

การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่นในไร่เกษตรกรที่เหมาะสมกับ  
พื้นที่จังหวัดภาคเหนือตอนบน เชียงราย พะเยา แพร่ และลำปาง



วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร

พฤษภาคม 2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่นในไร่เกษตรกรที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัด  
ภาคเหนือตอนบน เชียงราย พะเยา แพร่ และลำปาง



วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร

พฤษภาคม 2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

ON-FARM TRIALS OF PROMISING MAIZE HYBRIDS SUITED TO THE UPPER  
NORTHPROVINCES: CHIANG RAI, PHAYAO, PHREA AND LAMPANG



THANAPHON CHUAIPHIMAI

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

การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่นในไร่เกษตรกรที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัด  
ภาคเหนือตอนบน เชียงราย พะเยา แพร่ และลำปาง

ของ ธนพล ช่วยพิมาย

ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร  
ของมหาวิทยาลัยพะเยา

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ จอมพุก)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญฤทธิ์ สิ้นค้างาม)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไฉพจน์ กัญจ)

..... คณบดีคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิพรพรรณ เนื่องเม็ก)

<b>เรื่อง:</b>	การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่นในไร่เกษตรกรที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดภาคเหนือตอนบน เชียงราย พะเยา แพร่ และลำปาง
<b>ผู้วิจัย:</b>	ชนพล ช่วยพิมาย, วิทยานิพนธ์: วท.ม. (วิทยาศาสตร์การเกษตร), มหาวิทยาลัยพะเยา, 2564
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา:</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุญฤทธิ์ ลินค่างาม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไวยจน์ กันจุก
<b>คำสำคัญ:</b>	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม การทดสอบพันธุ์ในไร่เกษตรกร ภาคเหนือตอนบน

#### บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่นระดับแปลงเกษตรกร จากโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบในพื้นที่จังหวัด เชียงราย พะเยา แพร่ และ ลำปาง โดยทำการทดสอบ ในฤดูแล้ง และ ในฤดูฝน ระยะเวลา พ.ศ.2563 ถึง พ.ศ.2564 เพื่อทดสอบพันธุ์ที่ให้ผลผลิต และมีลักษณะทางการเกษตรที่เหมาะสมกับจังหวัดภาคเหนือตอนบน พบว่า การทดสอบในฤดูแล้ง ปลูกจังหวัดละ 4 locations รวม 16 locations พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก คือ UPFC227, UPFC269, UPFC242, UPFC205 และ UPFC319 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,671, 1,641, 1,555, 1,545 และ 1,232 กิโลกรัม ต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ GT709, GT822, CP508, PAC139 และ P4546 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,496, 1,471, 1,411, 1,337 และ 1,330 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 78 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ย 79 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของ การทดสอบในฤดูฝน ปลูกจังหวัดละ 4 locations รวม 16 locations พบว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก คือ UPFC205, UPFC269, UPFC155, UPFC242 และ UPFC319 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,541, 1,514, 1,506, 1,483 และ 1,439 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ PAC339, CP639, DK9979C, PAC789 และ SW5720 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,590, 1,589, 1,554, 1,532 และ 1,347 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 77 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ย 79 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองจะทำการคัดเลือกพันธุ์ที่มีศักยภาพผลผลิตและปรับตัวได้ดีในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนให้เหลือ 1-2 พันธุ์ เพื่อทำการปลูกแปลงสาธิต และปลูกทดสอบเพื่อขอรับการคุ้มครองพันธุ์พืชต่อไป

**Title:** ON-FARM TRIALS OF PROMISING MAIZE HYBRIDS SUITED TO THE UPPER  
NORTHPROVINCES: CHIANG RAI, PHAYAO, PHREA AND LAMPANG

**Author:** Thanaphon Chuaiphimai, 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 hybrid On-farm trial Upper Northern

#### ABSTRACT

The University of Phayao Maize Improvement program, the elite hybrids of maize launched to on-farming yield trial phase cooperated with many preciously comparative varieties. In the northern provinces, there are four provinces, viz, Chiang Rai, Phayao, Phare and Lampang, where conducted growing two seasons (dry and rainy) between 2020 – 2021. This study aimed to select the elite hybrids which good contents yield and agronomic characters, especially where suit adaptive in the northern parts. The evaluation in dry season, the 16 locations were 4 per province that the 5 highest hybrids yield of UPFC showed UPFC227, UPFC269, UPFC242, UPFC205 and UPFC319 (averaged 1,671, 1,641, 1,555, 1,545 and 1,232 kg/rai, respectively). While, the check varieties were GT709, GT822, CP508, PAC139 and P4546 equal to 1,496, 1,471, 1,411, 1,337 and 1,330 kg/rai. Moreover, the percentage of shelling UPCF was averaged 78%, but the comparative variety was 79%. The evaluation in rainy season, UPFC205, UPFC269, UPFC155, UPFC242 and UPFC319 gave the highest yield, viz, averaging 1,541, 1,514, 1,506, 1,483 and 1,439 kg/rai, respectively. Likewise, PAC339, CP639, DK9979C, PAC789 and SW5720, performed in 1,590, 1,589, 1,554, 1,532 and 1,347 kg/rai. Shelling percentage, UFFC varieties are averaged 77%, as compared with the average from comparative varieties equal to 79%. The most importantly, there UPFC elite hybrids will select for one to two varieties for the demonstrating and then, those are launching to plant varieties protective registration.

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยในครั้งนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งใจไว้ถ้าขาดความ  
อุปการะคุณจากหลาย ๆ ท่าน และ หน่วยงานต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญฤทธิ สิ้นค่างาม เป็นอย่างสูงที่ให้เกียรติ  
เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาให้คำปรึกษา และชี้แนะข้อบกพร่อง  
ต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ รวมทั้งช่วยแก้ไขเพิ่มเติมตรวจสอบรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับนี้  
ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก.) โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด  
มหาวิทยาลัยพะเยา (UPMI) กรมวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ และ  
บริษัทเมล็ดพันธุ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์วัสดุ อุปกรณ์ สถานที่ รวมทั้งเกษตรกรที่ให้ความ  
อนุเคราะห์แปลงในการทดสอบผลผลิตในครั้งนี้

