOA, KU และ UP ปลายฤดูฝน.....45

ตาราง 23 ลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์แท้ 64 สายพันธุ์ จาก DOA, KU และ UPปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา 47

ตาราง 24 ลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์แท้ 64 สายพันธุ์ จาก DOA, KU และ UP 48

ตาราง 25 ลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์แท้.....49

ตาราง 26 94 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก ฤดูกาลที่ 2 จาก DOA, KU และ UP เพื่อปลูกฤดูแล้ง ... 51

ตาราง 27 ปลูกทดสอบเพื่อประเมินลูกผสม 94 คู่ผสม จาก KU x DOA และ พันธุ์เปรียบเทียบ 54

ตาราง 28 ปลูกทดสอบเพื่อประเมินลูกผสม 94 คู่ผสม จาก KU x UP และ พันธุ์เปรียบเทียบ 16 พันธุ์ ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา.....57

ตาราง 29 ปลูกทดสอบเพื่อประเมินลูกผสม 94 คู่ผสม จาก UP x DOA และ พันธุ์เปรียบเทียบ 16 พันธุ์ ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา..... 59

ตาราง 30 20 คู่ผสมที่คัดเลือก จากกลุ่มที่ 1 (KU x DOA) ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา... 63

ตาราง 31 20 คู่ผสมที่คัดเลือก จากกลุ่มที่ 2 (KU x UP) ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา..... 66

ตาราง 32 20 คู่ผสมที่คัดเลือก จากกลุ่มที่ 2 (UP x DOA) ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา .. 69

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 แผนผังการสร้าง และทดสอบพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม 26

ภาพ 2 ค่าเฉลี่ยผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่) จาก คู่ผสม กลุ่มที่ 1 (KU x DOA) ฤดูแล้ง 2564 62

ภาพ 3 ค่าเฉลี่ยผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่) จาก คู่ผสม กลุ่มที่ 2 (KU x UP) ฤดูแล้ง 2564 64

ภาพ 4 ค่าเฉลี่ยผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่) จาก คู่ผสม กลุ่มที่ 3 (UP x DOA) ฤดูแล้ง 2564.....67

ภาพ 5 แสดงลักษณะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของกรมวิชาการเกษตร (DOA) 83

ภาพ 6 แสดงลักษณะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU) 84

ภาพ 7 แสดงลักษณะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด 85

ภาพ 8 แสดงลักษณะฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด .. 86

ภาพ 9 แสดงลักษณะฝักโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด 88

ภาพ 10 แสดงลักษณะฝักโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร (DOA)..... 89

ภาพ 11 แสดงลักษณะฝักโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU)..... 90

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ข้าวโพดเลี้ยงสัตวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเนื้อที่ผลผลิต ผลผลิตตอไร ราคา และมูลคาของผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้ ในชวง 10 ปที่ผ่านมา (ป 2551–2560) ในปี 2560 มีผลผลิตต่อไร่สูงสุด ที่ 736 กิโลกรัม แสดงดังตารางที่ 1

ตาราง 1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์: เนื้อที่เพาะปลูก และเก็บเกี่ยวผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคา และมูลค่าของผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้ ปี 2551–2556 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561ก, 2562ก)

ปี	เนื้อที่ปลูก (1000 ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1000 ไร่)	ผลผลิต (1000 ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	เกษตรกรขายได้ (บาท/กก.)	มูลค่าผลผลิตของเกษตรกรขายได้ (ล้านบาท)
2551	6,692	6,518	4,249	652	7.01	29,788
2552	7,099	6,905	4,616	668	5.43	25,065
2553	7,481	7,268	4,861	669	8.13	39,518
2554	7,401	7,179	4,973	693	7.63	37,944
2555	7,529	7,154	4,948	692	9.34	46,210
2556	7,427	7,215	4,876	676	7.01	34,181
2557	7,232	7,073	4,730	669	7.31	34,576
2558	6,587	6,275	4,029	642	7.73	31,144
2559	6,490	6,445	4,390	681	6.86	30,115
2560	(p) 6,579	(p) 6,553	(p) 4,821	(p) 736	6.25	30,806

หมายเหตุ: p = ตัวเลขเบื้องต้น

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2562ก) รายงานวาประเทศไทยมีผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อยู่ในลำดับที่ 21 ของโลก โดยในปเพาะปลูก 2560/61 ประเทศไทยมีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 6.55 ล้านไร เพิ่มขึ้นจาก 6.44 ล้านไร ในปเพาะปลูก 2559/60 ร้อยละ 1.67 และมีผลผลิต 4.82 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 4.39 ล้านตัน ในปเพาะปลูก2559/60 ร้อยละ 9.82 นอกจากนี้ยังมีผลผลิตเฉลี่ยตอไร 736 กิโลกรัม เพิ่มขึ้นจาก 681 กิโลกรัม ในปเพาะปลูก 2559/60 ร้อยละ 8.08 เนื่องจากมีโครงการสงเสริมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตวฤดูแล้งหลังนาปเพาะปลูก 2560/61 และมีปริมาณน้ำฝนเพียงพอตอการเจริญเติบโตของข้าวโพดทั้งในรุน 1 (ฤดูฝน) และรุน 2 (ฤดูแลง) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561ข) ในด้านการตลาด ป 2556/57–2560/61 ประเทศไทยมีแนวโน้มความตองการใชข้าวโพดเลี้ยงสัตวเพิ่มขึ้นจาก 6.40 ล้านตัน ในป 2556/57 เป็น 8.10 ล้านตัน ในป 2560/61 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.95 ตอป เนื่องจากความตองการใชเพื่อเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตวมีมากขึ้น ตามการขยายตัวของการเลี้ยงปศุสัตวอย่างต่อเนื่อง และในป 2561/62 ความตองการใชข้าวโพดเลี้ยงสัตวมีปริมาณ 8.25 ล้านตันเพิ่มขึ้นจาก 8.10 ล้านตัน ในป 2560/61 ร้อยละ 1.85 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561ข) ขอมูลประมาณการประชากรสัตว ปริมาณอาหารสัตวที่ใช และการใชข้าวโพดเป็นวัตถุดิบ ป 2556–2560

สำหรับพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตวของประเทศไทยสวนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ตามลำดับ และพื้นที่เป้าหมายของโครงการที่จะนำพันธุข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่พัฒนาได้ไปปลูกทดสอบ (การคำนวณร้อยละของพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตวในแต่ละพื้นที่ ใชข้อมูลพื้นที่ปลูกของแต่ละจังหวัดเฉลี่ย 5 ป (ป 2556–2560) เปรียบเทียบกับพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตวทั้งประเทศเฉลี่ยของ 5 ปดังกล่าว) ได้แก

– ภาคเหนือตอนบน จังหวัดเชียงราย พะเยา แพร และน่าน ซึ่ง 4 จังหวัดนี้คิดเป็นพื้นที่ปลูกร้อยละ 26.23 ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตวทั้งประเทศ

– ภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดพิษณุโลก นครสวรรค์ และเพชรบูรณ ซึ่ง 3 จังหวัดนี้คิดเป็นพื้นที่ปลูกร้อยละ 20.41 ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตวทั้งประเทศ

– ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา และภาคกลาง จังหวัดสระบุรี ลพบุรี และชัยนาท

รวม 4 จังหวัดนี้ คิดเป็นพื้นที่ปลูกร้อยละ 16.06 ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตวทั้งประเทศ

รวมพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตวของทั้ง 11 จังหวัด เป้าหมายดังกล่าวเฉลี่ยในชวงป 2556–2560 คิดเป็นร้อยละ 62.71 ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตวทั้งประเทศ โดยเนื้อที่เพาะปลูกและผลผลิตเป็นรายภาคและรายจังหวัดดังกล่าวในชวง 5 ปที่ผ่านมา (ป 2556–2560) แสดงดังตารางที่ 2

ตาราง 2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์: เนื้อที่เพราะปลูกและผลผลิตเป็นรายภาคและรายจังหวัดในปี 2556–2560 ที่จะเป็นแหล่งปลูกทดสอบของงานวิจัยนี้

(ดัดแปลงจาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559, 2560 ,2561ก, 2562ก)

ภาค/จังหวัด	เนื้อที่เพาะปลูก (ล้านไร่)					ผลผลิต (ล้านตัน)				
	2556	2557	2558	2559	2560 (p)	2556	2557	2558	2559	2560 (p)
รวมทั้งประเทศ	**7.426**	**7.231**	**6.587**	**6.489**	**6.579**	**4.876**	**4.729**	**4.029**	**4.390**	**4.820**
เหนือ	5.048	5.017	4.549	4.470	4.519	3.332	3.307	2.822	3.016	3.300
ตะวันออกเฉียงเหนือ	1.639	1.522	1.316	1.328	1.338	1.070	0.994	0.797	0.880	0.973
กลาง	0.737	0.691	0.720	0.690	0.721	0.473	0.427	0.409	0.493	0.547
รวม 11 จังหวัด	**4.543**	**4.550**	**4.221**	**4.103**	**4.099**	**2.956**	**2.942**	**2.529**	**2.764**	**3.021**
เชียงราย	0.489	0.518	0.406	0.405	0.393	0.331	0.349	0.263	0.283	0.289
พะเยา	0.316	0.311	0.249	0.254	0.258	0.208	0.214	0.166	0.176	0.192
แพร่	0.317	0.321	0.322	0.279	0.277	0.192	0.194	0.190	0.175	0.193
น่าน	0.820	0.854	0.816	0.732	0.664	0.492	0.517	0.475	0.451	0.445
พิษณุโลก	0.264	0.273	0.269	0.238	0.255	0.180	0.182	0.174	0.161	0.188
นครสวรรค์	0.247	0.227	0.191	0.241	0.280	0.166	0.155	0.126	0.164	0.211
เพชรบูรณ์	0.991	0.954	0.907	0.834	0.833	0.687	0.650	0.544	0.590	0.638
นครราชสีมา	0.689	0.688	0.616	0.681	0.696	0.444	0.447	0.362	0.443	0.527
สระบุรี	0.174	0.187	0.179	0.183	0.183	0.127	0.117	0.106	0.114	0.145
ลพบุรี	0.234	0.212	0.258	0.243	0.251	0.128	0.115	0.118	0.168	0.187
ชัยนาท	0.002	0.005	0.008	0.013	0.009	0.001	0.002	0.005	0.009	0.006

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร องคการมหาชน (2559) รายงานวา พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตวของประเทศในอาเซียนโดยรวมมีแนวโนมลดลง แต่ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตวของประเทศในอาเซียนมีแนวโนมเพิ่มขึ้น แสดงใหเห็นถึงประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตวที่ดีขึ้น โดยปัจจัยหลักสวนหนึ่งที่สำคัญคือ การใช้ข้าวโพดพันธุดีที่เป็นข้าวโพดพันธุลูกผสม ซึ่งนอกจากประเทศไทยจะมีข้าวโพดเลี้ยงสัตวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญแลว ประเทศไทยยังเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุข้าวโพดเลี้ยงสัตวที่สำคัญในเอเชียอีกด้วย เนื่องจากมีความก้าวหน้าในด้านการวิจัย และพัฒนาพันธุข้าวโพดเลี้ยงสัตวที่ใชในเขตร้อนมากกวาประเทศอื่น ๆ ในอาเซียน ทำใหเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตวลูกผสมจากประเทศไทยสามารถนำไปเพาะปลูกได้ในหลายประเทศ เชน เวียดนาม อินโดนีเซีย ฟลิปปนส พมา กัมพูชา และลาว โดยมีบริษัท

ชั้นนำของโลกเขามาตั้งฐานการวิจัยและพัฒนาพันธุข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตสูง และเหมาะสมกับสภาพการเพาะปลูกที่หลากหลายเพื่อให้เกษตรกรได้เลือกใช้อย่างต่อเนื่อง Napasintuwong (2015) รายงานวา ปจจุบันประเทศไทยมีบริษัทขามชาติที่เป็นบริษัทผลิตเมล็ดพันธุข้าวโพดเลี้ยงสัตวรายใหญ่จำนวน 5 บริษัท ได้แก บริษัท มอนซานโตไทยแลนด จำกัด บริษัท ซินเจนทา ซีดส จำกัด บริษัท แปซิฟคเมล็ดพันธุ จำกัด บริษัท ไพโอเนีย (ไฮ–เบรด) จำกัด และ บริษัท เจริญโภคภัณฑโปรดิ๊วส์ จำกัด โดยแต่ละบริษัทมีสวนแบงการตลาดร้อยละ 23, 16, 16, 14 และ 21 ตามลำดับ โดยมีเพียงบริษัท เจริญโภคภัณฑโปรดิ๊วส จำกัด เทานั้นที่เป็นบริษัทของคนไทย นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานภาครัฐที่วิจัยและพัฒนาพันธุข้าวโพดเลี้ยงสัตว และสงเสริมพันธุดีแกเกษตรกร ได้แก ศูนย์วิจัยพืชไรนครสวรรค์ กรมวิชาการเกษตร และศูนย์วิจัยข้าวโพดและขาวฟ่างแหงชาติ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากการที่บทบาทหลักในการผลิตและจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตวของประเทศไทยอยู่ในภาคเอกชนและสวนใหญ่เป็นบริษัทขามชาติซึ่งมีเจาของเป็นต่างชาตินั้น ทำให้ประเทศไทยควรมีการเสริมความเขมแข็งในด้านการวิจัยและพัฒนาพันธุข้าวโพดเลี้ยงสัตวในสวนของภาคเอกชนของไทยเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้เกิดความมั่นคงในการเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตวที่สำคัญในอนาคตอย่างยั่งยืนแนวทางหนึ่งที่เป็นไปได้ คือการกระตุนและเพิ่มการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตวในสวนของภาครัฐรวมถึงสถาบันการศึกษา เพื่อให้สามารถพัฒนาพันธุข้าวโพดเลี้ยงสัตวลูกผสมและสายพันธุ์แท้สำหรับการผลิตในภาคเอกชนของไทยโดยเฉพาะธุรกิจขนาดเล็กและขนาดยอม (Small and Medium Enterprise, SME) ให้เกิดเป็นทางเลือกในการใชพันธุของเกษตรกรหน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษาที่มีบทบาทสำคัญในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว ได้แก กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งทั้ง 3 หน่วยงานดังกล่าวมีการพัฒนาสายพันธุแท้ข้าวโพดเลี้ยงสัตวที่ดีเด่นและมีศักยภาพในการนำไปพัฒนาเป็นพันธุลูกผสม โดยศูนย์วิจัยพืชไรนครสวรรค์ กรมวิชาการเกษตร และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแหงชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้มีการสงเสริมพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตวดีเดนแกเกษตรกรมาตั้งแต่อดีตจนถึงปจจุบันทั้งพันธุผสมเปิด และพันธุลูกผสม อย่างไรก็ตามพันธุลูกผสมที่สงเสริมแกเกษตรกรยังมีจำนวนน้อย และไม่สามารถจะแขงขันกับพันธุลูกผสมของบริษัทเอกชนได้ด้วยเหตุนี้โครงการวิจัยนี้จึงเป็นโครงการความร่วมมือระหว่างกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยพะเยา ในการนำสายพันธุ์แท้ดีเดนที่พัฒนาได้จากต่างหน่วยงานและต่างสภาพแวดลอมมาผสมระหว่างกัน เพื่อพัฒนาพันธุลูกผสมเดี่ยวระหว่างหน่วยงานภาครัฐให้มีความหลากหลายมากขึ้น และจะทำการปลูกทดสอบพันธุ

ลูกผสมเดี่ยวที่พัฒนาขึ้นทั้งในฤดูฝน และฤดูแลงในหลายสถานที่ซึ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตวที่สำคัญของประเทศไทยดังที่ได้กลาวข้างต้น และทำให้สามารถปลูกทดสอบพันธุได้กว้างในหลายสภาพแวดลอมมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตวลูกผสมเชิงการคาสำหรับให้เกษตรกรได้เลือกใช้เพาะปลูกได้อย่างเหมาะสมตามสภาพพื้นที่ การจัดการ และฤดูกาลปลูกตามภาคต่าง ๆ ของภาคเหนือตอนบนเขต 2 จังหวัดเชียงราย พะเยา แพร่ และน่าน

ขอบเขตของการทดลอง

1. ปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ และ พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่พัฒนาขึ้นจาก 3 หน่วยงาน ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อประเมินลักษณะและความสามารถในปรับตัวได้ดีในพื้นที่ในจังหวัดภาคเหนือตอนบนเขต 2: จังหวัดเชียงราย พะเยา แพร่ และน่าน

2. ศึกษาลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ เช่น ผลผลิต ความต้านทานต่อศัตรูพืช ระบบรากแข็งแรง ลักษณะทรงต้นที่ดีและแข็งแรง ต้านทานต่อโรคทางใบได้ดี เป็นต้น

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทดลอง

1. ได้พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่มีศักยภาพให้ผลผลิตตามที่เกษตรกรต้องการ ปรับตัวได้ดีในพื้นที่ของเกษตรกรโดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนเขต 2 : จังหวัดเชียงราย พะเยา แพร่ และน่าน

2. ได้ทดสอบสายพันธุ์แท้ที่ให้ลูกผสมที่มีลักษณะที่ดีที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับพื้นที่ของเกษตรกร

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* L. ชื่อสามัญ Maize หรือ Corn อยู่ในวงศ์ Gramineae เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีโครโมโซม 10 คู่ (2n=2x=20) การแยกลักษณะภายนอกของเมล็ด และพฤกษศาสตร์ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถแบ่งประเภทได้ข้าวโพดดังนี้ (พิเชษฐ์ กรุดลอยมา และสุรพงษ์ ประสิทธิ์วัฒนาเสวี. 2547)

1. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวบุบ (Dent corn) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays indentata* มีลักษณะเด่น คือ มีรอยบุบ (Depression หรือ Dent) ตรงส่วนหัวของเมล็ด แป้งทางด้านข้างของเมล็ดเป็นแป้งแข็ง (Hard หรือ Corneous starch) แป้งตรงส่วนกลาง และส่วนหัวของเมล็ดเป็นแป้งอ่อน (Soft starch) เมื่อเมล็ดแห้งแป้งอ่อนจะยุบตัวทำให้เกิดรอยบุบตรงส่วนหัว

2. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็ง (Flint corn) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays indurate* เมล็ดข้าวโพดชนิดนี้จะมีแป้งอ่อนเพียงเล็กน้อยอยู่ส่วนกลางของเมล็ด รอบนอกทั้งด้านข้าง และส่วนหัวเป็นแป้งแข็งทำให้เมล็ดมีผิวเรียบและแข็ง

ความสำคัญทางเศรษฐกิจของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดยังเป็นธัญพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่ใช้เป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ ความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งตลาดในประเทศ และตลาดต่างประเทศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาลัยเกษตรศาสตร์, 2562) โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ของประเทศไทยเปิดเผยถึงสถานการณ์การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2561 (ปีเพาะปลูก 2561/62) ข้อมูลผลพยากรณ์ ณ เดือนมิถุนายน 2561 พบว่า เนื้อที่เพาะปลูกรวมทั้งประเทศอยู่ที่ 6.708 ล้านไร่ ลดลงจากปีที่แล้วประมาณ 6.716 ล้านไร่ (ลดลงร้อยละ 0.12) ส่วนเนื้อที่เก็บเกี่ยวรวมทั้งประเทศ 6.668 ล้านไร่ ลดลงจากปีที่แล้วประมาณ 6.673 ล้านไร่ (ลดลงร้อยละ 0.08) ขณะที่ผลผลิตรวมทั้งประเทศ 5.003 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วประมาณ 4.957 ล้านตัน (เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.92) และผลผลิตต่อเนื้อที่เพาะปลูกทั้งประเทศ 746 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 738 กิโลกรัมต่อไร่ (เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.08) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,

2561) ข้าวโพดถูกนำไปใช้เป็นแหล่งของแป้ง (คาร์โบไฮเดรต) และโปรตีนสำหรับมนุษย์และสัตว์ ซึ่งข้าวโพดมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงประมาณ 71 เปอร์เซ็นต์ แต่มีโปรตีนค่อนข้างต่ำประมาณ 9.5 เปอร์เซ็นต์ และมีกรดอะมิโนไลซีน และทริพโตเฟน (กฤษฎา สัมพันธารักษ์, 2531) ในปัจจุบันนั้นพันธุ์ข้าวโพดที่นิยมปลูกกันมากจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) พันธุ์ผสมเปิด (Open pollinated variety) ซึ่งพันธุ์ข้าวโพดชนิดนี้ หากได้รับการปรับปรุงพันธุ์อย่างดีอาจให้ผลิตผลได้ไม่แพ้พันธุ์ลูกผสม นอกจากนั้นยังปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้อย่างกว้างขวาง นอกจากนั้นชาวไร่ยังสามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ต่อไปได้อีกอย่างน้อย 2–3 ปี และยังสามารถคัดเลือกพันธุ์ได้โดยไม่ต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ใหม่ 2) พันธุ์ลูกผสม (Hybrids) ที่นิยมปลูกในทุก ๆ ประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมต้องมีการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม หรือเปลี่ยนแปลงไปตามสิ่งแวดล้อม เช่น เกิดความแล้ง มีวัชพืช มีน้ำไม่พอ ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมจะให้ผลิตผลดี สม่ำเสมอ อาจจะมีผลผลิตน้อยกว่าการที่ดูแลและการจัดการที่ดี แต่ข้อจำกัดของพันธุ์ลูกผสมคือ ในการใช้ข้าวโพดลูกผสมนั้นจะต้องซื้อเมล็ดใหม่มาปลูกทุกปี เพราะถ้าใช้เมล็ดเก่าเก็บจากไร่จะกลายพันธุ์ทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก และอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อม ในปัจจุบันนั้นมีโครงการต่าง ๆ เข้ามาผลิตข้าวโพดจะเน้นไปทางด้าน ข้าวโพดลูกผสม เนื่องจากข้าวโพดลูกผสมมีความสม่ำเสมอของผลผลิตสูง และพืชจะต้องให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงเพื่อให้คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด

ผลผลิตของข้าวโพดจะขึ้นอยู่กับลักษณะทางพันธุกรรม (Genetic) และสภาพแวดล้อม (Environment) ในช่วงของการเจริญเติบโต และการพัฒนารวมทั้งปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ พันธุกรรมของข้าวโพดจะมีความหลากหลายระหว่างเผ่าพันธุ์ (Race) ข้าวโพดจัดอยู่ในเผ่าพันธุ์เดียวกัน ยังมีพันธุกรรมที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม (Group) และระหว่างพันธุ์ (Cultivar) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมร่วมกับการจัดการด้านเขตกรรมจะช่วยให้พันธุกรรมของข้าวโพดได้รับการแสดงออกในลักษณะต่าง ๆ รวมทั้งลักษณะผลผลิต และในการที่จะทำให้ข้าวโพดได้รับผลผลิตสูงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาเพื่อให้ข้าวโพดสามารถปรับตัวในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และไม่เหมาะสมได้เป็นอย่างดี ในการสร้างข้าวโพดลูกผสม (Hybrid varieties) เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ตั้งแต่ 2–4 สายพันธุ์ เพื่อใช้ประโยชน์จากความดีเด่น (Heterosis) ของลูกผสม (ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2540) การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดในประเทศไทย โดยเริ่มต้นจากที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์นำพันธุ์ข้าวโพดจากประเทศกัวเตมาลา มาทดสอบ และทดลอง

ปรับปรุงพันธุ์ในช่วงปี พ.ศ. 2500–2510 ซึ่งสายพันธุ์ข้าวโพดไทยที่ได้รับการปรับปรุงขึ้นเป็นครั้งแรกมีชื่อว่า พระพุทธบาท ต่อจากนั้นมีการวิจัย และพัฒนาปรับปรุงพันธุ์เรื่อยมาจนกระทั่งมีการแนะนำสายพันธุ์ใหม่ในราวปี พ.ศ. 2517 คือ พันธุ์สุวรรณ 1 โดยนักวิจัยหลักผู้บุกเบิกข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ประกอบด้วย ศ.ดร.สุจินต์ จินายน และ ศ.ดร.สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์ ซึ่งถือว่าเป็นพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ที่ประสบความสำเร็จในทางเศรษฐกิจและเป็นฐานในการพัฒนาต่อยอดอุตสาหกรรมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภาคเอกชนจนถึงปัจจุบัน (กัมปนาท วิจิตรศรีกมล และคณะ, 2556)

องค์ประกอบของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด แบ่งกลุ่มได้ดังนี้

– กลุ่มรักษาเชื้อพันธุกรรม (Resource group) มีหน้าที่เกี่ยวกับการเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรม (Germplams) ของข้าวโพดทั้งที่เป็นพันธุ์เดิม และเชื้อพันธุกรรมที่ปรับปรุงขึ้น

– กลุ่มสร้างประชากร (Logistic group) มีหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างประชากรใหม่ ๆ (New population formation) หรือคู่ผสมใหม่ ๆ (New crosses) ตลอดถึงการปรับปรุงประชากรที่สร้างขึ้นมา (Population development)

– กลุ่มปรับปรุงประชากร (Operation group) มีหน้าที่เกี่ยวกับการปรับปรุงประชากรที่มีศักยภาพสูงที่ได้จากการคัดเลือกจากหน่วยสร้างประชากรแล้ว

– กลุ่มพัฒนาสายพันธุ์ และกลุ่มสร้างพันธุ์ลูกผสม (Line development group and hybrid program group) มีหน้าที่ในการสกัดสายพันธุ์จากประชากรต่าง ๆ ให้เป็นสายพันธุ์แท้ (Inbred line) แล้วสร้างเป็นลูกผสม

วิธีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด

ข้าวโพดเป็นพืชผสมข้ามโดยธรรมชาติ (Naturally open–pollinated crop) มีช่อดอกตัวผู้ (Tassel) และดอกตัวเมีย (Ear) แยกกันคนละส่วน (Monoecious plant) การดำรงไว้ซึ่งเผ่าพันธุ์จะเกิดขึ้นจากการผสมข้ามต้นในหมู่พันธุ์เดียวกัน และการพัฒนาพันธุ์จะเกิดจากการผสมข้ามระหว่างกลุ่มพันธุ์ ทั้งนี้เพื่อให้ข้าวโพดมีการแสดงออกเหนือพ่อและแม่ที่ดีกว่า (Heterotic effect) ดังนั้นในการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดจึงทำได้โดยอาศัยทฤษฎีของการปรับปรุงพันธุ์พืช ดังนี้

การนำเข้าพันธุ์ข้าวโพดจากแหล่งอื่น ๆ (Plant introdution) การนำเชื้อพันธุกรรมมาใช้ในการปรับปรุงทั้งที่เป็นพันธุกรรมจากเขตภูมิภาคเหมือนกัน และเชื้อพันธุกรรมที่มาจากต่างถิ่น (Exotic germplasm)

การคัดเลือกพันธุ์ (Plant selection) เป็นการวิเคราะห์การแสดงออกของข้าวโพดในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อการคัดเลือกพันธุกรรมที่มีลักษณะตรงตามความต้องการ

เรียกวิธีการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดด้วยวิธีคัดเลือกว่า “การปรับปรุงประชากร (Population improvement)”

การผสมพันธุ์ (Hybridization) เป็นการรวบรวมเชื้อพันธุกรรมของข้าวโพดจากสองพันธุ์หรือมากกว่าเข้ามาไว้ในพันธุ์เดียวกันเพื่อให้พันธุ์ที่ต้องการมีความดีเด่น ในกรณีของข้าวโพดขั้นตอนการผสมพันธุ์เป็นการเริ่มต้นจากการสร้างสายพันธุ์ และมีการใช้สายพันธุ์แท้เพื่อการสร้างลูกผสม

การพัฒนาข้าวโพดสายพันธุ์แท้

การสร้างสายพันธุ์แท้โดยใช้ วิธีการผสมตัวเอง (Selfing) หรือผสมกันในหมู่เครือญาติ (Sib mating) วิธีผสมตัวเองเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด สายพันธุ์แท้ที่ได้นั้นจะมีความสม่ำเสมอของลักษณะต่าง ๆ ที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าในแต่ละสายพันธุ์แท้ แต่จะมีความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์และพบว่าสายพันธุ์แท้นั้นจะมีความเสื่อมลงของลักษณะต่าง ๆ ไปจากประชากรพื้นฐานที่ใช้สกัดสายพันธุ์แท้ เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การเสื่อมถอยของลักษณะ (inbreeding depression) ที่เป็นผลมาจากการทำอินบรีดดิ่งเพราะการทำอินบรีดดิ่งจะทำให้ยีนด้อย (recessive gene) ที่ควบคุมลักษณะไม่ดีมีโอกาสเข้ามารวมตัวกันแสดงลักษณะที่ไม่ดีปรากฏให้เห็น (Bos and Caligari, 2008) วิธีการผสมตัวเอง (Selfing) เมื่อผสมตัวเองไปได้ 2–3 ชั่วโมง ก็จะทำการทดสอบสายพันธุ์ (Combining ability test) โดยวิธี ทอปครอส (Top cross) เพื่อคัดเอาเฉพาะสายพันธุ์ที่มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปได้ดี สำหรับใช้สกัดสายพันธุ์แท้ต่อไป เมื่อได้สายพันธุ์แท้ (Inbred lines) แล้วก็ทำการทดสอบความสามารถในการรวมตัวเฉพาะของสายพันธุ์แท้ที่ได้รับโดยใช้วิธี ไดแอลลีลครอส (Diallel cross) เพื่อหาสายพันธุ์แท้ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นสายพันธุ์พ่อและแม่ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วแรกสำหรับการค้าต่อไป (ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2527)

การคัดเลือกสายพันธุ์แท้ด้วยสายตาช่วยลดจำนวนสายพันธุ์แท้ที่แสดงลักษณะไม่ดีทิ้งไป (Sparque and Eberhart, 1977) จากการศึกษาของ Hallauer และ Miranda (1988) พบว่าผลผลิตของสายพันธุ์แท้มีสหสัมพันธ์เชิงบวกกับผลผลิตของลูกผสม ดังนั้นการประเมินสายพันธุ์ด้วยสายตา จึงควรพิจารณาในเรื่องผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ (seed yield) การผลิตละอองเกสรร่วมด้วย ถึงแม้ว่าสายพันธุ์แท้มีความสามารถในการรวมตัวดีเพียงใด แต่ถ้าหากมีข้อจำกัดในการผลิตสายพันธุ์แท้ในลักษณะอื่น ๆ ที่จำเป็นก็ไม่สามารถนำไปผลิตในเชิงการค้าได้ (กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2546) ซึ่งการพิจารณาเลือกสายพันธุ์พ่อแม่เป็นไปตาม

วัตถุประสงค์ของนักปรับปรุงพันธุ์ ว่าต้องการปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณสมบัติเช่นใด (นพพร, 2543)

ลักษณะของสายพันธุ์แม่ที่ดีคือ จำนวนเมล็ดต่อฝักสูง ออกไหมจำนวนมาก และมีความแข็งแรง สำหรับลักษณะสายพันธุ์พ่อที่ดี คือ ผลิตละอองเรณูได้มาก และมีระดับความสูงกว่าสายพันธุ์แม่ สายพันธุ์แม่ต้องมีคุณภาพเมล็ดพันธุ์ เปอร์เซ็นต์ความงอกสูง ทนทานต่อการหักล้ม ง่ายต่อการกำจัดเกสรตัวผู้ (Detassel) และมีความสูงฝักในระดับที่เหมาะสม สำหรับสายพันธุ์พ่อต้องผลิตละอองเรณูได้ภายใต้สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม (Halluer, 2001)

การพัฒนาข้าวโพดลูกผสม (พิเชษฐ์ กรุดลอยมา และสุรพงษ์ ประสิทธิ์วัฒนาเสวี, 2556)

ปัจจุบันวิทยาการด้านปรับปรุงพันธุ์พืชมีความก้าวหน้ามาก ตลอดจนเกษตรกรมีความพร้อมในการใช้พันธุ์ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดจึงมุ่งเน้นไปเพื่อผลิตพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม โดยอาศัยลักษณะพิเศษอย่างหนึ่งของพืชผสมข้ามต้น เมื่อนำพันธุ์หรือสายพันธุ์ที่มีความแตกต่างทางด้านพันธุกรรมมาผสมกัน ลูกผสมที่ได้นี้มักจะมีลักษณะดีเด่นเหนือกว่าพ่อแม่ (Heterosis หรือ Hybrid vigor)ลักษณะดีเด่นมักจะแสดงออกในหลาย ๆ ทาง เช่น ผลผลิต ความสูง ขนาด และความเจริญเติบโต เป็นต้น และถ้าพ่อแม่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมมากลักษณะดีเด่นก็ยิ่งแสดงออกมากเท่านั้น การผลิตพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมชนิดต่าง ๆ มีหลักเกณฑ์และวิธีการ คือ สกัดสายพันธุ์ (Lines) เป็นจำนวนมากจากข้าวโพดพันธุ์ต่าง ๆ ด้วยวิธีการควบคุม และบังคับให้ผสมภายในต้นเดียวกัน (Selfing) หลาย ๆ ชั่วอายุเพื่อให้สายพันธุ์ที่ผสมตัวเอง (Inbred lines) เหล่านั้นมีลักษณะทางกรรมพันธุ์แตกต่างแยกแยะกันไป และเกือบกลายเป็นพันธุ์แท้ (Homozygous lines) แต่สายพันธุ์เหล่านี้ก็จะสูญเสียความแข็งแรง และความสามารถในการเจริญเติบโตด้วย จากการนำสายพันธุ์เหล่านี้มาผสมกันเพื่อทดสอบความสามารถในการรวมตัวโดยทั่วไป (General combining ability) หรือเฉพาะของแต่ละคู่ (Specific combining ability) เมื่อพบว่าคู่ใดที่ให้ผลผลิตสูง หรือแสดงความดีเด่นเหนือพ่อแม่มากก็จัดว่าเป็นลูกผสมที่ดีเหมาะแก่การใช้ทำพันธุ์ ก็จะกลับไปขยายสายพันธุ์พ่อแม่ให้มากขึ้นเพื่อใช้ในการผสมพันธุ์ให้ได้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมในชั่วแรกเป็นจำนวนมาก ๆ

การคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพด (Goodman and Brown, 1988)

การคัดเลืองพันธุ์ข้าวโพดมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้มาซึ่งพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง อายุเก็บเกี่ยวเหมาะสม ต้านทานต่อการระบาดทำลายของโรค และแมลง ฯลฯ ซึ่งลักษณะเหล่านี้มักจะเป็นลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative character) ซึ่งถูกควบคุมโดยยีนมากคู่ และ

สภาพแวดล้อมมีอิทธิพลต่อลักษณะดังกล่าว จึงยากต่อการเลือกคัดให้สำเร็จได้ในระยะเวลาอันสั้น และการคัดเลือก เพื่อให้การปรับปรุงพันธุ์มีประสิทธิภาพมากขึ้นจำเป็นต้องต้องอาศัยปัจจัยสำคัญ 6 ประการ คือ

1. ความแปรปรวนทางพันธุกรรม (Genetic variation) ของประชากรที่จะทำการคัดเลือกโดยประชากรที่มีความแปรปรวนสูงจะสามารถคัดเลือกพันธุ์ได้สำเร็จง่ายกว่าประชากรที่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมต่ำ

2. การตอบสนองของการคัดเลือกในลักษณะที่ต้องการ และความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรม (Heritability) ของลักษณะว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยลักษณะใดที่มีค่าสูงจะเลือกคัดได้สำเร็จง่ายกว่าลักษณะที่มีค่าต่ำ

3. วิธีการคัดเลือกที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องอาศัยหลักวิชาทั้งด้านวิทยาศาสตร์ (Science) และศิลปะศาสตร์ (Art) ประกอบกันวิธีการคัดเลือกที่ใช้ทั่วไปสำหรับข้าวโพด ได้แก่ การคัดเลือกหมู่ การคัดเลือกแบบฝักต่อแถว เป็นต้น

4. การคัดเลือกหมู่ (Mass selection) ซึ่งการคัดเลือกหมู่เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่เก่าแก่ ไม่ยุ่งยาก และไม่มีขั้นตอนมาก โดยจะทำการคัดเลือกจากลักษณะภายนอกที่ปรากฏ

5. การคัดเลือกแบบฝักต่อแถว (Ear-to-row selection) เป็นวิธีการคัดเลือกที่มีขั้นตอนของการทดสอบลักษณะของรุ่นลูก (Progeny test) เพื่อให้ได้เห็นถึงการถ่ายทอดพันธุกรรมของต้นที่ทำการเลือกคัด

6. การคัดเลือกแบบวงจร (Recurrent selection) เป็นวิธีการคัดเลือกที่มีขั้นตอนของการสกัดหรือสร้างสายพันธุ์จากประชากรข้าวโพดที่ต้องการปรับปรุง อาจจะเป็นพันธุ์ผสมปล่อยก็ได้หรือจากทำการผสมรวม หรือมีการทดสอบสายพันธุ์ที่สกัดได้ ซึ่งหลังจากการคัดเลือกแล้วจะนำเมล็ดของสายพันธุ์ที่คัดเลือกนี้มารวมกันเพื่อปลูกสำหรับการคัดเลือกในรอบต่อไป

ความสามารถในการรวมตัว (combining ability)

ความสามารถในการรวมตัว หมายถึง ประสิทธิภาพในการให้ลูกผสมของพืช ซึ่งเป็นตัววัดความสามารถของพืชว่าจะให้ลูกผสมออกมาดีมากน้อยเพียงใด แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

ความสามารถในการรวมตัวทั่วไป (general combining ability: GCA) เป็นการแสดงออกโดยเฉลี่ยของสายพันธุ์แท้ซึ่งได้จากการทดสอบลูกผสม จัดเป็นการวัดอัตราของยีนแบบผลบวก (additive gene action) (Falconer and Mackay, 1981; Inoue, 1984) ที่ควบคุมลักษณะนั้น ๆ โดยดูผลผลิตเฉลี่ยของลูกผสมระหว่างสายพันธุ์นั้นกับสายพันธุ์อื่น คือ นำสายพันธุ์ที่ต้องการทดสอบความสามารถในการรวมตัวแบบทั่วไป มาผสมแบบพบกันหมด (diallel

cross) จากนั้นดูค่าเฉลี่ยของคู่ผสมแต่ละคู่ แต่วิธีนี้มีข้อจำกัด คือ หากมีสายพันธุ์พ่อแม่จำนวนมากจะทำให้ได้ลูกผสมจำนวนมากเช่นกัน (ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2527) สามารถแก้ไขข้อจำกัด โดยนำสายพันธุ์นั้น ๆ ไปผสมกับสายพันธุ์ทดสอบ (tester) ที่มีฐานพันธุกรรมกว้าง ได้แก่ พันธุ์ผสมเปิด หรือพันธุ์ลูกผสมคู่ เพื่อลดจำนวนสายพันธุ์แท้และจำแนกสายพันธุ์ที่ดีเบื้องต้น เรียกการผสมนี้ว่า (top cross) (Fehr, W.R, 1987)

ความสามารถในการรวมตัวเฉพาะ (specific combining ability: SCA) เป็นการแสดงออกของลูกผสมที่ดีเหนือการแสดงออกโดยเฉลี่ยของสายพันธุ์แท้ที่เป็นพ่อแม่ (Sprague and Tatum, 1942) เกิดจากยีนแบบไม่เป็นผลบวก (non-additive gene action) รวมไปถึงอิทธิพลของยีนแบบข่ม (dominance gene action) และแบบข้ามคู่ (epistasis) ซึ่งเป็นการแสดงออกของยีนเฉพาะรุ่นนั้น ๆ ไม่สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นอื่นได้ (Falconer and Mackay, 1981; Inoue, 1984)

ความสามารถในการรวมตัวทั่วไป และความสามารถในการรวมตัวเฉพาะของสายพันธุ์แท้มีความสัมพันธ์กันได้ ลูกผสมที่ดีมาจากสายพันธุ์พ่อ หรือแม่อย่างน้อยข้างใดข้างหนึ่งที่มีผลผลิต และความสามรถในการรวมตัวสูง (ชวนชัย ผ่องใสย์, 2544; นันทิมา ทองนรินทร์, 2548) ดังนั้นผลผลิตของสายพันธุ์แท้จึงไม่ได้เป็นตัวบ่งบอกถึงการมีความสามารถในการรวมตัวที่ดีเสมอไป จากการศึกษาของ สายัณห์ สมณะ, (2550) พบว่าสายพันธุ์แท้ที่มีค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไปเป็นบวก แต่เมื่อนำไปผสมกับสายพันธุ์อื่น ๆ ให้ค่าความสามารถในการรวมตัวเฉพาะเป็นทั้งบวกและลบ ซึ่งมีสาเหตุมาจากค่าความสามารถในการรวมตัวเฉพาะเป็นค่าเฉพาะของของสายพันธุ์พ่อแม่ในแต่ละคู่ผสม ทำให้ไม่สามารถคาดการณ์ได้ ดังนั้น ไม่ควรคัดเลือกสายพันธุ์แท้ที่มีค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไปสูงเพียงอย่างเดียว ควรพิจารณาค่าความสามารถในการรวมตัวทั้งสองค่าประกอบกัน นอกจากนี้ความสามารถในการรวมตัวเฉพาะมีความสัมพันธ์กับค่าความดีเด่นของลูกผสม โดยในคู่ผสมมีค่าความสามารถในการรวมตัวเฉพาะสูง มีแนวโน้มที่ให้ค่าความดีเด่นของลูกผสมสูงเช่นเดียวกัน (Baslestre et al., 2008; Phumichai et al., 2008) ดังนั้น การคัดเลือกที่มีประสิทธิภาพควรใช้ผลผลิตของสายพันธุ์แท้ และค่าความสามารถในการรวมตัวควบคู่กับประวัติของสายพันธุ์ เพื่อรักษาความหลากหลายของสายพันธุ์

วิธีการทดสอบความสามารถในการรวมตัว คือ การใช้แผนผสมพันธุ์แบบใดแบบหนึ่งเพื่อสร้างความสัมพันธ์ ซึ่งแผนการทดลองมีหลายแบบ (พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์, 2548; ประวิตร พุทานนท์, 2548; Singh, R.K. and B.D. Chaudhary, 1977) ได้แก่

1. แผนการผสมพันธุ์แบบ North CarolinaNorth Carolina design เป็นการผสมพันธุ์พืชเพื่อให้เกิดเป็นตระกูล (family) ขึ้นแล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งเมื่อนำลูกที่ได้ไปปลูกตามแผนการทดลองจะทำให้สามารถคำนวณค่าความผันแปรทางพันธุกรรมต่าง ๆ ของประชากรนั้นโดยอาศัย covariance of relative เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบความแปรปรวน (variance component) ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนกับพารามิเตอร์ของประชากรอ้างอิง

2. แผนการผสมพันธุ์แบบ North Carolina มี 3 แบบ คือแผนการผสมพันธุ์แบบสุ่มซ้อน (Nested design) หรือ North Carolina design I ใช้ประเมินความแปรปรวนทางพันธุกรรมในพืชผสมข้ามต้น หรือพืชที่สามารถใช้เกสรตัวผู้จากต้นเดียวมาผสมกับต้นเมียได้หลายต้น เช่น ข้าวโพด และฟ่าง เป็นต้น แผนการแบบนี้ใช้ประเมินความแปรปรวนเนื่องจากปฏิกิริยาของยีนแบบผลบวก และแบบข่ม นอกจากนี้ ยังใช้ประเมินความก้าวหน้าของการคัดเลือกแบบ full–sib หรือ half–sib

3. แผนการผสมพันธุ์แบบแฟคทอเรียล (Cross design) หรือ North Carolina Design II เหมาะสำหรับพืชที่ให้ดอกเป็นจำนวนมากในแต่ละต้น หรือเมื่อใช้สายพันธุ์แท้ หรือสายพันธุ์บริสุทธิ์เป็นพ่อแม่พันธุ์ แผนการผสมพันธุ์ทำให้เกิดอิทธิพลร่วมกันระหว่าง 2 ปัจจัยนี้ (2 factor factorial) คือ เป็นกลุ่มของต้นตัวผู้ (male) กับกลุ่มของต้นตัวเมีย (female) นอกจากนี้ยังใช้ประเมินอิทธิพลของสายพันธุ์แม่ (maternal effcts) และลดจำนวนคู่ผสมในกรณีที่มีสายพันธุ์พ่อแม่จำนวนมาก (Hallauer and Miranda, 1988)

4. แผนการผสมแบบผสมกลับ (Backcross design) หรือ North Carolina Design III นิยมใช้กับสายพันธุ์แท้ จึงสามารถใช้กับพืชผสมตัวเองได้ด้วย โดยการผสมสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์เข้าด้วยกัน แล้วปล่อยให้ลูกชั่วรุ่นที่ 1 ผสมตัวเอง จากนั้นผสมกลับ (back cross) ลูกชั่วรุ่นที่ 2 แต่ละต้นเข้ากับสายพันธุ์พ่อแม่ แต่วิธีนี้ไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากใช้ประเมินสายพันธุ์พ่อแม่ได้น้อย

5. แผนการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด (Diallel Cross Mating Design) หมายถึง การผสมพันธุ์แบบพบกันหมดระหว่างสายพันธุ์ที่ใช้เป็นพ่อแม่ เหมาะสำหรับพืชพวก monoecious เพราะต้นเดียวกันต้องใช้เป็นทั้งต้นตัวผู้ และตัวเมีย การผสมพันธุ์แบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสามารถในการรวมตัวทั่วไป และความสามารถในการรวมตัวเฉพาะ (Shattuck et al., 1993)

ความดีเด่นของลูกผสม (heterosis)

ความดีเด่นของลูกผสม (heterosis หรือ hybrid vigor) คือ ปรากฏการณ์ที่ลูกผสมที่สร้างจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ แสดงความดีเด่นออกมา และมีความสม่ำเสมอของลักษณะต่าง ๆ การเกิดความดีเด่นของลูกผสมมีมากน้อยขึ้นอยู่กับความเกี่ยวพันกันทางลักษณะทางพันธุกรรมยิ่งสายพันธุ์พ่อแม่ไม่มีความเกี่ยวพันกันจะได้ลูกผสมที่ดี (Fehr, 1987; Soengas al., 2003; Baslestre et al., 2008) ตรงข้ามกันถ้ามีความใกล้ชิดกันทางพันธุกรรมสูงทำให้เกิดความดีเด่นของลูกผสมน้อย (พัชรินทร์, 2549; Hallauer, 2001) เนื่องจากการแสดงออกของความดีเด่นของลูกผสมเป็นผลมาจากยีนที่อยู่ในสภาพ heterozygous พืชที่มีลักษณะทางพันธุกรรมในแบบ heterozygous มักมีคุณสมบัติต่าง ๆ ดีเด่นกว่าพืชที่เป็น homozygous โดยจะปรากฏเสมอในลูกผสมชั่วรุ่นแรก (F_1) ของพืชผสมข้าม (ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2527)

การศึกษาถึงความดีเด่นของลูกผสมมีการศึกษามาเป็นเวลานาน เมื่อกล่าวถึงความดีเด่นของลูกผสมเข้าใจถึงลักษณะการเจริญเติบโต ผลผลิต และความแข็งแรงของลูกผสม และการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่ดีกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ (Sharief et al., 2009)

ช่วงอายุการเก็บเกี่ยวของข้าวโพด (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

การเก็บเกี่ยวควรเก็บเกี่ยวขณะที่ใบข้าวโพดแห้งทั้งต้น อายุประมาณ 110–120 วันหลักจากปลูก เมื่อแกะเมล็ดจะเห็นเนื้อเยื่อสีดำอยู่ที่โคนเมล็ด แสดงให้เห็นว่าข้าวโพดสุกแก่ทางสรีระการสะสมน้ำหนักแห้งจะสิ้นสุดลง และไม่ต้องการน้ำและอาหารอีกต่อไป โดยระยะที่ข้าวโพดมีน้ำหนักแห้งสูงสุด คือ อายุประมาณ 115 วัน ถ้าเมล็ดจะมีความชื้นประมาณร้อยละ 25 จะทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซิน แต่ถ้าเก็บเกี่ยวที่อายุ 125 วัน จะมีความชื้นประมาณร้อยละ 23 หรือต่ำกว่า จึงค่อนข้างปลอดภัยต่อการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซิน และถ้าเก็บเกี่ยวที่อายุมากกว่า 130 วัน จะมีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 20 ในกรณีปลูกต้นฤดูฝนจำเป็นต้องเก็บเกี่ยวเร็ว ที่อายุ 90–100 วัน เพื่อต้องการปลูกพืชอื่น ทำให้ข้าวโพดเปียก และมีความชื้นมากกว่าร้อยละ 30 ดังนั้นหลังกะเทาะเมล็ดหลังเก็บเกี่ยวแล้วให้นำเข้าไปอบทันทีเป็นเวลา 48 ชั่งโมง เพื่อลดความชื้นในเมล็ด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัญญณัช และ พิมพ์พรรณ์ (ไม่ระบุปีที่ตีพิมพ์) การพัฒนาเทคนิคใหม่ในการปลูกถ่ายเชื้อ และการประเมินความต้านทานต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพด โดยทดสอบ 2 สภาพ คือ สภาพโรงเรือน (ข้าวโพดอายุ 10–14 วัน ใบเริ่มออก 4–5) และสภาพแปลง (ข้าวโพดอายุ 21–25 วัน ใบเริ่มออก 6–7) ซึ่งทำการปลูกถ่ายเชื้อไอโซเลท ACIL1 แล้วทำการฉีดพ่น (Spore suspension) ที่ความเข้มข้น 1×10^4 ต่อสปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยพ่นลงบนต้นข้าวโพด ซึ่งใช้ประชากรลูกผสม Ki48 / Ki47 ชั่วที่ 2 ทั้งหมด 160 สายพันธุ์ แล้วเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 2 สายพันธุ์ (ไฮบริกซ์ 3 และอินทรี 2) พบว่า ค่าความสัมพันธ์ของทั้งสองเท่ากับ 0.658 จึงสรุปได้ว่า การประเมินโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดในสภาพโรงเรือน และสภาพแปลงทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยประชากรลูกผสม Ki48 / Ki47 ชั่วที่ 2 ทั้งหมด 160 สายพันธุ์ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาตำแหน่ง (Quantitative trait Locus) เพื่อหาความสัมพันธ์ลักษณะทางพันธุกรรม และความต้านทานใบไหม้แผลใหญ่ โดยใช้ Simple sequence repeats จำนวน 100 คู่ 10 โคโมโซม พบความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 10 โคโมโซม แต่พบมากที่สุดบนโคโมโซม 5 และ 8 เมื่อทำการวิเคราะห์ Single QTL analysis ที่โคโมโซม 5 จะพบเครื่องหมายโมเลกุล UMC1365 และบนโคโมโซมที่ 8 จะพบเครื่องหมายโมเลกุล UMC1095 และ UMC2356 ดังนั้นจึงสามารถจำแนกตำแหน่งยีนต้านทานใบไหม้แผลใหญ่ในประชากรนี้ได้ชัดเจน

CIMMYT (1998) ทดสอบสมรรถนะการผสมข้าวโพด 6 สายพันธุ์ จากวิธีการผสมแบบกันหมด (ไม่รวมลูกผสมกลับ) ผลการทดลองพบว่า ลูกผสมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 863 กิโลกรัมต่อไร่ ค่าสมรรถนะการรวมตัวทั่วไป จะมีบทบาทมากในลักษณะจำนวนวันสลัดละอองเกสร วันออกไหม ความสูงต้น และความสูงฝัก เป็นต้น และค่าสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ มีส่วนสำคัญต่อการแสดงออกของลักษณะผลผลิต

Carena, et al. (2009) ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์ให้เพิ่มผลผลิต และคุณภาพภายใต้ความแล้ง ซึ่งข้าวโพดเป็นธัญพืชที่มีการปรับตัวได้อย่างกว้างขวาง เห็นได้จากในประเทศสหรัฐอเมริกามีการเพาะปลูกกันทั้งภูมิภาค โดยเฉพาะภาคเหนือ และภาคตะวันตก แต่อย่างไรก็ตามความต้องการในอุตสาหกรรมการผลิตเอทานอลมีการเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะ Western North Dakota ซึ่งการผลิตมักถูกจำกัดในเขตดังกล่าว เนื่องจากประสบภาวะแล้ง ดังนั้น ปี 2001 นักวิจัยจากมหาลัย North Dakota State University ได้มีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดทนแล้ง โดยเริ่มตั้งแต่การคัดเลือกพันธุประวัติไปจนถึงการพัฒนาพันธุ์ลูกผสม ซึ่งมี

การทดสอบสายพันธุ์เป็นจำนวนมากในสภาวะดังกล่าว และในหลาย ๆ สภาพแวดล้อม พบว่าแต่ละสายพันธุ์มีการปรับตัวที่แตกต่างกันออกไป โดยพันธุ์ลูกผสมอายุสั้น และอายุยาวที่ปลูกในพื้นที่ North Dakota ให้ลูกผสมที่ดีกว่า ขณะที่การทดสอบสายพันธุ์ในพื้นที่ North Dakota ให้ลักษณะผลผลิต เปอร์เซ็นต์ความชื้น ในเมล็ด ปริมาณแป้ง ปริมาณน้ำมัน และปริมาณโปรตีนที่สูงกว่าพันธุ์ที่ใช้เปรียบเทียบ โดยมีจำนวน 40 พันธุ์ ที่ให้ลักษณะทางการเกษตรที่ดี โดยพันธุ์เหล่านี้มีลักษณะเป็น Exotic alleles ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นเชื้อพันธุกรรมในการพัฒนาสายพันธุ์แท้ในเขตร้อนและเขตอบอุ่น

Mehdi and Farhad (2013) ทำการศึกษาความสามารถในการผสมของสายพันธุ์แท้ที่ให้ผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ ของข้าวโพดลูกผสม 10 สายพันธุ์ และสายพันธุ์พ่อแม่ในชั่วที่ 7 จำนวน 10 สายพันธุ์ แล้วปลูกทดสอบที่สถานี Kermanshah Mahidasht ในปี 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCBD โดยทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในลักษณะส่วนใหญ่ ซึ่งการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างลูกผสม แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการผสมพันธุ์ของสายพันธุ์ KLM80039, KLM80043, KLM80044, KLM80049, KLM80049 และ KLM80001 มีแนวโนมที่จะเป็นลูกผสมเดี่ยวที่ดีในอนาคตได้

สุจิตร ใจจิตร และคณะ (2556) ได้ทำการศึกษาระบบการปลูกพืชไร่หลังการทำนาโดยใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นต้นแบบในจังหวัดนครสวรรค์ตั้งแต่ปี 2553-2556 พบว่า ปี 2553/2554 และ ปี 2555/2556 ผลผลิตเฉลี่ย ปลูกข้าว-ข้าว เท่ากับ 790 และ 817 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่ ปลูกข้าว-ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เท่ากับ 797 และ 1,010 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งให้รายได้เฉลี่ย 17,665 บาท/ไร่ มากกว่าปลูกข้าว-ข้าว (เฉลี่ย 3,369 บาท/ไร่ หรือ 23.78 เปอร์เซ็นต์) ขณะที่รายได้สุทธิเฉลี่ยข้าว-ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รวม 10,512 บาท/ไร่ มากกว่าปลูกข้าว-ข้าว (2,395 บาท/ไร่ หรือ 29.51 เปอร์เซ็นต์)

สุริพัฒน์ ไทยเทศ และคณะ (2556)ได้เปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมอายุสั้นพันธุ์ดีเด่นทนทานแล้ง พบว่า ผลผลิตมีความแตกต่างทางพันธุกรรมในแต่ละสภาพแวดล้อม และมีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม ในปี 2555 วิเคราะห์จาก 6 สภาพแวดล้อม พันธุ์NSX052014 ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1,342 กก./ไร่ มากกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 ร้อยละ 19 อย่างมีนัยสำคัญในปี 2556 วิเคราะห์ความพบว่าพันธุ์ NSX052014 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 ร้อยละ 12 โดยให้ผลผลิต 1,368 กก./ไร่

พิเชษฐ์ กรุดลอยมา และคณะ (2556) ได้ทดลองวิธีเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมอายุยาวพันธุ์ดีเด่นทนทานแล้งพบว่าในฤดูฝนปี 2555 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (Combined analysis of variance)จาก 6 สภาพแวดล้อม พบว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตมีความแปรปรวนอยู่ระหว่าง 817–1,363 กก./ไร่ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ (นครสวรรค์ 3) ให้ผลผลิต1,119 กก./ไร่ ขณะที่ฤดูฝนปี 2556 วิเคราะห์จาก 7 สภาพแวดล้อม พบว่าค่าเฉลี่ยผลผลิต 797–1,384 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 เท่ากับ 1,186 กก./ไร่

Chandel et al. (2014) ได้ทำการประเมินเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดของ CIMMYT โดยใช้สายพันธุ์แท้ในเขตร้อนเป็นตัวทดสอบ โดยดำเนินการปลูกสายพันธุ์แท้กับเชื้อพันธุกรรม CIMMYT จำนวน 25 สายพันธุ์ ร่วมกับตัวทดสอบข้าวโพดเขตร้อนจำนวน 4 ตัวทดสอบ ผลการทดลอง พบว่า มี 1 ตัวทดสอบ ที่สามารถผสมกับเชื้อพันธุกรรม CIMMYT ได้จำนวนหลากหลายสายพันธุ์ และให้ผลผลิตดีที่สุด อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์ต่อสภาพแวดล้อม Line x Environment พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้นั้นจะตอบสนองได้ดีกับสภาพแวดล้อมหนึ่ง ก็ไม่แน่เสมอไปว่าจะตอบสนองได้ดีกับอีกสภาพแวดล้อมหนึ่ง ดังนั้นแนวทางแก้ไขจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการปลูกคัดเลือกสายพันธุ์แท้ในหลาย ๆ สภาพแวดล้อม ซึ่งจากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การใช้สายพันธุ์แท้ที่มีความแตกต่างของกลุ่มพันธุกรรม Heterotic groups ไม่พบความแตกต่างทางสถิติเมื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุกรรม

Wang et al. (2014) ได้ทำการประเมินเกี่ยวกับโรคทางใบในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่พบในพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่ และยังก่อความเสียหายต่อผลผลิตที่รุนแรงในประเทศจีน เพื่อประเมินความต้านทานทางพันธุกรรมของสายพันธุ์พ่อแม่ที่ได้จากโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดของสถาบันวิทยาศาสตร์เกษตรของประเทศจีน (CAAS) จึงได้ทำการปลูกข้าวโพด 152 สายพันธุ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม A มี กลุ่มย่อย PA, BSSS และ LRC (กลุ่ม A ได้รับเชื้อพันธุกรรมจากลูกผสมประเทศจีน) และกลุ่ม B มีกลุ่มย่อย Subgroups PB, Lancaster และ SPT (กลุ่ม B เชื้อพันธุกรรมที่ได้มาจากสหรัฐอเมริกา) เพื่อประเมินความต้านทานของโรคใบไหม้แผลใหญ่ (NCLB) โรคใบไหม้แผลเล็ก (SCLB) โรคราสนิมทั่วไป (CLS) และโรคใบจุด (GLS) ในปี 2003–2005 พบว่า มีสายพันธุ์จำนวนน้อยที่แสดงปฏิกิริยาที่ทนต่อการเกิดโรคราสนิมทั่วไป (CLS) แต่ไม่มีความทนทานต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ (NCLB) และโรคใบไหม้แผลเล็ก (SCLB) และโรคใบจุด (GLS) ถึงแม้ว่าสายพันธุ์จะถูกพัฒนาให้มีความทนทานต่อโรค NCLB, SCLB และ GLS ถึง 53.3%, 40.8% และ 80.7% ตามลำดับ ส่วนการประเมิน มี 5 สายพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบโรคทั้งหมด ได้แก่ พันธุ์ 313, Chang 7–2, Qi 319, Qi 318 และ Shen 137

ทั้งนี้สายพันธุ์กลุ่มย่อย Subgroups PB แสดงความต้านทานต่อโรคทางใบได้ดีกว่าสายพันธุ์กลุ่ม BSSS, PA, Lancaster, LRC และ SPT ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ปรับปรุงพันธุ์ในการเลือกสายพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานโรค

บุญฤทธิ์ สินค้างาม และธีระวัฒน์ ดาวทอง (2557) ปลูกทดสอบและคัดเลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ ภายใต้โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา ดำเนินการตามวิธีการปรับปรุงพันธุ์มาตรฐาน ตั้งแต่ฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2553 เพื่อพัฒนาพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง และสามารถปรับตัวได้ดีในจังหวัดพะเยา จนได้ข้าวโพดสายพันธุ์แท้ที่มีศักยภาพ และลักษณะทางการเกษตรที่ดี จำนวน 15 สายพันธุ์ (UPFC1–UPFC15) ปลูกผสมพันธุ์ และสร้างลูกผสมเบื้องต้นโดยผสมตรง และผสมสลับในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2555 ได้คู่ผสมจำนวน 124 คู่ผสม ปลูกทดสอบผลผลิตเบื้องต้นในฤดูปลายฝน ปี พ.ศ. 2556 เปรียบเทียบกับพันธุ์ CP888 New พบว่า จำนวน 124 คู่ผสม ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยคู่ผสม ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่พันธุ์ลูกผสม UPFC3 x UPFC6, UPFC8 x UPFC11, UPFC8 x UPFC7, UPFC8 x UPFC9 และ UPFC9 x UPFC6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,408, 1,224, 1,204, 1,187, และ 1,179 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์มาตรฐานให้ผลผลิตเพียง 701 กิโลกริมต่อไร่ นอกจากนี้ ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญอื่น ๆ มีแนวโน้มที่ดีเด่นเช่นกัน

Girma et al. (2014) ทำการตรวจสอบความสามารถในการรวมตัวและการจัดกลุ่มของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ ซึ่งมีความสำคัญในการวางแผนการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต เพื่อเพิ่มผลผลิต และให้มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี โดยใช้สายพันธุ์แท้ 25 สายพันธุ์ แล้วทำการผสมแบบ Line crosses tester ได้ลูกผสมจำนวน 50 ลูกผสม แล้วทำการปลูกประเมินในประเทศเอธิโอเปีย ในปี 2012 โดยทำการปลูก 3 ซ้ำ แล้วบันทึกข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิต พบว่า ลูกผสมที่ได้จากสายพันธุ์แม่ L24 บวกกับสายพันธุ์พ่อ T1 ได้ผลผลิตสูงที่สุด

สุริพัฒน์ ไทยเทศ, (2558) สภาพฝนแล้งที่มีสาเหตุมาจากการกระจายตัวของฝนไม่สม่ำเสมอ เป็นปัญหาสำคัญที่สุดของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ส่งผลให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้รับความเสียหาย ซึ่งการใช้พันธุ์ข้าวโพดที่เหมาะสม และทนต่อสภาพแล้งจะช่วยลดความเสียหายของผลผลิตข้าวโพดในสภาพของการกระจายตัวของฝนไม่แน่นอน ดังนั้นการปรับปรุงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้ทนทานสภาพแล้ง และมีอายุยาวที่สามารถเก็บเกี่ยวที่อายุ 115 และ 120 วัน ดำเนินการตั้งแต่ปี 2554–2558 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม

ให้มีผลผลิตสูงและทนทานสภาพแล้งอย่างน้อย 1–2 พันธุ์ โดยกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทนแล้งประกอบด้วย 1) การปรับปรุงประชากรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุยาวแบบหมุนเวียนสลับจากประชากร 490201 WIRS และ N0092132 IRIS มีความก้าวหน้าในรอบการคัดเลือก C0, C1, C2, C3, C4 และ C6 โดย ND42D201 (RMS) ให้ผลผลิต 1,212, 1,165, 1,185, 1,127, 1,311 และ 1,205 กก./ไร่ ตามลำดับ เฉลี่ยเพิ่มขึ้น 25 กิโลกรัมต่อไร่ ในแต่ละรอบของการคัดเลือก ส่วนประชากร 490202 RRS ให้ผลผลิต 1,187, 1,192, 1,195, 1,230, 1,2525 และ 1,224 กก./ไร่ ตามลำดับ เฉลี่ยเพิ่มขึ้น 9 กก./ไร่ ในแต่ละรอบของการคัดเลือก โดยทั้งสองประชากรให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด นครสวรรค์ 1 ที่ให้ผลผลิต 992 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17. 32 ซึ่งมีศักยภาพที่จะแนะนำส่งเสริมเป็นพันธุ์ผสมเปิดแก่เกษตรกรในอนาคต นอกจากนี้ยังได้สายพันธุ์แท้จากประชากรทั้งสองสำหรับใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการสร้างพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม ส่วน 2) การพัฒนาพันธุ์ลูกผสมอายุยาวที่ให้ผลผลิตสูงและทนทานสภาพแล้ง มีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมหลายพันธุ์ได้ผ่านการประเมินผลผลิตตามขั้นตอนต่าง ๆ ในแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญของประเทศไทย โดยได้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ NSX042022 ให้ผลผลิตสูง 1,188 กก./ไร่ ใกล้เคียงกันพันธุ์นครสวรรค์ 3 ซึ่งใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมาตรฐานที่ให้ผลผลิต 1,184 กก./ไร่ และมีลักษณะเด่นคือ มีความทนทานแล้งในระยะออกดอก โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 756 กก./ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 64 เมื่อเทียบกับแปลงที่ได้รับน้ำสม่ำเสมอ)

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 (2559) ได้ทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม ซึ่งเป็นพันธุ์ก่อนการค้าจำนวน 33 พันธุ์ ในไร่เกษตรกรจังหวัดสระแก้วใน 2 แหล่งปลูก ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน 2557 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อค เพื่อศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ในด้านการปรับตัวในสภาพไร่เกษตรกรจังหวัดสระแก้วก่อนออกพันธุ์ใหม่ และแนะนำให้เกษตรกรใช้ปลูกในแต่ละท้องที่ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลร่วม 2 แหล่งปลูก พบว่า พันธุ์ KSX5603 ให้ผลผลิตสูง (1,304 กก./ไร่) ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ KSX5614, NS3, KSX5702, KSX5610, KSX5720, TS2466, SW4452, KOSX5401, KSX5718, CP888, 3G, ST6293, KSX5712, KSX5402, DK6818, KSX5716, SH141201, TS2620, KSX5708, KOSX5404, NSX250014 และ SB322 ที่ให้ผลผลิตระหว่าง 1,045–1,301 กก./ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยของการทดลอง 1,067 กก./ไร่ ส่วนพันธุ์ KSX5603 และ KSX5610 ปรับตัวได้ดี ผลผลิตสูง และมีเสถียรภาพของพันธุ์ดี จึงเหมาะสมที่จะปลูกในพื้นที่นี้ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์ โดยได้ดำเนินการทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทนแล้ง ในพื้นที่ ตำบลระบำ ตำบลลานสัก ของจังหวัดอุทัยธานี ระหว่างปี พ.ศ. 2555–

2557 เพื่อทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับพื้นที่ประสบภัยแล้ง ร่วมกับเกษตรกร 10 ราย ๆ ละ 1 ไร่ พื้นที่มีลักษณะโดยทั่วไปเป็นดินทรายปนร่วน มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 5 ปี 1,048 มิลลิเมตรต่อปี เกษตรกรมักประสบภัยแล้งในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วางแผนการทดลองแบบแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อค มี 2 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีทดสอบจะใช้พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรที่ใช้พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของบริษัท ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินทุกกรรมวิธี เริ่มปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้ง 10 ราย ในช่วงเดือนกรกฎาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน มีปริมาณน้ำฝนตกทั้งปีรวมในปีพ.ศ. 2555–2557 เท่ากับ 1,275.5, 1,958.71 และ 1,663.6 มิลลิเมตร ตามลำดับ และมีปริมาณน้ำฝนรวมในช่วงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปี พ.ศ. 2555–2557 เท่ากับ 757.08, 919 และ 1,073 มิลลิเมตร ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 3 ปี กรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิต 1,006 กก./ไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิต 988 กก./ไร่ ซึ่งผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 2% เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 3,547 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกร 3,254 บาทต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 9% เมื่อประเมินความชอบพันธุ์ข้าวโพด นครสวรรค์ 3 ของเกษตรกรที่ร่วมทดสอบพบว่าชอบมากที่สุด

สุรีพัฒน์ ไทยเทศ และคณะ (2560) ได้ทดลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ดีเด่น NSX042022 และ NSX052014 ได้ผ่านการประเมินผลผลิตตามขั้นตอนต่าง ๆ ในแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญของประเทศไทย ระหว่างปี 2554–2558 พบว่า ลูกผสมพันธุ์ดีเด่น NSX042022 ให้ผลผลิต 1,033 กก./ไร่ (เฉลี่ยจาก 67 แปลงทดสอบ) ใกล้เคียงกับพันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์ลูกผสมการค้า จากการประเมินผลผลิตในสภาพขาดน้ำระยะออกดอกเป็นเวลา 1 เดือน ให้ผลผลิต 695 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์นครสรรค์ 3 เท่ากับ 17 เปอร์เซ็นต์ มีความต้านทานโรคราสนิม โรคราน้ำค้าง และโรคใบไหม้แผลใหญ่ ในระดับต้านทานปานกลาง ปรับตัวได้ดีในแหล่งในแหล่งผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั่วไป ข้าวโพดเลี้ยง NSX052014 ให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 1,176 กก./ไร่ (เฉลี่ยจาก 64 แปลงทดสอบ) สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 10 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อกระทบแล้งช่วงออกดอกนานหนึ่งเดือนให้ผลผลิต 749 กก./ไร่ สูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 ร้อยละ 27 มีความชื้นเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 101 วันหลังจากปลูก 34 เปอร์เซ็นต์ และลดลง จนถึง 23.88 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุ 113 วัน ในขณะที่พันธุ์ลูกผสมอื่น ๆ มีความชื้นเมล็ดระหว่าง 26.94–28.93 เปอร์เซ็นต์ มีความต้านทานโรคราสนิม และโรคใบไหม้แผลใหญ่ในระดับต้านทาน และโรคราน้ำค้างในระดับปานกลาง

วีรพงษ์ วรรณสมพร และคณะ (2562) ได้ปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจากโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา (University of Phayao) ในไร่เกษตรกรร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบในพื้นที่จังหวัด เชียงราย พะเยา แพร่ และน่าน รวม 8 แหล่งปลูก ระหว่างเดือน ธันวาคมถึงเมษายน 2562 วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อคสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ จำนวน 64 พันธุ์ เพื่อทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่เหมาะสมกับภาคเหนือตอนบน พบว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรกคือ UPFC29, UPFC26, UPFC18, UPFC27, และ UPFC19 (1,417, 1,189, 1,185, 1,178, และ 1,148 กก./ไร่ ตามลำดับ) ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์ KSX5720, KSX5614, P3582, CP639, NSX052014, NSX152011, NS3, NSX152097, NK6253, KU1, KU2, PAC139, และ DK9898C เท่ากับ 1,064, 965, 1,124, 1,112, 1,162, 1,049, 984, 1,077, 1,007, 1,165, 1,109, 1,173, และ 1,077 กก./ไร่ ตามลำดับ โดยดำเนินการคัดเลือกพันธุ์ที่มีศักยภาพจำนวน 5–10 พันธุ์ ทำการปลูกทดสอบประเมินผลผลิตในแปลงเกษตรกรฤดูกาลถัดไป

ชูศักดิ์ จอมพุก และคณะ (2562) ได้ทำการพัฒนาข้าวโพดไร่เพื่อปลูกข้าวโพดในนาข้าวเขตชลประทานฤดูแล้งของภาคกลาง เป็นการปลูกข้าวโพดไร่ที่สามารถลดพื้นที่นาปรังและเพิ่มผลผลิตข้าวโพดของประเทศไทยได้ นากจากนี้ ผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดไร่จะสูงกว่าการปลูกข้าวในฤดูแล้ง งานวิจัยนี้มีวัตุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์และพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมที่เหมาะสมกับการปลูกในดินนาสำหรับทดแทนการปลูกข้าวนาปรังนำข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ จากศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สร้างข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวจำนวน 5 คู่ผสม และมีพันธุ์ร่วมทดสอบ 6 พันธุ์ ปลูกทดสอบผลผลิตใน 3 จังหวัด ได้แก่ ชัยนาท พระนครศรีอยุธยา และสระบุรี วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล๊อคสมบูรณ์ (RCBD) ทำ 4 ซ้ำ แปลงทดลองย่อยขนาด 4 แถว และแถวยาว 5 เมตร

สดใส ช่างสลัก และคณะ (2562) ได้ดำเนินโครงการทดลองข้าวโพดในระดับไร่กสิกรได้ดำเนินการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมปรับปรุงใหม่จากโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ลพบุรี ปราจีนบุรี และสระแก้ว รวม 11 แหล่งปลูก ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงธันวาคม 2561 มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิตและการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในไร่เกษตรกรวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อคสมบูรณ์ จำนวน 3 ซ้ำ จำนวน 10 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ปรับปรุงใหม่ KESX1709 ซึ่งให้ผลผลิต 1,270 กก./ไร่ โดยผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ SW4452 ถึง 12 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ S7328 ที่ให้ผลผลิตสูงสุด 1,374 กก./ไร่ โดยสูงกว่าพันธุ์ SW4452 ที่ให้ผลผลิตต่ำสุด 1,132 กก./ไร่ ถึง 21 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเฉลี่ยของแปลงทดลอง 1,195 กก./ไร่

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

เชื้อพันธุกรรมข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

สายพันธุ์แท้

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ที่พัฒนาขึ้นภายใต้โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยา (University of Phayao Maize Improvement, UPMI) จำนวน 20 สายพันธุ์ (ตารางที่ 3)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ จากกรมวิชาการเกษตร (DOA) จำนวน 20 สายพันธุ์ (ตารางที่ 4)

พันธุ์ลูกผสม

1) Group I (KU x DOA) ดำเนินการโดยกรมวิชาการเกษตร
2) Group II (KU x UP) ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3) Group III (UP x DOA) ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัยพะเยา

ตาราง 3 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้จำนวน 20 สายพันธุ์ จากมหาวิทยาลัยพะเยา