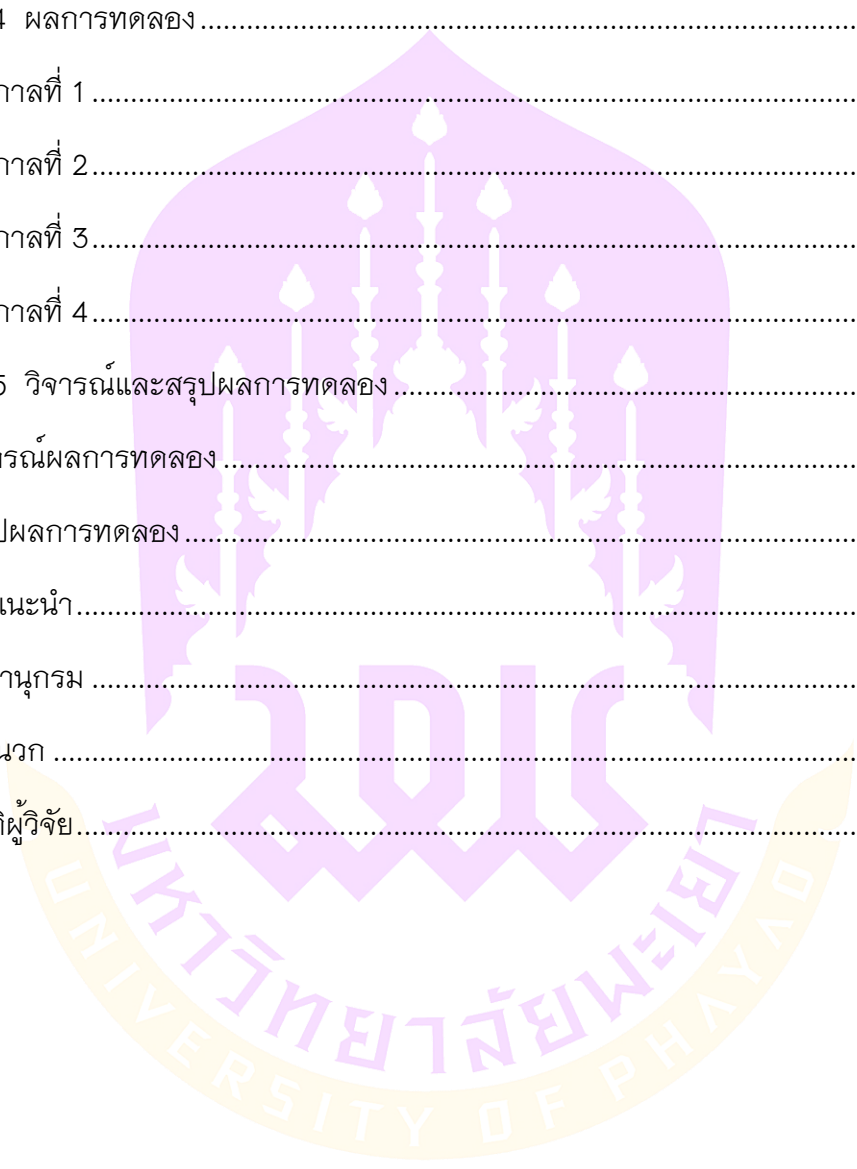
สุดท้ายนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจและ  
หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐ และเอกชน เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางการทำวิจัยและสร้าง  
ประโยชน์ให้กับสังคมต่อไป หากมีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขออภัยไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ธนพล ช่วยพิมาย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ฌ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ที่มาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการทดลอง.....	2
ขอบเขตของการทดลอง.....	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการทดลอง.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ถิ่นกำเนิดและการกระจายตัวของข้าวโพด.....	4
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด.....	4
การจำแนกชนิดของข้าวโพด .....	5
โรคและศัตรูที่สำคัญของข้าวโพด .....	6
ความหมายและลักษณะของพืชผสมข้าม.....	8
การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.....	8
ชนิดของลูกผสม .....	9
ขั้นตอนการผลิตลูกผสม .....	10
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	11

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
เชื้อพันธุกรรมข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.....	17
วิธีการทดลอง.....	18
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	24
ฤดูกาลที่ 1.....	24
ฤดูกาลที่ 2.....	25
ฤดูกาลที่ 3.....	33
ฤดูกาลที่ 4.....	38
บทที่ 5 วิจัยและสรุปผลการทดลอง.....	46
วิจัยผลการทดลอง.....	46
สรุปผลการทดลอง.....	48
ข้อเสนอแนะ.....	48
บรรณานุกรม.....	49
ภาคผนวก.....	52
ประวัติผู้วิจัย.....	60



## สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่ใช้ในการสร้างลูกผสม.....	17
ตาราง 2	คู่มือผสมข้าวโพดจำนวน 7 คู่มือสม ที่ทดสอบผลผลิต.....	18
ตาราง 3	ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่ใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่เพื่อผลิตลูกผสม (F <sub>1</sub> ) ที่ปลูกทดสอบในไร่เกษตรกรในฤดูแล้ง และฤดูปลายฝน ปี 2563 - 2564 .....	24
ตาราง 4	ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่จังหวัดเชียงราย ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2563.....	25
ตาราง 5	ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่จังหวัดพะเยา ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2563.....	27
ตาราง 6	ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่จังหวัดแพร่ ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2563.....	28
ตาราง 7	ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่จังหวัดลำปาง ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2563.....	29
ตาราง 8	ข้อมูลรวมลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ 4 จังหวัด ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2563.....	30
ตาราง 9	ข้อมูลลักษณะสำคัญทางการเกษตรสายพันธุ์แท้ จำนวน 6 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูต้นฝน 2564 .....	33
ตาราง 10	ข้อมูลประสิทธิภาพ และลักษณะของสายพันธุ์แท้ จำนวน 6 สายพันธุ์ ในจังหวัดพะเยา .....	36

ตาราง 11 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์ มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ จังหวัดเชียงราย ในฤดู ปลายฝน ปี พ.ศ.2564 .....	38
ตาราง 12 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์ มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ จังหวัดพะเยา ในฤดู ปลายฝน ปี พ.ศ.2564 .....	40
ตาราง 13 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์ มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ จังหวัดแพร่ ในฤดูปลาย ฝน ปี พ.ศ.2564 .....	41
ตาราง 14 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์ มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ จังหวัดลำปาง ในฤดู ปลายฝน ปี พ.ศ.2564 .....	42
ตาราง 15 ข้อมูลรวมลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์ มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ 4 จังหวัด ในฤดูปลายฝน ปี พ.ศ.2564 .....	43



## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 ขั้นตอนการสร้างลูกผสม.....	19
ภาพ 2 ขั้นตอนการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมดีเด่นในไร่เกษตรกรที่เหมาะสมกับ.....	20
ภาพ 3 แผนภูมิแสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม (F <sub>1</sub> ) จำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ 4 จังหวัด ฤดู แล้ง ปี พ.ศ.2563 .....	31
ภาพ 4 แผนภูมิแสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่ปลูกทดสอบ ฤดูต้นฝน ปี พ.ศ.2564 .....	34
ภาพ 5 แผนภูมิข้อมูลประสิทธิภาพ และลักษณะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่ปลูกทดสอบ ฤดูต้นฝน ปี พ.ศ.2564.....	37
ภาพ 6 แผนภูมิแสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม (F <sub>1</sub> ) จำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ 4 จังหวัด ฤดู ปลายฝน ปี พ.ศ.2564 .....	44
ภาพ 7 แสดงลักษณะทรงต้นโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา (UPMI).....	53
ภาพ 8 แสดงลักษณะฝักโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด .....	52
ภาพ 9 แสดงลักษณะทรงต้นโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด .....	52
ภาพ 10 แสดงลักษณะฝักโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด .....	58
ภาพ 11 แสดงผลผลิตข้าวโพดลูกผสมในระดับ Advance Yield Trial และพันธุ์เปรียบเทียบ ...	58
ภาพ 12 แสดงผลผลิตของโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ (Yield Trial inbred) ก่อนฤดูฝน 2564..	58
ภาพ 13 แสดงผลผลิตข้าวโพดลูกผสมในระดับ On-farm Yield Trial และพันธุ์.....	58