No.	UPFC code	Pedigree	Origin
1	UPFC005	DK6818-C2-(S)4-2-1-18-12-23-24-3	MON009-1 (Monsanto)
2	UPFC007	DK7711-C2-(S)1-39-16-5-8-1-6-5	MON018-20 (Monsanto)
3	UPFC017	DK9955-C1-(S)17-28-3-7-8-9-2	MON022-24 (Monsanto)
4	UPFC019	Big919-C1-(S)20-18-4-8-1-9-3	MON034-11 (Monsanto)
5	UPFC020	P4546-C1-(S)12-29-9-10-1-12-8	P035-10 (Pioneer)
6	UPFC022	P4191-C1-(S)9-17-4-7-1-8-12	P037-2 (Pioneer)
7	UPFC023	P4199-C1-(S)8-12-8-1-9-1-12	P038-7 (Pioneer)
8	UPFC024	B80-C1-(S)7-5-8-3-11-14-9	P039-11 (Pioneer)
9	UPFC026	T60-C1-(S)8-8-(FS)3-(S)8-4-1-8	PAC040-7 (Pacific)
10	UPFC027	Pac339-C1-(S)10-4-12-11-13-9-6	PAC041-14 (Pacific)
11	UPFC028	Pac339-C1-(S)8-12-7-4-3-9-10	PAC042-11 (Pacific)
12	UPFC029	Pac559-C1-(S)10-25-4-3-8-2-8	PAC045-18 (Pacific)
13	UPFC032	N6253-C1-(S)11-24-8-9-1-4-7	S051-10 (Syngenta)
14	UPFC037	N6248-C1-(S)12-4-(FS)3-(S)6-2-1-3	S051-11 (Syngenta)
15	UPFC044	N48-C1-(S)9-5-(FS)7-(S)4-9-10-7	S061-10 (Syngenta)

ตารางที่ 3 (ต่อ)

No.	UPFC code	Pedigree	Origin
16	UPFC045	UPpop1-C1-(S)6-5-18-9-10-7-3	UPFC071-18 (UPFC)
17	UPFC060	UPpop1-C1-(S)8-12-13-8-7-1-6	UPFC085-2 (UPFC)
18	UPFC061	UPpop1-C1-(S)9-4-27-8-4-9-10	UPFC107-13 (UPFC)
19	UPFC066	UPpop2-C1-(S)12-6-21-9-10-7-5	UPFC117-16 (UPFC)
20	UPFC067	UPpop2-C1-(S)16-5-17-8-3-8-2	UPFC0118-19 (UPFC)

หมายเหตุ: UPFC = University of Phayao Field Corn

ตาราง 4 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้จำนวน 20 สายพันธุ์ จากกรมวิชาการเกษตร

No.	DOA code	Pedigree
1	Nei 9008	(DA9-1(S)-7-3-1 x SW1C9)-S9-19-11-1-B
2	Nei 9202(T)	Pop.28(HS)C6-S9-5-2-1-B
3	Nei 452004	KS23(S)C2-190-1-2-1-BBBBBB (LT)
4	Nei 452006	Big 939-59-2-B-1-2-2-BBBB
5	Nei 452008	Pio.3003-3-2-B-3-1-4-BBBB
6	Nei 452009	C-5124001-57-1-B-2-2-3-BBBB
7	Nei 452015	C-5124001-21-2-B-2-1-2-BBBB
8	Nei 452026	C-5124001-57-1-B-1-1-3-BBBB
9	Nei 452029	LY-AL-TO(S)C1-22-2-2-BBBB
10	Nei 452013	(KS23(S)C2-190-1-2-1-BBBB x PIONEER 3006-4-1-3-1-BBB)-37-1-
11	Nei 492024	(Nei 402020 x Nei 402003)-BBBBBB-2
12	Nei 502002	CA00388 / KTX3752F2-7-1-1-2-BBBB-B-B-B-B-B
13	Nei 502007	CTS013058 / (AMATLC0HS167-1-1-1-2F/R)-BBBBB/Nei402011-B-B-B-B
14	Nei 512013	(Nei 9202 x Nei 422004)-BBBBBBB
15	Nei 532003	NP99202(RRS)C1-28-B-1-B-B-B
16	Nei 532005	NP99202(RRS)C1-35-B-1-B-B-B
17	Nei 541017	NSEYP1(RRS)C1F2-157-2-1-B-B-B
18	Nei 542010	[(KS23(S)C2-190-1-2-1-BBBB x PIONEER 3006-4-1-3-1-BBB)-40-3- Nei 452008]-F2-B-B-B-10-1-B-B-B
19	Nei 582016	KS23(S)C4-289-B-B-1-B-B-B
20	Nei 582046	(Nei 9202(T) x Nei 422004)-BBBBBB-1-B-B-B

หมายเหตุ: Nei , DOA = Department of Agriculture

วัสดุและอุปกรณ์ในการทดลอง

1. ถุงคลุมเกสรตัวเมีย (Glassing bag)
2. ถุงคลุมเกสรตัวผู้ (Tassel bag)
3. อุปกรณ์สำหรับปลูกข้าวโพด (Jab planter)
4. ป้ายชื่อพันธุ์ (Tag)
5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับการจัดการทางการเกษตรและข้อมูลการเก็บเกี่ยว

วิธีการทดลอง

ฤดูกาลที่ 1 (มกราคม 2562 – พฤษภาคม 2562) ฤดูแล้ง (2019D)

ปลูกสร้างคู่ผสมจากสายพันธุ์แท้ (Hybrid Seed Formation; (D) (Dry season) โดยใช้เมล็ดพันธุ์จาก โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยาและกรมวิชาการเกษตร โดยใช้วิธีการผสมพันธุ์ แบบ Factorial crossing ปลูกสายพันธุ์แท้ ทั้ง 2 แหล่งเชื้อพันธุกรรมๆ ละจำนวน 20 สายพันธุ์ และ 22 สายพันธุ์ ซึ่งจะได้พันธุ์ลูกผสมประมาณ 400 คู่ผสม ดำเนินการในแปลงทดลองคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

ใช้ระยะปลูก 25 x 75 ซม.ขนาดแปลง (Plot) ยาว 5 เมตร โดยปลูกสายพันธุ์แม่ 20 แถว ต่อสายพันธุ์พ่อ 5 แถว

ฤดูกาลที่ 2 (มิถุนายน 2563 – ตุลาคม 2563) ฤดูปลายฝน (2020L)

1. ปลูกทดสอบเพื่อคัดเลือกลูกผสม (Screening Yield Trial; (ER) (Early season) ที่ได้จากฤดูกาลที่ 1 ปีที่ 1 จำนวน 400 (Group I KU X DOA), 400 (Group II KU X UP) และ 400 (Group III UP X DOA) รวม 1,200 คู่ผสม (Group I กรมวิชาการเกษตร, Group II มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ Group III มหาวิทยาลัยพะเยา) ดำเนินการใน

แปลงทดลองคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

ใช้ระยะปลูก 75 x 25 ซม.

ใช้แผนการทดลอง 10 x 11 Simple Rectangular Lattice (110 crosses + 16 commercial checks) ขนาดแปลง (Plot) ยาว 2.20 เมตร โดยการปลูกจำนวน 2 แถว/สายพันธุ์ สายพันธุ์ละ 2 ซ้ำ ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ (Check variety) 16 พันธุ์

2. ปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ จากโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยา กรมวิชาการเกษตร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 64 สายพันธุ์แปลงทดลองคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยาดำเนินการใน

ใช้ระยะปลูก 75 x 25 ซม.ใช้แผนการทดลอง RCBD ขนาดแปลง (Plot) ยาว 5 เมตร โดยการปลูกจำนวน 2 แถว/สายพันธุ์สายพันธุ์ละ 2 ซ้ำ

ฤดูกาลที่ 3 (มกราคม 2564 – พฤษภาคม 2564) ฤดูแล้ง (2021D)

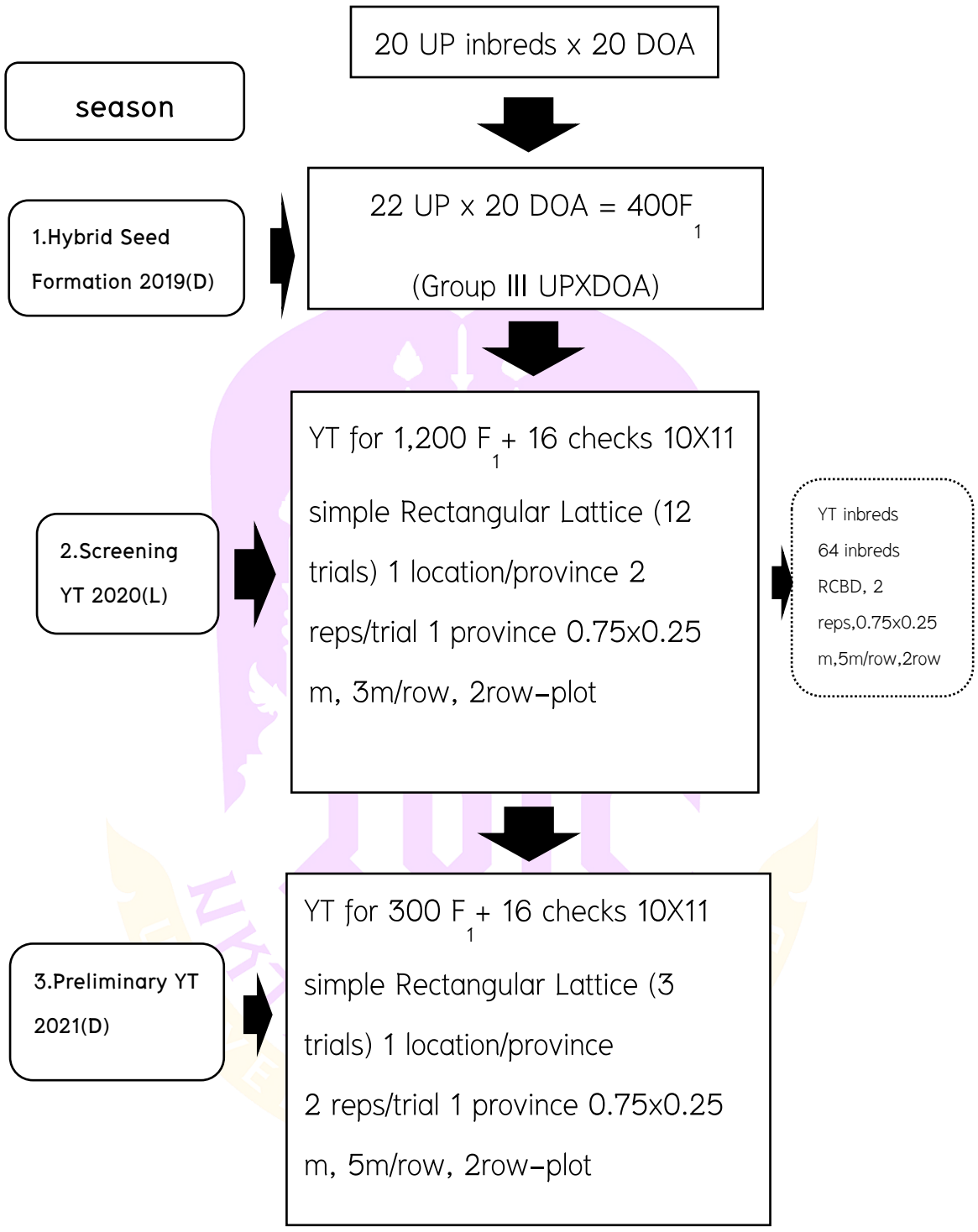
ปลูกทดสอบเพื่อประเมินลูกผสม (Preliminary Yield Trial; (LR) (Late rainy season) ที่ได้จากการคัดเลือกในฤดูกาลที่ 2 จำนวน 94 (Group I), 94 (Group II) และ 94 (Group III) รวม 282 คู่ผสมการดำเนินการในแปลงทดลองคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

ใช้ระยะปลูก 75 x 25 ซม.

ใช้แผนการทดลอง 10 x 11 Simple Rectangular Lattice (110 crosses + 16 commercial checks) ขนาดแปลง (Plot) ยาว 5 เมตร โดยการปลูกจำนวน 2 แถว/สายพันธุ์สายพันธุ์ละ 2 ซ้ำ ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ (Check variety) 16 พันธุ์

การดูแลรักษาและการจัดการหลังปลูก

การปลูกเตรียมแปลงใช้ระยะปลูก 75 x 25 เซนติเมตร และปฏิบัติดูแลรักษาใส่ปุ๋ยรองพื้น 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์ ป้องกันและกำจัดวัชพืช โดยการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชก่อนงอก ให้น้ำทันทีหลังจากปลูก และเตรียมเมล็ด ในการปลูกควรคลุกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง มีชื่อสามัญ metalaxyl อัตราส่วน 7 กรัม ต่อเมล็ดข้าวโพด 1 กิโลกรัม ก่อนปลูก และควรปลูกเมล็ดโดยใช้เครื่องปลูกด้วยมือหยอดเมล็ด 2 เมล็ดต่อหลุม เมื่อข้าวโพดอายุ 2 สัปดาห์หลังงอกทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น



ภาพ 1 แผนผังการสร้าง และทดสอบพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ละพันธุ์เพื่อศึกษาลักษณะที่สำคัญทางพืชไร่ องค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญเช่น ความสูงต้น ลักษณะฝัก ลักษณะต้น เป็นต้น จะเก็บข้อมูลสอดคล้องกับวิธีการของ CIMMYT(1985)

1. ความสูง (เซนติเมตร) เก็บช่วงต้นข้าวโพดอายุ 90–100 วัน

ความสูงต้น

ความสูงตำแหน่งฝัก

2. ความแข็งแรงต้นกล้า (1–5) เก็บช่วงต้นกล้างอกเต็มที่อายุประมาณ 10 วัน

1 = ต้นแข็งแรงดี 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีต้นอ่อนแอ ไม่เป็นโรค ต้นโตปกติ

2 = ต้นแข็งแรงดี มีจำนวนต้นอ่อนแอไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์

3 = ต้นแข็งแรงปานกลาง มีจำนวนต้นอ่อนแอในช่วง 21–35 เปอร์เซ็นต์

4 = ต้นอ่อนแอ มีจำนวนต้นอ่อนแอในช่วง 36–49 เปอร์เซ็นต์

5 = ต้นอ่อนแอมาก มีจำนวนต้นอ่อนแอมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

3. ลักษณะต้น (1–5) เก็บช่วงต้นข้าวโพดอายุ 90–100 วัน

1 = มีความสม่ำเสมอมากที่สุด มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

2 = มีความสม่ำเสมอมาก อยู่ในช่วง 80–90 เปอร์เซ็นต์

3 = มีความสม่ำเสมอปานกลาง อยู่ในช่วง 70–80 เปอร์เซ็นต์

4 = มีความสม่ำเสมอน้อย อยู่ในช่วง 60–70 เปอร์เซ็นต์

5 = มีความสม่ำเสมอน้อยที่สุด น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

4. การติดเมล็ดเต็มถึงปลายฝัก (1–5) เก็บช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิต

1 = มีเมล็ดติดเต็มฝักสม่ำเสมอมากที่สุด มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

2 = มีเมล็ดติดเต็มฝักความสม่ำเสมอมาก อยู่ในช่วง 80–90 เปอร์เซ็นต์

3 = มีเมล็ดติดเต็มฝักความสม่ำเสมอปานกลาง อยู่ในช่วง 70–80 เปอร์เซ็นต์

4 = มีเมล็ดติดเต็มฝักความสม่ำเสมอน้อย อยู่ในช่วง 60–70 เปอร์เซ็นต์

5 = มีเมล็ดติดเต็มฝักความสม่ำเสมอน้อยที่สุด น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

5. ลักษณะการต้านทานโรคทางใบ (Foliar disease) ได้แก่ โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคใบไหม้แผลเล็ก โรคราน้ำค้าง ราสนิม เป็นต้น (1–5) เก็บช่วงต้นข้าวโพดอายุ 70–100 วัน

1 = ต้านทานมากที่สุด มีจำนวนต้นอ่อนแอไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์

2 = ต้านทานมาก มีจำนวนต้นอ่อนแอ อยู่ในช่วง 6–20 เปอร์เซ็นต์

3 = ต้านทานปานกลาง มีจำนวนต้นอ่อนแอ อยู่ในช่วง 21–35 เปอร์เซ็นต์

4 = ต้านทานน้อย มีจำนวนต้นอ่อนแอ อยู่ในช่วง 36–49 เปอร์เซ็นต์

5 = ต้านทานน้อยที่สุด มีจำนวนต้นเป็นโรค มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

6. ระบบราก (1–5) เก็บช่วงต้นข้าวโพดอายุ 70–100 วัน

1 = มีความสม่ำเสมอและแข็งแรงมากที่สุด มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

2 = มีความสม่ำเสมอและแข็งแรงมาก อยู่ในช่วง 80–90 เปอร์เซ็นต์

3 = มีความสม่ำเสมอและแข็งแรงปานกลาง อยู่ในช่วง 70–80 เปอร์เซ็นต์

4 = มีความสม่ำเสมอและแข็งแรงน้อย อยู่ในช่วง 60–70 เปอร์เซ็นต์

5 = มีความสม่ำเสมอและแข็งแรงน้อยที่สุด น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

7. น้ำหนักเมล็ด/ฝัก (กรัม) เก็บช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

8. วันสลัดละอองเกสร 50 เปอร์เซ็นต์ (วัน) เก็บช่วงต้นข้าวโพดเริ่มออกดอก

9. วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ (วัน) เก็บช่วงต้นข้าวโพดเริ่มออกไหม

10. จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) เก็บช่วงต้นข้าวโพดอายุ 90–100 วัน

11. ความยาวฝัก (เซนติเมตร) เก็บช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

ความยาวทั้งฝัก

ความยาวเฉพาะส่วนติดเมล็ด

12. ความกว้างฝัก (เซนติเมตร) เก็บช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก

ความลึกเมล็ด

13. ลักษณะเปลือกหุ้มเมล็ด (1–5) เก็บช่วงต้นข้าวโพดอายุ 90–100 วัน

1 = เปลือกหุ้มฝักยาว แน่น หุ้มฝักไว้ได้มิด

2 = เปลือกหุ้มฝักค่อนข้างมิด

3 = เปลือกหุ้มฝักมิดชิดปานกลาง

4 = เปลือกหุ้มฝักมิดชิดเล็กน้อย

5 = เปลือกหุ้มฝักไม่ดี ปลายฝักโผล่พ้นเปลือกหุ้มฝัก

14. ความชื้นเมล็ด (เปอร์เซ็นต์) เก็บช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

15. น้ำหนักฝัก (กิโลกรัม) เก็บช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

16. เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ (เปอร์เซ็นต์) เก็บช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

17. ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่) เก็บช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ฤดูกาลที่ 1 การสร้างเมล็ดลูกผสม F1

สร้างคู่ผสม UP x DOA ปี 2562 ฤดูแล้ง (2019D)

ปลูกสร้างคู่ผสมระหว่างสายพันธุ์แท้มหาวิทยาลัยพะเยา (UP) กับกรมวิชาการเกษตร (DOA) 20 UP Inbreds x 20 DOA Inbreds ได้จำนวน 358 คู่ผสม (ตารางที่ 5)

ตาราง 5 จำนวนเมล็ดคู่ผสมระหว่าง UP x DOA (g.) จำนวน 358 คู่ผสม

น้ำหนัก(g.)		สายพันธุ์ DOA																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
สายพันธุ์ UP	UPFC005	170	140	80	50	200	370	200	–	210	220	200	100	180	140	100	300	320	200	30	30
	UPFC007	160	190	200	290	290	310	400	–	90	60	130	140	250	350	220	200	350	260	140	200
	UPFC017	200	70	60	190	250	340	90	–	180	210	90	–	180	200	80	–	160	10	20	40
	UPFC019	240	70	20	60	100	200	200	–	160	210	140	190	100	150	110	80	150	70	100	350
	UPFC020	150	180	440	–	250	150	320	–	400	150	120	100	220	160	50	250	400	80	190	300
	UPFC022	100	180	280	150	100	200	440	–	150	150	140	150	300	350	160	300	340	130	190	210
	UPFC023	670	220	110	100	180	600	350	–	400	380	200	180	700	400	450	250	450	400	200	1050
	UPFC024	230	380	400	460	300	400	450	–	490	750	110	200	520	800	310	310	480	100	–	300
	UPFC026	300	270	450	250	200	650	180	–	650	500	500	290	200	350	440	500	350	350	350	350
	UPFC027	170	300	400	500	200	400	250	–	400	350	190	200	110	180	50	180	300	160	200	350
	UPFC028	500	–	500	300	150	580	–	–	–	–	–	380	–	200	180	–	–	–	–	–
	UPFC029	180	220	450	350	310	650	80	–	360	410	600	290	420	500	440	320	360	380	550	330
	UPFC032	330	230	310	440	100	600	150	–	410	250	160	80	140	400	90	90	100	90	50	220
	UPFC037	750	600	550	600	180	450	390	–	990	400	550	–	500	650	300	600	–	300	590	1100
	UPFC044	90	100	500	380	260	230	150	–	310	170	100	90	150	170	170	360	340	160	200	180
	UPFC045	440	350	550	300	400	360	350	–	450	350	120	150	400	300	390	170	–	200	150	400
	UPFC060	100	40	400	310	40	220	120	–	210	–	10	50	110	200	10	80	90	–	–	150
	UPFC061	100	100	330	400	100	180	200	–	100	140	70	40	190	100	90	150	150	50	100	10
	UPFC066	50	30	150	50	30	200	90	–	200	–	60	20	170	110	140	50	130	140	20	100
	UPFC067	360	200	1350	1200	790	1040	340	–	900	740	500	380	800	650	500	600	500	800	880	900

หมายเหตุ: – หมายถึง เมล็ดคู่ผสมที่ไม่สามารถผลิตได้

ฤดูกาลที่ 2 ปี 2563 ฤดูปลายฝน (2020L)

ปลูกทดสอบผลผลิตในระดับ Screening yield trial ประกอบด้วย 1) Group I (KU x DOA) จำนวน 440 คู่ผสม 2) Group II (KU x UP) จำนวน 470 คู่ผสมและ 3) Group III (UP x DOA) จำนวน 358 คู่ผสม โดยการแบ่งการทดลอง ดังนี้ 1) Group I (KU x DOA) จำนวน 5 การทดลอง 2) Group II (KU x UP) จำนวน 6 การทดลอง และ 3) Group III (UP x DOA) จำนวน 4 การทดลอง

Group I (KU x DOA)

จากผลการทดสอบ พบว่า 10 คู่ผสมที่ดีที่สุดของ การทดลองที่ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,505 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ Ki57 x Nei512013, Ki57 x Nei492024 และ Ki47 x Nei452009 เท่ากับ 1,618 1,563 และ 1,553 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,410 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ CP639 SW 5819 และ DK9979C เท่ากับ 1,756 1,600 และ 1,594 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6) การทดลองที่ 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,427 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรกได้แก่ Ki57 x Nei532003, Kei1519 x Nei452015 และ Kei1508 x Nei452009 เท่ากับ 1,656 1,476 และ 1,437 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,308 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ DK9979C S7328 และ CP639 เท่ากับ 1,688 1,550 และ 1,381 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 7) การทดลองที่ 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,484 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ Kei1519 x Nei512013, Kei1606 x Nei452004 และ Kei1606 x Nei452009 เท่ากับ 1,597 1,577และ 1,511 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,240 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ SW 5819 P4546 และ SW 5720 เท่ากับ 1,753 1,674 และ 1,641กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 8) การทดลองที่ 4 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,503 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ Kei1630 x Nei9202 (T), Kei1608 x Nei502007 และ Kei1614 x Nei532005 เท่ากับ 1,593 1,575 และ 1,527 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,355 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ S6253 S7328 และ LG38778 เท่ากับ 1,581 1,540 และ 1,515 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 9) การทดลองที่ 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,503 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ Ki60 x Nei512013, Ki48 x Nei532005 และ Kei1723 x Nei452004 เท่ากับ 1,494 1,452 และ 1,425 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,355 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ S6253 S7328 และ LG38778เท่ากับ 1,581 1,540 และ 1,515 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตาราง 6 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x DOA trial 1 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
94	Ki57 x Nei512013	53	55	240	135	2	2	1	22	61	1,618
91	Ki57 x Nei492024	53	55	229	126	2.5	2	2	24	88	1,563
46	Ki47 x Nei452009	53	54	245	148	2	2	1	26	83	1,553
48	Ki47 x Nei452026	53	54	245	155	2	2	1	23	79	1,504
26	Ki45 x Nei452009	50	51	195	115	3.5	2	1	26	60	1,485
71	Ki56 x Nei492024	54	56	238	130	2.5	2	1	24	79	1,473
88	Ki57 x Nei452026	52	53	238	128	2.5	2	2	25	82	1,469
76	Ki56 x Nei532003	53	54	245	137	2.5	2	1	25	72	1,466
39	Ki45 x Nei582016	53	53	203	121	2	2	2	25	88	1,463
82	Ki57 x Nei9202(T)	54	53	240	140	2	2	2	23	66	1,458
	Average hybrids	53	54	232	134	2	2	1	24	76	1,505
95	NS3	53	54	204	125	2	2	1	26	69	1,127
96	NS4	54	53	203	125	3.5	1.5	1	24	68	1,248
97	NS5	48	48	201	95	2	1.5	1	24	88	1,421
98	Suwan 4452	55	55	224	147	3.5	3	1	29	69	1,222
99	SW 5720	54	54	247	139	2	2	1	28	72	1,502
100	SW 5821	54	54	215	117	3.5	1.5	1	26	72	1,573
101	SW 5819	55	57	238	133	3.5	2	1	26	87	1,600
102	SW 5731	56	54	240	135	3	2	1	28	72	1,505
103	S6253	54	53	239	128	2	2.5	1	26	77	1,405
104	S7328	56	55	232	135	3.5	3.5	2	25	75	1,328
105	DK9979C	54	55	243	133	2	2	2	26	68	1,594
106	PAC339	54	54	208	110	3.5	2	1	30	77	1,239
107	PAC789	55	56	153	114	3.5	2	2	30	60	1,295
108	P4546	54	54	245	130	3	2	1	28	80	1,384
109	LG38778	55	54	240	122	2	2	2	28	80	1,359
110	CP639	53	53	238	133	3.5	2	1	28	86	1,756
	Average checks	54	54	223	126	2	2	1	27	75	1,410
	Means	54	54	213	124	2.0	2.7	2.6	25	79	1,234
	F-value	ns	ns	*	ns	ns	ns	**	**	*	**
	CV%	4.6	5.6	15.8	15.9	17.5	16.7	7.5	5.5	12.9	18.6

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 7 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x DOA trial 2 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
1	Ki57 x Nei532003	53	53	220	113	2	2	2	24	96	1,656
93	Kei1519 x Nei452015	54	56	237	126	3	2	2	27	86	1,476
52	Kei1508 x Nei452009	54	55	236	120	2	2	1	25	79	1,437
37	Kei1421 x Nei492042	55	55	237	130	3.5	2	1	24	84	1,415
60	Kei1508 x Nei512013	53	54	220	130	1	2	1	24	72	1,394
42	Kei1421 x Nei532005	55	54	243	139	2.5	1.5	2	25	92	1,389
35	Kei1421 x Nei452029	54	54	220	105	2	1.5	1	24	95	1,388
49	Kei1508 x Nei452004	53	53	232	127	1.5	2	2	24	88	1,383
80	Kei1509 x Nei512013	54	56	237	150	2	2.5	2	22	66	1,372
2	Ki57 x Nei532005	53	56	242	120	2	2.5	1	24	87	1,359
	Average hybrids	54	55	232	126	2	2	2	24	85	1,427
95	NS3	55	57	217	128	2	2	1	25	74	1,077
96	NS4	54	54	220	125	3.5	2	1	24	90	1,275

ตารางที่ 7 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
97	NS5	51	51	230	130	3.5	1.5	1	24	61	1,294
98	Suwan 4452	55	56	199	121	2	2	1	27	96	1,292
99	SW 5720	52	52	249	140	2.5	3	2	26	85	1,354
100	SW 5821	55	57	230	125	2	2	1	27	87	1,194
101	SW 5819	57	57	200	110	3.5	1.5	1	28	90	1,032
102	SW 5731	54	54	248	136	2.5	1	1	26	76	1,367
103	S6253	55	56	234	125	3.5	2.5	1	26	73	1,192
104	S7328	55	55	226	131	3.5	2	2	26	83	1,550
105	DK9979C	54	54	239	129	3.5	1.5	1	25	93	1,688
106	PAC339	54	55	185	93	2	2	2	27	92	1,348
107	PAC789	53	54	237	143	2	2	3	28	80	1,369
108	P4546	55	55	230	120	3.5	2	1	27	85	1,292
109	LG38778	55	55	212	110	3.5	2	1	24	95	1,223
110	CP639	54	53	248	125	3.5	2.5	1	28	92	1,381
	Average checks	54	55	225	124	2	2	1	26	85	1,308
	Means	54	55	216	119	2.3	2.1	2.1	25	80	1,196
	F-value	*	ns	**	**	**	*	ns	*	ns	*
	CV%	3.6	4.7	13	14.9	16.4	17.3	17.4	6.1	14.2	17.6

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 8 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x DOA trial 3 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
6	Kei1519 x Nei512013	54	54	259	150	2	2	2	23	88	1,597
75	Kei1606 x Nei452004	54	55	251	127	2.5	2	2	24	86	1,577
78	Kei1606 x Nei452009	55	55	240	128	2.5	1	2	23	85	1,511
66	Kei1601 x Nei512013	54	55	235	120	2	1.5	2	23	81	1,483
74	Kei1606 x Nei9202(T)	55	56	250	135	2.5	1.5	4	21	86	1,465
86	Kei1606 x Nei512013	54	55	249	135	2.5	2	1	22	77	1,451
58	Kei1601 x Nei452009	54	54	241	130	2.5	1.5	1	25	68	1,446
39	Kei1533 x Nei452015	55	55	240	135	3.5	1.5	1	23	84	1,442
48	Kei1533 x Nei532005	54	55	243	127	2	1.5	1	26	77	1,440
36	Kei1533 x Nei452006	56	54	214	113	3.5	1.5	2	24	91	1,424
	Average hybrids	55	55	242	130	2	2	2	23	82	1,484
95	NS3	54	55	216	125	2.5	1.5	1	23	95	1,277
96	NS4	53	54	210	133	3.5	3	1	22	86	1,376
97	NS5	51	52	225	129	2	1.5	2	24	85	1,129
98	Suwan 4452	54	54	215	129	3.5	2	2	27	81	1,263
99	SW 5720	54	54	250	145	2	3	1	27	88	1,641
100	SW 5821	55	56	240	141	2	2	2	26	88	1,310
101	SW 5819	55	55	220	127	3.5	1.5	1	26	93	1,753
102	SW 5731	55	55	234	129	2.5	1.5	1	25	72	1,369
103	S6253	54	54	181	129	3	2	1	26	89	1,536
104	S7328	55	55	249	135	2.5	2	1	24	92	1,521
105	DK9979C	55	54	224	133	2	1.5	2	25	85	1,405
106	PAC339	53	54	209	125	2	2.5	1	27	93	1,535
107	PAC789	54	55	210	113	3.5	2	2	26	84	1,287
108	P4546	54	54	238	117	3.5	1.5	2	24	86	1,674
109	LG38778	55	55	225	114	2	1.5	1	25	92	1,431
110	CP639	54	55	234	120	3	2	1	26	86	1,527
	Average checks	54	54	224	128	2	2	1	25	87	1,440
	Means	54	54	225	124	2.9	1.7	2.3	25	83	1,241
	F-value	ns	ns	**	**	ns	ns	*	*	ns	**
	CV%	2.4	2.7	10.5	11.9	18.6	17.9	16.9	6.8	10.8	16.8

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 9 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x DOA trial 4 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
60	Kei1630 x Nei9202(T)	54	55	253	145	2	1.5	2	23	96	1,593
11	Kei1608 x Nei502007	56	56	215	131	3	1.5	1	25	83	1,575
54	Kei1614 x Nei532005	54	56	225	144	3.5	1.5	1	23	88	1,527
27	Kei1611 x Nei452029	54	56	201	105	3.5	1.5	1	23	79	1,501
78	Kei1603 x Nei582046	55	55	245	139	3.5	1	1	26	96	1,494
57	Kei1614 x Nei582016	54	55	252	115	3.5	1.5	2	25	85	1,487
93	Kei1713 x Nei532003	55	55	215	114	3.5	2	1	26	92	1,480
9	Kei1608 x Nei492024	54	55	220	123	2	1.5	2	24	85	1,464
14	Kei1608 x Nei532005	55	56	233	145	2	1	2	24	61	1,458
80	Kei1713 x Nei9202(T)	55	56	229	129	2.5	1	1	24	88	1,455
	Average hybrids	55	56	229	129	2	1	1	24	85	1,503
95	NS3	55	55	222	124	2	1	2	24	76	1,053
96	NS4	54	54	210	124	3.5	2.5	1	24	77	1,328
97	NS5	51	52	200	125	3.5	1	1	25	78	1,363
98	Suwan 4452	55	55	204	131	2	1.5	2	28	85	1,250
99	SW 5720	54	54	234	137	3	3	1	25	86	1,136
100	SW 5821	57	58	203	115	3	2	1	26	85	1,351
101	SW 5819	55	57	193	130	3.5	1	1	26	96	1,429
102	SW 5731	54	54	229	125	2	1	1	25	70	1,463
103	S6253	55	55	236	141	3.5	1.5	1	25	86	1,581
104	S7328	55	55	220	136	2	1.5	1	24	88	1,540
105	DK9979C	54	54	248	134	3.5	1	1	27	89	1,468
106	PAC339	55	55	210	136	2.5	1	1	26	85	1,391
107	PAC789	55	55	225	128	3	1	1	29	92	1,235
108	P4546	54	55	233	130	3.5	1.5	1	27	90	1,145
109	LG38778	54	55	217	119	2	1.5	2	26	93	1,515
110	CP639	55	55	245	135	2	2.5	1	26	85	1,432
	Average checks	55	55	221	129	2	2	1	26	85	1,355
	Means	54	54	223	130	2.8	1.6	3.8	25	80	1,285
	F-value	ns	ns	**	ns	ns	**	**	ns	ns	*
	CV%	3.4	3.6	9.2	12.2	17.7	17.2	16.5	5.7	12.3	14.9

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 10 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x DOA trial 5 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
58	Ki60 x Nei512013	55	56	228	144	3.5	2	1	26	80	1,494
40	Ki48 x Nei532005	55	55	225	145	3.5	2	1	26	89	1,452
69	SW5720	54	54	234	137	2	3	1	25	86	1,136
7	Kei1723 x Nei452004	54	56	178	95	2	1.5	1	27	92	1,425
26	Ki48 x Nei9202(T)	55	56	213	139	1	1	1	25	88	1,419
38	Ki48 x Nei512013	55	55	194	115	3	2.5	1	26	82	1,415
21	Kei1723 x Nei541017	55	56	187	104	3.5	2	1	24	91	1,374
33	Ki48 x Nei452029	53	54	180	114	3.5	1	1	25	75	1,341
17	Kei1723 x Nei502007	56	56	211	118	2	2	2	27	88	1,341
75	DK9979C	54	54	248	134	2.5	1	1	27	89	1,468
	Average hybrids	55	55	204	122	2	2	1	26	86	1402
95	NS3	55	55	222	124	2	1	2	24	76	1,053
96	NS4	54	54	210	124	3.5	2.5	1	24	77	1,328
97	NS5	52	52	200	125	3.5	1	1	25	78	1,363
98	Suwan 4452	55	55	204	131	1	1.5	2	28	85	1,250
99	SW 5720	54	54	234	137	2	3	1	25	86	1,136
100	SW 5821	57	58	203	115	2	2	1	26	85	1,351
101	SW 5819	55	57	193	130	3.5	1	1	26	96	1,429
102	SW 5731	54	54	229	125	2	1	1	25	70	1,463
103	S6253	55	55	236	141	2.5	1.5	1	25	86	1,581
104	S7328	55	55	220	136	2	1.5	1	24	88	1,540
105	DK9979C	54	54	248	134	2.5	1	1	27	89	1,468
106	PAC339	55	55	210	136	2.5	1	1	26	85	1.391
107	PAC789	55	55	225	128	2	1	1	29	92	1,235

ตารางที่ 10 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
108	P4546	54	55	233	130	2.5	1.5	1	27	90	1,145
109	LG38778	54	55	217	119	2	1.5	2	26	93	1,515
110	CP639	55	55	245	135	2	2.5	1	26	85	1,432
	Average checks	55	55	221	129	2	2	1	26	85	1,355
	Mean	55	55	216	128	2	2	1	26	85	1,367
	F-value	**	*	**	**	**	*	ns	**	ns	**
	CV%	2.8	3.7	11.6	12.9	17.8	16.5	16.4	4.8	16.1	17.5

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

Group II (KU x UP)

จากผลการทดสอบพบว่า 10 คู่ผสมที่ดีที่สุดของ การทดลองที่ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,450 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ Ki45 x UPFC029, Ki56 x UPFC029 และ Ki3 x UPFC032 เท่ากับ 1,581 1,569 และ 1,451 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,355 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ SW 5821 PAC339 และ SW 5731 เท่ากับ 1,378 1,331 และ 1,329 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 11) การทดลองที่ 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,627 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ Kei1421 x UPFC029, Kei1421 x UPFC023 และ Kei1508 x UPFC028 เท่ากับ 1,793 1,692 และ 1,688 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,427 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ SW 5819 DK9979C และ SW 5731 เท่ากับ 1,875 1,741 และ 1,670 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12) การทดลองที่ 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,526 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ Kei1519 x UPFC005, Kei1531 x UPFC019 และ Kei1519 x UPFC029 เท่ากับ 1,658, 1,626 และ 1,590กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,297 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ SW 5819 DK9979C และ PAC339 เท่ากับ 1,736 1,545 และ 1,431 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 13) การทดลองที่ 4 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,443 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ Kei1611 x UPFC044, Kei1614 x UPFC005 และ Kei1614 x UPFC060 เท่ากับ 1,622 1,527 และ 1,445 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,242 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ SW 5731 DK9979C และ S6253 เท่ากับ 1,449 1,406 และ 1,397 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 14) การทดลองที่ 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,392 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ Kei1713 x UPFC005, Kei1630 x UPFC037 และ Kei1723 x UPFC019 เท่ากับ 1,609 1,433 และ 1,415

กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,182 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ PAC339 P4546 และ CP639 เท่ากับ 1,426 1,304 และ 1,280 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 15) การทดลองที่ 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,515 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ KSX5812, Ki60 x UPFC007 และ KSX5903 เท่ากับ 1,648 1,569 และ 1,527 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,182 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ DK9979C CP639 และ SW 5819 เท่ากับ 1,655 1,535และ 1,471 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ตาราง 11 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 1 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
32	Ki45 x UPFC029	55	56	208	123	2	1	1	25	86	1,581
76	Ki56 x UPFC029	56	57	207	110	3.5	1	1	26	78	1,569
11	Ki3 x UPFC032	56	57	188	100	3.5	1.5	1	24	86	1,451
91	Ki57 x UPFC019	56	57	196	105	3.5	1	1	25	85	1,449
23	Ki45 x UPFC005	55	56	185	119	2	1	1	25	80	1,434
81	Ki56 x UPFC060	56	55	218	120	2	1	1	24	49	1,427
71	Ki56 x UPFC022	57	57	200	110	3	1	1	24	80	1,410
45	Ki47 x UPFC005	55	55	203	130	3.5	1	1	25	92	1,400
40	Ki45 x UPFC067	53	55	200	103	3.5	1.5	3	24	85	1,396
67	Ki56 x UPFC005	56	56	198	125	2	1	1	25	85	1,386
	Average hybrids	56	56	200	115	2	1	1	25	81	1,450
95	NS3	56	57	189	114	2.5	1	1	25	73	1,216
96	NS4	55	55	188	118	2.5	1	2	24	78	1,213
97	NS5	54	54	200	110	3	1	3	25	68	1,110
98	Suwan 4452	56	57	178	110	2	1.5	1	28	77	1,139
99	SW 5720	56	56	195	105	2	1	1	29	84	1,179
100	SW 5821	58	58	194	100	3.5	1.5	2	26	81	1,378
101	SW 5819	59	59	185	95	3.5	1.5	1	28	52	1,305
102	SW 5731	58	58	188	110	2	1	1	28	96	1,329
103	S6253	56	56	182	93	5	1	1	24	84	1,067
104	S7328	56	56	204	105	3.5	1	1	25	59	1,265
105	DK9979C	56	55	188	90	3.5	1	1	27	85	996
106	PAC339	56	57	170	100	3.5	1.5	1	28	77	1,331
107	PAC789	55	56	173	88	2	1	1	30	91	831
108	P4546	54	53	203	98	3	1	2	26	81	1,305
109	LG38778	60	60	170	80	2	1	2	30	69	971
110	CP639	56	56	185	95	3.5	1.5	1	29	66	1,054
	Average checks	56	56	187	101	2	1	1	27	76	1,168
	Means	55	56	186	104	3.5	1.1	3.0	27	75	1,134
	F-value	**	**	**	**	*	ns	**	ns	ns	**
	CV%	3.6	3.7	12.1	16.1	16.5	17.8	18.7	16.9	16.2	16.7

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 12 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 2 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
47	Kei1421 x UPFC029	56	56	185	103	2	1	1	23	84	1,793
43	Kei1421 x UPFC023	56	54	220	120	2	1	1	23	80	1,692
68	Kei1508 x UPFC028	56	57	220	124	3.5	2	1	20	70	1,688
91	Kei1509 x UPFC029	55	55	234	135	2	1	1	24	78	1,639
31	Kei1314 x UPFC061	56	56	208	123	3.5	2	3	26	79	1,606
2	Ki57 x UPFC026	56	56	210	105	2	2.5	3	24	73	1,593
4	Ki57 x UPFC029	55	55	203	115	3.5	1.5	2	23	79	1,579
15	Ki57 x UPFC007	55	54	258	145	3.5	2	2	24	74	1,566
12	Ki57 x UPFC067	55	55	210	113	2	1.5	1	23	79	1,564
62	Kei1508 x UPFC019	53	53	225	120	2	1	1	23	76	1,551
	Average hybrids	55	55	217	120	2	2	2	23	77	1,627
95	NS3	56	57	210	123	3.5	2	2	24	79	1,485
96	NS4	55	54	180	105	3.5	1.5	2	23	58	987
97	NS5	53	53	199	115	2	1	1	23	70	1,322
98	Suwan 4452	55	55	215	138	2	1.5	1	27	76	1,504
99	SW 5720	55	52	228	110	3	2.5	1	26	71	1,506
100	SW 5821	56	56	208	110	3	2.5	1	25	70	1,360
101	SW 5819	56	56	220	128	3.5	2	1	26	79	1,875
102	SW 5731	56	55	224	125	2.5	1	1	23	83	1,670
103	S6253	56	57	195	98	2.5	1	1	25	71	1,275
104	S7328	56	55	213	120	3.5	1	1	24	78	1,406
105	DK9979C	57	57	220	120	3.5	1	1	24	76	1,741
106	PAC339	55	55	198	105	1	3	2	26	81	1,550
107	PAC789	56	57	205	120	3	1	3	28	88	1,319
108	P4546	56	56	213	110	3	1	2	28	81	1,244
109	LG38778	54	55	192	95	2.5	1	1	25	67	1,147
110	CP639	57	57	218	130	2.5	1.5	3	27	80	1,433
	Average checks	56	55	209	116	2	2	2	25	76	1,427
	Means	55	55	210	111	3.6	1.5	3.8	24	74	1,333
	F-value	**	**	**	**	ns	ns	**	*	ns	**
	CV%	3.2	3.3	8.3	12.6	18.6	16.9	17.5	5.1	13.1	17.2

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 13 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 3 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
10	Kei1519 x UPFC005	54	55	237	149	2.5	1	1	22	79	1,658
34	Kei1531 x UPFC019	52	53	220	120	2.5	1	1	22	79	1,626
19	Kei1519 x UPFC029	53	54	227	105	3.5	1	2	25	81	1,590
91	Kei1601 x UPFC061	54	55	198	110	2	1	2	25	77	1,564
1	Kei1509 x UPFC045	50	50	225	130	2	1	1	20	79	1,516
62	Kei1533 x UPFC028	55	56	235	125	3.5	1	3	24	92	1,461
25	Kei1519 x UPFC061	55	55	235	110	3.5	2	1	25	88	1,457
37	Kei1531 x UPFC023	55	56	201	100	2.5	1.5	2	21	83	1,437
80	Kei1601 x UPFC022	54	55	223	110	3.5	1.5	2	26	74	1,426
18	Kei1519 x UPFC028	53	54	220	125	2	1	1	25	76	1,425
	Average hybrids	54	54	222	118	2	1	2	23	81	1,526
95	NS3	53	53	227	133	3	1	1	22	67	1,306
96	NS4	54	54	201	120	3.5	1.5	1	22	71	863
97	NS5	51	51	208	118	3	1	2	25	72	1,161
98	Suwan 4452	55	56	194	120	2	1.5	3	27	71	1,285
99	SW 5720	55	56	194	105	3.5	1.5	2	27	81	1,289
100	SW 5821	55	57	230	130	3	1.5	2	27	81	1,249
101	SW 5819	55	56	233	143	3	1	1	26	76	1,736
102	SW 5731	55	55	208	108	2.5	1	1	24	75	1,374
103	S6253	53	53	224	128	2.5	1.5	1	22	74	1,231
104	S7328	55	55	203	110	3.5	1	2	24	86	1,288
105	DK9979C	56	55	243	125	3.5	1	3	25	83	1,545
106	PAC339	54	55	199	109	2.5	1	2	25	73	1,431

ตารางที่ 13 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
107	PAC789	56	56	150	110	1	1	1	26	62	983
108	P4546	54	56	235	120	2	1	1	25	76	1,422
109	LG38778	55	56	235	133	2	1	1	26	77	1,233
110	CP639	54	54	195	113	3.5	1.5	1	26	81	1,354
	Average checks	54	55	211	120	2	1	2	25	75	1,297
	Means	53	54	218	117	2.4	1.1	3.6	24	73	1,204
	F-value	**	**	ns	ns	**	ns	**	ns	ns	**
	CV%	2.7	2.8	9.3	12.2	16.9	16.2	17.3	7.2	15.5	18.9

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 14 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 4 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
68	Kei1611 x UPFC044	55	56	212	142	2	2.5	4	22	92	1,622
78	Kei1614 x UPFC005	55	55	213	127	2	2	2	24	88	1,527
92	Kei1614 x UPFC060	54	54	228	133	2	2	4	23	84	1,445
74	Kei1611 x UPFC01	52	54	217	134	2	2	2	22	91	1,438
87	Kei1614 x UPFC029	54	54	221	121	3	2.5	1	22	95	1,435
19	Kei1606 x UPFC061	55	56	248	140	2	2	1	25	88	1,419
41	Kei1608 x UPFC023	55	56	195	107	1	1.5	1	25	85	1,405
48	Kei1608 x UPFC032	53	54	231	125	1	2	4	24	72	1,397
23	Kei1601 x UPFC02	53	54	223	128	2.5	2	1	23	87	1,373
67	Kei1611 x UPFC037	56	56	213	109	3	1.5	3	22	61	1,372
	Average hybrids	54	55	220	127	2	2	2	23	84	1,443
95	NS3	54	55	224	143	3	2	2	24	81	1,157
96	NS4	54	55	212	126	3.5	2	1	26	88	914
97	NS5	51	51	215	110	3.5	2	2	23	75	1,249
98	Suwan 4452	55	56	214	133	2	2	1	26	72	1,127
99	SW 5720	55	56	212	119	3	3	1	27	88	1,383
100	SW 5821	54	54	218	125	2.5	2	1	26	74	1,238
101	SW 5819	54	56	221	137	3	2	1	26	83	1,226
102	SW 5731	54	55	183	115	3.5	2	4	24	92	1,449
103	S6253	53	54	217	128	2	2.5	1	25	92	1,397
104	S7328	56	54	212	117	2	2	1	26	79	1,375
105	DK9979C	55	54	237	132	2.5	1.5	1	24	84	1,406
106	PAC339	54	55	189	106	2	2	1	24	78	1,198
107	PAC789	54	54	219	115	2.5	1.5	2	28	80	1,139
108	P4546	55	55	231	113	2	2	1	26	76	1,349
109	LG38778	54	54	232	138	2	2	1	27	76	1,321
110	CP639	54	56	208	122	2	2	2	27	76	948
	Average checks	54	55	215	124	2	2	1	26	81	1,242
	Means	54	54	216	122	2.1	1.9	2.3	24	82	1,208
	F-value	**	ns	**	**	ns	ns	**	*	**	*
	CV%	2.9	3	7.6	10.9	17.8	16.1	17.2	8.5	12.6	14.4

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 15 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 5 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist	Shelling	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear	Hk[1/]			(%)	(%)	
17	Kei1713 x UPFC005	53	54	202	124	2	2.5	1	26	76	1.609
6	Kei1630 x UPFC037	51	51	230	128	1	1.5	1	23	75	1,433
38	Kei1723 x UPFC019	55	55	220	115	3	2	2	26	77	1,415
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
4	Kei1630 x UPFC029	54	54	220	123	2	1.5	1	24	88	1.400
72	Ki48 x UPFC061	54	55	215	125	3.5	2.5	2	27	82	1,358
58	Ki48 x UPFC017	54	54	230	110	2	1.5	1	24	80	1,350
44	Kei1723 x UPFC028	54	55	218	116	2	2	4	26	79	1,349
37	Kei1723 x UPFC017	54	55	208	109	3.5	1.5	1	26	85	1.346
14	Kei1630 x UPFC02	54	54	223	130	2	2	1	24	87	1,339
59	Ki48 x UPFC019	54	55	221	132	2	1.5	4	24	80	1,322
	Average hybrids	54	54	219	121	2	2	2	25	81	1392
95	NS3	55	54	239	137	3	2	1	28	81	984
96	NS4	53	53	217	123	2	1	1	25	90	1,241
97	NS5	53	53	197	115	3.5	2	2	24	67	1,080
98	Suwan 4452	53	53	180	90	2.5	2	1	23	76	1,101
99	SW 5720	54	54	202	121	2	1.5	2	26	69	1,129
100	SW 5821	54	55	235	129	2	2	1	26	82	1.112
101	SW 5819	54	54	208	124	3.5	2	1	26	79	1,178
102	SW 5731	55	56	186	98	2.5	1.5	1	27	81	1,249
103	S6253	55	55	217	128	42	1.5	1	25	79	1,202
104	S7328	54	54	198	104	3.5	2	1	26	83	1,160
105	DK9979C	54	55	204	118	3.5	1	1	25	68	950
106	PAC339	54	54	241	129	2.5	1	2	26	79	1,426
107	PAC789	54	54	192	105	2	2	2	26	91	1,252
108	P4546	55	56	193	106	2.5	1	2	27	76	1,304
109	LG38778	55	55	231	118	2	1	1	25	91	1,257
110	CP639	55	54	228	120	2	2	1	26	72	1,280
	Average checks	54	54	211	117	2	2	1	26	79	1182
	Means	55	55	208	116	2	1.7	6.8	25	78	1,119
	F-value	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	**	ns	ns
	CV%	2.4	2.6	9.9	13.2	17.8	16.1	17.8	5.1	15.9	18.6

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 16 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก KU x UP trial 6 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist	Shelling	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear	Hk[1/]			(%)	(%)	
31	DK9979C	54	54	215	110	2	1.5	1	26	93	1,655
10	KSX5812	54	55	223	120	2	2	2	28	78	1,648
5	Ki60 x UPFC007	55	55	224	130	2	2.5	1	26	71	1,569
36	CP639	54	55	230	115	2	2	2	27	79	1,535
8	KSX5903	55	55	218	123	3.5	2	2	26	76	1,527
27	SW5819	54	55	208	110	2.5	2	2	27	86	1,471
9	KSX5802	56	55	198	126	2	2	4	26	96	1,457
11	KSX5918	54	55	195	115	3	2	1	24	88	1,443
17	KSX5921	54	55	254	135	2	2	1	27	86	1,441
26	SW5821	55	56	213	125	2	2	1	26	82	1,402
	Average hybrids	55	55	218	121	2	2	2	26	84	1,515
95	NS3	55	54	239	137	3	2	1	28	81	984
96	NS4	53	53	217	123	2	1	1	25	90	1,241
97	NS5	53	53	197	115	3.5	2	2	24	67	1,080
98	Suwan 4452	55	55	180	90	2.5	2	1	23	76	1,101
99	SW 5720	54	54	202	121	2	1.5	2	26	69	1,129
100	SW 5821	55	56	213	125	2	2	1	26	82	1,402
101	SW 5819	54	55	208	110	2.5	2	2	27	86	1,471
102	SW 5731	55	56	186	98	2.5	1.5	1	27	81	1,249
103	S6253	55	55	217	128	2	1.5	1	25	79	1,202
104	S7328	55	55	198	104	3.5	2	1	26	83	1,160
105	DK9979C	54	54	215	110	2	1.5	1	26	93	1,655
106	PAC339	55	55	241	129	2.5	1	2	26	79	1,426
107	PAC789	54	54	192	105	2	2	2	26	91	1,252

ตารางที่ 16 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
	Average checks	54	55	211	117	2	2	1	26	79	1,182
	Mean	54	55	213	117	2	2	2	26	82	1,369
	F-value	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
	CV%	2.0	1.6	10.4	12.2	17.9	13.9	17.5	4.3	11.9	16.6

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

Group III (UP x DOA)

จากผลการทดสอบพบว่า 10 คู่ผสมที่ดีที่สุดของ การทดลองที่ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,322 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ UPFC020 x Nei512013, UPFC019 x Nei512013 และ UPFC007 x Nei9202 เท่ากับ 1,391 1,358 และ 1,348 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,119 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ S7328 DK9979C และ S6253 เท่ากับ 1,412 1,341 และ 1,294 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 17) การทดลองที่ 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,485 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ UPFC034 x Nei532003, UPFC040 x Nei582016 และ UPFC040 x Nei9202 เท่ากับ 1,582 1,578 และ1,548 กก./ไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,320 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ LG38778 S7328 และ DK9979C เท่ากับ 1,755 1,553 และ 1,524 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 18) การทดลองที่ 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,546 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ UPFC048 x Nei452029, UPFC052 x Nei532003 และ UPFC048 x Nei512013 เท่ากับ 1,875 1,604 และ 1,566 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,287 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ S7328 DK9979C และ S6253 เท่ากับ 1,981 1,583 และ 1,520 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 19) การทดลองที่ 4 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,294 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ UPFC055 x Nei582016 UP0654 และ UPFC071 x Nei452009 เท่ากับ 1,388 1,382 และ 1,359 กก./ไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 929 กก./ไร่ โดยพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ NS3 S7328 และ SW 5720 เท่ากับ 1,247 1,221 และ 1,147 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ตาราง 17 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก UP x DOA trial 1 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Pedigree	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
83	UPFC020xNei512013	52	53	258	151	3.5	1	1	23	87	1,391
64	UPFC019xNei512013	52	53	227	125	3.5	1.5	1	21	95	1,358
38	UPFC007xNei9202	53	54	241	129	2	1	5	23	86	1,348
19	UPFC006xNei9202	53	53	262	152	3	1	1	24	91	1,345
33	UPFC006xNei541017	53	53	208	114	3	1.5	2	20	77	1,340
39	UPFC007xNei452004	54	53	214	132	2	1	2	23	76	1,313
30	UPFC006xNei512013	52	53	243	153	3.5	1	1	22	82	1,303
73	UPFC020xNei452004	52	53	243	142	2	1	2	25	92	1,298
48	UPFC007xNei512013	52	52	226	144	2	1	1	23	86	1,272
61	UPFC019xNei492042	52	53	227	125	2.5	1	1	23	67	1,252
	Average hybrids	52.5	53	234.9	136.7	3.7	1.1	1.7	22.7	83.9	1,322
95	NS3	53	52	220	132	3.5	1	1	23	81	1,175
96	NS4	52	52	205	124	2	1	2	22	60	865
97	NS5	51	52	242	130	3	1	1	24	62	1,080
98	Suwan 4452	52	53	189	113	2	1	3	23	71	1,060
99	SW 5720	53	52	244	144	3	1.5	2	25	95	1,283
100	SW 5821	52	53	244	135	3	1	4	24	52	724
101	SW 5819	53	54	229	144	3.5	1	3	25	83	631
102	SW 5731	53	54	213	117	3	1	1	25	65	1,257
103	S6253	54	54	196	87	1	1.5	2	24	86	1,294
104	S7328	54	54	239	129	3.5	1	1	24	95	1,412
105	DK9979C	55	54	217	109	3.5	1	1	27	92	1,341
106	PAC339	53	53	202	130	2.5	1	1	24	89	1,071
107	PAC789	53	53	222	121	2.5	1	2	25	95	1,211
108	P4546	54	53	170	83	2	1	1	26	90	1,106
109	LG38778	53	53	237	125	2.5	1	1	29	88	1,169
110	CP639	54	53	231	135	3	1	1	26	91	1,226
	Average checks	53	53	219	122	2	1	2	25	81	1,119
	Means	52	53	220	123	2.3	1.0	3.1	25	76	1,099
	F-value	ns	ns	**	**	ns	ns	ns	*	ns	*
	CV%	2.1	2.0	10.5	14.1	17.3	18.9	16.1	8.2	16.6	17.8

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 18 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก UP x DOA trial 2 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
47	UPFC034xNei532003	54	53	203	123	2.5	1.5	1	12	86	1,582
88	UPFC040xNei582016	55	54	255	133	2	2.5	1	22	88	1,578
73	UPFC040xNei9202	54	54	250	130	2	1	1	22	81	1,548
36	UPFC034xNei452004	53	53	220	108	2	2	1	20	90	1,516
92	UPFC042xNei452004	53	54	198	110	3.5	1.5	1	20	86	1,505
44	UPFC034xNei502002	52	52	230	120	3.5	1	1	20	82	1,451
50	UPFC034xNei542010	53	53	213	113	3.5	1.5	1	20	82	1,436
28	UPFC028xNei532003	54	53	225	123	2	1	1	22	80	1,425
84	UPFC040xNei512013	53	53	263	149	2.5	1	1	22	90	1,411
27	UPFC028xNei512013	52	54	255	159	2.5	1	4	21	90	1,395
	Average hybrids	53	53	229	123	2	1	1	20	85	1,485
95	NS3	53	53	236	145	3.5	1	1	23	42	914
96	NS4	54	55	214	118	2	2	1	22	55	796
97	NS5	53	53	218	108	2	1.5	4	21	86	1,355
98	Suwan 4452	54	54	220	140	2	1.5	1	25	92	1,493
99	SW 5720	54	53	223	123	3.5	2	3	24	92	1,518
100	SW 5821	53	53	228	185	2	2.5	4	24	95	1,347
101	SW 5819	53	53	259	148	3.5	2	1	24	87	1,359
102	SW 5731	53	53	178	95	2	1.5	1	24	79	1,251
103	S6253	54	54	223	118	2	1.5	1	24	74	1,115
104	S7328	54	53	242	138	3.5	1	1	21	65	1,553
105	DK9979C	54	53	213	140	3.5	1	1	23	85	1,524
106	PAC339	53	53	184	98	3.5	1	2	25	95	1,260
107	PAC789	54	53	240	120	3.5	1	1	25	87	1,277

ตารางที่ 18 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
108	P4546	54	54	230	114	2	1.5	2	26	85	1,359
109	LG38778	55	55	226	115	2.5	1	1	24	84	1,755
110	CP639	54	54	245	118	2.5	1.5	2	26	91	1,245
	Average checks	54	54	224	126	2	1	2	24	81	1,320
	Means	53	53	220	122	2.4	1.4	2.3	23	75	1,259
	F-value	ns	ns	**	**	*	**	ns	*	*	ns
	CV%	2.3	2.3	11.1	16.4	17.1	16.7	18.6	10.5	19.1	18.4

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 19 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก UP x DOA trial 3 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
31	UPFC048xNei452029	53	54	228	100	2	2	2	13	79	1,875
73	UPFC052xNei532003	53	53	240	139	2.5	2	2	22	92	1,604
36	UPFC048xNei512013	54	54	238	99	2	2	1	21	88	1,566
55	UPFC050xNei532003	53	53	163	80	2	2	1	25	96	1,548
93	UPFC055xNei532005	55	55	210	116	2	1.5	2	23	96	1,514
15	UPFC045xNei502002	54	54	190	114	2.5	1.5	1	24	92	1,488
5	UPFC045xNei9008	54	54	226	115	2.5	1	3	22	91	1,481
21	UPFC045xNei542010	53	53	191	108	2	1.5	2	23	95	1,474
62	UPFC052xNei452004	53	52	223	110	2	2	1	21	86	1,455
24	UPFC048xNei9008	55	55	177	103	2.5	2	2	22	91	1,451
	Average hybrids	54	54	209	108	2	2	2	22	91	1,546
95	NS3	54	55	196	115	2	2	1	23	83	1,302
96	NS4	54	55	195	120	2	2.5	2	23	65	1,050
97	NS5	52	52	205	108	2.5	2	1	22	38	1,103
98	Suwan 4452	53	53	190	110	2	2	1	26	77	1,056
99	SW 5720	53	54	222	118	2	2	1	25	80	782
100	SW 5821	54	54	212	117	2	2	1	24	91	1,353
101	SW 5819	54	53	208	124	2	2	2	25	92	1,428
102	SW 5731	54	55	208	110	3.5	2	1	24	70	1,254
103	S6253	55	56	206	110	3.5	1.5	1	22	91	1,520
104	S7328	54	55	208	117	1	1	2	21	96	1,981
105	DK9979C	55	55	192	109	1	1.5	2	23	92	1,583
106	PAC339	55	54	178	93	2.5	2	2	25	95	1,285
107	PAC789	53	53	197	123	2.5	2	1	25	72	1,138
108	P4546	54	55	186	88	2	1.5	1	25	72	1,143
109	LG38778	55	55	205	100	2.5	2	1	24	79	1,251
110	CP639	54	54	232	110	2.5	1.5	2	22	86	1,360
	Average checks	54	54	203	111	2	2	1	24	80	1,287
	Means	53	54	204	108	1.9	1.8	3.0	23	73	1,237
	F-value	ns	ns	**	ns	ns	*	*	ns	ns	ns
	CV%	2.5	2.2	10.9	15.7	16.7	15.5	14.5	9.4	17.6	17.5

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 20 10 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก UP x DOA trial 4 ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
1	UPFC055xNei582016	54	55	208	118	2	1.5	1	22	95	1.388
64	UP0654	54	53	200	102	3.5	2	2	23	91	1,382
33	UPFC071xNei452009	54	54	238	132	3	1	3	24	95	1,359
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
90	UP282	55	54	228	126	2.5	2	2	22	90	1,321
18	UPFC066xNei9202	53	54	222	122	3	1	1	22	72	1,315
6	UPFC060xNei452006	53	52	205	115	2.5	1.5	1	24	95	1,280
5	UPFC060xNei452004	55	54	171	83	3	2.5	1	23	72	1,239
29	UPFC066xNei532005	54	53	218	128	3	1	1	25	95	1,238
42	UPFC071xNei582046	54	53	197	103	3.5	1	1	24	82	1,210
61	UP0651	54	54	230	133	2	2	2	24	90	1,210
	Average hybrids	54	54	212	116	2	2	2	23	88	1,294
95	NS3	53	53	198	112	3.5	2	1	23	86	1,247
96	NS4	54	54	164	110	3.5	1.5	1	24	82	929
97	NS5	52	52	183	90	3.5	1.5	1	24	55	749
98	Suwan 4452	54	54	206	124	2	1.5	1	25	88	880
99	SW 5720	54	54	189	101	3.5	1.5	1	25	90	1,147
100	SW 5821	54	54	217	121	3.5	2	1	26	72	1,129
101	SW 5819	55	54	199	104	3.5	1.5	1	27	94	964
102	SW 5731	53	56	204	107	3.5	1	2	23	78	966
103	S6253	53	54	210	115	3.5	1.5	3	23	89	1,128
104	S7328	55	54	172	85	2.5	1	2	25	86	1,221
105	DK9979C	54	55	226	106	3.5	1.5	1	26	77	618
106	PAC339	54	55	189	94	3.5	2	1	24	86	795
107	PAC789	55	54	227	120	3.5	2	1	27	84	946
108	P4546	53	53	221	113	3.5	1.5	2	25	82	892
109	LG38778	52	53	203	100	3.5	1.5	1	25	83	639
110	CP639	54	53	203	103	2	3	2	26	83	611
	Average checks	54	54	201	107	2	2	1	25	82	929
	Means	54	54	203	112	3.5	1.4	5.4	24	76	1,087
	F-value	ns	*	*	**	ns	ns	ns	**	ns	**
	CV%	2.0	2.3	11.4	14.5	15.9	18.8	14.1	6.5	18.8	18.4

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ทำการคัดเลือกคู่ผสมที่มีศักยภาพจาก Group III (UP x DOA) เพื่อดำเนินการปลูกทดสอบในระดับ Preliminary yield trial ในฤดูแล้งปี 2021D จำนวน 94 คู่ผสม (ตารางที่ 21) โดยทั้ง 94 คู่ผสมให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,459 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ UPFC034 x Nei532003 เท่ากับ 1,812 กก./ไร่ ต่ำที่สุด คือ UPFC050 x Nei542010 เท่ากับ 1,305 กก./ไร่ ขณะที่วันสลัดละอองเกสร อยู่ในช่วง 49 – 55 วัน เฉลี่ยเท่ากับ 53 วัน สำหรับวันออกไหมอยู่ในช่วง 49 – 56 วัน เฉลี่ยเท่ากับ 53 วัน นอกจากในส่วนของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดในขณะเก็บเกี่ยว มีค่าอยู่ในช่วง 21 – 32 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เปอร์เซ็นต์การกระเทาะอยู่ในช่วง 73 – 88 เปอร์เซ็นต์ และให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 21)

ตาราง 21 94 คู่ผสมที่คัดเลือก จากกลุ่มที่ 3 UP x DOA screening yield ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Pedigree	Plant aspect[1/]	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
UP005xNei462013	3.4	52	52	200	95	3.5	2	2	24	82	1,384
UP005xNei502007	3.0	53	53	200	100	2	2	1.5	24	73	1,516
UP005xNei532005	3.0	52	53	216	115	3.5	2	1.5	26	78	1,495
UP006xNei452006	3.3	52	53	194	104	1	2	1.5	27	83	1,399
UP006xNei492042	3.1	49	49	196	80	3.5	2	2	25	80	1,554
UP006xNei502007	3.0	51	51	225	138	2	2	2	27	82	1,399
UP006xNei512013	3.1	52	52	225	104	2.5	2	2	26	80	1,459
UP006xNei532003	3.2	52	52	197	98	2	2	1.5	27	84	1,377
UP006xNei532005	3.3	53	54	204	99	1	2	2	28	79	1,424
UP006xNei582016	3.2	52	52	194	101	2	2	1	28	85	1,407
UP006xNei582046	3.2	52	54	217	128	1	1.5	1.5	27	75	1,512
UP007xNei452006	3.2	52	52	219	119	1	1.5	1	26	76	1,432
UP007xNei452015	2.7	50	50	204	87	2.5	2	1	25	85	1,419
UP007xNei512013	2.8	52	53	244	120	3.5	1.5	1	25	84	1,475
UP019xNei452008	3.0	52	51	212	136	3	1.5	1	27	75	1,372
UP019xNei462013	3.2	50	54	222	127	3	3	2.5	26	87	1,428
UP019xNei492042	2.9	52	53	240	141	2.5	2	1.5	25	73	1,511
UP019xNei502002	2.9	52	52	208	123	2	2	1	28	84	1,397
UP019xNei512013	3.0	53	54	227	120	3.5	2	1.5	25	85	1,510
UP019xNei532005	2.8	51	52	222	113	2	2	2.5	29	82	1,517
UP019xNei582016	2.9	51	52	209	120	2	2	1	26	78	1,424
UP019xNei582046	3.2	52	52	211	94	2.5	2	2	28	84	1,495
UP020xNei452004	2.7	50	53	169	80	2	2	32	26	82	1,576
UP020xNei462013	2.9	53	54	210	110	3.5	2	1	25	78	1,373
UP020xNei502007	2.8	52	53	184	109	4	2	1.5	27	85	1,454
UP020xNei512013	2.6	53	54	205	110	3.5	2	1.5	26	84	1,577
UP020xNei532003	3.1	53	54	191	103	3	2	1.5	27	82	1,394
UP020xNei532005	2.9	52	52	193	100	2.5	2	1	28	82	1,423
UP027xNei502002	3.1	52	52	217	128	3.5	1.5	1.5	27	77	1,316
UP027xNei512013	2.8	52	50	207	116	3	2	2.5	25	79	1,400
UP027xNei532005	2.8	52	55	194	122	4.5	2	1.5	28	79	1,471
UP027xNei542010	3.2	53	53	200	100	2	2	1.5	27	83	1,355
UP028xNei452006	2.8	50	50	234	122	4	2	2.5	28	81	1,354
UP028xNei452015	3.3	53	53	230	125	4.5	2	2	27	75	1,346
UP028xNei502007	2.6	52	53	225	110	3.5	2	2.5	26	81	1,369
UP028xNei532003	2.7	53	54	235	125	3	2	2.5	27	80	1,536
UP028xNei532005	2.8	53	54	245	150	2.5	2	2	28	81	1,540
UP028xNei542010	2.9	53	53	225	115	3	2	1.5	25	79	1,466
UP034xNei452004	3.1	53	53	245	120	3.5	2	2.5	23	80	1,513
UP034xNei452008	3.1	54	53	233	127	2	2	1.5	25	75	1,356
UPF34xNei452015	3.4	53	52	206	160	3	2	1.5	27	84	1,391
UP034xNei492042	3.0	54	54	235	130	3.5	2	2	23	80	1,495
UP034xNei502002	3.2	52	52	245	150	2	2	1.5	24	81	1,376
UP034xNei502007	3.0	54	53	225	130	4	2	1.5	24	82	1,417
UP034xNei512013	3.0	53	53	239	115	3.5	2	2	24	78	1,474
UP034xNei532003	3.0	53	53	201	179	2	2	1.5	21	82	1,812
UP034xNei532005	3.1	50	51	255	144	3.5	2	1.5	25	80	1,553
UP034xNei542010	2.9	53	54	235	120	2	2	1	24	80	1,560
UP039xNei452004	3.3	54	53	228	127	4	2	1	24	76	1,521

ตารางที่ 21 (ต่อ)

Pedigree	Plant aspect[1/]	Days to 50% (day)		Height (cm)		Open Hk[1/]	Diseases[1/]	Lodging[1/]	Moist (%)	Shelling (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear						
UP039xNei492042	2.8	54	53	235	122	2.5	2	1	24	82	1,457
UP039xNei502002	3.2	53	53	233	113	4	2	1	25	82	1,335
UP039xNei502007	2.8	53	53	275	162	4.5	2	1.5	25	74	1,345
UP039xNei512013	2.9	55	56	228	120	3.5	2	1	24	80	1,405
UP039xNei532003	3.2	53	53	255	140	4	2	1	26	79	1,504
UP039xNei532005	3.1	52	52	215	120	2	2	1.5	26	84	1,543
UP039xNei582016	3.1	53	54	245	140	4.5	2	1	26	82	1,326
UP040xNei512013	2.6	53	53	158	70	2.5	2	2.5	25	84	1,512
UP040xNei582016	3.0	53	54	175	80	2	2	1.5	25	84	1,427
UP042xNei452004	3.2	53	53	236	130	4	2	2	24	78	1,526
UP045xNei452004	3.1	53	52	210	110	3.5	2.5	2.5	25	83	1,532
UP045xNei452008	2.8	54	53	205	115	1	2	1.5	27	87	1,325
UP045xNei502007	2.6	54	53	235	130	2	2	2.5	25	81	1,519
UP045xNei512013	2.5	54	54	205	95	3.5	2	2	25	82	1,508
UP045xNei532005	3.0	53	53	177	97	2	2	2.5	27	83	1,515
UP045xNei542010	2.9	52	54	205	110	2	2	1.5	26	87	1,635
UP045xNei582046	2.8	52	52	206	100	3.5	2	2	26	86	1,415
UP048xNei452008	2.9	53	52	220	125	2	2	1.5	25	80	1,372
UP048xNei512013	3.1	54	55	135	76	2	2	2.5	24	82	1,572
UP048xNei532005	2.9	52	52	127	75	3	2	1.5	28	79	1,435
UP048xNei582046	3.0	52	52	190	125	3.5	2	2.5	26	81	1,619
UP050xNei532003	3.1	55	54	214	112	3.5	2.5	1.5	29	85	1,525
UP050xNei542010	3.2	53	53	205	120	2	1.5	1	26	80	1,305
UP055xNei532005	2.6	52	53	233	145	2	2	2	27	81	1,573
UP055xNei542010	2.7	52	53	190	100	2.5	2	1	26	78	1,511
UP055xNei582016	2.4	53	53	152	65	2	2	1	26	84	1,517
UP060xNei452004	3.1	53	53	145	85	1	2.5	2.5	26	77	1,607
UP060xNei452006	2.8	52	54	215	115	2	2	1	26	86	1,674
UP060xNei452009	3.0	53	52	210	110	2	2	1.5	28	82	1,352
UP060xNei452029	3.0	54	53	205	115	1	2	1	27	85	1,387
UP060xNei502007	3.0	52	53	211	98	2	2	1	28	82	1,414
UP060xNei582016	2.8	54	55	210	113	2.5	2	1.5	27	88	1,506
UP060xNei582046	2.8	54	53	235	130	2	2.5	1.5	28	85	1,535
UP066xNei532005	3.4	53	53	210	115	2.5	1.5	2	26	85	1,384
UP089xNei452004	3.3	50	50	200	110	2	1.5	2.5	25	82	1,457
UP089xNei462013	3.4	55	53	212	103	2.4	25	1	24	86	1,410
UP089xNei502002	3.3	54	53	222	128	2	2.5	1.5	25	80	1,380
UP089xNei512013	3.1	53	54	195	98	2	1.5	2	26	80	1,509
UP101	2.8	53	52	233	122	2	1.5	1.5	28	85	1,454
UP109	2.6	52	53	215	115	3.5	1.5	1	32	81	1,337
UP155	2.6	54	56	202	100	2.4	2	1	30	80	1,400
UP227	3.2	53	53	230	110	2	1.5	1	28	84	1,400
UP282	2.8	52	53	215	118	2	2	1	29	86	1,516
UP342	3.1	52	53	190	100	2	1.5	1	28	73	1,331
Average hybrids	3	53	53	212	115	2	2	2	26	81	1,459

[1/] 1= best, 5 = worst

การปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ (inbred yield trial)

ดำเนินการปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ในปี 2563 ฤดูปลายฝน (2020L) เพื่อศึกษาลักษณะทางการเกษตร และประเมินผลผลิตเมล็ดพันธุ์ จำนวน 64 สายพันธุ์ (ตารางที่ 22) ประกอบด้วย 1) DOA จำนวน 20 สายพันธุ์ 2) KU จำนวน 22 สายพันธุ์ และ 3) UP จำนวน 22 สายพันธุ์

ตาราง 22 ปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ 64 สายพันธุ์ จาก DOA, KU และ UP ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Plot number	
		Rep I	Rep II
1	NS1 (Nei 9008)	11101	11230
2	TF2 (Nei 9202(T))	11102	11214
3	Nei 452004	11103	11262
4	Nei 452006	11104	11246
5	Nei 452009	11105	11217
6	Nei 452026	11106	11201
7	Nei 452029	11107	11249
8	Nei 462013	11108	11233
9	Nei 492024	11109	11219
10	Nei 502002	11110	11203
11	Nei 502007	11111	11251
12	Nei 512013	11112	11235
13	Nei 532003	11113	11218
14	Nei 532005	11114	11202
15	Nei 541017	11115	11250
16	Nei 542010	11116	11234
17	Nei 582016	11117	11221
18	Nei 582046	11118	11205
19	Tak Fa 1 (Nei 452008)	11119	11253
20	Tak Fa 3 (Nei 452015)	11120	11237
21	Ki 3	11121	11223
22	Ki 45	11122	11207
23	Ki 47	11123	11255
24	Ki 56	11124	11239
25	Ki 57	11125	11209
26	Kei 1314	11126	11257
27	Kei 1421	11127	11241
28	Kei 1508	11128	11224
29	Kei 1509	11129	11208
30	Kei 1519	11130	11225
31	Kei 1531	11131	11256
32	Kei 1533	11132	11240
33	Kei 1601	11133	11226
34	Kei 1606	11134	11210
35	Kei 1608	11135	11258
36	Kei 1611	11136	11242
37	Kei 1614	11137	11231
38	Kei 1630	11138	11215
39	Kei 1713	11139	11263
40	Kei 1723	11140	11247
41	Ki 48	11141	11227
42	Ki 60	11142	11211
43	UPFC005	11143	11259
44	UPFC017	11144	11229
45	UPFC019	11145	11213
46	UPFC020	11146	11243
47	UPFC022	11147	11261
48	UPFC023	11148	11245
49	UPFC024	11149	11228
50	UPFC026	11150	11212
51	UPFC028	11151	11260
52	UPFC029	11152	11244
53	UPFC032	11153	11232
54	UPFC037	11154	11216
55	UPFC044	11155	11264

ตารางที่ 22 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Plot number	
		Rep I	Rep II
56	UPFC045	11156	11248
57	UPFC060	11157	11222
58	UPFC061	11158	11206
59	UPFC066	11159	11254
60	UPFC067	11160	11238
61	UPFC01	11161	11220
62	UPFC02	11162	11204
63	UP1 (UPFC007)	11163	11252
64	UP2 (UPFC027)	11164	11236

บันทึกข้อมูลลักษณะทางการเกษตรและประเมินผลผลิตเมล็ดพันธุ์ จำนวน 64 สายพันธุ์ พบว่า วันสลัดละอองเกสรอยู่ในช่วง 53-59 วัน เฉลี่ยเท่ากับ 57 วัน สำหรับวันออกไหมอยู่ในช่วง 53-62 วัน เฉลี่ยเท่ากับ 56 วัน สำหรับความสูงต้นอยู่ในช่วง 90-190 เซนติเมตร และความสูงฝักอยู่ในช่วง 58-108 เซนติเมตร (ตารางที่ 23) ขณะที่ปริมาณของละอองเกสร พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 ซึ่งมีปริมาณละอองเกสรดี ขณะที่การชูช่อดอกตัวผู้ พบว่า มีความยาวของก้านช่อดอกตัวผู้สั้นเฉลี่ยเท่ากับ 4 นอกจากนี้ขนาดของดอกตัวผู้เฉลี่ยเท่ากับ 2 กล่าวคือ มีขนาดช่อดอกตัวผู้ค่อนข้างใหญ่ ขณะที่จำนวนก้านแขนงของดอกตัวผู้ พบว่ามีจำนวนตั้งแต่ 3-25 ก้าน สำหรับความยาวของดอกตัวผู้เฉลี่ยเท่ากับ 29 เซนติเมตร สำหรับสีของช่อดอกตัวผู้นั้น พบว่า มีหลายสี ประกอบด้วย เหลืองเขียว (Yellowish Green), เขียวม่วง (Green Purple), เหลืองม่วง (Yellow Purple),ม่วงเขียว (Purple Green), ม่วง (Purple), เขียว (Green) และ เหลือง (Yellow) ในส่วนของศักยภาพการออกไหมนั้น พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 กล่าวคือ มีการออกไหมดี สำหรับสีไหม ประกอบด้วย เหลือง (Yellow),ม่วง (Purple),ม่วงติดเหลือง (Purple tip yellow),แดง (Red), เหลืองติดม่วง (Yellow tip purple), เหลืองติดแดง (Yellow tip red) และ ลักษณะเมล็ด จะมีหัวแข็ง (F) กึ่งหัวแข็ง (SF) กึ่งหัวบุบ (SD) และสีเมล็ดจะมี สีส้ม (O) สีส้มเหลือง (OY) สีเหลืองส้ม (YO) สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดนั้น พบว่าให้ค่าตั้งแต่ 24 – 47 กรัม เฉลี่ยเท่ากับ 34 กรัม (ตารางที่ 24)

ตาราง 23 ลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์แท้ 64 สายพันธุ์ จาก DOA, KU และ UP ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Moist (%)	Shell (%)	Plant Asp[1/]	Ear Asp[1/]	Open Hk[1/]	Tip Fil[1/]	Seeding vigor[1/]	Yield 15% (kg/rai)
	Tassel	Silk	Plant	Ear								
NS1 (Nei 9008)	57	53	150	85	25	77	3	3	3	4	3	586
TF2 (Nei 9202(T))	58	55	183	98	26	63	3	3	3	4	4	591
Nei 452004	56	53	165	90	24	85	5	4	3	4	3	792
Nei 452006	57	58	175	93	25	73	3	4	2	3	2	547
Nei 452009	56	58	147	83	25	80	4	4	3	4	1	724
Nei 452026	56	55	165	88	30	88	3	3	3	3	3	756
Nei 452029	58	57	148	88	27	81	4	3	3	4	2	498
Nei 462013	58	58	158	93	25	75	4	4	3	4	1	635
Nei 492024	55	58	142	80	25	80	4	4	3	4	2	462
Nei 502002	53	53	155	88	24	70	4	3	3	3	2	820
Nei 502007	58	54	158	88	27	81	4	4	3	4	2	782
Nei 512013	58	57	98	58	22	54	5	4	3	4	3	443
Nei 532003	57	58	135	85	23	100	2	3	3	4	5	696
Nei 532005	58	56	175	103	25	76	4	4	3	3	3	588
Nei 541017	56	58	133	75	27	68	3	3	2	3	1	597
Nei 542010	58	56	154	95	28	61	4	4	3	3	1	909
Nei 582016	54	53	163	85	25	71	4	3	3	4	2	463
Nei 582046	58	56	137	83	25	66	3	3	2	4	2	679
Tak Fa 1 (Nei 452008)	59	57	153	95	25	73	4	3	3	3	2	965
Tak Fa 3 (Nei 452015)	58	55	163	93	25	70	3	4	3	4	2	449
Ki 3	55	56	115	68	25	67	3	3	2	3	1	440
Ki 45	56	58	113	90	29	79	4	4	3	3	2	732
Ki 47	55	56	137	80	24	71	3	3	2	4	1	1,018
Ki 56	57	54	140	85	25	85	4	3	3	4	1	735
Ki 57	57	58	158	80	23	69	4	4	3	4	3	999
Kei 1314	57	58	163	100	26	87	4	3	3	4	1	952
Kei 1421	57	58	170	98	27	81	4	4	3	3	1	806
Kei 1508	54	56	175	85	26	75	4	4	3	3	3	844
Kei 1509	56	58	158	75	30	80	5	4	3	4	1	624
Kei 1519	58	62	152	80	26	78	3	3	2	3	3	893
Kei 1531	57	58	173	75	29	60	2	3	2	4	1	739
Kei 1533	59	57	150	78	29	71	4	4	3	4	2	736
Kei 1601	57	58	160	78	30	87	3	3	3	3	1	660
Kei 1606	56	58	165	85	28	87	3	3	3	4	3	639
Kei 1608	58	56	137	78	29	70	3	3	2	4	2	1,116
Kei 1611	57	55	172	98	27	82	3	3	3	3	2	682
Kei 1614	58	57	147	78	30	83	3	4	3	4	3	787
Kei 1630	57	58	180	108	25	79	3	3	3	3	2	758
Kei 1713	57	56	178	88	28	85	3	4	3	3	3	1,039
Kei 1723	58	56	160	78	30	87	3	3	2	4	2	569
Ki 48	58	55	162	98	30	75	3	3	3	4	1	861
Ki 60	57	55	188	88	26	90	3	3	3	3	1	1,196
UPFC005	55	56	140	78	24	90	4	4	3	4	2	382
UPFC017	58	58	173	80	27	58	4	4	3	4	3	257
UPFC019	55	57	158	80	25	71	4	4	3	4	2	210
UPFC020	57	57	143	73	21	81	5	5	4	4	3	762
UPFC022	56	54	130	60	23	78	4	4	3	4	1	458
UPFC023	54	57	150	82	25	71	4	3	3	4	3	510
UPFC024	58	55	137	63	28	92	3	3	3	4	3	459
UPFC026	57	56	158	83	25	88	4	4	3	4	2	321
UPFC028	58	57	185	100	27	75	4	3	3	4	3	719
UPFC029	56	58	182	94	27	78	3	3	2	4	2	428
UPFC032	55	57	145	70	24	80	3	3	3	4	1	459
UPFC037	58	56	148	70	26	82	3	3	3	4	1	796
UPFC044	56	55	150	73	25	86	3	3	3	3	1	753
UPFC045	56	58	128	73	27	50	4	4	3	4	2	1,211
UPFC060	57	58	152	83	26	56	4	4	3	4	3	396
UPFC061	59	56	190	70	23	70	4	4	4	4	5	564
UPFC066	58	57	140	78	24	79	4	4	3	4	4	674
UPFC067	57	55	159	95	24	88	4	4	3	3	3	790
UPFC01	58	56	170	100	27	77	4	3	3	4	3	531
UPFC02	57	55	157	78	29	86	3	3	2	3	3	1,077
UP1 (UPFC007)	58	56	163	80	28	85	4	4	3	3	4	787
UP2 (UPFC027)	56	58	163	80	25	73	4	3	3	4	4	632
average	57	56	155	84	26	77	4	3	3	4	2	687
LSD 0.01	1.5	1.3	11.5	10.2	3.2	8.4	1.3	1.2	1.1	1.4	1.2	103
F-value	ns	ns	**	**	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	**
CV%	6.5	7.3	12.1	13.5	11.9	12.8	14.1	16.5	14.2	15.6	12.0	17.3

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

ตาราง 24 ลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์แท้ 64 สายพันธุ์ จาก DOA, KU และ UP ปลายฤดูฝน 2563 ในจังหวัดพะเยา

Pedigree	Amount of pollen (1–5)	Tassel Extrusion (1–5)	Tassel Size (1–5)	Tassel branch (no)	Tassel length (cm)	Tassel color	Silk Emergence (1–5)	Silk Color	Grain type	Grain color	Weight 100–Seed (g)
NS1 (Nei 9008)	2	2	3	14	28	Yellowish green	3	Yellow	F	O	29
TF2 (Nei 9202(T))	2	4	3	16	27.25	Yellowish green	2.5	Yellow	F	O	28
Nei 452004	3	3	2	20	33	Yellowish green	2.5	Purple	SF	YO	36
Nei 452006	3.5	5	3	13	25.5	Green purple	3	Purple	SF	YO	29
Nei 452009	2.5	4	4	11	25.5	Yellow purple	1	Purple	SF	O	32
Nei 452026	3	2.5	2	10	23	Purple green	3	Purple tip yellow	SD	YO	31
Nei 452029	2.5	4	1	14	26.5	Green purple	2.5	Red	SD	YO	31
Nei 462013	3	3	1	19	34	Purple	2.5	Purple	SF	OY	28
Nei 492024	2.5	3	1	25	38.5	Purple green	3	Yellow	F	O	30
Nei 502002	3.5	3	2	12	34.5	Yellowish green	2	Yellow	SD	YO	36
Nei 502007	2.5	3	1	12	32	Yellowish green	2	Yellow	SD	OY	29
Nei 512013	2	2	3	17	25.5	Purple green	2	Yellow tip purple	SD	OY	24
Nei 532003	1.5	5	2	8	15	Purple green	1.5	Yellow	SF	O	27
Nei 532005	2.5	3	1	15	28.5	Yellowish green	2.5	Yellow tip purple	SD	YO	31
Nei 541017	2.5	4	1	12	37	Yellowish green	2.5	Purple	SF	YO	33
Nei 542010	3.5	3	1	9	38	Green	3	Yellow	SD	YO	30
Nei 582016	3	2	2	20	27	Green	2.5	Yellow	SD	YO	29
Nei 582046	2.5	3	2	20	28	Green	1	Purple	SF	OY	36
Tak Fa 1 (Nei 452008)	3.5	2	2	12	30.5	Green	3	tip yellow	SD	YO	34
Tak Fa 3 (Nei 452015)	2.5	2	2	17	30.5	Yellowish green	3	Yellow	SF	OY	27
Ki 3	3	2	3	17	23.5	Yellowish green	2.5	Yellow	F	O	31
Ki 45	2.5	1	3	6	32.5	Green purple	2	Red	SD	YO	39
Ki 47	2.5	3	2	20	27.5	Yellowish green	2	Red	SD	YO	35
Ki 56	2.5	2	1	19	34.5	Yellow	1	Yellow tip red	SF	O	38
Ki 57	3.5	1	2	4	28	Purple	1.5	Yellow tip red	SD	YO	43
Kei 1314	1.5	4	1	9	34	Green	2	Yellow	SF	OY	28
Kei 1421	3	3	3	8	24	Green	1.5	Yellow tip red	SD	YO	42
Kei 1508	3	2	1	5	28.5	Green	2.5	Yellow	F	O	38
Kei 1509	3	1	2	5	33	Yellowish green	3	Yellow	SF	OY	33
Kei 1519	2	4	1	16	34	Yellowish green	1	Yellow	SF	OY	39
Kei 1531	1	5	1	15	32	Yellow	1.5	Yellow	SD	YO	44
Kei 1533	3	3	1	11	42	Purple	3	Yellow tip purple	SD	YO	34
Kei 1601	2.5	2	2	13	24	Yellowish green	3	Yellow	SF	O	38
Kei 1606	3	2	2	12	33	Yellow purple	1.5	Purple	F	O	38
Kei 1608	3	4	1	5	28.75	Green	2	Yellow	SF	O	37
Kei 1611	3	4	1	10	27	Purple	2.5	Yellow tip purple	F	O	34
Kei 1614	3	2	1	5	28.5	Yellow	3	Yellow tip purple	SF	YO	35
Kei 1630	2	2	2	6	23.5	Purple	1.5	Yellow tip purple	SD	YO	40
Kei 1713	2	2	1	14	33.5	Yellowish green	2.5	Yellow	SD	YO	40
Kei 1723	2.5	1	1	17	28.5	Yellowish green	1.5	Yellow	SD	YO	40
Ki 48	2	1	1	7	34	Purple	1	Yellow	SD	YO	41
Ki 60	2	1	1	23	25.5	Yellowish green	1.5	Yellow	SD	YO	44
UPFC005	3	2	3	10	27.5	Yellowish green	2.5	Red	SF	OY	30
UPFC017	3	4	2	15	30.5	Yellow purple	2.5	Purple	SD	YO	28
UPFC019	3	5	2	4	26	Yellow purple	2.5	Purple	SD	YO	36
UPFC020	3.5	5	5	3	18.5	Yellowish green	2.5	Yellow	SF	O	36
UPFC022	3	4	3	14	22	Yellow purple	3	Yellow	SD	YO	36
UPFC023	2.5	3	4	14	30	Purple	3	Purple	SD	YO	33
UPFC024	3	1	2	5	30	Yellow	3	Yellow	SF	OY	34
UPFC026	2.5	5	1	11	32	Yellow	3	Yellow	SD	YO	33
UPFC028	2.5	5	3	9	26.5	Yellow	2.5	Yellow	SF	YO	47
UPFC029	3.5	1	1	12	32	Green	3	Yellow	SF	O	29
UPFC032	1.5	4	2	10	31	Green	3	Red	SD	YO	27
UPFC037	3	3	1	8	26.5	Yellow	1.5	Purple	SF	OY	29
UPFC044	3.5	4	1	14	29	Purple	3	Purple	SF	OY	30
UPFC045	1	2	2	11	27.5	Yellowish green	2	Yellow	SF	OY	38
UPFC060	3.5	3	1	5	35.5	Yellowish green	3	Yellow	SF	OY	28
UPFC061	1.5	3	1	9	29	Yellowish green	2	Purple	SD	YO	34
UPFC066	3	5	2	17	32.5	Yellowish green	2.5	Yellow	SD	YO	31
UPFC067	3	2	1	6	25	Green	1.5	Purple	SF	OY	33
UPFC01	1	2	1	24	31	Yellowish green	2.5	Purple tip yellow	SD	YO	32
UPFC02	2.5	4	2	9	32	Yellowish green	2	Yellow	SF	OY	34
UP1 (UPFC007)	2	2	1	22	33.5	Yellowish green	2.5	Yellow tip Purple	SD	YO	36

ตารางที่ 24 (ต่อ)

Pedigree	Amount of pollen (1–5)	Tassel Extrusion (1–5)	Tassel Size (1–5)	Tassel branch (no)	Tassel length (cm)	Tassel color	Silk Emergence (1–5)	Silk Color	Grain type	Grain color	Weight 100–Seed (g)
UP2 (UPFC027)	2	4	2	10	29.5	Green	3	Yellow tip Purple	SD	YO	32
average	2	4	2	12	29		2				34
LSD 0.01	1.5	1.2	1.5	4.2	8.2	–	1.1	–	–	–	4.3
F–value	**	**	**	**	**	–	**	–	–	–	**
CV%	7.5	8.3	11.1	11.2	15.3	–	16.1	–	–	–	13.8

[1/] 1= best, 5 = worst, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively. , SD = กึ่งหัวบุบ , SF = กึ่งหัวแข็ง , O = สีส้ม , OY = สีส้มติดสีเหลือง, YO = สีเหลืองติดสีส้ม

บันทึกข้อมูลลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์แท้บางส่วน พบว่า Nei 452009 มีดอกน้อยสีชมพูอ่อน, ไหมสีแดงม่วง, ใบเรียวยาวเส้นใบสีขาวหูใบน้อย, รากสีขาวไม่ค่อยมีรากอากาศ, มีปล้องสีเหลืองเขียว, ลำต้นสีเขียวสลับน้ำตาล Nei 462013 มีดอกมากสีชมพูอ่อน ไหมสีแดงม่วง, เส้นใบสีขาวหูใบน้อย, รากสีขาวมีรากอากาศ, มีปล้องสีเหลืองเขียว, ลำต้นสีน้ำตาลอมเขียว Kei 1611 มีดอกมากสีน้ำตาลแดง, ไหมสีแดงม่วง, ใบเรียวยาวเส้นใบสีขาวหูใบใหญ่ปลานกลาง, รากสีเขียวสลับน้ำตาลแดง, ปล้องสีเหลืองเขียว, ลำต้นสีเขียวเข็มลายน้ำตาล KI 3 ดอกมากอยู่กันเป็นกระจุกสีแดงม่วง, ไหมสีแดงม่วง, ใบใหญ่เส้นใบขาวหูใบใหญ่, รากสีแดงม่วงไม่มีรากอากาศ, ปล้องสีเขียวอ่อน, ลำต้นสีเขียวอ่อนลายน้ำตาล UPFC017 มีดอกมากสีแดงม่วง, ไหมสีแดงม่วง, ใบเล็กเส้นใบขาวใบเรียวยาวหูใบน้อย, รากสีขาวเขียวไม่มีรากอากาศ, ปล้องเหลืองเขียว, ลำต้นสีเขียวอ่อน UPFC019 มีดอก ปานกลางสีแดงน้ำตาล ไหมสีแดงม่วง, เส้นใบขาวขุ่นใบใหญ่หูใบใหญ่, รากสีขาวไม่มีรากอากาศ, ปล้องสีขาว, ลำต้นสีเขียวลายน้ำตาลม่วง (ตารางที่ 25)

ตาราง 25 ลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์แท้

Line	Agronomic characters
Nei 452009	ดอกน้อยสีชมพูอ่อน ไหมสีแดงม่วง ใบเรียวยาวเส้นใบสีขาว หูใบน้อย รากสีขาวไม่ค่อยมีรากอากาศ มีปล้องสีเหลืองเขียว ลำต้นสีเขียวสลับน้ำตาล
Nei 462013	ดอกมากสีชมพูอ่อน ไหมสีแดงม่วง เส้นใบสีขาวหูใบน้อย รากสีขาวมีรากอากาศ มีปล้องสีเหลืองเขียว ลำต้นสีน้ำตาลอมเขียว
Nei 541017	ดอกมากสีแดงม่วง ไหมสีแดงม่วง ใบยาวตรงเส้นใบขาวหูใบน้อย รากสีเขียวอ่อนออกขาวมีรากอากาศเล็กน้อย ปล้องสีเขียวอ่อน ลำต้นสีเขียวอ่อน

ตารางที่ 25 (ต่อ)

Line	Agronomic characters
NS1 (Nei 9008)	ดอกน้อยสีแดงม่วง ไหมสีชมพูอ่อน ใบยาวตรงเส้นใบสีขาวหูใบน้อย รากสีขาวออกเขียวไม่ค่อยมีรากอากาศ ปล้องสีเขียวอมเหลือง ลำต้นสีเขียวอ่อน
Kei 1611	ดอกมากสีน้ำตาลแดง ไหมสีแดงม่วง ใบเรียวยาวเส้นใบสีขาวหูใบใหญ่ปลานกลาง รากสีเขียวสลับน้ำตาลแดง ปล้องสีเหลืองเขียว ลำต้นสีเขียวเข็มลายน้ำตาล
KI 3	ดอกมากอยู่กันเป็นกระจุกสีแดงม่วง ไหมสีแดงม่วง ใบใหญ่เส้นใบขาวหูใบใหญ่ รากสีแดงม่วงไม่มีรากอากาศ ปล้องสีเขียวอ่อน ลำต้นสีเขียวอ่อนลายน้ำตาล
Kei 1519	ดอกน้อย 2–3 แขนง สีแดงม่วง ไหมสีขาวออกแดง ใบใหญ่เส้นใบขาว รากสีเขียวไม่มีรากอากาศ ปล้องสีเขียวอ่อน ลำต้นสีน้ำตาลลายเขียว
Kei 1606	ดอกมากอยู่เป็นกะจุกสีแดงม่วง ไหมสีขาวออกแดงม่วง ใบเล็กเส้นใบขาว รากสีเขียวสลับแดงไม่มีรากอากาศ ปล้องสีเหลืองเขียวอ่อน ลำต้นสีเขียวออกน้ำตาล
UPFC017	ดอกมากสีแดงม่วง ไหมสีแดงม่วง ใบเล็กเส้นใบขาวใบเรียวยาวหูใบน้อย รากสีขาวเขียวไม่มีรากอากาศ ปล้องเหลืองเขียว ลำต้นสีเขียวอ่อน
UPFC019	ดอกปลานกลางสีแดงน้ำตาล ไหมสีแดงม่วง เส้นใบขาวขุ่นใบใหญ่หูใบใหญ่ รากสีขาวไม่มีรากอากาศ ปล้องสีขาว ลำต้นสีเขียวลายน้ำตาลม่วง
UPFC029	ดอกปลานกลางสีแดงอ่อน ไหมสีแดงม่วง ใบเรียวยาวเส้นใบขาวหูใบเล็ก รากสีขาวเขียวไม่มีรากอากาศ ปล้องสีเขียวเหลือง ลำตันสีน้ำตาลอมเขียว
UPFC032	ดอกน้อยสีแดงออกม่วง ไหมสีแดงม่วง ใบเรียวยาวเส้นใบขาวหูใบเล็ก รากสีเขียวอ่อนไม่มีรากอากาศ ปล้องสีเหลืองเขียว ลำต้นสีเขียวอ่อน
UPF066	ดอกน้อยอยู่กันเป็นกระจุกสีแดงม่วง ไหมสีแดงน้ำตาล ใบเรียวยาวเส้นใบขาวหูใบใหญ่ปลานกลาง รากสีน้ำตาลม่วงไม่มีรากอากาศ ปล้องสีเขียวเหลือง ลำต้นสีเขียวลายน้ำตาล
UPF067	ดอกน้อยสีน้ำตาลม่วง ไหมสีแดงม่วง ใบใหญ่หนาเส้นใบขาวหูใบใหญ่ปลานกลาง รากสีม่วงน้ำตาลไม่มีรากอากาศ ปล้องสีเขียวเหลือง ลำต้นสีเขียวลายน้ำตาล

ปลูกทดสอบเพื่อประเมินลูกผสม (Preliminary yield trial)

ปี 2564 ฤดูแล้ง (2021D) ปลูกทดสอบผลผลิตในระดับ Preliminary yield trial ที่ได้คัดเลือกจากฤดูปลายฝน ปี 2020L จำนวน 3 การทดลองๆ ละ 94 คู่ผสม ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ 16 พันธุ์ (ตารางที่ 26)

ตาราง 26 94 คู่ผสมที่คัดเลือก จาก ฤดูกาลที่ 2 จาก DOA, KU และ UP เพื่อปลูกฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree		
	DOA	KU	UP
1	KI45 x Nei452006	Ki 45 x UPFC022	UPFC005 x Nei462013
2	KI45 x Nei452008	Ki 45 x UPFC061	UPFC005 x Nei502007
3	KI45 x Nei492024	Ki 45 x UPFC066	UPFC005 x Nei532005
4	KI45 x Nei532005	Ki 45 x UPFC067	UPFC006 x Nei452006
5	KI45 x Nei582016	Ki 47 x UPFC024	UPFC006 x Nei492042
6	KI56 x Nei452009	Ki 47 x UPFC029	UPFC006 x Nei502007
7	KI56 x Nei452015	Ki 47 x UPFC061	UPFC006 x Nei512013
8	KI56 x Nei452026	Ki 47 x UPFC066	UPFC006 x Nei532003
9	KI56 x Nei502002	Ki 47 x UPFC01	UPFC006 x Nei532005
10	KI56 x Nei512013	Ki 56 x UPFC019	UPFC006 x Nei582016
11	KI57 x Nei452015	Ki 56 x UPFC022	UPFC006 x Nei582046
12	KI57 x Nei532003	Ki 56 x UPFC029	UPFC007 x Nei452006
13	KI57 x Nei532005	Ki 56 x UPFC037	UPFC007 x Nei452015
14	Kei1509 x Nei532005	Ki 56 x UPFC061	UPFC007 x Nei512013
15	Kei1519 x Nei512013	Ki 56 x UPFC066	UPFC019 x Nei452008
16	Kei1519 x Nei532005	Ki 56 x UPFC01	UPFC019 x Nei462013
17	Kei1533 x Nei492024	Ki 57 x UPFC005	UPFC019 x Nei492042
18	Kei1533 x Nei532005	Ki 57 x UPFC019	UPFC019 x Nei502002
19	Kei1533 x Nei541017	Ki 57 x UPFC066	UPFC019 x Nei512013
20	Kei1601 x Nei9202(T)	Ki 57 x UPFC067	UPFC019 x Nei532005
21	Kei1601 x Nei452004	Ki 57 x UPFC01	UPFC019 x Nei582016
22	Kei1601 x Nei452006	Ki 57 x UPFC02	UPFC019 x Nei582046
23	Kei1601 x Nei452009	Kei 1314 x UPFC005	UPFC020 x Nei452004
24	Kei1601 x Nei452015	Kei 1314 x UPFC019	UPFC020 x Nei462013
25	Kei1601 x Nei452026	Kei 1314 x UPFC029	UPFC020 x Nei502007
26	Kei1601 x Nei582046	Kei 1314 x UPFC044	UPFC020 x Nei512013
27	Kei1606 x Nei9202(T)	Kei 1314 x UPFC061	UPFC020 x Nei532003
28	Kei1606 x Nei452004	Kei 1314 x UPFC066	UPFC020 x Nei532005
29	Kei1606 x Nei452006	Kei 1314 x UPFC067	UPFC027 x Nei502002
30	Kei1606 x Nei452026	Kei 1421 x UPFC005	UPFC027 x Nei512013
31	Kei1606 x Nei492024	Kei 1421 x UPFC019	UPFC027 x Nei532005
32	Kei1606 x Nei532005	Kei 1421 x UPFC024	UPFC027 x Nei542010
33	Kei1608 x Nei452015	Kei 1421 x UPFC028	UPFC028 x Nei452006
34	Kei1608 x Nei492024	Kei 1421 x UPFC029	UPFC028 x Nei452015
35	Kei1611 x Nei452004	Kei 1421 x UPFC061	UPFC028 x Nei502007
36	Kei1611 x Nei452006	Kei 1421 x UPFC066	UPFC028 x Nei532003
37	Kei1611 x Nei452009	Kei 1421 x UPFC067	UPFC028 x Nei532005
38	Kei1611 x Nei452029	Kei 1421 x UPFC01	UPFC028 x Nei542010
39	Kei1611 x Nei492024	Kei 1421 x UPFC02	UPFC034 x Nei452004
40	Kei1611 x Nei512013	Kei 1421 x UP1 (UPFC007)	UPFC034 x Nei452008
41	Kei1611 x Nei532005	Kei 1508x UPFC061	UPFC034 x Nei452015
42	Kei1614 x Nei9008	Kei 1509x UPFC005	UPFC034 x Nei492042
43	Kei1614 x Nei9202(T)	Kei 1509x UPFC029	UPFC034 x Nei502002
44	Kei1614 x Nei452004	Kei 1509x UPFC061	UPFC034 x Nei502007
45	Kei1614 x Nei452006	Kei 1519x UPFC019	UPFC034 x Nei512013
46	Kei1614 x Nei452015	Kei 1519x UPFC022	UPFC034 x Nei532003
47	Kei1614 x Nei452026	Kei 1519 x UPFC029	UPFC034 x Nei532005
48	Kei1614 x Nei492024	Kei 1519x UPFC061	UPFC034 x Nei542010
49	Kei1614 x Nei512013	Kei 1519 x UPFC066	UPFC039 x Nei452004

ตารางที่ 26 (ต่อ)

Entry	Pedigree		
	DOA	KU	UP
50	Kei1614 x Nei532005	Kei 1519 xUPFC01	UPFC039 x Nei492042
51	Kei1614 x Nei582046	Kei 1519x UPFC02	UPFC039 x Nei502002
52	Kei1630 x Nei9202(T)	Kei 1531x UPFC005	UPFC039 x Nei502007
53	Kei1630 x Nei452004	Kei 1531x UPFC019	UPFC039 x Nei512013
54	Kei1630 x Nei452006	Kei 1531x UPFC022	UPFC039 x Nei532003
55	Kei1630 x Nei452009	Kei 1531x UPFC061	UPFC039 x Nei532005
56	Kei1630 x Nei452015	Kei 1531x UPFC066	UPFC039 x Nei582016
57	Kei1630 x Nei452026	Kei 1533x UPFC028	UPFC040 x Nei512013
58	Kei1630 x Nei492024	Kei 1601x UPFC028	UPFC040 x Nei582016
59	Kei1630 x Nei532005	Kei 1601x UPFC061	UPFC042 x Nei452004
60	Kei1630 x Nei582046	Kei 1606x UPFC020	UPFC045 x Nei452004
61	Kei1713 x Nei9008	Kei 1606x UPFC022	UPFC045 x Nei452008
62	Kei1713 x Nei452004	Kei 1606x UPFC024	UPFC045 x Nei502002
63	Kei1713 x Nei452006	Kei 1606x UPFC028	UPFC045 x Nei502007
64	Kei1713 x Nei452015	Kei 1606x UPFC029	UPFC045 x Nei512013
65	Kei1713 x Nei492024	Kei 1606x UPFC061	UPFC045 x Nei532005
66	Kei1713 x Nei502007	Kei 1606x UPFC066	UPFC045 x Nei542010
67	Kei1713 x Nei532005	Kei 1606x UPFC02	UPFC045 x Nei582046
68	Kei1723 x Nei9008	Kei 1608x UPFC019	UPFC048 x Nei452008
69	Kei1723 x Nei452004	Kei 1608x UPFC029	UPFC048 x Nei512013
70	Kei1723 x Nei452008	Kei 1608x UPFC061	UPFC048 x Nei532005
71	Kei1723 x Nei452015	Kei 1608x UPFC066	UPFC048 x Nei582046
72	Kei1723 x Nei452026	Kei 1611 x UPFC005	UPFC050 x Nei532003
73	Kei1723 x Nei492024	Kei 1611 x UPFC029	UPFC050 x Nei542010
74	Kei1723 x Nei502007	Kei 1611 x UPFC061	UPFC055 x Nei532005
75	Kei1723 x Nei512013	Kei 1614 x UPFC019	UPFC055 x Nei542010
76	Kei1723 x Nei532005	Kei 1614 x UPFC022	UPFC055 x Nei582016
77	Kei1723 x Nei582016	Kei 1614 x UPFC024	UPFC060 x Nei452004
78	KI48 x Nei9008	Kei 1614 x UPFC029	UPFC060 x Nei452006
79	KI48 x Nei452004	Kei 1614 x UPFC061	UPFC060 x Nei452009
80	KI48 x Nei452006	Kei 1614 x UPFC066	UPFC060 x Nei452029
81	KI48 x Nei452009	Kei 1614 x UPFC067	UPFC060 x Nei502007
82	KI48 x Nei452026	Kei 1614 x UPFC02	UPFC060 x Nei582016
83	KI48 x Nei452029	Kei 1713 x UPFC005	UPFC060 x Nei582046
84	KI48 x Nei492024	Kei 1723x UPFC019	UPFC066 x Nei532005
85	KI48 x Nei502002	Kei 1723x UPFC024	UPFC089 x Nei452004
86	KI48 x Nei502007	Kei 1723x UPFC028	UPFC089 x Nei462013
87	KI48 x Nei532005	Kei 1723x UPFC061	UPFC089 x Nei502002
88	KI48 x Nei582046	Kei 1723x UPFC01	UPFC089 x Nei512013
89	KI60 x Nei9008	Kei 1723x UP1 (UPFC007)	UP101
90	KI60 x Nei452004	Ki 48 x UPFC029	UP109
91	KI60 x Nei452015	Ki 48 x UPFC061	UP155
92	KI60 x Nei492024	Ki 48 x UPFC067	UP227
93	KI60 x Nei502007	Ki 48 x UPFC02	UP282
94	KI60 x Nei532005	Ki 60 x UPFC005	UP342
95		NS3	
96		NS4	
97		NS5	
98		Suwan 4452	
99		SW 5720	
100		SW 5821	
101		SW 5819	
102		SW 5731	
103		S6253	
104		S7328	
105		DK9979C	
106		PAC339	
107		PAC789	
108		P4546	
109	LG38778		
110	CP639		

Group I (KU x DOA)

โดยลักษณะทางการเกษตรของ Group I (KU x DOA) พบว่า วันสลัดละอองเกสรทั้ง 94 คู่ผสมให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 76.7 วัน ขณะที่วันออกไหมเท่ากับ 78.7 วัน สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 76.9 และ 78.7 วัน ตามลำดับ ขณะที่คะแนนการล้มของรากและลำต้นนั้น พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.2 และ 1.4 สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 3.4 และ 1.2 ตามลำดับ สำหรับคะแนนลักษณะทรงต้น พบว่าให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.5 สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 3.6 ขณะที่คะแนนการเกิดโรคทางใบ พบว่า ทั้ง 94 คู่ผสมและพันธุ์เปรียบเทียบให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.0 ขณะที่ความสูงต้นและฝัก พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 221.2 และ 131.4 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 217.3 และ 130.2 เซนติเมตร ในส่วนการเปอร์เซ็นต์กะเทาะ พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.5% สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 77.1% สำหรับเปอร์เซ็นต์ความชื้นพบว่าให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.0% ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 23.9% และผลผลิตที่ความชื้น 15% พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,231 กก./ไร่ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 1,178 กก./ไร่ (ตารางที่ 27)

Group II (KU x UP)

โดยลักษณะทางการเกษตรของ Group II (KU x UP) พบว่า วันสลัดละอองเกสรทั้ง 94 คู่ผสมให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 77.0 วัน ขณะที่วันออกไหมเท่ากับ 78.0 วัน สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 77.6 และ 78.4 วัน ตามลำดับ ขณะที่คะแนนการล้มของรากและลำต้นนั้น พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.2 และ 1.0 สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 3.0 และ 1.0 ตามลำดับ สำหรับคะแนนลักษณะทรงต้น พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.7 สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 3.8 ขณะที่คะแนนการเกิดโรคทางใบ พบว่า ทั้ง 94 คู่ผสมและพันธุ์เปรียบเทียบให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.0 ขณะที่ความสูงต้นและฝัก พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 218.8 และ 124.7 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 216.1 และ 126.6 เซนติเมตร ในส่วนการเปอร์เซ็นต์กะเทาะ พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 79.5% สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 74.5% สำหรับเปอร์เซ็นต์ความชื้นพบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.1% ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 23.9% และผลผลิตที่ความชื้น 15% พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,212 กก./ไร่ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 1,169 กก./ไร่ (ตารางที่ 28)

Group III (UP x DOA)

โดยลักษณะทางการเกษตรของ Group III (UP x DOA) พบว่า วันสลัดละอองเกสรทั้ง 94 คู่ผสมให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 78.2 วัน ขณะที่วันออกไหมเท่ากับ 79.1 วัน สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 77.5 และ 78.1 วัน ตามลำดับ ขณะที่คะแนนการล้มของรากและลำต้นนั้น

พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.6 และ 1.0 เช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบ สำหรับคะแนนลักษณะทรงต้น พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.9 สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 3.7 ขณะที่คะแนนการเกิดโรคทางใบ พบว่า ทั้ง 94 คู่ผสมให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.1 และพันธุ์เปรียบเทียบให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.0 ขณะที่ความสูงต้นและฝัก พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 190.6 และ 107.7 เซนติเมตร ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 191.5 และ 109.2 เซนติเมตร ในส่วนการเปอร์เซ็นต์กะเทาะ พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.8% สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 80.9% สำหรับเปอร์เซ็นต์ความชื้นพบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.8%ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 22.5% และผลผลิตที่ความชื้น 15% พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,295 กก./ไร่ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 1,374 กก./ไร่ (ตารางที่ 29)

ตาราง 27 ปลูกทดสอบเพื่อประเมินลูกผสม 94 คู่ผสม จาก KU x DOA และ พันธุ์เปรียบเทียบ 16 พันธุ์ ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant aspect[1/]	Foliar diseases[1/]	Shelling (%)	Moist (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk					
1	KI45 x Nei452006	76	76	207	129	2.9	1.0	3.0	1.0	81.0	25.2	1,145
2	KI45 x Nei452008	75	76	177	104	3.1	1.0	3.5	1.0	75.0	23.4	1,128
3	KI45 x Nei492024	74	74.5	220	133	2.6	1.0	3.5	1.0	78.3	22.2	1,341
4	KI45 x Nei532005	76	77	215	133	2.6	1.0	3.3	1.0	84.2	24.2	9,91
5	KI45 x Nei582016	76	76	217	131	3.9	1.0	3.3	1.0	90.9	21.0	1,525
6	KI56 x Nei452009	77	77	217	122	3.9	1.0	3.5	1.0	78.9	19.1	1,444
7	KI56 x Nei452015	79	80	198	110	3.7	3.5	2.0	1.0	72.7	18.8	7,04
8	KI56 x Nei452026	76	77.5	215	125	2.8	1.0	2.0	1.0	77.8	23.5	938
9	KI56 x Nei502002	74	74	181	116	3.9	1.0	3.5	1.0	68.8	22.9	672
10	KI56 x Nei512013	77	79.5	236	135	2.5	1.0	2.0	1.0	82.4	21.4	1,190
11	KI57 x Nei452015	78	79	228	128	3.6	2.0	2.0	1.0	80.0	26.4	1,201
12	KI57 x Nei532003	76	76	223	133	4.0	1.0	3.0	1.0	77.3	17.8	1,560
13	KI57 x Nei532005	77	79.5	215	174	3.8	1.5	3.5	1.0	77.3	22.5	1,173
14	Kei1509xNei532005	78	80	234	180	3.9	1.0	3.0	1.0	87.5	18.7	1,605
15	Kei1519xNei512013	77	79	220	131	2.5	1.5	3.0	1.0	84.2	21.8	1,276
16	Kei1519xNei532005	80	83	232	144	2.0	1.0	3.0	1.0	79.2	19.6	1,250
17	Kei1533xNei492024	78	80.5	239	117	3.5	1.5	3.0	1.0	55.6	21.6	924
18	Kei1533xNei532005	77	77	233	134	3.6	1.0	3.3	1.0	82.4	22.7	1,192
19	Kei1533xNei541017	74	74.5	210	100	3.7	1.0	4.0	1.0	80.0	17.2	1,109
20	Kei1601xNei9202(T)	77	78.5	235	117	3.4	1.0	3.5	1.0	70.4	24.2	1,265

ตารางที่ 27 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant aspect[1/]	Foliar diseases[1/]	Shelling (%)	Moist (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk					
21	Kei1601xNei452004	76.5	76.5	210	165	4.1	1.0	2.0	1.0	81.0	21.8	1,498
22	Kei1601xNei452006	77	77	193	90	2.9	1.0	3.5	1.0	80.0	22.8	1,165
23	Kei1601xNei452009	76	77.5	220	108	2.6	1.0	3.5	1.0	86.4	22.3	1,405
24	Kei1601xNei452015	78	80	205	165	3.3	3.5	3.5	1.0	78.6	21.1	783
25	Kei1601xNei452026	77	79	223	114	3.4	1.5	2.0	1.0	83.3	24.5	1,350
26	Kei1601xNei582046	76	79.5	215	127	3.0	1.0	3.5	1.0	70.0	25.0	1,004
27	Kei1606xNei9202(T)	80	82	220	134	3.0	2.5	3.5	1.0	75.0	15.7	1,055
28	Kei1606xNei452004	79	81	228	139	2.5	2.0	2.0	1.0	81.3	24.1	1,022
29	Kei1606xNei452006	80	82	221	118	3.4	4.5	3.5	1.0	70.0	23.8	755
30	Kei1606xNei452026	78	79.5	225	133	3.5	1.0	3.5	1.0	83.3	19.1	838
31	Kei1606xNei492024	82	83	215	127	3.3	1.0	4.0	1.0	78.6	23.1	878
32	Kei1606xNei532005	76	78.5	220	118	3.7	1.0	4.5	1.0	84.2	18.0	1,411
33	Kei1608xNei452015	78	80	205	117	3.4	1.0	3.5	1.0	77.8	26.4	1,020
34	Kei1608xNei492024	77.5	80.5	208	113	3.5	1.0	3.8	1.0	76.5	19.0	1,187
35	Kei1611xNei452004	77	77.5	252	188	3.5	1.0	4.0	1.0	80.0	21.9	1,392
36	Kei1611xNei452006	78	80	228	125	2.9	2.0	3.5	1.0	78.9	19.5	1,370
37	Kei1611xNei452009	81	83	218	120	2.6	2.0	3.5	1.0	85.0	19.2	1,144
38	Kei1611xNei452029	77	78	210	143	3.8	3.5	4.0	1.0	73.7	20.3	1,015
39	Kei1611xNei492024	80	81	230	128	3.7	1.0	3.0	1.0	61.9	19.3	1,131
40	Kei1611xNei512013	77	77.5	215	124	2.9	1.5	4.0	1.0	75.0	19.2	1,190
41	Kei1611xNei532005	79	80	208	145	3.5	1.0	4.0	1.0	83.3	19.3	1,369
42	Kei1614 x Nei9008	80	82	193	110	3.8	1.0	3.5	1.0	90.5	24.9	1,220
43	Kei1614xNei9202(T)	77	79.5	240	138	4.0	1.0	3.3	1.0	76.0	23.7	1,226
44	Kei1614xNei452004	76	76	215	120	2.9	2.0	3.5	1.0	80.0	16.9	1,700
45	Kei1614xNei452006	78	80	225	132	3.3	1.0	4.3	1.0	75.0	22.2	1,133
46	Kei1614xNei452015	76.5	76.5	219	124	3.5	2.0	3.5	1.0	85.0	19.1	1,394
47	Kei1614xNei452026	78	78	220	134	3.4	1.0	3.3	1.0	82.6	24.4	1,280
48	Kei1614xNei492024	77	78	215	164	4.0	1.0	3.3	1.0	90.5	18.9	1,434
49	Kei1614x Nei512013	76	76	215	125	3.6	1.0	3.3	1.0	91.3	18.3	1,675
50	Kei1614x Nei532005	77	78	224	137	4.0	1.0	3.5	1.0	90.0	21.0	1,472
51	Kei1614 x Nei582046	76	77	215	133	3.4	3.0	3.5	1.0	85.0	20.8	1,284
52	Kei1630 x Nei9202(T)	77	77.5	235	183	3.9	1.0	3.8	1.0	76.2	22.7	1,127
53	Kei1630 x Nei452004	77	77	230	133	2.7	1.0	4.0	1.0	78.3	19.7	1,523
54	Kei1630 xNei452006	76	76	233	147	3.7	1.0	3.8	1.0	86.4	23.3	1,400
55	Kei1630 xNei452006	76	77	213	128	3.5	1.0	3.3	1.0	75.0	18.8	1,517
56	Kei1630 x Nei452015	79	80	233	143	3.7	2.5	3.3	1.0	77.3	20.7	1,120
57	Kei1630 x Nei452026	77	77	240	135	3.0	1.0	3.8	1.0	78.3	19.4	1,522
58	Kei1630 x Nei492024	80	80	235	120	3.1	1.0	3.5	1.0	78.9	21.1	1,444
59	Kei1630 xNei532005	77	78	237	125	3.7	1.5	3.0	1.0	88.0	19.8	1,632
60	Kei1630 xNei582046	76.5	77.5	240	118	3.5	1.0	3.8	1.0	78.9	21.5	1,201
61	Kei1713 x Nei9008	79	80	210	104	3.7	1.0	3.5	1.0	80.0	23.2	1,221
62	Kei1713 x Nei452004	77	79	201	105	2.4	1.0	3.5	1.0	94.7	22.9	1,352
63	Kei1713 x Nei452006	76.5	77	265	128	3.1	1.5	4.0	1.0	90.5	24.7	1,320
64	Kei1713 x Nei452015	77	79	225	145	3.1	1.0	3.3	1.0	72.7	20.4	1,516
65	Kei1713 x Nei492024	77	78	223	130	3.3	1.0	3.5	1.0	70.8	24.2	1,433
66	Kei1713 x Nei502007	76	76	212	104	3.4	2.0	4.0	1.0	87.5	21.9	1,178
67	Kei1713 x Nei532005	77	77	225	143	3.7	1.0	3.3	1.0	75.0	21.8	1,374
68	Kei1723 x Nei9008	78	80	210	120	3.6	2.5	4.3	1.0	81.8	24.5	1,351
69	Kei1723 x Nei452004	76.5	77.5	232	123	3.4	1.0	4.0	1.0	64.3	20.1	1,486
70	Kei1723 x Nei452008	80	81.5	200	128	3.7	1.0	3.3	1.0	64.0	22.7	856
71	Kei1723 xNei452015	78	78.5	255	119	3.3	1.0	4.0	1.0	87.5	21.4	1,327
72	Kei1723 x Nei452026	81	81	202	164	3.9	1.0	4.0	1.0	77.3	22.1	1,383
73	Kei1723 x Nei492024	81	83	224	137	2.7	1.0	3.5	1.0	75.0	25.5	1,308

ตารางที่ 27 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant aspect[1/]	Foliar diseases[1/]	Shelling (%)	Moist (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk					
74	Kei1723 x Nei502007	76	77.5	225	130	3.4	1.0	3.8	1.0	83.3	23.6	1,118
75	Kei1723 x Nei512013	76	77	225	123	3.1	1.0	3.3	1.0	80.0	21.0	1,397
76	Kei1723 x Nei532005	77	77.5	215	116	3.2	3.0	3.5	1.0	81.5	24.5	1,400
77	Kei1723 x Nei582016	78	78	220	120	3.1	1.0	3.8	1.0	82.6	24.1	1,207
78	KI48 x Nei9008	80	82	198	124	3.7	1.0	3.8	1.0	72.7	25.0	1,056
79	KI48 x Nei452004	78.5	79.5	224	126	2.9	1.0	4.0	1.0	65.4	25.0	970
80	KI48 x Nei452006	78	79	215	135	3.7	1.0	3.3	1.0	65.2	26.2	1,158
81	KI48 x Nei452009	79	79	243	137	3.6	1.0	3.5	1.0	64.0	27.9	1,169
82	KI48 x Nei452026	79	80	212	138	2.8	1.0	3.5	1.0	82.6	24.7	1,151
83	KI48 x Nei452029	77	79.5	208	107	3.1	1.0	4.0	1.0	69.6	27.0	912
84	KI48 x Nei492024	80	82	228	133	2.5	1.0	3.5	1.0	47.3	23.9	1,294
85	KI48 x Nei502002	80	82	215	130	3.2	1.0	4.0	1.0	82.4	21.7	940
86	KI48 x Nei502007	79	81	223	136	3.1	5.0	4.0	1.0	61.1	27.7	875
87	KI48 x Nei532005	77	79	220	166	2.9	1.0	3.8	1.0	68.2	25.6	926
88	KI48 x Nei582046	77	79	243	132	3.7	1.5	4.0	1.0	88.2	19.2	839
89	KI60 x Nei9008	77	77.5	229	137	3.8	1.0	3.5	1.0	81.8	22.4	1,373
90	KI60 x Nei452004	77	78.5	218	123	2.9	1.0	3.5	1.0	81.3	21.3	1,209
91	KI60 x Nei452015	78	80	248	153	2.1	1.0	3.5	1.0	84.0	26.7	1,054
92	KI60 x Nei492024	77	78	240	140	3.7	1.0	3.3	1.0	85.2	21.3	1,570
93	KI60 x Nei502007	76	78	215	128	3.8	1.0	4.0	1.0	85.7	19.2	1,461
94	KI60 x Nei532005	76	76	215	135	3.3	1.0	3.5	1.0	75.0	18.5	1,571
	average	76.7	78.7	221.2	131.	3.2	1.4	3.5	1.0	78.5	22.0	1,231
95	NS3	78	78	210	136	2.5	1.0	4.0	1.0	73.3	19.4	1,059
96	NS4	79	79	223	128	3.6	1.0	3.3	1.0	63.6	19.5	1,237
97	NS5	76	76	205	127	2.9	1.0	3.5	1.0	79.2	25.4	1,284
98	Suwan 4452	76	78	205	133	3.0	1.0	3.5	1.0	90.5	27.1	1,288
99	SW 5720	76	77	184	108	2.9	1.0	3.5	1.0	78.3	25.9	1,234
100	SW 5821	76	76.5	215	120	3.3	1.0	3.8	1.0	87.0	25.2	1,352
101	SW 5819	82	83	243	135	3.8	1.0	3.8	1.0	85.7	22.4	1,266
102	SW 5731	77	79	230	130	3.7	2.5	4.0	1.0	71.4	18.6	1,087
103	S6253	78.5	78.5	225	171	3.6	1.0	3.5	1.0	71.4	22.6	1,001
104	S7328	82	83	210	120	3.7	1.5	4.0	1.0	60.0	24.8	826
105	DK9979C	76	76.5	230	178	3.4	1.0	3.5	1.0	81.0	21.9	1,455
106	PAC339	77	79	180	105	3.6	1.0	3.5	1.0	95.7	26.3	1,344
107	PAC789	78	80	205	100	3.9	1.0	4.0	1.0	78.3	26.2	1,180
108	P4546	77	77	228	133	3.8	1.0	3.5	1.0	80.0	24.4	1,289
109	LG38778	79	81	235	137	3.7	1.0	3.5	1.0	69.6	26.2	830
110	CP639	77	77	243	140	3.5	1.5	3.3	1.0	69.2	26.5	1,117
	average	76.9	78.7	217.3	130.	3.4	1.2	3.6	1.0	77.1	23.9	1,178

[1/] 1= best, 5 = worst

ตาราง 28 ปลูกทดสอบเพื่อประเมินลูกผสม 94 คู่ผสม จาก KU x UP และ พันธุ์เปรียบเทียบ 16 พันธุ์ ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant aspect[1/]	Foliar diseases[1/]	Shelling (%)	Moist (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk					
1	Ki 45 x UPFC022	76	76	194	105	3.0	1.0	3.3	1.0	80.0	19.2	1,333
2	Ki 45 x UPFC061	73	73	218	123	3.1	1.0	3.5	1.0	82.4	25.0	896
3	Ki 45 x UPFC066	77	77	194	123	2.4	1.0	3.5	1.0	84.2	28.4	901
4	Ki 45 x UPFC067	76	73	199	129	2.7	1.0	4.0	1.0	78.9	28.9	830
5	Ki 47 x UPFC024	76	77	205	173	4.0	1.0	3.8	1.0	85.7	22.7	845
6	Ki 47 x UPFC029	76	76	210	117	3.8	1.0	3.5	1.0	79.2	28.6	1,062
7	Ki 47 x UPFC061	78	79	204	128	3.8	1.0	3.5	1.0	80.8	24.4	1,377
8	Ki 47 x UPFC066	78	78	218	116	3.8	1.0	3.5	1.0	78.9	23.5	1,021
9	Ki 47 x UPFC01	77	81	189	110	3.8	1.0	3.5	1.0	66.7	20.7	1,082
10	Ki 56 x UPFC019	76	76	227	143	3.7	1.0	3.8	1.0	80.0	19.2	1,333
11	Ki 56 x UPFC022	78	81	202	115	3.2	1.0	5.0	1.0	84.6	27.2	647
12	Ki 56 x UPFC029	76	76	232	152	2.7	1.0	3.5	1.0	83.3	22.4	714
13	Ki 56 x UPFC037	76	76	205	124	2.7	1.0	4.3	1.0	88.9	21.5	1,190
14	Ki 56 x UPFC061	78	80	218	125	2.8	1.0	3.5	1.0	81.0	23.4	1,162
15	Ki 56 x UPFC066	77	79	214	121	2.7	1.0	3.5	1.0	76.2	20.2	1,267
16	Ki 56 x UPFC01	77	78	225	132	3.6	1.0	3.0	1.0	73.7	29.0	772
17	Ki 57 x UPFC005	76	77	248	145	3.1	1.0	3.5	1.0	76.0	28.5	1,066
18	Ki 57 x UPFC019	73	73	228	125	3.0	1.0	3.0	1.0	90.9	22.3	1,435
19	Ki 57 x UPFC066	77	77	225	119	3.7	1.0	3.5	1.0	75.0	28.6	1,007
20	Ki 57 x UPFC067	77	76	227	120	2.7	1.0	4.0	1.0	81.8	28.8	1,000
21	Ki 57 x UPFC01	76	76	226	129	3.8	1.0	3.3	1.0	81.5	21.6	1,629
22	Ki 57 x UPFC02	76	77	215	124	3.7	1.0	3.0	1.0	78.3	21.1	1,364
23	Kei 1314 x UPFC005	79	81	234	140	2.8	1.0	4.0	1.0	85.0	22.2	1,225
24	Kei 1314 x UPFC019	77	77	228	125	3.8	1.5	3.5	1.0	83.3	21.4	1,121
25	Kei 1314 x UPFC029	76	77	199	116	2.7	1.0	4.3	1.0	75.0	28.5	1,010
26	Kei 1314 x UPFC044	81	82	208	113	3.5	1.0	4.3	1.0	87.0	23.1	1,385
27	Kei 1314 x UPFC061	78	78	224	136	2.7	1.0	4.3	1.0	88.5	24.6	1,495
28	Kei 1314 xUPFC066	78	79	209	127	3.1	1.0	3.5	1.0	68.4	23.8	873
29	Kei 1314 x UPFC067	78	79	222	129	3.5	1.0	3.5	1.0	81.3	22.9	908
30	Kei 1421 x UPFC005	77	77	245	146	3.9	1.0	3.3	1.0	70.8	21.2	1,283
31	Kei 1421 x UPFC019	76	76	236	120	3.9	1.0	3.0	1.0	80.0	20.2	1,584
32	Kei 1421 x UPFC024	76	76	219	116	2.5	1.0	4.0	1.0	78.9	21.8	1,100
33	Kei 1421 x UPFC028	77	77	234	124	4.0	1.0	3.3	1.0	76.0	22.3	1,363
34	Kei 1421 x UPFC029	76	77	204	117	4.0	1.0	3.0	1.0	89.3	20.6	1,941
35	Kei 1421 x UPFC061	78	78	239	122	3.9	1.0	3.3	1.0	82.6	22.2	1,369
36	Kei 1421 x UPFC066	77	78	231	112	3.7	1.0	3.8	1.0	62.5	23.0	1,043
37	Kei 1421 x UPFC067	76	76	223	118	3.3	1.0	4.0	1.0	81.0	28.3	961
38	Kei 1421 x UPFC01	76	76	220	118	4.0	1.0	3.0	1.0	80.8	21.9	1,534
39	Kei 1421 x UPFC02	76	77	217	107	3.2	1.0	3.5	1.0	71.4	21.4	1,121
40	Kei 1421 x UP1	76	77	235	127	3.5	1.0	4.0	1.0	68.2	28.0	857
41	Kei 1508 x UPFC061	76	76	248	155	3.9	1.0	3.0	1.0	87.0	21.0	1,523
42	Kei 1509 x UPFC005	76	77	244	156	3.9	1.0	3.5	1.0	66.7	20.9	1,224
43	Kei 1509 x UPFC029	77	78	211	119	4.0	1.0	3.8	1.0	76.0	29.0	1,048
44	Kei 1509 x UPFC061	81	82	223	132	3.8	1.0	4.3	1.0	77.8	28.7	780
45	Kei 1519 x UPFC019	76	78	225	118	3.9	1.0	4.0	1.0	82.6	21.4	1,420
46	Kei 1519 x UPFC022	79	81	212	115	4.0	1.0	4.0	1.0	91.3	22.2	1,513
47	Kei 1519 x UPFC029	77	79	225	123	3.9	1.0	4.3	1.0	76.9	28.5	1,122
48	Kei 1519 x UPFC061	80	82	220	110	2.2	1.0	3.5	1.0	88.5	24.6	1,495
49	Kei 1519 x UPFC066	78	80	228	139	4.0	1.0	4.0	1.0	76.2	24.4	1,049
50	Kei 1519 x UPFC01	78	80	217	140	3.8	1.0	3.8	1.0	77.3	21.8	1,247
51	Kei 1519 x UPFC02	79	80	220	125	4.5	1.0	4.0	1.0	70.8	23.5	1,157

ตารางที่ 28 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant aspect[1/]	Foliar diseases[1/]	Shelling (%)	Moist (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk					
52	Kei 1531 x UPFC005	76	76	218	128	3.9	1.0	3.3	1.0	76.9	21.5	1,488
54	Kei 1531 x UPFC022	78	78	213	112	2.3	1.0	3.5	1.0	60.0	22.8	842
55	Kei 1531 x UPFC022	77	78	225	130	3.9	1.0	3.5	1.0	80.8	23.4	1,435
56	Kei 1533 x UPFC028	76	77	244	135	3.9	1.0	3.5	1.0	72.0	24.5	1,175
57	Kei 1601 x UPFC028	77	79	212	104	4.0	1.0	3.8	1.0	70.8	25.3	1,075
58	Kei 1601 x UPFC061	76	76	230	127	3.8	1.0	3.8	1.0	66.7	21.0	1,066
59	Kei 1606 x UPFC020	76	76	220	120	3.5	1.0	4.0	1.0	80.8	28.6	1,174
60	Kei 1606 x UPFC022	79	81	220	118	3.9	1.1	4.3	1.0	93.3	22.6	991
61	Kei 1606 x UPFC024	79	81	203	129	2.4	1.0	4.0	1.0	78.9	21.0	1,142
62	Kei 1606 x UPFC028	77	79	217	130	3.9	1.0	4.0	1.0	95.0	20.3	1,497
63	Kei 1606 x UPFC029	77	79	240	143	3.7	1.0	4.0	1.0	76.5	21.0	990
64	Kei 1606 x UPFC061	78	79	214	110	3.3	1.0	4.3	1.0	72.0	22.3	1,291
65	Kei 1606 x UPFC066	78	79	233	125	3.7	1.0	4.0	1.0	78.6	21.7	1,622
66	Kei 1606 x UPFC02	79	81	238	140	2.9	1.0	3.5	1.0	80.0	28.5	898
67	Kei 1608 x UPFC019	81	82	211	132	3.6	1.0	4.5	1.0	72.7	21.0	609
68	Kei 1608 x UPFC029	76	76	210	118	4.0	1.0	3.5	1.0	76.2	21.1	1,213
69	Kei 1608 x UPFC061	77	78	203	103	3.8	1.0	3.8	1.0	69.6	23.1	1,108
70	Kei 1608 x UPFC066	78	78	206	116	3.9	1.0	4.0	1.0	95.8	21.7	1,695
71	Kei 1611 x UPFC005	79	80	203	122	4.0	1.0	3.8	1.0	87.5	23.3	1,442
72	Kei 1611 x UPFC029	78	78	232	133	4.0	1.0	3.8	1.0	77.8	21.0	1,600
73	Kei 1611 x UPFC061	76	78	189	104	4.0	1.0	4.0	1.0	76.0	20.0	1,520
74	Kei 1614 x UPFC019	78	80	225	132	3.8	1.0	4.0	1.0	85.7	29.0	993
75	Kei 1614 x UPFC022	76	77	200	110	3.9	1.0	3.8	1.0	82.6	21.7	1,400
76	Kei 1614 x UPFC024	79	81	217	128	4.0	1.0	3.8	1.0	91.3	24.6	1,365
77	Kei 1614 x UPFC029	78	78	211	117	4.0	1.0	3.8	1.0	75.0	28.6	1,007
78	Kei 1614 x UPFC061	76	76	181	99	4.0	1.0	3.5	1.0	82.4	22.1	1,013
79	Kei 1614 x UPFC066	77	77	205	130	3.7	1.0	3.8	1.0	73.9	20.2	1,346
80	Kei 1614 x UPFC067	77	78	220	120	3.9	1.0	3.5	1.0	84.0	25.3	1,328
81	Kei 1614 x UPFC02	76	76	221	136	3.9	1.0	4.0	1.0	83.3	22.6	1,415
82	Kei 1713 x UPFC005	76	76	235	135	4.0	1.0	3.5	1.0	87.0	23.0	1,391
83	Kei 1723 x UPFC019	78	79	233	134	3.9	1.0	4.0	1.0	77.3	28.9	941
84	Kei 1723 x UPFC024	76	76	220	131	4.0	1.0	3.5	1.0	84.0	28.8	1,166
85	Kei 1723 x UPFC028	81	81	207	121	4.0	1.0	4.0	1.0	88.9	23.7	1,620
86	Kei 1723 x UPFC061	78	78	209	121	3.9	1.0	3.8	1.0	73.1	28.8	1,055
87	Kei 1723 x UPFC01	78	78	235	125	2.3	1.0	4.0	1.0	82.8	24.5	1,567
88	Kei 1723 x UP1	78	79	195	119	4.0	1.0	3.8	1.0	82.6	22.2	1,369
89	Ki 48 x UPFC029	76	76	208	120	2.6	1.0	4.3	1.0	84.6	24.0	1,466
90	Ki 48 x UPFC061	76	78	233	138	3.9	1.0	3.8	1.0	75.9	23.4	1,504
91	Ki 48 x UPFC067	77	78	232	134	3.5	1.0	4.0	1.0	85.7	28.1	1,366
92	Ki 48 x UPFC02	78	79	225	132	3.6	1.0	4.0	1.0	81.0	24.2	1,124
93	Ki 60 x UPFC005	80	82	219	118	4.0	1.0	4.0	1.0	66.7	24.3	1,053
94	Kei 1533 x UPFC028	78	78	222	134	2.1	1.0	4.0	1.0	73.3	22.8	1,543
	average	77.0	78.0	218.	124.	3.2	1.0	3.7	1.0	79.5	23.8	1,212
95	NS3	78	78	222	145	2.0	1.0	4.0	1.0	80.0	28.6	895
96	NS4	76	76	225	128	3.4	1.0	3.3	1.0	82.6	28.3	1,074
97	NS5	77	77	209	122	2.4	1.0	4.5	1.0	73.9	21.3	1,277
98	Suwan 4452	77	79	205	130	2.9	1.0	3.5	1.0	68.0	24.8	1,096
99	SW 5720	78	79	226	138	3.9	1.0	3.5	1.0	75.0	25.1	1,338
100	SW 5821	78	79	214	121	3.9	1.0	3.5	1.0	69.0	24.2	1,322
101	SW 5819	81	82	223	132	3.1	1.0	3.8	1.0	80.8	28.9	1,162
102	SW 5731	77	78	210	115	3.9	1.0	4.0	1.0	70.0	23.1	1,454
103	S6253	78	79	220	133	3.2	1.0	4.3	1.0	73.9	24.2	1,124
104	S7328	80	80	228	150	3.1	1.0	4.3	1.0	61.9	21.1	985

ตารางที่ 28 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant aspect[1/]	Foliar diseases[1/]	Shelling (%)	Moist (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk					
105	DK9979C	77	78	219	113	3.9	1.0	4.0	1.0	76.9	22.9	1,397
106	PAC339	76	77	170	107	3.9	1.0	3.3	1.0	92.6	28.8	1,388
107	PAC789	76	77	220	120	2.6	1.0	3.5	1.0	76.2	23.9	1,071
108	P4546	77	77	214	118	3.9	1.0	3.8	1.0	66.7	24.3	1,185
109	LG38778	77	78	216	122	2.9	1.0	4.0	1.0	65.2	23.2	1,034
110	CP639	77	80	236	131	3.9	1.0	3.8	1.0	80.0	28.5	898
	average	77.6	78.4	216.	126.6	3.0	1.0	3.8	1.0	74.5	25.1	1,169

[1/] 1= best, 5 = worst

ตาราง 29 ปลูกทดสอบเพื่อประเมินลูกผสม 94 คู่ผสม จาก UP x DOA และ พันธุ์เปรียบเทียบ 16 พันธุ์ ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant aspect[1/]	Foliar diseases[1/]	Shelling (%)	Moist (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk					
1	UPFC005 x Nei462013	78	79	172	105	2.9	1.0	4.3	1.0	84.6	20.4	1,725
2	UPFC005 x Nei502007	77	77	168	90	4.0	1.0	3.8	1.0	85.7	20.5	1,404
3	UPFC005 x Nei532005	79	80	181	89	3.7	1.0	4.3	1.5	61.9	20.4	1,019
4	UPFC006 x Nei452006	78	79	189	110	3.2	1.0	3.8	1.5	87.2	18.1	1,927
5	UPFC006 x Nei492042	79	80	200	116	3.6	1.0	3.8	3.0	90.0	18.5	1,556
6	UPFC006 x Nei502007	78	80	184	100	2.6	1.0	4.0	3.5	80.0	20.2	950
7	UPFC006 x Nei512013	76.5	76.5	223	158	4.0	1.0	4.0	3.5	75.0	18.5	1,556
8	UPFC006 x Nei532003	79	79	189	115	4.0	1.0	5.0	4.5	57.1	19.1	335
9	UPFC006 x Nei532005	77	77.5	199	115	2.9	1.0	4.0	2.5	82.4	19.4	1,154
10	UPFC006 x Nei582016	77	78.5	222	118	4.0	1.0	4.0	3.5	78.9	18.9	1,269
11	UPFC006 x Nei582046	78	78	174	98	3.3	1.0	3.3	1.0	71.4	21.6	1,111
12	UPFC007 x Nei452006	79	79	192	114	3.9	1.0	4.0	2.5	72.6	18.2	1,213
13	UPFC007 x Nei452015	78	78	235	95	4.0	1.0	4.5	4.5	75.0	22.2	432
14	UPFC007 x Nei512013	76.5	78.5	172	98	4.0	1.0	3.8	3.0	79.2	22.9	1,327
15	UPFC019 x Nei452008	77.5	77.5	225	121	3.9	1.0	3.5	2.5	43.7	18.9	761
16	UPFC019 x Nei462013	77	77	185	93	4.0	1.0	3.8	1.0	70.6	20.4	941
17	UPFC019 x Nei492042	77.5	78.5	196	118	4.0	1.0	3.0	1.5	76.0	21.0	1,447
18	UPFC019 x Nei502002	78	79	219	129	3.4	1.0	3.5	1.5	81.0	19.2	1,416
19	UPFC019 x Nei512013	77.5	77.5	198	104	2.3	1.0	4.5	3.0	81.8	20.1	1,432
20	UPFC019 x Nei532005	80	79	190	112	4.0	1.0	4.0	3.0	66.7	21.5	893
21	UPFC019 x Nei582016	77.5	79.5	195	110	3.9	1.0	4.0	2.5	81.8	21.3	1,352
22	UPFC019 x Nei582046	78	80	175	100	3.8	1.0	4.0	2.0	66.7	19.6	1,142
23	UPFC020 x Nei452004	82	82	178	105	2.2	1.0	4.5	3.5	50.0	19.2	416
24	UPFC020 x Nei462013	79	80	210	118	2.8	1.0	5.0	3.0	90.9	21.4	747
25	UPFC020 x Nei502007	76	76	197	99	3.4	1.0	4.0	1.5	90.5	21.7	1,400
26	UPFC020 x Nei512013	78.5	78.5	200	120	3.2	1.0	5.0	3.5	89.5	21.7	1,253
27	UPFC020 x Nei532003	77	78	175	84	3.8	1.0	4.5	1.5	91.3	19.1	1,759
28	UPFC020 x Nei532005	79	80	207	121	3.8	1.0	4.5	3.5	83.3	19.7	2,030
29	UPFC027 x Nei502002	77	78	172	90	3.4	1.0	3.3	1.5	97.1	21.1	1,516
30	UPFC027 x Nei512013	80	81	218	124	3.5	1.0	3.8	1.0	81.1	20.6	1,134
31	UPFC027 x Nei532005	76	76	206	95	3.9	1.0	3.5	1.5	73.1	19.6	1,551
32	UPFC027 x Nei542010	77	77	188	113	3.9	1.0	3.8	3.0	81.8	19.5	1,476
33	UPFC028 x Nei452006	80	81	184	104	3.2	1.0	5.0	2.0	84.2	19.7	1,299
34	UPFC028 x Nei452015	77	79	188	98	3.9	1.0	4.0	3.0	77.3	19.4	1,402

ตารางที่ 29 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant aspect[1/]	Foliar diseases[1/]	Shelling (%)	Moist (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk					
35	UPFC028 x Nei502007	76	76	214	129	3.7	1.0	4.0	1.5	80.0	17.8	1,438
36	UPFC028 x Nei532003	76	76	184	158	4.0	1.0	3.8	1.0	85.7	19.9	1,447
37	UPFC028 x Nei532005	77	77	191	107	4.0	1.0	3.3	1.0	66.7	18.0	1,422
38	UPFC028 x Nei542010	81	83	149	67	4.0	1.0	5.0	5.0	57.1	17.0	376
39	UPFC034 x Nei452004	79	80.5	183	95	3.8	1.0	3.8	2.0	72.3	19.0	1,010
40	UPFC034 x Nei452008	83.5	84.5	164	85	4.0	1.0	5.0	5.0	90.0	21.5	669
41	UPFC034 x Nei452015	82	83	150	85	4.0	1.0	5.0	4.5	91.7	20.1	875
42	UPFC034 x Nei492042	80	81	174	137	3.3	1.0	4.3	3.0	80.0	21.0	1,219
43	UPFC034 x Nei502002	82	83	179	100	4.0	1.0	4.5	3.5	94.1	19.9	1,286
44	UPFC034 x Nei502007	80	82	210	126	4.0	1.0	4.0	2.5	61.9	22.6	920
45	UPFC034 x Nei512013	78	80	177	102	3.6	1.0	4.0	3.0	81.3	19.0	1,094
46	UPFC034 x Nei532003	78	81	230	124	3.9	1.0	3.5	2.0	76.2	21.1	1,213
47	UPFC034 x Nei532005	78	79	181	95	4.0	1.0	4.0	1.0	66.7	18.3	1,398
48	UPFC034 x Nei542010	78	77.5	174	114	4.0	1.0	3.8	2.5	81.0	21.4	1,271
49	UPFC039 x Nei452004	78	79.5	209	119	4.0	1.0	3.5	1.5	75.0	20.0	1,440
50	UPFC039 x Nei492042	80	81	172	110	4.0	1.0	4.0	3.0	85.0	21.9	1,242
51	UPFC039 x Nei502002	76.5	77.5	208	110	3.6	1.0	3.5	1.0	80.0	20.1	1,592
52	UPFC039 x Nei502007	77	78	175	110	4.0	1.0	3.8	1.5	85.7	19.1	1,507
53	UPFC039 x Nei512013	78	80	195	99	3.7	1.0	3.5	1.0	79.2	20.0	1,520
54	UPFC039 x Nei532003	77	78.5	168	112	3.8	1.0	3.8	1.0	86.4	21.2	1,434
55	UPFC039 x Nei532003	77	79.5	167	85	2.6	1.0	4.5	1.5	85.7	21.4	1,345
56	UPFC039 x Nei582016	77	78	188	109	3.7	1.0	3.8	1.0	85.7	21.0	1,371
57	UPFC040 x Nei512013	77	77	208	108	4.0	1.0	3.3	1.0	81.5	1.9	1,882
58	UPFC040 x Nei582016	76	76	180	98	3.8	1.0	3.0	1.0	78.3	19.0	1,515
59	UPFC042 x Nei452004	77	77	190	100	4.0	1.0	3.3	1.0	83.3	20.5	1,561
60	UPFC045 x Nei452004	76	79	212	121	4.0	1.0	3.5	1.5	85.7	20.3	945
61	UPFC045 x Nei452008	79.5	79.5	198	115	3.2	1.0	3.8	1.0	73.9	19.5	1,394
62	UPFC045 x Nei502002	78	80	204	100	3.3	1.0	4.5	1.5	76.2	17.3	1,479
63	UPFC045 x Nei502007	80	81	190	95	4.0	1.0	4.0	2.5	53.3	18.8	680
64	UPFC045 x Nei512013	76	76	213	95	4.0	1.0	3.3	1.0	85.0	15.5	1,754
65	UPFC045 x Nei532005	79	80	205	104	3.8	1.0	3.8	1.0	81.8	18.2	1,582
66	UPFC045 x Nei542010	78	80	204	130	2.9	1.0	4.0	1.5	73.9	20.4	1,333
67	UPFC045 x Nei582046	76	76	195	98	4.0	1.0	3.3	1.0	87.0	18.2	1,758
68	UPFC048 x Nei452008	78.5	78.5	203	122	4.0	1.0	3.8	2.5	70.4	19.7	1,543
69	UPFC048 x Nei512013	78	79	183	93	4.0	1.0	3.5	1.5	86.4	19.7	1,543
70	UPFC048 x Nei532005	77	77	209	109	3.4	2.0	3.3	1.0	76.9	19.3	1,658
71	UPFC048 x Nei582046	79	80	186	100	3.8	1.0	3.8	3.0	73.7	11.4	1,964
72	UPFC050 x Nei532003	82	82	203	124	3.7	1.0	4.5	4.5	76.5	18.2	1,142
73	UPFC050 x Nei542010	79	80	177	98	4.0	1.0	4.0	4.0	76.5	18.3	1,136
74	UPFC055 x Nei532005	84	84	182	140	4.0	1.0	4.0	5.0	50.0	18.0	880
75	UPFC055 x Nei542010	78	79	190	105	1.9	1.0	4.0	1.0	93.8	22.4	1,071
76	UPFC055 x Nei582016	81	80	184	112	3.7	1.0	3.8	1.5	77.8	22.1	1,520
77	UPFC060 x Nei452004	79	79	195	104	3.5	1.0	3.8	3.5	89.5	22.7	1,198
78	UPFC060 x Nei452006	79.5	81	171	78	3.2	1.0	4.0	2.0	78.9	19.1	1,256
79	UPFC060 x Nei452009	79	79	185	100	3.8	1.0	4.0	2.5	78.3	22.1	1,303
80	UPFC060 x Nei452029	77	77.5	195	114	4.0	1.0	3.3	1.5	77.3	20.1	1,353
81	UPFC060 x Nei502007	77	78	200	100	2.8	1.0	4.0	1.0	87.0	20.8	1,538
82	UPFC060 x Nei582016	76	76	176	93	2.4	1.0	4.0	1.0	84.2	20.9	1,224
83	UPFC060 x Nei582046	78	78	155	95	3.7	1.0	4.5	3.0	84.2	21.9	1,168
84	UPFC066 x Nei532005	78	78	177	100	3.2	1.0	4.3	1.0	76.2	20.5	1,248
85	UPFC089 x Nei452004	78	78	198	100	3.6	1.0	4.0	1.5	72.7	19.4	1,319
86	UPFC089 x Nei462013	77	78	218	118	3.4	1.0	4.0	1.0	90.0	21.8	1,321
87	UPFC089 x Nei502002	80	83	185	110	4.0	1.0	4.3	1.0	87.0	21.9	1,461
88	UPFC089 x Nei512013	79	83	214	120	3.8	1.0	4.0	1.0	72.2	21.1	985