# บทที่ 1

## บทนำ

### ที่มาและความสำคัญ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอาหารสัตว์มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ที่ต้องการนำไปใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อการบริโภคภายในประเทศ และการส่งออกคิดเป็นมูลค่ารวมประมาณ 8 หมื่นล้านบาทต่อปี ขณะที่การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทยยังผลิตได้ไม่เพียงพอกับความต้องการ กล่าวคือ ผลิตได้เพียงปีละ 4-5 ล้านตันต่อปี ในขณะที่ความต้องการใช้อยู่ที่ 6-8 ล้านตันต่อปี และมีแนวโน้มขยายตัวตามปริมาณการเลี้ยงสัตว์ที่เพิ่มขึ้นทุกปี ทำให้ประเทศไทยต้องนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวสาลีจากประเทศเพื่อนบ้านเพื่อทดแทนส่วนที่ขาด และให้เพียงพอกับความต้องการใช้ประกอบการผลิตอาหารสัตว์ สำหรับการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย ในปี 2561/2562 พบว่าพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยมีการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด ได้แก่ เชียงราย พะเยา เชียงใหม่ และน่าน รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ เลย หนองบัวลำภู อุดรธานี นครราชสีมา และภาคกลาง ได้แก่ เพชรบูรณ์ กำแพงเพชร พิษณุโลก ลพบุรี และสระบุรี ตามลำดับ รวมทั้งหมดประเทศไทยมีเนื้อที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด 6.93 ล้านไร่ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2560 คือ 6.57 ล้านไร่ มีเนื้อที่เก็บเกี่ยวรวมทั้งประเทศคือ 6.89 ล้านไร่ และมีผลผลิต 5.07 ล้านตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) จากการที่ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ ถูกใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ของไทย แต่ยังมีความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากผลผลิตได้น้อยลง จึงได้มีการนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปี 2559 ประมาณ 5.85 ล้านตัน เพิ่มจากในปี 2558 ประมาณ 5.72 ล้านตันหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.27 เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) ในการพยายามแก้ปัญหาโดยการพยายามเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกให้มากขึ้นตามนโยบายของรัฐบาลนั้นเป็นไปค่อนข้างจำกัด ดังนั้น แนวทางหนึ่งที่สำคัญและเป็นไปได้มากที่สุด คือ การเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ให้มากขึ้นกว่าเดิมโดยการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดให้ตอบสนองต่อพื้นที่ และให้ผลผลิตที่สูงขึ้นกว่าพันธุ์เดิม

ในปัจจุบันวิทยาการด้านปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดมีความก้าวหน้ามากขึ้น และผู้ที่ต้องการทำการเกษตรมีความต้องการในการใช้พันธุ์ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมากขึ้น ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดจึงมีแนวทางการปรับปรุงพันธุ์มุ่งเน้นไปเพื่อผลิตพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมโดยอาศัยลักษณะพิเศษของสายพันธุ์ผสมข้ามต้น ที่มีความแตกต่างทางด้านพันธุกรรมมาผสมกัน ลูกผสมที่ได้นี้มักจะมีลักษณะดีเด่นเหนือกว่าพ่อแม่ (heterosis หรือ hybrid vigor) เช่น ผลผลิต ความสูง ขนาด และความเจริญเติบโต เป็นต้น และสายพันธุ์ พ่อ-แม่ ที่มีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมมาก ลักษณะดีเด่นจะแสดงออกมามากยิ่งขึ้น (พิเชษฐ์ กรุดลอยมา และสุรพงษ์ ประสิทธิ์วัฒนเสวี, 2556)

จากแนวทางข้างต้นมหาวิทยาลัยพะเยาได้ดำเนินการวิจัยภายใต้โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา (University of Phayao Maize Improvement, UPMI) โดยโครงการดังกล่าว ได้ดำเนินการมาเป็นระยะเวลา 4 ปี ทั้งการคัดเลือกในแปลงทดลอง และแปลงเกษตรกรมุ่งเน้นในพื้นที่ 4 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ พะเยา เชียงราย แพร่ และลำปาง จนสามารถคัดเลือกได้พันธุ์ลูกผสมดีเด่น (promising hybrids) จำนวน 7 พันธุ์ ซึ่งจะดำเนินการปลูกทดสอบในระดับแปลงเกษตรกรร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบในพื้นที่ 4 จังหวัด และคัดเลือกให้เหลือ 1-2 พันธุ์ ต่อไป โดยคาดว่าพันธุ์ดังนั้น จะเป็นพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพ และมีเสถียรภาพของผลผลิตสูง เหมาะกับการเพาะปลูกในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน และใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริมให้แก่เกษตรกรต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่ให้ผลผลิต และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดีเหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดภาคเหนือตอนบน เชียงราย พะเยา แพร่ และลำปาง สามารถแข่งขันกับพันธุ์ลูกผสมทางการค้าได้

### ขอบเขตของการทดลอง

ศึกษาลักษณะทางการเกษตร และผลผลิตของพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่นที่ถูกคัดเลือกมาจากฤดูกาลก่อนหน้า ทั้งหมดจำนวน 7 พันธุ์ ได้แก่ UPFC155, UPFC205, UPFC 227, UPFC242, UPFC269, UPFC319 และ UPFC 342 ทำการปลูกทดสอบในระดับแปลงเกษตรกรร่วมการพันธุ์การค้า ในพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย พะเยา แพร่ และ ลำปาง

### ผลที่คาดว่าจะได้รับการทดลอง

1. ได้พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกภาคเหนือตอนบน สามารถนำไปเป็นพันธุ์แนะนำ (Recommended variety) ให้แก่เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดในพื้นที่ดังกล่าว
2. ได้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ที่ได้สามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อในการพัฒนาปรับปรุงประชากร (Population improvement) ระหว่าง heterotic group เพื่อสร้างความดีเด่นในลักษณะอื่น ๆ ต่อไปได้อีก ได้แก่ ความต้านทานโรค ความเหมาะสมกับพื้นที่สูง และผลผลิต เป็นต้น



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**ถิ่นกำเนิดและการกระจายตัวของข้าวโพด** (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551.)