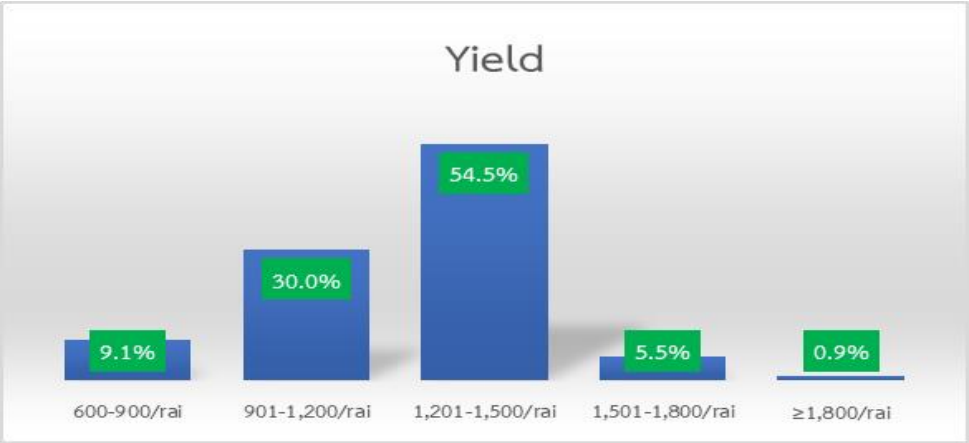
ตารางที่ 29 (ต่อ)

Entry	Pedigree	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant aspect[1/]	Foliar diseases[1/]	Shelling (%)	Moist (%)	Yield 15 % (kg/rai)
		Tassel	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk					
89	UP101	77	78	174	103	3.2	1.0	3.3	1.5	88.5	21.7	1,695
90	UP109	78	79	213	125	3.7	1.0	3.5	2.0	92.3	21.5	1,786
91	UP155	79	81	185	118	3.9	1.0	3.8	1.0	81.5	21.1	1,668
92	UP227	77	77	186	82	3.4	1.0	3.5	1.0	81.0	21.1	1,289
93	UP282	77	77	206	101	4.0	1.0	3.8	1.0	92.9	21.0	1,981
94	UP342	79	80	188	140	3.4	1.0	4.0	1.0	63.2	20.8	923
	average	78.2	79.1	190.	107.	3.6	1.0	3.9	2.1	78.8	19.8	1,295
95	NS3	78	78	195	123	3.6	1.0	3.5	1.0	81.8	20.8	1,384
96	NS4	77	77	181	117	4.0	1.0	3.5	1.0	84.6	21.7	1,622
97	NS5	77	77	172	87	2.6	1.0	4.0	1.0	84.0	22.5	1,493
98	Suwan 4452	78	80.5	175	103	3.6	1.0	4.0	1.0	80.8	25.7	1,307
99	SW 5720	77	78	208	115	3.9	1.0	3.0	1.0	80.0	24.0	1,333
100	SW 5821	77	77.5	202	116	4.0	1.0	3.5	1.5	80.8	19.8	1,697
101	SW 5819	78	79	208	124	3.7	1.0	3.8	1.0	92.9	21.2	1,962
102	SW 5731	78	79	204	106	3.4	1.0	4.0	1.0	68.0	22.9	1,187
103	S6253	77	78	204	114	4.0	1.0	3.3	1.0	78.3	22.3	1,291
104	S7328	79	80	192	124	2.7	1.0	3.8	1.0	73.7	23.4	957
105	DK9979C	77	77	205	113	4.0	1.0	3.3	1.0	81.0	19.8	1,373
106	PAC339	76	76	189	99	4.0	1.0	3.5	1.0	89.3	23.1	1,731
107	PAC789	77	77	153	98	3.8	1.0	3.5	1.0	78.3	24.1	1,195
108	P4546	78	78	195	101	3.2	1.0	4.0	1.0	83.3	23.2	1,379
109	LG38778	78	78	200	105	3.6	1.0	4.5	1.0	76.2	22.5	1,137
110	CP639	78	80	191	102	4.0	1.0	4.5	1.0	81.2	23.5	939
	average	77.5	78.1	191.	109.	3.6	1.0	3.7	1.0	80.9	22.5	1,374

[1/] 1= best, 5 = worst

Group I (KU x DOA)

ศักยภาพการให้ผลผลิต คู่ผสม 94 คู่ผสม ให้ผลผลิต ระหว่าง 600–1,871 กก./ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.9–54.5 ของผลผลิตเฉลี่ย (ภาพที่ 2) ของการทดลอง (1,223 กก./ไร่) พันธุ์เปรียบเทียบกรมวิชาการเกษตร(1,138 กก./ไร่)พันธุ์เปรียบเทียบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (1,297 กก./ไร่) และ พันธุ์เปรียบเทียบการค้าเอกชน (1,254 กก./ไร่) เมื่อพิจารณาพันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิต และมีลักษณะทางการเกษตรดี สามารถคัดเลือกได้ 20 คู่ผสม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย ระหว่าง 1,405–1,871 กก./ไร่ (ตารางที่ 30)



ภาพ 2 ค่าเฉลี่ยผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่) จาก คู่ผสม กลุ่มที่ 1 (KU x DOA) ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา

ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญของคู่ผสม

คู่ผสมทดสอบดังกล่าวมีลักษณะโดยทั่วไปที่แสดงออก คือ มีระดับฝักมีความสม่ำเสมอดี แต่ฝักค่อนข้างสูง มีความต้านทานต่อโรคทางใบ แสดงลักษณะปลายฝักเปิดบ้างและมีต้นหักล้มบ้างบางคู่ผสมวันออกดอกตัวผู้อยู่ในช่วง 69-78 วัน วันออกดอกตัวเมียอยู่ในช่วง 76-81 วัน ความสูงต้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 210-253 เซนติเมตร ความสูงฝักอยู่ในช่วง 115-143 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์ต้นหักอยู่ในช่วง 1-1.3 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ต้นล้มอยู่ในช่วง 1-4 เปอร์เซ็นต์ คะแนนลักษณะต้นอยู่ในช่วง 3.3-5 คะแนน คะแนนฝักอยู่ในช่วง 3.3-4.3 คะเนน เปอร์เซ็นต์ฝักที่เปลือกหุ้มไม่มิดอยู่ในช่วง 3.5-5 เปอร์เซ็นต์ คะแนนการติดเมล็ดถึงปลายฝักอยู่ในช่วง 3.5-4.5 คะแนน เปอร์เซ็นต์กะเทาะอยู่ในช่วง 76-91 เปอร์เซ็นต์ และมีความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 17.8-24.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงรายละเอียดลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญดังนี้

ตาราง 30 20 คู่ผสมที่คัดเลือก จากกลุ่มที่ 1 (KU x DOA) ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา

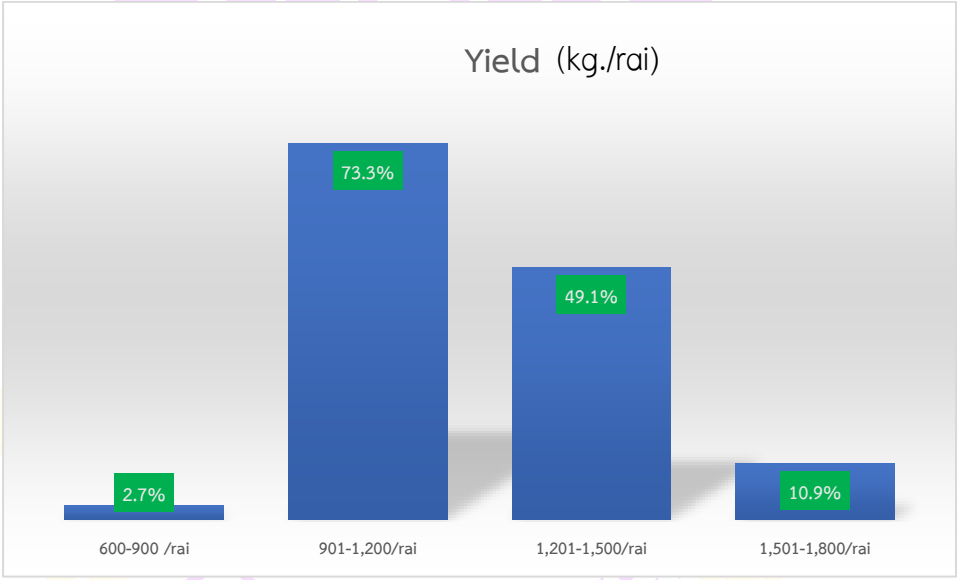
Trial DOA	Pedigree	Ent	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant Asp[1/]	Ear Asp[1/]	Open Hk[1/]	Tip Fil[1/]	Rot (%)	Shell (%)	Moist (%)	Mean	Relative to check (%)			
No.			Tass	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk								Yield	Trial mean	DOA	KU	COM
1	Nei 532005 x Kei 1421	92	77	78	240	142	1.0	1.0	3.8	4.3	3.8	3.8	48.6	80	17.8	1,871	65	61	69	67
2	Nei 532005 x Kei 1713	44	77	78	220	118	3.5	1.0	4.0	3.5	4.5	4.0	39.9	80	20.5	1,647	74	69	79	76
3	Nei 9202 x Kei 1606	49	76	76	222	122	1.5	1.0	3.3	3.3	3.5	3.8	28.6	91	20.6	1,585	77	72	82	79
4	Nei 512013 x Ki 57	12	76	76	220	133	1.3	1.3	3.8	3.8	3.8	4.0	54.3	81	18.5	1,518	81	75	85	83
5	Nei 582016 x Kei 1611	59	77	81	253	125	2.0	1.3	4.5	3.5	3.5	4.3	32.6	87	24.7	1,513	81	75	86	83
6	Nei 452006 x Ki 48	76	77	77	225	136	1.0	1.0	3.3	4.0	5.0	4.3	48.4	87	23.4	1,511	81	75	86	83
7	Nei 452008 x Kei 1713	32	76	77	218	120	1.0	1.0	3.3	3.8	4.0	4.3	78.6	84	19.1	1,507	81	76	86	83
8	Nei 582016 x Kei 1614	48	77	78	220	125	1.8	1.0	3.3	3.5	3.5	3.5	33.9	90	19.9	1,493	82	76	87	84
9	DK9979C	105	76	77	210	125	2.3	1.0	4.3	4.3	3.8	3.5	41.9	84	21.1	1,492	82	76	87	84
10	Nei 492024 x Kei 1531	53	78	80	226	143	1.5	1.0	4.5	3.8	3.5	3.8	56.2	80	21.2	1,474	83	77	88	85
11	Nei 542010 x Kei 1713	69	76	77	235	138	1.5	1.0	4.5	4.3	4.5	4.5	39.1	76	20.8	1,464	84	78	89	86
12	Nei 532005 x Ki 48	57	78	78	225	130	1.0	1.0	3.3	4.0	4.3	4.0	54.6	79	20.9	1,457	84	78	89	86
13	Nei 452015 x Ki 57	94	77	79	210	119	3.0	1.0	3.5	4.0	3.8	3.8	56.9	83	20.0	1,448	84	79	90	87
14	Nei 452015 x Kei 1606	62	77	78	224	115	4.0	1.0	4.5	4.0	4.0	4.5	41.5	89	21.4	1,437	85	79	90	87
15	Nei 532003 x Ki 48	67	77	77	227	131	2.8	1.0	4.3	3.5	4.5	4.0	61.1	80	22.9	1,430	85	80	91	88
16	Nei 502002 x Kei 1314	40	76	76	213	133	3.5	1.0	5.0	4.5	4.0	4.0	56.3	83	19.7	1,417	86	80	92	88
17	Nei 532005 x Kei 1614	37	78	80	223	120	1.5	1.0	3.3	4.3	4.0	4.0	73.3	83	19.9	1,407	87	81	92	89
18	SW 5819	101	69	79	222	129	1.0	1.0	3.3	3.8	3.5	3.8	26.4	88	21.2	1,407	87	81	92	89
19	S6253	103	79	79	230	130	1.5	1.0	4.0	4.3	4.0	4.0	52.9	80	21.4	1,407	87	81	92	89
20	Nei 582016 x Kei 1608	74	76	78	215	133	2.0	1.0	4.0	3.8	3.8	4.5	36.4	84	23.4	1,405	87	81	92	89
Trial mean		_	77	79	220	129	2.1	1.1	4.1	4.2	4.2	4.2	54.9	80.7	22.0	1,223	100	93	106	103
DOA check mean (3 hybrids)		_	78	80	210	126	2.2	1.0	3.8	4	4.3	4.4	52.7	79	22.4	1,139	107	100	114	110
KU check mean (5 hybrids)		_	75	78	209	116	1.3	1.1	3.8	3.8	4	3.9	35.9	85.1	22.6	1,297	94	88	100	97
Commercial check mean (8 hybrids)		_	77	78	224	129	1.0	1.0	4	4.3	4.1	4.1	51.3	81.4	22.9	1,254	98	91	103	100
CV (%)		_	2.3	3	8.8	16	60.9	60.9	17.2	15.2	14.2	13.3	36.9	10.3	11.9	22.5	-	-	-	-
LSD (0.05)		_	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-

[1/]1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

Group II KU x UP

ศักยภาพการให้ผลผลิต

คู่ผสม 94 คู่ผสม ให้ผลผลิต ระหว่าง 600–1,800 กก./ไร่ คิดเป็น 2.7%–73.3% ของผลผลิตเฉลี่ย (ภาพที่ 3) ของการทดลอง (1,265 กก./ไร่) พันธุ์เปรียบเทียบกรมวิชาการเกษตร (1,208 กก./ไร่) พันธุ์เปรียบเทียมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (1,338 กก./ไร่) และพันธุ์เปรียบเทียบการค้าเอกชน (1,205 กก./ไร่) เมื่อพิจารณาพันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิต และมีลักษณะทางการเกษตรดี สามารถคัดเลือกได้ 20 คู่ผสม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย ระหว่าง 1,450–1,667 กก./ไร่ (ตารางที่ 31)



ภาพ 3 ค่าเฉลี่ยผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่) จาก คู่ผสม กลุ่มที่ 2 (KU x UP) ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัด พะเยา

ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญของคู่ผสม

คู่ผสมทดสอบดังกล่าวมีลักษณะโดยทั่วไปที่แสดงออก คือ มีระดับฝักมีความสม่ำเสมอดี แต่ฝักค่อนข้างสูง มีความต้านทานต่อโรคทางใบ แสดงลักษณะปลายฝักเปิดบ้าง

วันออกดอกตัวผู้อยู่ในช่วง 73–78 วัน วันออกดอกตัวเมียอยู่ในช่วง 73–82 วัน ความสูงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 170–245 เซนติเมตร ความสูงฝักอยู่ในช่วง 97–146 เซนติเมตร

เปอร์เซ็นต์ต้นหักอยู่ในช่วง 0–1 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ต้นล้มอยู่ในช่วง 1–4.5 เปอร์เซ็นต์ คะแนนลักษณะต้นอยู่ในช่วง 3–5 คะแนน คะแนนฝักอยู่ในช่วง 3.3–4.3 คะเนน เปอร์เซ็นฝักที่เปลือกหุ้มไม่มิดอยู่ในช่วง 3.5–4.5 เปอร์เซ็นต์ คะแนนการติดเมล็ดถึงปลายฝักอยู่ในช่วง 3.5–4.5 คะแนน เปอร์เซ็นต์กะเทาะอยู่ในช่วง 76–92 เปอร์เซ็นต์ และมีความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 19.5–25.4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงรายละเอียดลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญดังนี้

ตาราง 31 20 คู่ผสมที่คัดเลือก จากกลุ่มที่ 2 (KU x UP) ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา

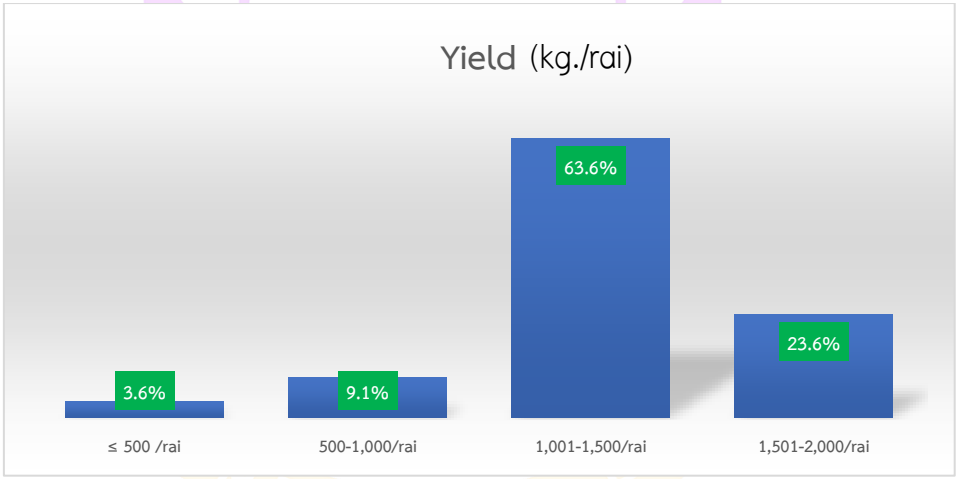
Trial KU No.	Pedigree	Ent	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant Asp[1/]	Ear Asp[1/]	Open Hk[1/]	Tip Fil[1/]	Rot (%)	Shell (%)	Moist (%)	Mean Yield	Relative to check (%)			
			Tass	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk									Trial mean	DOA	KU	COM
1	Kei 1421 x UPFC029	34	76	77	204	97	1.0	1.0	3.0	3.5	3.8	3.8	25.0	92	19.5	1,667	76	72	80	72
2	Kei 1421 x UPFC019	31	76	76	236	120	1.0	1.0	3.0	3.8	4.0	3.8	44.8	83	19.6	1,634	77	74	82	74
3	Kei 1713 x UPFC061	87	78	78	235	125	3.5	1.0	4.0	3.8	4.0	4.0	50.9	85	23.0	1,606	79	75	83	75
4	Kei 1606 x UPFC061	65	78	79	233	125	1.8	1.0	4.0	4.3	4.0	4.5	72.0	84	20.1	1,594	79	76	84	76
5	Ki 57 x UPFC01	21	76	76	226	129	1.5	1.0	3.3	3.5	3.8	3.8	37.8	82	21.4	1,573	80	77	85	77
6	Kei 1608 x UPFC061	70	78	78	206	116	1.0	1.0	4.0	3.5	3.8	3.8	34.5	89	20.8	1,572	80	77	85	77
7	PAC339	106	76	77	170	107	1.0	1.0	3.3	3.8	3.8	3.8	45.4	92	24.7	1,553	81	78	86	78
8	Ki 48 x UPFC005	94	78	78	222	134	4.5	1.0	5.0	4.3	4.5	4.5	57.0	82	21.7	1,552	81	78	86	78
9	Ki 57 x UPFC019	18	73	73	228	125	3.0	1.0	4.0	3.5	3.8	3.8	22.5	87	20.5	1,535	82	79	87	79
10	Kei 1614 x UPFC067	81	76	76	221	136	1.5	1.0	4.0	3.5	3.8	3.8	30.1	89	22.0	1,530	83	79	87	79
11	Kei 1611 x UPFC029	73	76	78	189	104	1.0	1.0	4.0	3.8	3.8	4.0	47.9	83	20.0	1,524	83	79	88	79
12	Kei 1519 x UPFC061	48	78	82	220	110	3.3	1.0	4.5	3.8	3.8	4.0	56.2	86	23.5	1,501	84	80	89	80
13	Ki 48 x UPFC061	91	77	78	232	139	2.0	1.0	4.0	3.5	4.0	4.0	58.9	85	25.4	1,497	84	81	89	80
14	Kei 1713 x UPFC01	88	78	79	195	119	1.0	1.0	3.8	3.8	4.0	3.8	50.0	87	22.0	1,492	85	81	90	81
15	Kei 1614 x UPFC02	82	76	76	235	135	1.0	1.0	3.5	3.3	3.5	3.5	37.0	87	22.1	1,492	85	81	90	81
16	Kei 1531 x UPFC019	53	76	78	213	116	1.0	1.0	3.5	3.3	3.8	3.8	21.2	87	21.1	1,490	85	81	90	81
17	Kei 1314 x UPFC067	30	77	77	245	146	1.0	1.0	3.3	3.5	4.0	3.5	48.9	76	20.8	1,469	86	82	91	82
18	Kei 1531 x UPFC005	52	76	76	218	128	1.0	1.0	3.3	3.8	3.5	3.8	33.3	76	21.4	1,461	87	83	92	82
19	P4546	108	77	77	214	118	1.0	1.0	3.8	3.5	4.0	3.5	34.8	78	22.8	1,461	87	83	92	83
20	Kei 1421 x UPFC061	35	78	78	239	122	1.3	1.0	3.3	4.0	4.0	4.0	60.5	85	21.6	1,450	87	83	92	83
Trial mean		_	77	78	218	125	1.7	1.0	3.9	3.9	4.0	4.0	48.8	79.9	22.3	1,265	100	96	106	95
DOA check mean (3 hybrids)		_	78	77	215	135	2.7	1.0	3.9	4	3.8	3.8	37.3	81.4	23.4	1,208	105	100	111	100
KU check mean (5 hybrids)		_	79	80	216	127	1.5	1.0	3.8	3.7	3.9	3.9	46.2	76.3	23	1,338	95	90	100	90
Commercial check mean (8 hybrids)		_	77	78	215	123	1.9	1.0	4	4	4	3.8	52.2	75.9	22.9	1,205	105	100	111	100
CV (%)		_	2.2	2.8	8.1	12.6	70.1	10.6	15.6	12.7	11.2	51.3	57.1	10.8	10.5	19.7	-	-	-	-
LSD (0.05)		_	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

Group III UP x DOA

ศักยภาพการให้ผลผลิต

คู่ผสม 94 คู่ผสม ให้ผลผลิต ระหว่าง 500–2,000 กก./ไร่ คิดเป็น 3.6%–63.3% ของผลผลิตเฉลี่ย (ภาพที่ 4) ของการทดลอง (1,313 กก./ไร่) พันธุ์เปรียบเทียบกรมวิชาการเกษตร (1,586 กก./ไร่) พันธุ์เปรียบเทียบมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (1,546 กก./ไร่) และพันธุ์เปรียบเทียบการค้าเอกชน (1,321 กก./ไร่) เมื่อพิจารณาพันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิต และมีลักษณะทางการเกษตรดี สามารถคัดเลือกได้ 20 คู่ผสม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย ระหว่าง 1,562–1,959 กก./ไร่ (ตารางที่ 32) สาเหตุที่ผลผลิตเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ มาจากปัญหาเรื่องความงอกของเมล็ดพันธุ์คู่ผสมบางคู่ผสมที่ทดสอบ ทำให้จำนวนต้น และจำนวนฝักเก็บเกี่ยวไม่ครบตามกรรมวิธีที่ศึกษา จึงส่งผลโดยตรงต่อน้ำหนักผลผลิต และเมื่อพิจารณาจากจำนวนต้นเก็บเกี่ยว พบว่าพันธุ์ข้าวโพดทดสอบมีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวมากกว่า 50 ต้นต่อแปลงย่อย เพียงร้อยละ 9 ขณะที่มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่ำกว่า 40 ต้นต่อแปลงย่อย มากถึง 45% ของพันธุ์ทดสอบทั้งหมด



ภาพ 4 ค่าเฉลี่ยผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่) จาก คู่ผสม กลุ่มที่ 3 (UP x DOA) ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา

ลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญของคู่ผสม

คู่ผสมทดสอบดังกล่าวมีลักษณะโดยทั่วไปที่แสดงออก คือ มีระดับฝักมีความสม่ำเสมอดี แต่ฝักค่อนข้างสูง มีความต้านทานต่อโรคทางใบ แสดงลักษณะปลายฝักเปิดบ้าง

วันออกดอกตัวผู้อยู่ในช่วง 76–79 วัน วันออกดอกตัวเมียอยู่ในช่วง 76–80 วัน ความสูงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 162–213 เซนติเมตร ความสูงฝักอยู่ในช่วง 82–125 เซนติเมตร เปอร์เซ็นต์ต้นหักอยู่ในช่วง 0–1 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ต้นล้มอยู่ในช่วง 0–2 เปอร์เซ็นต์ คะแนนลักษณะต้นอยู่ในช่วง 3.3–4.5 คะแนน คะแนนฝักอยู่ในช่วง 3.5–5 คะเนน เปอร์เซ็นฝักที่เปลือกหุ้มไม่มิดอยู่ในช่วง 0–5 เปอร์เซ็นต์ คะแนนการติดเมล็ดถึงปลายฝักอยู่ในช่วง 3.5–5 คะแนน เปอร์เซ็นต์กะเทาะอยู่ในช่วง 67–96 เปอร์เซ็นต์ และมีความชื้นเมล็ดขณะเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 10.5–22 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงรายละเอียดลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญดังนี้

ตาราง 32 20 คู่ผสมที่คัดเลือก จากกลุ่มที่ 2 (UP x DOA) ฤดูแล้ง 2564 ในจังหวัดพะเยา

Trial UP	Pedigree	Ent	Days to 50% (day)		Height (cm)		Lodging[1/]		Plant Asp[1/]	Ear Asp[1/]	Open Hk[1/]	Tip Fil[1/]	Rot (%)	Shell (%)	Moist (%)	Mean	Relative to check (%)			
No.			Tass	Silk	Plant	Ear	Root	Stalk								Yield	Trial mean	DOA	KU	COM
1	UPFC028xNei532005	28	79	80	207	121	1.0	1.0	4.5	4.5	4.5	5.0	80.0	82	18.8	1,959	67	1959	67	1959
2	UPFC082xKi60	93	77	77	206	101	1.0	1.0	3.5	3.8	4.0	3.8	80.0	90	20.2	1,815	72	1815	72	1815
3	UPFC027xKi60	90	78	79	213	125	1.0	1.0	3.5	3.0	4.0	3.8	40.0	89	21.5	1,786	74	1786	74	1786
4	UPFC005xNei532005	4	78	79	189	110	1.5	1.0	3.8	3.8	4.5	4.0	73.1	85	18.5	1,772	74	1772	74	1772
5	UPFC045xNei532005	57	77	77	208	108	1.0	1.0	3.3	3.8	3.8	3.8	44.4	80	10.5	1,733	76	1733	76	1733
6	UPFC055xNei452004	71	79	80	186	100	1.0	1.3	3.8	5.0	5.0	5.0	70.2	74	16.1	1,675	78	1675	78	1675
7	UPFC045xNei452004	51	77	78	208	110	2.0	1.0	3.5	3.5	4.0	4.0	41.4	67	20.2	1,628	81	1628	81	1628
8	UPFC034xNei452004	31	76	76	206	95	1.0	1.0	3.5	3.5	3.8	4.5	45.4	75	18.9	1,615	81	1615	81	1615
9	UPFC050xNei532003	67	76	76	195	98	1.0	1.0	3.3	3.5	4.5	4.0	50.9	87	19.0	1,606	82	1606	82	1606
10	UPFC034xNei452008	32	77	77	188	113	1.0	1.0	3.8	3.3	3.5	3.5	50.9	86	19.0	1,603	82	1603	82	1603
11	UPFC042xKi60	91	79	81	185	118	1.0	1.0	3.8	4.0	4.0	4.0	40.0	82	21.4	1,575	83	1575	83	1575
12	UPFC028xNei542010	29	77	78	172	90	1.5	1.0	3.3	3.5	3.8	3.8	58.3	96	21.9	1,572	84	1572	84	1572
13	UPFC069xKi60	92	77	77	186	82	1.0	1.0	3.5	3.5	4.3	4.5	40.0	85	20.5	1,569	84	1569	84	1569
14	UPFC005xKi60	89	77	78	174	103	1.0	1.0	3.3	3.8	4.5	3.8	40.0	84	22.0	1,565	84	1565	84	1565
15	UPFC050xNei542010	69	78	80	180	100	1.0	1.0	4.0	4.0	5.0	4.0	48.3	86.4	19.7	1543.1	85	1543	85	1543
16	UPFC052xNei532005	70	78	78	208	108	2.0	1.5	3.5	3.5	4.0	5.0	66.7	76.9	19.3	1658.0	79	1658	79	1658
17	UPFC048xNei452008	61	77	79	200	110	1.0	1.0	4.0	4.0	5.0	4.0	66.7	73.9	19.5	1394.9	94	1395	94	1395
18	UPFC045xNei582016	59	78	78	190	110	1.0	1.0	3.5	3.5	3.5	4.0	46.4	83.3	20.5	1561.0	84	1561	84	1561
19	UPFC034xNei502007	34	77	79	188	98	1.0	1.0	3.8	4.0	4.0	4.5	80.0	86.0	20.2	1467.0	90	1467	90	1467
20	UPFC034xNei542010	58	76	76	180	98	1.0	1.0	3.0	3.3	3.5	4.3	80.0	81.0	20.8	1466.0	90	1466	90	1466
Trial mean		_	78	79	191	108	1.3	1.0	3.9	4.2	4.3	4.3	58.9	79.0	20.0	1,313	100	1313	100	1313
DOA check mean (3 hybrids)		_	77	77	179	109	1.4	1.0	3.7	3.6	3.6	3.6	32.1	84.3	20.4	1,586	83	1586	83	1586
KU check mean (5 hybrids)		_	78	79	199	113	1.2	1.0	3.7	3.7	4.1	4.0	45.0	81.2	22.0	1,546	85	1546	85	1546
Commercial check mean (8 hybrids)		_	78	78	191	107	1.2	1.0	3.8	4.0	4.1	4.1	55.0	80.0	22.8	1,321	99	1321	99	1321
CV (%)		_	2.3	2.6	11.9	18.2	52.3	12.7	13.9	13.5	13.5	13.5	38.1	13.4	13.8	27.1	-	-	-	-
LSD (0.05)		_	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-	-

[1/] 1= best, 5 = worst ns = non significant, **,* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively

บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

วิจารณ์ผลการทดลอง

การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเชิงการค้าโดยมหาวิทยาลัยพะเยา ได้ดำเนินการตั้งแต่ฤดูแล้งปี 2562 โดยใช้เชื้อพันธุกรรมข้าวโพดมาจาก “โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยา” (University of Phayao Maize Improvement; UPMI) ซึ่งได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2555 รวมเป็นระยะ 5 ปี ภายใต้กรรมวิธีการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีมาตรฐาน (Conventional plant breeding) ซึ่งได้ดำเนินการในแปลงทดสอบของมหาวิทยาลัยพะเยาโดยเป็นโครงการวิจัยร่วมกัน 3 หน่วยงานประกอบด้วย 1) กรมวิชาการเกษตร 2) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ 3) มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อสร้างลูกผสมและปลูกทดสอบร่วมกัน ได้แก้ 1) Group I (DOA x KU) ดำเนินการโดยกรมวิชาการเกษตร 2) Group II (KU x UP) ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ 3) Group III (UP x DOA) ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัยพะเยา โดยในส่วนของมหาวิทยาลัยพะเยา ได้เริ่มจากการปลูกสร้างคู่ผสมระหว่างสายพันธุ์แท้มหาวิทยาลัยพะเยา (UP) กับกรมวิชาการเกษตร (DOA) 20 UP Inbreds x 20 DOA Inbreds ได้จำนวน 358 คู่ผสมซึ่งจากคู่ผสมที่ควรจะได้จำนวน 400 คู่ผสม สาเหตุอันเนื่องมาสายพันธุ์แท้จากทั้ง 2 แหล่งมีลักษณะที่ทางการเกษตรที่ไม่เหมาะสม เช่น ลักษณะดอกตัวผู้เป็นหมัน ลักษณะดอกตัวผู้มีปริมาณละอองเกสรน้อย ลักษณะจำนวนก้านแขนงของดอกตัวผู้น้อย ลักษณะการออกไหมที่ไม่โผล่พ้นจากกาบใบ เป็นต้น ซึ่งลักษณะเหล่านี้ส่งผลต่อการผสมไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ในขณะเดียวกันได้ดำเนินการปลูกขยายเมล็ดพันธุ์สายพันธุ์แท้เพื่อเตรียมปริมาณเมล็ดสำหรับใช้ในฤดูกาลถัดไปร่วมกับการบันทึกลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญ พบว่า มีวันออกดอกตัวผู้เฉลี่ยเท่ากับ 58 วัน ขณะที่วันสลัดละอองเกสร 50 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 57 วัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์ส่วนใหญ่มีอายุปานกลาง (Medium variety) เช่นเดียวกับลักษณะทางการเกษตรอื่น ได้แก่ ความสูงต้น ความสูงฝัก การเกิดโรคทางใบ ลักษณะเปลือกหุ้มฝัก การหักล้มของต้น และราก ลักษณะต้นและฝักอยู่ในระดับที่ค่อนข้างดี สอดคล้องกับ วรวรรณ วสุวัฒนกุล และคณะ (2563) ได้กล่าวไว้ว่า การคัดเลือกสายพันธุ์แท้ที่มีศักยภาพในการให้ลูกผสมที่มีผลผลิตสูงและองค์ประกอบผลผลิตที่ดีมี ความสำคัญต่องานปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด จึงได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถในการรวมตัวของผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษ โดยนำสาย

พันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษชั่ว S_2 จำนวน 20 สายพันธุ์ ผสมข้ามกับพันธุ์ทดสอบ 2 พันธุ์ ด้วยวิธีการผสมพันธุ์แบบ line x tester ได้คู่ผสมทั้งหมด 40 คู่ผสม ดำเนินการปลูกประเมินในฤดูฝนและแล้งปี พ.ศ. 2562/2563 ผลการศึกษาพบว่า ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากอิทธิพลของยีนแบบข่ม สูงกว่าแบบผลบวกสะสมในทุกลักษณะที่ศึกษา ยกเว้นความสูงฝัก

ดำเนินปลูกทดสอบผลผลิตของลูกผสมในระดับ Screening yield trial ที่ได้ร่วมกับอีก 2 Group ในปี 2563 ฤดูปลายฝน (2020L) ประกอบด้วย 1) Group I (DOA x KU) จำนวน 440 คู่ผสม2) Group II (KU x UP) จำนวน 470 คู่ผสม และ 3) Group III (UP x DOA) จำนวน 358 คู่ผสม โดยใช้แผนการทดลองแบบ 10 x 11 Simple Rectangular Lattice (94 crosses + 16 commercial checks) สามารถแบ่งการทดลอง ดังนี้ 1) Group I (DOA x KU) จำนวน 5 การทดลอง 2) Group II (KU x UP) จำนวน 6 การทดลอง และ 3) Group III (UP x DOA) จำนวน 4 การทดลอง