ข้าวโพด (Maize หรือ Corn) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* L. เป็นธัญพืช (cereal crops) ที่ใช้เป็นอาหารของมนุษย์ และสัตว์ ถิ่นกำเนิดของข้าวโพดคือประเทศเม็กซิโก และอเมริกากลาง ข้าวโพดได้กลายเป็นอาหารหลักทดแทนพืชพื้นเมืองเดิมของชาวอินเดียแดง เช่น *Setaria* และมนุษย์ที่ย้ายถิ่นฐานเข้าไปอยู่ในทวีปอเมริกา รวมถึงประเทศแถบลาตินอเมริกา หลังจากทีคริสโตเฟอร์ โคลัมบัส ค้นพบทวีปอเมริกาในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2035 และนำเมล็ดข้าวโพดเข้าไปในประเทศสเปน ทำให้ข้าวโพดได้แพร่กระจายในทวีปยุโรปอย่างรวดเร็ว

การเข้าสู่ประเทศไทยของข้าวโพด ชาวโปรตุเกสได้นำข้าวโพดไปปลูกใน แอฟริกา อินเดีย และแพร่เข้าสู่ประเทศจีน ราวศตวรรษที่ 16 โดยปรากฏว่าในปี พ.ศ. 2118 เมื่อพิจารณาจากประวัติศาสตร์ชาติไทย ชาวโปรตุเกสเป็นชาติแรกที่เข้ามาติดต่อกับการค้ากับกรุงศรีอยุธยา จึงอาจเป็นไปได้ว่าชาวโปรตุเกสเป็นผู้นำเอาข้าวโพดมาปลูกในดินแดนไทย

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด

ข้าวโพดเป็นพืชจำพวกหญ้า ในการเจริญเติบโตของข้าวโพดประมาณ 7-10 วัน รากถาวรจะงอกขึ้นรอบ ๆ ข้อในดินความลึกประมาณ 1-2 นิ้ว รากถาวรนี้ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะแผ่ออกไปโดยรอบประมาณ 100 เซนติเมตร ข้าวโพดเป็นระบบรากฝอย (Fibrous Root System) นอกจากรากที่อยู่ใต้ดินแล้วยังมีรากยึดเหนี่ยว (Brace Root) เกิดขึ้นรอบ ๆ ข้อที่อยู่ใกล้ผิวดิน มีลำต้นตั้งตรงแข็งแรง ภายในลำต้นจะมีเนื้อสีขาวคล้ายฟองน้ำ ลำต้นมีข้อ (Node) และปล้อง (Internode) ปล้องที่อยู่ในดินจะค่อย ๆ ยาวขึ้นไปทางด้านปลาย ปล้องเหนือพื้นดินจะมีจำนวนประมาณ 8-20 ปล้อง ลำต้นสดมีสีเขียว ใบ ยาวรี เป็นเส้นตรงปลายแหลม ยาวประมาณ 30-100 เซนติเมตร เส้นกลางของใบจะเห็นได้ชัด ตรงขอบใบมีขนอ่อน ๆ ลักษณะของใบ รวมทั้งสีของใบแตกต่างกันไป แล้วแต่ชนิดของพันธุ์ ส่วนจำนวนใบอาจมีตั้งแต่ 8-48 ใบ ดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียอยู่ในต้นเดียวกัน ช่อดอกตัวผู้ (Tassel) จะอยู่ส่วนยอดของลำต้น และมีอับเกสร (Anther) ช่อดอกตัวเมีย (Silk) อยู่ต่ำลงมาอยู่ระหว่างกาบของใบ

และลำต้นจะอยู่รวมกันเป็นข้อ และฝักเกิดจากการที่ดอกตัวเมียได้รับการผสมแล้วทำให้เจริญเติบโตเป็นฝัก (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์, 2562)

### การจำแนกชนิดของข้าวโพด (สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์, 2520)

การจำแนกลักษณะภายนอกของเมล็ด และพฤกษศาสตร์ของข้าวโพดแบ่งออกได้ 7 ชนิด ได้แก่

1. ข้าวโพดหัวบุบ (dent corn) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays indentata* บนเมล็ดจะมีรอยบุบ เนื่องจากบนเมล็ดมีแป้งอ่อน ส่วนข้างเมล็ดจะเป็นแป้งชนิดแข็ง เมื่อเมล็ดแห้งในส่วนของแป้งอ่อนจะมีการยุบหดตัวลง จึงเกิดลักษณะหัวบุบดังกล่าว ส่วนสีของเมล็ดอาจเป็นสีขาว สีเหลือง หรือสีอื่น ๆ แตกต่างกันไปตามพันธุ์ของข้าวโพด

2. ข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็ง (flint corn) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays indurata* มีลักษณะเมล็ดค่อนข้างแข็ง เมล็ดเรียบ กลม ไม่พบส่วนนุ่มบนเมล็ด เพราะมีแป้งชนิดอ่อนอยู่ตรงกลางแต่ด้านนอกถูกห่อหุ้มด้วยแป้งชนิดแข็ง จำนวนแฉนวนน้อยกว่าชนิดหัวบุบ

3. ข้าวโพดหวาน (sweet corn) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays saccharata* เป็นพันธุ์ที่รับประทานฝักสด มีน้ำตาลมากทำให้มีรสหวาน เมื่อสุกแก่เต็มที่ หรือเมล็ดแห้งจะหดตัวเหี่ยวลงอย่างมาก

4. ข้าวโพดคั่ว (pop corn) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays everta* มีลักษณะกลมหรือหัวแหลม เมล็ดขนาดเล็ก มีแป้งชนิดแข็งอยู่ภายใน ส่วนภายนอกถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อที่เหนียวและยึดตัวได้ เมื่อเมล็ดได้รับความร้อนจะเกิดแรงดันภายใน ทำให้เมล็ดระเบิดตัวออกมา

5. ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays ceratina* เมล็ดมีแป้งอ่อน นิยมปลูกเพื่อรับประทานฝักสดเช่นเดียวกับข้าวโพดหวาน มีความหวานที่น้อย เมล็ดนิ่มสีของเมล็ดมีหลายสี เช่น เหลือง ขาว ส้ม ม่วง หรือมีหลายสีในฝักเดียวกัน ปลูกกันเล็กน้อยในสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้ทำแป้งที่มีคุณภาพคล้ายแป้งมันดังกล่าว กล่าวกันว่าข้าวโพดพันธุ์นี้มีพบครั้งแรกในประเทศจีน

6. ข้าวโพดแป้ง (flour corn) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays amylacea* เมล็ดประกอบด้วยแป้งชนิดอ่อนมาก มีลักษณะเมล็ดคล้ายข้าวโพดไร่ชนิดหัวแข็ง อาจหัวไม่บุบ หรือบุบเล็กน้อย สม่่าเสมอหัวเมล็ด มีเมล็ดประมาณ 8-12 แฉวน ปลูกมากในบางท้องที่ของอเมริกาใต้ อเมริกากลาง และสหรัฐฯ ทางภาคตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งค่อนข้างแห้งแล้ง ชาวอินเดียนแดงใช้เป็นอาหารทั้งฝักสด และฝักแก่

7. ข้าวโพดป่า (pod corn) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays tunicate* เป็นข้าวโพดที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพีชป่า เมล็ดมีเปลือกหุ้มทุกเมล็ด และยังมีเปลือกฝักอีกชั้นหนึ่ง ส่วนเมล็ดมีลักษณะต่าง ๆ กัน คือ มีทั้งพวกหัวบวบ หัวแข็ง ข้าวโพดแป้ง ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดคั่ว

### โรคและศัตรูที่สำคัญของข้าวโพด

โรคต้นเน่าเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial stalk rot) ทำให้ความเสียหายให้แก่เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดสายพันธุ์แท้ (Inbred line) บางสายพันธุ์ที่มักอ่อนแอต่อโรคนี้มาก ลักษณะอาการเริ่มพบเมื่อข้าวโพดอายุ 3 สัปดาห์ อาการจะเริ่มจากไหม้ที่ปลายใบเข้ามาที่โคนใบ ส่วนยอดของลำต้นมีลักษณะสีซีดเขียว ต่อมาใบจะไหม้ลุกลามเป็นยอดเน่า เมื่อพืชออกดอกจนถึงติดฝัก ลำต้นจะฉ่ำน้ำ มักพบตรงบริเวณข้อที่อยู่เหนือดิน ลักษณะเป็นรอยข้ำมีสีน้ำตาลแดงถึงน้ำตาลเข้ม ภายในลำต้น มีน้ำเมือกไหลเยิ้ม มีกลิ่นเหม็น ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะที่บ่งบอกเชื้อโรคนี้ ในที่สุดลำต้นจะแตกหักล้มพับ ถ้าพบอาการโรคเข้าทำลายก่อนออกดอก ต้นจะตายอย่างรวดเร็ว ถ้าแสดงอาการหลังติดฝัก ฝักที่ได้เมล็ดลีบไม่สมบูรณ์ ผลผลิตเสียหายมาก เพราะท่อลำเลียงน้ำและอาหารถูกทำลาย (ชุดิมนต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และคณะ 2557ก)

โรคราน้ำค้าง หรือโรคใบลาย มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* เกิดโรคได้ตั้งแต่ข้าวโพดเริ่มงอก โดยพบจุดเล็ก ๆ สีเขียวฉ่ำน้ำบนใบอ่อน ต่อมาใบข้าวโพดมีสีเหลืองซีดโดยเฉพาะบริเวณยอด หรือใบลายเป็นทางสีเขียวอ่อนสลับเขียวแก่ มักพบส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา ลักษณะเป็นผงสีขาวจำนวนมากด้านใต้ใบ ในเวลาเช้าที่มีอากาศค่อนข้างเย็นและความชื้นสูง บางครั้งพบยอดข้าวโพดแตกเป็นพุ่มต้นแคระแกร็น เตี้ย ข้อถี่ ไม่มีฝัก หรือมีฝักขนาดเล็ก ก้านฝักมีความยาวมาก หรือมีจำนวนน้อย หรือไม่มีการติดเมล็ดเลย ในระยะที่ข้าวโพดอายุประมาณ 30 วัน จะอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง หรือโรคใบลายนี้มาก (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดหนองบัวลำภู, 2561)

โรคใบไหม้แผลใหญ่ข้าวโพด (Northern Corn Leaf Blight) เชื้อสาเหตุ *Bipolaris turcica* โดยโรคใบไหม้แผลใหญ่ระยะแรกใบข้าวโพดจะเป็นแผลขนาดเล็ก ต่อมาขยายใหญ่ขึ้น เนื้อเยื่อบริเวณแผลเปลี่ยนเป็นสีเขียวเทา หรือสีน้ำตาลยาวไปตามใบ หัวท้ายเรียวยาวรูปกระสวย แผลมีขนาด 2-20 เซนติเมตร จะเกิดที่ใบล่างๆ ก่อนแล้วลุกลามไปยังใบด้านบน และกระจายทั่วต้น โรคใบไหม้แผลใหญ่จะพบระบาดมากในสภาพที่มีความชื้นสูง อุณหภูมิประมาณ 18-27 องศาเซลเซียส โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาวจะแพร่ระบาดโดยกลุ่มสปอร์กระจายปลิวไปตามลม เมื่อมีอาการรุนแรงแผลจะขยายตัวรวมกันเป็นแผลขนาดใหญ่ทำให้ใบไหม้และแห้งตายในที่สุด การระบาดของโรคพบได้ตลอดฤดูกาลเพาะปลูก อาการของโรคจะทวีความรุนแรง

ในสภาพที่มีความชื้นสูง และปลูกข้าวโพดหลายฤดูกาลติดต่อกัน (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และกรมวิชาการเกษตร, 2561)

โรคสมัท หรือโรคราเขม่าสีดำ (Common Smut) เกิดจากเชื้อรา *Ustilago maydis* (DC.) Cda. โรคนี้จะพบได้ทุกส่วนของพืชที่เป็นเนื้อเยื่อเจริญเซลล์อ่อนบนส่วนต่าง ๆ ของพืชที่อยู่เหนือดิน ลำต้น ใบ ฟัก และเกสรตัวผู้ เชื้อราจะสร้างปมขึ้น ครั้งแรกจะมีขนาดใหญ่สีขาว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีดำเมื่อแก่ปมจะแห้งเป็นผง ผนังที่หุ้มปมจะแตกออกปล่อยผงสีดำคือ สปอร์ของเชื้อรารายในออกมา ซึ่งเป็นสาเหตุแพร่ระบาดของโรคในฤดูต่อไป อาการบนใบปกติจะเกิดเป็นปมเล็กๆ โดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 0.6-1.2 เซนติเมตร อาการบนส่วนอื่นๆ ของพืชจะเกิดปมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 1 นิ้ว บนฝักข้าวโพดส่วนใหญ่จะพบตรงปลายฝัก แต่บางครั้งพบบางส่วนของฝัก หรือรอบฝัก ข้าวโพดที่แสดงอาการของโรครุนแรงในขณะที่ยังงอกอาจตาย หรือแคระแกรนได้ ส่วนข้าวโพดที่เกิดปมบนส่วนที่ต่ำกว่าฝักจะไม่ให้ผลผลิต หรือเชื้อรากระตุ้นให้เกิดฝักเล็ก ๆ หลายฝัก (ชูติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และคณะ 2557ข)

หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด (Fall Armyworm) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) เมื่อตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน มีขนาด 3.2-4 เซนติเมตร โดยวางไข่เป็นกลุ่มอยู่บริเวณใต้ใบของข้าวโพด แต่ละกลุ่มจะมีไข่ประมาณ 100-200 ฟอง และปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาลอ่อน ระยะไข่อยู่ที่ 2-3 วัน ระยะหนอนอยู่ที่ 14-22 วัน ตัวที่โตเต็มที่จะมีขนาดลำตัวยาวประมาณ 3.2-4 เซนติเมตร ส่วนบนของหัวมีแถบสีขาวเป็นรูปตัว Y หัวกลับ หลัง และด้านข้างมีแถบสีขาวตามยาวลำตัว ลักษณะการทำลายของหนอนกระทู้ลายจุด จะทำลายในระยะที่เป็นตัวหนอนเท่านั้น จะทำลายข้าวโพดตั้งแต่อายุประมาณ 7 วัน จนถึงออกฝัก โดยกัดกินยอดและใบข้าวโพด และจะพบตัวหนอนหลบซ่อนอยู่ที่บริเวณยอด หรือโคนกาบใบข้าวโพด สร้างความเสียหาย เห็นได้ชัดคือ ในระยะต้นอ่อนทำให้พืชตาย ส่วนระยะต้นแก่ข้าวโพดจะไม่เจริญเติบโต ฝักลีบเล็กไม่สมบูรณ์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562)

เพลี้ยอ่อนข้าวโพด (Corn leaf aphid : *Rhopalosiphum maidis* Fitch) เป็นแมลงขนาดเล็กเคลื่อนไหวช้า ตัวเต็มวัยมีสีเขียวอ่อนทั้งตัว พบทั้งชนิดมีปีก และไม่มีปีก ซึ่งเป็นตัวเมียทั้งหมดตรงส่วนท้ายของลำตัวมีท่อเล็กๆ ยื่นออกมาคล้ายหาง 2 อัน ท่อนี้เรียกว่า คอนนิเคิล (conicle) (ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์, 2563) มักจะเกาะเป็นกลุ่ม ๆ เพื่อดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าวโพด เช่น ยอด กาบใบ โคนใบ กาบฝัก และจะพบมากที่สุดบริเวณช่อดอกมีผลทำให้ช่อดอกไม่บาน การติดเมล็ดน้อย และทำให้เมล็ดแก่เร็วทั้ง ๆ ที่เมล็ดยังไม่เต็มฝัก นอกจากนี้ น้ำหวานที่เกิด

จากเพ็ญอ่อนยังดึงดูดให้แมลงศัตรูชนิดอื่นของข้าวโพด เช่น หนอนเจาะฝัก หนอนเจาะลำต้น ข้าวโพด มาวางไข่ที่ไหมข้าวโพด (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2563)

### ความหมายและลักษณะของพืชผสมข้าม

พืชผสมข้าม (Cross-pollinated crops) คือ พืชที่มีสร้างเมล็ดจากการผสมกันข้ามต้น โดยใช้ของต้นหนึ่งจะถูกผสมโดยเชื้อตัวผู้ของอีกต้นหนึ่ง ประชากรมีลักษณะจึงมีความแตกต่างกันอยู่ในระดับหนึ่ง เนื่องจากมีจีโนไทป์ (Genotype) ที่แตกต่างกัน ทำให้ประชากรนี้มีคุณสมบัติที่เรียกว่า Heterogeneous คือประชากรที่มีความหลากหลายในลักษณะต่าง ๆ ประชากรของพืชผสมข้ามนั้นมีขนาดใหญ่ เมื่อปล่อยให้ผสมข้ามกันอย่างอิสระแบบสุ่ม ไม่มีการคัดเลือก ไม่มีการกลายพันธุ์ และไม่มีการย้ายที่อยู่ของประชากร จะทำให้อัตราส่วนของยีน (Gene) และจีโนไทป์คงที่ ทำให้ประเมินค่าอัตราส่วนของยีน และจีโนไทป์ของลักษณะที่มียีนควบคุมเพียง 1-2 คู่ ได้ซึ่งเป็นการอาศัยกฎของฮาร์ดี และไวน์เบอร์ก (Hardy-Wienberg Law) การผสมให้เกิดการอินบรีดดิ้ง (Inbreeding) ได้แก่การผสมตัวเอง (Selfing) หรือ การผสมข้ามในกลุ่มพี่น้อง (Sib mating) โดยจะเกิดการเสื่อมถอยของลักษณะต่าง ๆ ที่เรียกว่า Inbreeding depression (ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2527)

### การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ คือการเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ ทั้งทางตรงและทางอ้อม องค์ประกอบของผลผลิตที่มีผลต่อผลผลิตรวม ได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝัก เมล็ดต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อแถว และน้ำหนักของเมล็ด (Balasubramaniyan and Palaniappan, 2007) ปัจจุบันวิทยาการด้านปรับปรุงพันธุ์พืชมีความก้าวหน้ามาก รวมทั้งเกษตรกรมีความต้องการที่จะใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมมากขึ้น ในการปรับปรุงพันธุ์จึงมุ่งเน้นไปเพื่อสร้างข้าวโพดลูกผสมโดยอาศัยลักษณะพิเศษอย่างหนึ่งของพืชผสมข้ามต้น เมื่อนำพันธุ์หรือสายพันธุ์ที่มีความแตกต่างทางด้านพันธุกรรมมาผสมกัน ลูกผสมที่ได้ใหม่นี้มักจะมีลักษณะดีเด่นเหนือกว่าพ่อแม่ (Heterosis หรือ hybrid vigor) ในหลาย ๆ ด้าน เช่น ผลผลิต ความสูง ขนาด และความเจริญเติบโต เป็นต้น การผลิตพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมชนิดต่าง ๆ เริ่มเป็นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกา เมื่อประมาณปี พ.ศ.2488 มีหลักเกณฑ์ และวิธีการ คือ การสกัดสายพันธุ์ (Lines) เป็นจำนวนมากจากข้าวโพดพันธุ์ต่าง ๆ ด้วยวิธีการควบคุม และบังคับให้ผสมตัวเอง (Selfing) หลาย ๆชั่วอายุ เพื่อให้เกิดสายพันธุ์แท้ (Inbred lines) มีลักษณะทางกรรมพันธุ์แตกต่างกัน และเกือบกลายเป็นพันธุ์แท้ (Homozygous lines) แต่ในขณะเดียวกันสายพันธุ์เหล่านี้ ก็ จะมีความแข็งแรง น้อยลง และความสามารถในการเจริญเติบโตที่น้อยลง สายพันธุ์แท้ที่สกัดได้จะถูกนำมาผสมกันเพื่อทดสอบความสามารถในการรวมตัวโดยทั่วไป (General combining ability) หรือเฉพาะของแต่ละคู่

(Specific combining ability) เมื่อพบว่าคู่ผสมใดที่ให้ผลผลิตสูง หรือแสดงความดีเด่นเหนือพ่อแม่ มาก ก็จัดว่าเป็นลูกผสมที่ดีเหมาะแก่การใช้ทำพันธุ์ (พิเชษฐ กรุดลอมมา และสุรพงษ์ ประสิทธิ์ วัฒนเสวี, 2556)