จากนั้นทำการคัดเลือกคู่ผสมที่มีศักยภาพจาก Group III (UP x DOA) เพื่อดำเนินการปลูกทดสอบในระดับ Preliminary yield trial ในฤดูแล้งปี 2020D จำนวน 94 คู่ผสม โดยทั้ง 94 คู่ผสมให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,459 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ UPFC034 x Nei532003 เท่ากับ 1,812 กก./ไร่ ต่ำที่สุด คือ UPFC050 x Nei542010 เท่ากับ 1,305 กก./ไร่ ขณะที่วันสลัดละอองเกสรอยู่ในช่วง 49–55 วัน เฉลี่ยเท่ากับ 53 วัน สำหรับวันออกไหมอยู่ในช่วง 49–56 วัน เฉลี่ยเท่ากับ 53 วัน ขณะที่เปอร์เซ็นต์การกระเทาะอยู่ในช่วง 73–88 เปอร์เซ็นต์และให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับงานของ บุญฤทธิ์ และธีระวัฒน์ (2558) ได้ปลูกผสมพันธุ์และสร้างลูกผสมเบื้องต้นโดยวิธีผสมตรงและผสมสลับในฤดูแล้ง ปี พ.ศ. 2555 ได้คู่ผสมจานวน 124 คู่ผสม ปลูกทดสอบผลผลิตเบื้องต้นในฤดูปลายฝน ปี พ.ศ. 2556 พบว่า ทั้ง 124 คู่ผสมให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ลูกผสมที่เกิดจากคู่ผสม UPFC3 x UPFC6, UPFC8 x UPFC11, UPFC8 x UPFC7, UPFC8 x UPFC9 และ UPFC9 x UPFC6 เท่ากับ 1,408, 1,224, 1,204, 1,187 และ 1,179 กก./ไร่ ตามลาดับ ขณะที่พันธุ์มาตรฐานให้ผลผลิตเพียง 701 กก./ไร่ นอกจากนี้ลักษณะทาง การเกษตรที่สำคัญอื่น ๆ มีแนวโน้มที่ดีเด่นเช่นกัน

ดำเนินการปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ในปี 2563 ฤดูปลายฝน (2020L) เพื่อศึกษาลักษณะทางการเกษตรและประเมินผลผลิตเมล็ดพันธุ์ จำนวน 64 สายพันธุ์ ประกอบด้วย 1) DOA จำนวน 20 สายพันธุ์ 2) KU จำนวน 22 สายพันธุ์ และ 3) UP จำนวน 22 สายพันธุ์ พบว่าวันสลัดละอองเกสรอยู่ในช่วง 53 – 59 วัน วันออกไหมอยู่ในช่วง 53 – 62 วัน ขณะที่ปริมาณของละอองเกสร พบว่า ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 ซึ่งมีปริมาณละอองเกสรดี ขณะที่การชูช่อ

ดอกตัวผู้ พบว่า มีความยาวของก้านช่อดอกตัวผู้สั้นเฉลี่ยเท่ากับ 4 นอกจากนี้ขนาดของดอกตัวผู้เฉลี่ยเท่ากับ 2 กล่าวคือ มีขนาดช่อดอกตัวผู้ค่อนข้างใหญ่ ขณะที่จำนวนก้านแขนงของดอกตัวผู้พบว่ามีจำนวนตั้งแต่ 3 – 25 ก้าน สำหรับความยาวของดอกตัวผู้เฉลี่ยเท่ากับ 29 ซม. สำหรับสีของช่อดอกตัวผู้นั้น พบว่า มีหลายสี ประกอบด้วย Yellowish Green, Green Purple, Yellow Purple, Purple Green, Purple, Yellowish green, Green และ Yellow ในส่วนของศักยภาพการออกไหมนั้น พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 กล่าวคือ มีการออกไหมดี สำหรับสีไหมประกอบด้วย Yellow, Purple, Purple tip yellow, Red, Yellow tip purple, Purple tip yellow, Yellow tip red และ Purple tip yellow สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดนั้น เฉลี่ยเท่ากับ 34 กรัม

จากนั้นได้ดำเนินการปลูกทดสอบผลผลิตคู่ผสมที่ได้คัดเลือกจากฤดูปลายฝนปี 2020L ในระดับ Preliminary yield trial ในฤดูแล้ง 2020D แปลงทดสอบจังหวัดพะเยา จำนวน 3 การทดลองๆ ละ 94 คู่ผสม ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ 16 พันธุ์ พบว่า Group I (DOA x KU) มีวันสลัดละอองเกสรเฉลี่ยเท่ากับ 76.7 วัน ขณะที่วันออกไหมเท่ากับ 78.7 วัน สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 76.9 และ 78.7 วัน ตามลำดับ ขณะที่คะแนนการล้มของรากและลำต้นนั้น พบว่าให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.8 และ 1.4 สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 1.6 และ 1.2 ตามลำดับ สำหรับคะแนนลักษณะทรงต้น พบว่าให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.5 สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 3.6 ขณะที่คะแนนการเกิดโรคทางใบ พบว่า ทั้ง 94 คู่ผสมและพันธุ์เปรียบเทียบให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.0 และให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,223กก./ไร่ ซึ่งสามารถพิจารณาพันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิต และมีลักษณะ ทางการเกษตรดีได้ 20 คู่ผสม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย ระหว่าง 1,405–1,871กก./ไร่ สำหรับ Group II (KU x UP) มีวันสลักละอองเกสรทั้ง 94 คู่ผสมให้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 77.0 วัน ขณะที่วันออกไหมเท่ากับ 78.0 วัน สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 77.6 และ 78.4 วัน ตามลำดับ ขณะที่คะแนนการล้มของรากและลำต้นนั้น พบว่าให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.8 และ 1.0 สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 2.0 และ 1.0 ตามลำดับ สำหรับคะแนนลักษณะทรงต้น พบว่าให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.7 สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 3.8 ขณะที่คะแนนการเกิดโรคทางใบ พบว่า ทั้ง 94 คู่ผสมและพันธุ์เปรียบเทียบให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.0 และให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,265กก./ไร่ และได้ 20 คู่ผสม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 1,450–1,667 กก./ไร่ ขณะที่ Group III (UP x DOA) พบว่า มีวันออกไหมเท่ากับ 79.1 วัน สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 77.5 และ 78.1 วัน ตามลำดับ ขณะที่คะแนนการล้มของรากและลำต้นนั้น พบว่าให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.4 และ 1.0 สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 1.4 และ 1.0 ตามลำดับ สำหรับคะแนนลักษณะทรงต้น พบว่าให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.9 สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 3.7 ขณะที่คะแนนการเกิดโรคทางใบ พบว่า ทั้ง 94 คู่ผสมให้ค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 2.1 และพันธุ์เปรียบเทียบให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.0 พบว่า ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,313 กก./ไร่ และสามารถ คัดเลือกได้ 20 คู่ผสม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย ระหว่าง 1,562-1,959 กก./ไร่ เช่นเดียวกับสุมิตร และคณะ (2561) ได้ทำการทดสอบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์3 ในพื้นที่ 2 จังหวัด ได้แก่ น่าน และ เชียงใหม่ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการผลิต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของกรมวิชาการเกษตรมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ ดำเนินการทดลองในปี2559-2560 โดยทดสอบการปลูกพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ นครสวรรค์3 ในพื้นที่ของเกษตรกร อ. ฝาง อ.แม่อาย อ.ไชยปราการ อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ และ อ.เมืองน่าน จ.น่าน โดยมีพื้นที่ทั้งหมด 20 ไร่ ปลูกเปรียบเทียบกับการค้าที่เกษตรกรเลือกใช้ พบว่า ในปีแรก (2559) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ นครสวรรค์3 ให้ผลผลิตและค่าตอบแทนสูงกว่า พันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ เพราะมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ ในส่วนของปีที่ 2 (2560) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ให้ผลผลิต และค่าตอบแทนสูงกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์นครสวรรค์3 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พันธุ์นครสวรรค์3 มีการใช้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรเลือกใช้ ดังนั้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์3 จึงเหมาะสำหรับเกษตรกรในพื้นที่ อ.ฝาง อ.แม่อาย อ.ไชยปราการ อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ และ อ.เมืองน่าน จ.น่าน จากนี้ไปจะเป็นขั้นตอนการดำเนินการปลูกสร้างคู่ผสมเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ในฤดูกาลถัดไป ซึ่งเป็นขั้นตอนต่อไปเพื่อให้บรรลุการและต่อเนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้เพื่อได้มาซึ่งพันธุ์ที่เหมาะสม 1-2 พันธุ์ในปีถัดไปประกอบด้วย

1) ปลูกทดสอบจำนวน 60 คู่ผสมในระดับ Advance yield trial (A)
2) ปลูกขยายสายพันธุ์แท้และผลิตเมล็ดพันธุ์ของคู่ผสมที่ทำการคัดเลือกไว้
3) ปลูกศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์
4) ปลูกทดสอบคู่ผสมจำนวน 60 คู่ผสมในระดับ Advance yield trial (B)
5) ปลูกทดสอบจำนวน 30 คู่ผสมในระดับ Precommercial yield trial (B)

จากการศึกษาครั้งนี้เป็นการแลกเปลี่ยนเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมระหว่างหน่วยงานราชการของ 3 หน่วยงานซึ่งคาดว่าน่าจะมีความแตกต่างกันในส่วนของ genetic background ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้เกิด heterotic group นั่นเป็นเหตุผลสำคัญของการคาดหวังที่จะได้ลูกผสมที่ดีเช่นเดียวกับ Girma *et al.* (2014) ทำการตรวจสอบความสามารถในการรวมตัวและการจัดกลุ่มของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ ซึ่งมีความสำคัญในการวางแผนการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคตเพื่อเพิ่มผลผลิตและให้มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี โดยใช้สายพันธุ์แท้ 25 สายพันธุ์

แล้วทำการผสมแบบ Line crosses tester ได้ลูกผสมจำนวน 50 ลูกผสม แล้วทำการปลูกประเมินในประเทศเอธิโอเปีย ในปี 2012 โดยทำการปลูก 3 ซ้ำ แล้วบันทึกข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตร จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตพบว่า ลูกผสมที่ได้จากสายพันธุ์แม่ L24 บวกกับสายพันธุ์พ่อ T1 ได้ผลผลิตสูงที่สุด

สรุปผลการทดลอง

การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเชิงการค้าโดยมหาวิทยาลัยพะเยาได้ดำเนินการตั้งแต่ฤดูแล้งปี 2562 โดยใช้เชื้อพันธุกรรมข้าวโพดมาจาก “โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมหาวิทยาลัยพะเยา”(University of Phayao Maize Improvement; UPMI) ปลูกสร้างคู่ผสมระหว่าง 3 หน่วยงาน 1) DOA 2) KU และ 3) UP ได้คู่ผสมจำนวนประกอบด้วย 1) Group I (DOA x KU) จำนวน 440คู่ผสม 2) Group II (KU x UP) จำนวน 470คู่ผสม และ 3) Group III (UP x DOA) จำนวน 358คู่ผสม สามารถแบ่งการทดลอง ดังนี้ 1) Group I (DOA x KU) จำนวน 5 การทดลอง 2) Group II (KU x UP) จำนวน 6การทดลอง และ 3) Group III (UP x DOA) จำนวน 4 การทดลอง จากการปลูกทดสอบในระดับ Screening yield trial และทำการคัดเลือกเฉพาะคู่ผสมที่มีศักยภาพจาก Group III (UP x DOA) เพื่อดำเนินการปลูกทดสอบในระดับ Preliminary yield trial จำนวน 94 คู่ผสม โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,459 กก./ไร่ โดยคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ UPFC034x Nei532003 เท่ากับ 1,812 กก./ไร่ ต่ำที่สุด คือ UPFC050 x Nei542010 เท่ากับ 1,305 กก./ไร่ ขณะที่วันสลัดละอองเกสรอยู่ในช่วง 49–55 วัน เฉลี่ยเท่ากับ 53 วัน สำหรับวันออกไหมอยู่ในช่วง 49–56 วัน เฉลี่ยเท่ากับ 53 วัน ขณะที่เปอร์เซ็นต์การกระเทาะอยู่ในช่วง 73–88 เปอร์เซ็นต์และให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ จากการปลูกทดสอบในระดับ Preliminary Yield Trial พบว่า Group I (DOA x KU) คู่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,223 กก./ไร่ ซึ่งสามารถพิจารณาพันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิต และมีลักษณะทางการเกษตรดีได้ 20 คู่ผสม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย ระหว่าง 1,405–1,871 กก./ไร่ สำหรับ Group II (KU x UP) ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,265 กก./ไร่ และได้ 20 คู่ผสม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย ระหว่าง 1,450–1,667 กก./ไร่ ขณะที่ Group III (UP x DOA) พบว่า ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 1,313 กก./ไร่ และสามารถคัดเลือกได้ 20 คู่ผสม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย ระหว่าง 1,562–1,959 กก./ไร่

ข้อแนะนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมที่พัฒนาภายใต้โครงการ UPMI มีศักยภาพการให้ผลผลิตที่ดีและมีการปรับตัวที่ดีในเขตจังหวัดภาคเหนือตอนบน ทั้งนี้ควรจำแนกพันธุ์ที่ได้เป็นไปตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่เพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่ดีที่สุด เช่น พื้นที่เขา พื้นที่เชิงเขา พื้นที่ไร่ และพื้นที่นา นอกจากนี้ยังควรจำแนกไปตามพฤติกรรมการรับซื้อของแต่ละท้องถิ่น เช่น พันธุ์ที่เหมาะสำหรับเก็บเกี่ยวและจำหน่ายฝักสด พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวที่ยืนต้นนาน เป็นต้น

ซึ่งจากการวางแผนการดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ (Breeding program) การแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมรวมถึงข้อมูล และการคัดเลือกสายพันธุ์แท้เพื่อเป็นตัวแทนเพื่อสร้างคู่ผสมของแต่ละหน่วยงานซึ่งสิ่งที่พบได้คือจำนวน 95 คู่ผสมอาจไม่เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้นอกจากนี้เนื่องจากจำนวนคู่ผสมในการปลูกทดสอบผลผลิตนั้นมีจำนวนมาก ดังนั้น การวางแผนเรื่องพื้นที่ปลูก และปัจจัยการผลิตต่าง ๆ จึงเป็นเรื่องสำคัญ สำหรับการบันทึกข้อมูลเนื่องจากเป็นการศึกษาทั้งคู่ผสม และสายพันธุ์แท้กล่าวคือการบันทึกข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ มีจำนวนมาก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องทำการศึกษารายละเอียดในการบันทึกข้อมูลให้เป็นอย่างดี

บรรณานุกรม

กฤษฎา สัมพันธารักษ์ (2546). **ปรับปรุงพันธุ์พืช: พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. (2531). **พืชไร่.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

กัญญณัช ศิริธัญญา และ พิมพ์พรรณ เมืองมา. ไม่ระบุปีที่ตีพิมพ์. เทคนิคการประเมินความต้านทานโรคใบไหม้แผลใหญ่และการจำแนกตำแหน่งยันต้านทานด้วยโมเลกุลเครื่องหมายในข้าวโพด. **การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5,** หน้า 229–240. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.

กัมปนาท วิจิตรศรีกมล, ณัฐพล พจนาประเสริฐ, อัจฉรา ปทุมนากุล, เอมอร อังสุรัตน์, และ ชูศักดิ์ จอพุก. (2556). **ห้าทศวรรษของการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยและการก้าวต่อไปเพื่อรับกับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน.** แหล่งที่มา : http://beyond.library.tu.ac.th/cdm/ref/collection/trf_or_th/id/30850 (13 พฤศจิกายน 2563).ความสามารถในการรวมตัวสำหรับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในสายพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษโดยวิธี Line x Tester. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 9(6): 799–810.

ชวนชัย ผ่องใสย์. (2544). **การทดสอบสมรรถนะการผสมในชั่วที่ S4 เพื่อเป็นดัชนีสำหรับการปรับปรุงข้าวโพดลูกผสม.** ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชไร่นา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชูศักดิ์ จอมพุก, สรรเสริญ จำปาทอง, ประพันธ์ บุญรำพรรณ, โรจนพงศ์ ไชยสิทธิ์ และพีรนุช จอมพุก. (2562). สายพันธุ์แท้ข้าวโพดไร่ ‘Ki 61’ และ ‘Ki 62’ สำหรับการผลิตข้าวโพดไร่ลูกผสมเดี่ยว ‘สุวรรณ 5720’ และ ‘สุวรรณ 5821’ เพื่อปลูกในดินนาฤดูแล้งเขตชลประทาน. หน้า 17–25. ใน ก**ารประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 39.** โรงแรมลพบุรีอินน์รีสอร์ท, ลพบุรี.

นพพร สายัมพล. (2543). **เทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืช.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

นันทิมา ทองนรินทร์. (2548). **เทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืช.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

บุญฤทธิ์ สินค้างาม และ ธีระวัฒน์ ดาวทอง. (2558). **การทดสอบผลผลิตข้าวโพดลูกผสมเบื้องต้นในจังหวัดพะเยา.** ว.วิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร. 32 (1): 1 – 6 น.

บุญฤทธิ์ สินค้างาม และธีระวัฒน์ ดาวทอง. (2557). การทดสอบผลผลิตข้าวโพดลูกผสมเบื้องต้นในจังหวัดพะเยา. **วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร.** หน้า 1-6.

ประวิตร พุทานนท์. (2548). **ไบโอเมตริกส์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช.** ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.

ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ในจังหวัดน่าน และจังหวัดเชียงใหม่. **วารสารวิชาการเกษตร.** 36(2): 163-172.

พัชรินทร์ แฉล้มไธสง. (2549). **การทดสอบหาสายพันธุ์พ่อแม่ที่เหมาะสมสำหรับสร้างข้าวโพดหวานฝักเล็กลูกผสมชั่วแรก.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิเชษฐ์ กรุดลอยมา และ สุรพงษ์ ประสิทธิ์วัฒนาเสวี. (2556). **การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.** แหล่งที่มา : http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/pland/fcorn_breeding1.html (13 พฤศจิกายน 2563).

พิเชษฐ์ กรุดลอยมา สุรีพัฒน์ ไทยเทศ ทัศนีย์ บุตรทอง เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง อานนท์ มลิพันธุ์ สายชล แสงแก้ว ปรีชา แสงโสดา และ กิตติมา อินทะเคหะ. (2556). **การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมอายุยาวพันธุ์ดีเด่นทนทานแล้ง.** หน้า 1-11, รายงานผลการวิจัยประจำปี 2556 (ฉบับเต็ม-งานวิจัยสิ้นสุดปี 2555), ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์. (2548). **พันธุศาสตร์เชิงปริมาณที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช.** ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครปฐม

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. (2540). **หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช.** นครราชสีมา: สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. (2527). **หลักการปรับปรุงพันธุ์.** ไทยนา, สงขลา.

วีรพงษ์ วรรณสมพร, เทพนิมิต พุ่มไพรจิตร, และบุญฤทธิ์ สินค้างาม. (2562). การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมในไร่เกษตรกรที่เหมาะสมกับภาคเหนือตอนบนเขต 2: จังหวัดเชียงราย พะเยา แพร่ และน่าน. หน้า 27-37. ใน **การประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 39.** โรงแรมลพบุรีอินน์รีสอร์ท, ลพบุรี.

สดใส ช่างสลัก, สำราญ ศรีชมพร, ชฎามาศ จิตรเลขา, สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์, นรุณ วรามิตร, ปวีณ ทองเหลือง, กิตติศักดิ์ ศรีชมพร, และสมชัย ลิ่มอรุณ. (2562). การทดสอบข้าวโพดไร่ลูกผสมปรับปรุงใหม่ในไร่เกษตรกร ปี 2561. หน้า 77-81. ใน **การประชุมวิชาการ**

ข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 39. โรงแรมลพบุรีอินน์รีสอร์ท, ลพบุรี.

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาลัยเกษตรศาสตร์. (2562). **ความสำคัญทางเศรษฐกิจของข้าวโพด.** แหล่งที่มา: https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=15990 (13 พฤศจิกายน 2563)

สายัณห์ สมณะ. (2550). **การสร้างข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีนชรังเคน (sh2) โดยวิธี Test cross.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชไร่ บันฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สำนักงานพัฒนาการ วิจัย การเกษตร (องค์การมหาชน). (2559). **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง ทิศทางพืชเศรษฐกิจไทยในอาเซียน.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. 160 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2561ข).**ตารางแสดงรายละเอียดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.** แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/view/1/%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%81%E0%B8%AA%E0%B8%94%E0%B8%87%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%94%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B9%82%E0%B8%9E%E0%B8%94%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%B5%E0%B9%89%E0%B8%A2%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%A7%E0%B9%8C/TH-TH (13 พฤศจิกายน 2563).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2562ก).**ตารางแสดงรายละเอียดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.** แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/view/1/%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%81%E0%B8%AA%E0%B8%94%E0%B8%87%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%94%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B9%82%E0%B8%9E%E0%B8%94%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%B5%E0%B9%89%E0%B8%A2%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%A7%E0%B9%8C/TH-TH (13 พฤศจิกายน 2563).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2561). **สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2561.** สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2559. **ทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทนแล้งที่**

เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี. แหล่งที่มา: http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2319 (13 พฤศจิกายน 2563).

สุจิตร ใจจิตร, วีระพงษ์ เย็นอวม,จันทนา ใจจิตร, ทองหยด จีราพันธ์ และ ไพวงศ์ แสงชัชวาลวงศ์. (2556). **การทดสอบระบบการปลูกพืชข้าว – ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ชลประทาน จังหวัดนครสวรรค์.** รายงานผลงานวิจัยที่สิ้นสุดประจำปี 2556, สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขต 5, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 288 – 300.

สุริพัฒน์ ไทยเทศ พิเชษฐ์ กรุดลอยมา ทัศนีย์ บุตรทอง จำนง ชัยถาวร และ ศิวิไล ลาภบรรจบ. (2560).ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ดีเด่น NSX042022 และ NSX052014. การ**ประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 38.** หน้า 31–39

สุริพัฒน์ ไทยเทศ. (2558). **การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทนทานแล้ง.** กรมวิชาการเกษตร.แหล่งที่มา: http://www.doa.go.th/research/attachment.Php?aid=2093 (13 พฤศจิกายน 2563).

Baslestre, 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 ar yield in corn double cross hybrids. **Genetics and Molecular Research** 7: 65–73.

Bos, I. and P. Caligari. (2008). Selection in Plant Breeding. **2nd ed. Springer**, Netherland.

Carena, M.J., Bergman, G., Riveland, N., Eriksmoen, E. and Halvorson, M. 2009. Breedingmaize for higher yield and quality under drought stress. **Maydica 54:** 281–296.

Chandel, U., Mankotia, B.S. and Thakur, K.S. (2014). Evaluation of CIMMYT maize (Zeamays L.) Germplasm by tropical inbred tester. **Bangladesh J. Bot.** 43(2): 131–139.

CIMMYT. (1998). **Combining ability analisis among Kenyan and CIMMYT maize gemplasm mid–altitude of Kenya.** Litereture Update on Maize CIMMYT. 4(5): 22–26.

Falconer, D.S. and T.F.C. Mackay. (1981). Introductive to quantitative genetics. 4th ed.

Fehr, W.R..(1987). Principles of Cultivar Development. Volume 1, Theory and Technique. **Macmillan Publishing Company,** New York.

Girma, C.H., Alamerew, S., Tadesse, B. and Menamo, T. (2014). Test Cross Performance andCombining Ability of Maize (Zea mays L.) Inbred Lines at Bako, Western Ethiopia.

Global Journal of Science Frontier Research: D Agriculture and Veterinary 15(4): 1–24.

Goodman, M.M. and Brown, W.L. (1988). Races of Corn. In: Sprague, G.F. and Dudley, J.W. (eds), Coen and Corn Impsovement, Volume 18, "3" ^"rd" edn. The American Society of Agblisher, Ine., **Publisher Madrson, Wrsconsin,** USA.

Hallauer, A.R. (2001). Specialty Corns. 2nd edn. CRC Press, New York.

Hallauer, A.R. and J.B. Miranda. (1988). Quantitative Genetics in Maize Breeding, **2nd ed. Iowa State University.** Press, Ames.

https://www.moac.go.th/news-preview-411091791835 (30 เมษยน 2562).

Inoue, Y. 1984. Specific combining ability between six different types of maize (Zea mays L.) obtained form a diallel set of eleven open-pollinated Vvarieties. **Japan Journal Breeding 34:** 17–28.

Mehdi, R. and Farhad, S. (2013). Top cross analysis of S7 maize lines to evaluation combining ability of some agronomic traits. Bull. Inst. **Trop. Agr., Kyushu Univ.** 40: 51–61.

Mubeen, S., Rafique, M., Farooq, M., Munis, H. and Chaudhary, H.J. (2017). Study of southern corn leaf blight (SCLB) on maize genotypes and its effect on yield. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences 16(1):** 210–217.

Phumichai, C., W. Doungchan, P. Puddhanon, S. Jampatong, P. Grgloyma and C. Kirdsr. (2008). SSR-base and grain yield base diversity of hybrid maize in Thailand. **Field Crop Research** 108: 157–162.

Sharief, A., S. El-Kalla, H. Gado and H. Abo-Yousef. (2009). Heterosis in yellow maize. **Australina Journal of Crop Science 3:** 146–154.

Shattuck, V.I., B. Christie and C. Corso. (1993). Principles for Griffing's combining ability analysis. **Genetica 90:** 73–77.

Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. (1977). Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. **Kalyani Plublishers.** New delhi, India.

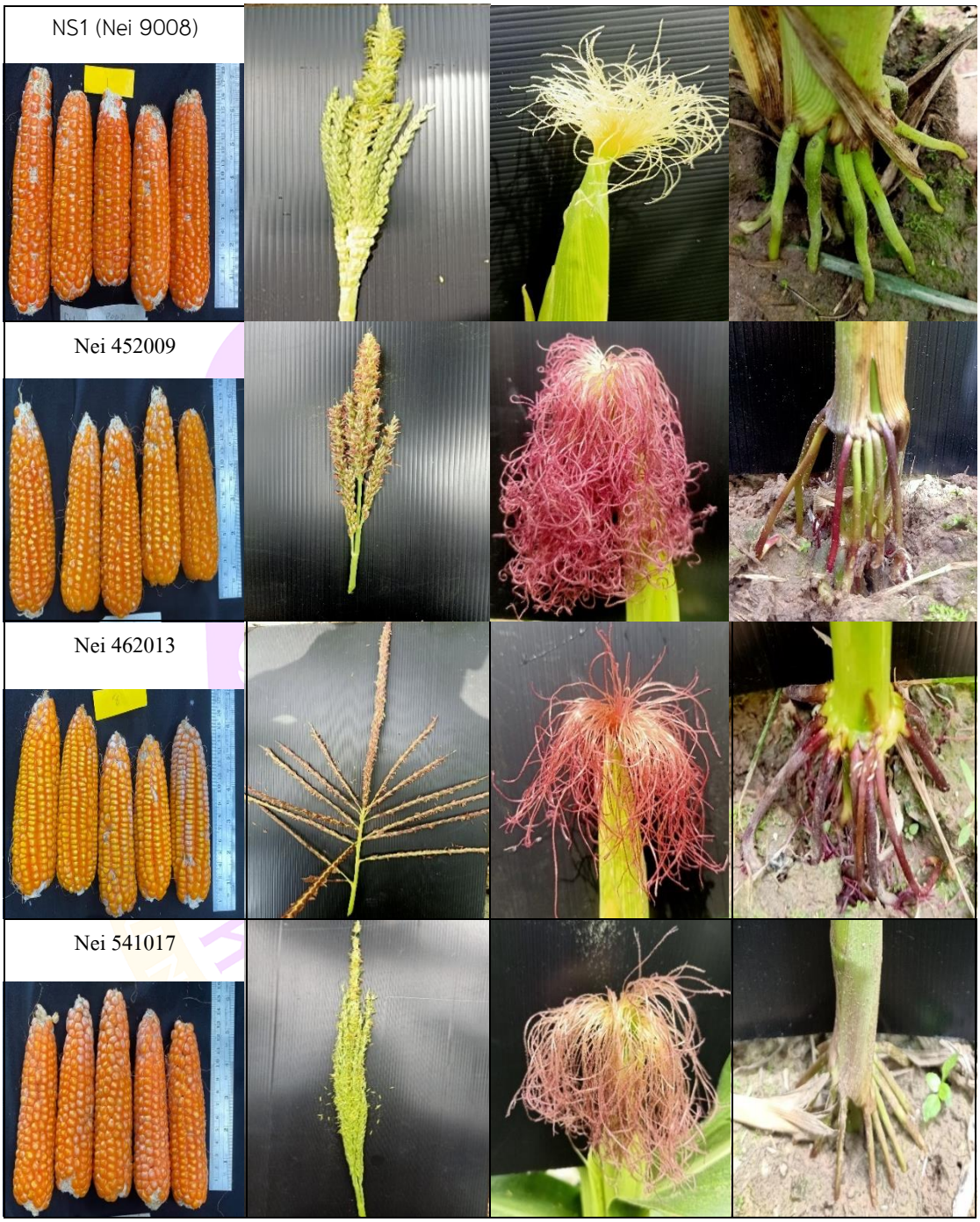
Soengas, P., B. Ordas, R.A. Malvar, P. Revilla and A. Ordas. (2003). Heterotic patterns among flint maize population. **Crop Science** 43: 844–849.

Sprague, G.F. and S.A. Eberhart. (1977). Cron Breeding. pp. 305–362 In G.F. Sprague, editor. Corn and Corn Improvement. **American Society of Agronomy, Inc., Publisher,** USA.

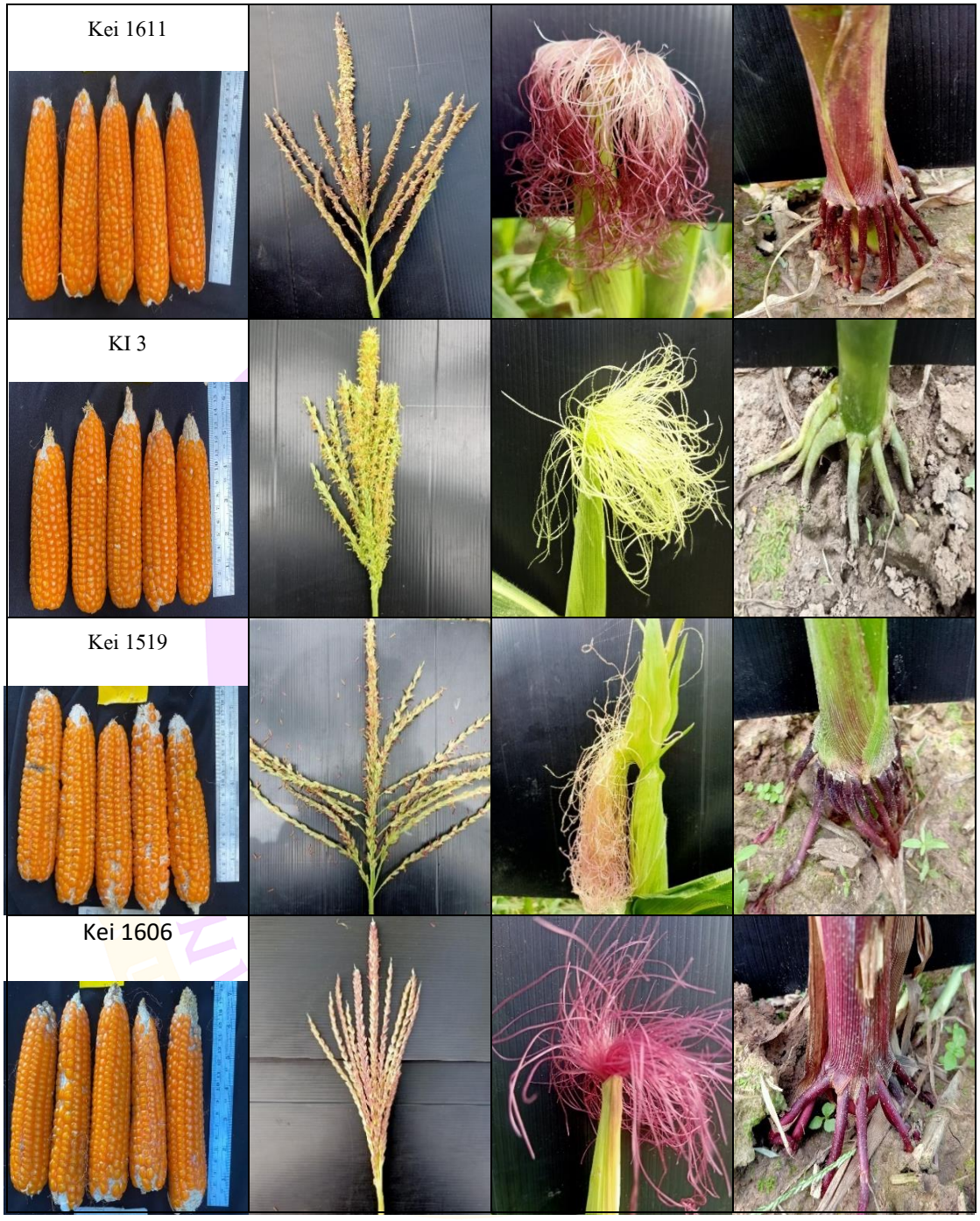
Sprague, G.S. and L.A. Tatum. (1942). General VS. specific combining ability in single cross of corn. **American Society of Agronomy** 34: 923–935.

Wanga, X., Zhangb, Y., Xuc, X., Lia, H., Wua, X., Zhanga, S. and Lia, X. (2014). Evaluationof maize inbred lines currently used in Chinese breeding programs for resistance to six foliar diseases. **The Crop Journal** 2: 213–222.

ภาคผนวก

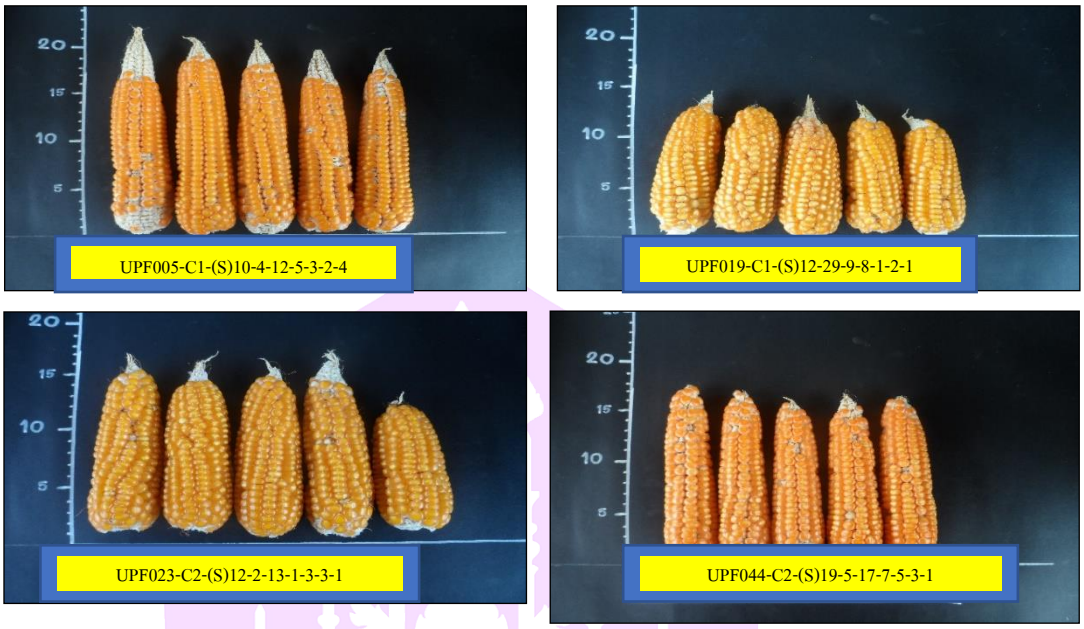


ภาพ 5 แสดงลักษณะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของกรมวิชาการเกษตร (DOA)



ภาพ 6 แสดงลักษณะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU)

ภาพ 7 แสดงลักษณะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา (UPMI)



ภาพ 8 แสดงลักษณะฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา (UPMI)

ภาพ 9 แสดงลักษณะฝักโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา (UPMI)

ภาพ 10 แสดงลักษณะฝักโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร (DOA)

ภาพ 11 แสดงลักษณะฝักโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU)

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายปริญญา ไชยวังเทพ
วัน เดือน ปี เกิด	8 ตุลาคม 2539
สถานที่เกิด	จังหวัดพะเยา
วุฒิการศึกษา	2562-ปัจจุบัน ระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 2558-2561 ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ปัจจุบัน	208 หมู่ 6 ตำบลดอนศรีชุม อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา 56120
ผลงานตีพิมพ์	เรื่อง การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเชิงการค้า ในงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปี 2564 ระหว่างวันที่ 24-25 ธันวาคม 2564 ณ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้