ชวลิต จริงจิตร และคณะ (2557) ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตโดยการเพิ่มจำนวนฝักต่อต้นในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดให้มีลักษณะฝักดก (Prolificacy) พบว่าเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตได้ การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อปรับปรุงสายพันธุ์แท้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้มีจำนวน 2 ฝักต่อต้น และ 2) เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดลูกผสม (F1 hybrid) โดยการเพิ่มน้ำหนักรวมต่อต้นจากลักษณะ 2 ฝักต่อต้น ด้วยการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวโพดเทียนบ้านเกาะซึ่งมีลักษณะฝักดก กับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ Agron 29 ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1) หลังจากนั้นทำการผสมตัวเองจำนวน 2 ชั่ว จนได้สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S2) แล้วนำไปผสมกับ สายพันธุ์ทดสอบ (Tester) เพื่อสร้างลูกผสม Line x Tester จำนวน 16 x 3 คู่ผสม แล้วปลูกทดสอบผลผลิตพร้อมกับพันธุ์ลูกผสมฝักเดียวที่ให้ผลผลิตสูงในอัตราการปลูกต่ำ (7,111 ต้น/ไร่) วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 2 ซ้ำ ผลผลิตเฉลี่ยของ สายพันธุ์พ่อแม่อยู่ในช่วง 206–1,027 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 1.71 ฝัก และพบว่า คู่ผสมระหว่าง PLF13 x PLF18 ให้ผลผลิตสูงสุด 1,705 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวนฝักสมบูรณ์ 2 ฝักต่อต้น ทุกต้น

ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่เป็นผลจากการใช้พันธุ์ลูกผสมที่ได้จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาพันธุ์ของหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ซึ่งเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดมีการใช้พันธุ์ข้าวโพดลูกผสมร้อยละ 96 (เกรียงศักดิ์ สุวรรณธราดล, 2555)

### ชนิดของลูกผสม (ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2527)

ลูกผสม หมายถึง ลูกผสมชั่วที่แรกที่ได้จากการผสมกันของสายพันธุ์แท้ (Inbreed line) 2 สายพันธุ์ ในการผลิตลูกผสม ถ้าสายพันธุ์แม่ และสายพันธุ์พ่อมีฐานพันธุกรรมที่แตกต่างกันมาก ลูกผสมชั่ว 1 จะมีลักษณะที่ดีกว่าพ่อแม่มาก ทั้งนี้ลูกผสมอาจแบ่งออกได้ดังนี้

- ลูกผสมเดี่ยว (Single cross) ลูกผสมที่เกิดจากสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ เช่น (A X B) หรือ (C X D) เป็นต้น ลูกผสมจะแสดงลักษณะต่าง ๆ ดีที่สุด ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงสายพันธุ์แท้ให้มีความแข็งแรง ผลผลิตสูงขึ้น เมล็ดมีความสม่ำเสมอ และมีความงอกที่ดี ทำให้อาชีพปลูกผสมเดี่ยวเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร

- ลูกผสมสามทาง (Three-way cross) เป็นลูกผสมที่เกิดจากสายพันธุ์แท้จำนวน 3 สายพันธุ์ เช่น (A X B) X C หรือ (A X B) X D เป็นต้น ลูกชนิดนี้จะมีคุณค่าเด่นรองจากลูกผสมเดี่ยว ทั้งลักษณะ และความสม่ำเสมอ
- ลูกผสมคู่ (Double cross) เป็นลูกผสมที่เกิดจากสายพันธุ์แท้จำนวน 4 สายพันธุ์ เช่น (A X B) X (C X D) เป็นต้น ลูกชนิดนี้จะมีคุณค่าเด่นรองจากลูกผสมเดี่ยว และลูกผสมสามทาง
- ลูกผสมหลายสายพันธุ์ (Multiple cross) เป็นลูกผสมที่เกิดจากสายพันธุ์แท้จำนวน 4 สายพันธุ์ขึ้นไป ดังนั้นจึงมีลักษณะคล้ายกับพันธุ์สังเคราะห์ชั่วที่ 1 (Syn-1) ลูกผสมชนิดนี้ไม่ค่อยมีการผลิตเป็นพันธุ์การค้า เพราะผลผลิตที่เพิ่มขึ้นไม่คุ้มกับต้นทุนในการผลิตเป็นการค้า

### ขั้นตอนการผลิตลูกผสม (สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์, 2553)

1. การพัฒนาสายพันธุ์แท้ (Inbred line development) การผลิตลูกผสมที่ดีนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะ และพื้นฐานทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันมากของสายพันธุ์แท้ ขั้นตอนแรกคือ การหาประชากรพื้นฐานที่มีฐานพันธุกรรมที่แตกต่างกันมาก ๆ จำนวนหลาย ๆ พันธุ์ เพื่อมาใช้ในการสกัดสายพันธุ์แท้ โดยพันธุ์ที่ใช้อาจเป็นพันธุ์ผสมเปิด (Open-pollinated variety) พันธุ์สังเคราะห์ (Synthetics) หรือพันธุ์ลูกผสม (Hybrids) ก็ได้ ซึ่งได้มีการจัดกลุ่มซึ่งทำให้ง่ายต่อการพัฒนาสายพันธุ์แท้ เรียกว่า Heterotic pattern
2. การสกัดสายพันธุ์แท้จากประชากร ทำได้โดยการผสมตัวเอง ประมาณ 5-7 ฤดูกาล ให้มีความสม่ำเสมอภายในสายพันธุ์ ในระหว่างการผสมตัวเองจะต้องทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดี ส่วนสายพันธุ์ที่ไม่ดีควรตัดทิ้ง เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการผสมพันธุ์ เช่น อับละอองเกสรไม่แตก หรือไม่มีละอองเกสรตัวผู้
3. การทดสอบสายพันธุ์แท้ หลังจากทำการสกัดสายพันธุ์แท้จำนวนหนึ่งแล้ว โดยการปลูกเก็บข้อมูลผลผลิตของสายพันธุ์แท้ ซึ่งมีสหสัมพันธ์กับผลผลิตของลูกผสม การทดสอบสายพันธุ์แท้จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ก่อนที่จะนำไปผสมพันธุ์เพื่อผลิตลูกผสม
4. การทดสอบสมรรถนะการรวมตัว (Combining ability) เป็นการนำเอาลูกผสมมาปลูก เพื่อทดสอบความสามารถของพ่อแม่ในการให้ลูกผสมที่ดีเพียงใด แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ General combining ability (GCA) และ Specific combining ability (SCA) (ดำเนิน, 2541ก)
  1. General combining ability (GCA) คือ สมรรถนะการรวมตัวทั่วไป เป็นการทดสอบความสามารถของพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่งในการให้ลูกที่ดีเมื่อผสมกับพันธุ์อื่น ๆ หลายพันธุ์ (บุญหงส์ จงคิด, 2548)

2. Specific combining ability (SCA) คือ การสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ เป็นการทดสอบสายพันธุ์พ่อแม่ โดยดูจากลูกผสมแต่ละคู่ โดยวัดความสามารถของลูกผสมแต่ละคู่ผสมเปรียบเทียบกับพ่อแม่ว่าดีกว่า หรือ ต่ำกว่าเฉลี่ยของสายพันธุ์พ่อแม่ (ดำเนิน กาละดี, 2541ข)

ชฎามาศ จิตต์เลขา และคณะ (2562) ได้ทำการพัฒนาและทดสอบสมรรถนะการผสมของข้าวโพดข้าวเหนียวที่มีสารเบต้าแคโรทีน ในการทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวให้มีปริมาณเบต้าแคโรทีน และทดสอบสมรรถนะการผสมเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ โดยวิธีที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เป็นวิธีแบบมาตรฐาน โดยคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีนจำนวน 8 สายพันธุ์ โดยวิธีผสมแบบพบก้นหมด (Diallel) เพื่อทดสอบสมรรถนะการผสมทั่วไป (General combining ability, GCA) จำนวน 28 คู่ผสม ร่วมกับพันธุ์ทางการค้า วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ได้คู่ผสม Kwbsx 6226 ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงสุด (2,370 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์ทางการค้า และมีสารเบต้าแคโรทีนในเมล็ด 0.02–0.07 mg/100g FW) ซึ่งมากกว่าพันธุ์ทางการค้า (0.01 mg/100gFW) คุณภาพการรับประทานของคู่ผสมข้าวโพดข้าวเหนียวที่มีสารเบต้าแคโรทีนไม่แตกต่างจากพันธุ์ทางการค้า นอกจากนี้สายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่ให้สมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) ของผลผลิตคือสายพันธุ์ Kwi 107 และคู่ผสม Kwbsx 6209 มีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) สูงสุด

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สดีไล ช่างสลัก และคณะ (2555) ได้ทำการปลูกทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมทางการค้าที่สหกรณ์นิคมแม่สอดจำหน่ายให้สมาชิกในพื้นที่อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และสาธิตการปลูก ดำเนินการในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน 2553 จำนวน 3 แปลง โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาศักยภาพของพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมทางการค้าที่ให้ผลผลิตสูง และเกษตรกรได้เลือกพันธุ์ข้าวโพดที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก วางแผนการทดลองแบบ RCB ทั้งหมด 3 ซ้ำ จำนวน 10 พันธุ์ จากการวิเคราะห์ผลสรุปว่า ผลผลิตเฉลี่ยรวม 3 แปลง พบว่าพันธุ์ DK 9901 ให้ผลผลิตสูงสุดอยู่ที่ 939 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ SW 4452, NS 3, CP 888, CP 888 New, CP 888 Super, FHA SAI 99, NK20 และ TF 222 ซึ่งให้ผลผลิตตั้งแต่ 818 – 908 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำที่สุดคือ Bioseeds 9909 Super อยู่ที่ 779 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่า พันธุ์เปรียบเทียบ คือ พันธุ์ SW 4452 ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับพันธุ์ NS3 คือ 818 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์ CP 888

ที่เกษตรกรนิยมใช้ให้ผลผลิตเท่ากับ 908 กิโลกรัมต่อไร่ ค่าเฉลี่ยแปลงทดลอง คือ 853 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ข้าวโพดลูกผสมที่นำมาทดสอบครั้งนี้ส่วนใหญ่ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน สามารถปรับตัวได้ดีกับพื้นที่

บุญฤทธิ์ ลินค่างาม และธีระวัฒน์ ดาวทอง (2558) ได้ทำการทดสอบผลผลิตข้าวโพดลูกผสมเบื้องต้นในจังหวัดพะเยาโดยปลูกทดสอบ และคัดเลือกข้าวโพดเลี้ยง สัตว์สายพันธุ์แท้ ภายใต้โครงการปรับปรุง UPMI โดยใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบมาตรฐาน ตั้งแต่ฤดูแล้งปี พ.ศ. 2553 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง และสามารถปรับตัวได้ดีในจังหวัดพะเยา ทำการคัดเลือกข้าวโพดสายพันธุ์แท้ที่มีศักยภาพ และลักษณะทางการเกษตรที่ดี ได้จำนวน 15 สายพันธุ์ (UPFC1-15) แล้วทำการปลูกผสมพันธุ์สร้างลูกผสมเบื้องต้นโดยวิธีผสมตรง และผสมกลับในฤดูแล้งปี พ.ศ.2555 ได้คู่ผสมจำนวน 124 คู่ผสม ปลูกทดสอบผลผลิตเบื้องต้นในฤดูปลายฝนปี พ.ศ.2556 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ CP888 New ทำการวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized complete block design) จำนวน 3 ซ้ำ จำนวน 2 แถว ต่อแปลงย่อย แต่ละแถวยาว 5 เมตร ผลการทดลองพบว่า คู่ผสมทั้ง 124 คู่ผสม สามารถให้ผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติโดย คู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 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 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตเพียง 701 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนของลักษณะทาง การเกษตรมีแนวโน้มที่ดีทั้งหมด

กฤษฎิยา บัวทอง และคณะ (2558) ได้ทำการศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสม ที่ปลูกภายใต้วิธีการไถพรวนปกติ และการลดการไถพรวนในสภาพหลังนา จังหวัดพิษณุโลก ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอ เนินมะปราง โดยปลูกข้าวโพดไร่ลูกผสมพันธุ์การค้าจำนวน 12 พันธุ์ ได้แก่ PAC339, PAC559, CP888 New, CP301, S6248, S7328, DK7979, DK6818, P4554, P4546, NS3 และ SW4452 วางแผนการทดลองแบบ split plot in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 2 วิธีการ ได้แก่ การไถพรวนปกติ คือ การเตรียมดินด้วยการไถผานเจ็ด 2 ครั้ง แล้วพรวน 2 ครั้ง และการลดการไถพรวน คือ การเตรียมดินด้วยไถผานเจ็ด 1 ครั้ง แล้วพรวน 1 ครั้ง โดยมีขนาดแปลงย่อย 10 แถว แต่ละแถวยาว 10 เมตร ระยะปลูก 75 x 20 เซนติเมตร ปลูกจำนวน 2 ต้นต่อหลุม การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ของข้อมูลลักษณะทางการเกษตร และผลผลิตวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ โปรแกรม R ผลการศึกษาพบว่า การปลูกข้าวโพดไร่

ลูกผสมภายใต้วิธีการไถพรวนปกติ และการลดการไถพรวนในสภาพหลังนา วันสลัดละของ เกสร และวันออกใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ความสูงต้น และความสูงพักขณะเก็บเกี่ยว และผลผลิต เมล็ดต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมพบว่า ข้าวโพดไร่ ลูกผสมทุกพันธุ์มีศักยภาพในการให้ ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ SW4452 สูงกว่า 9-33 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้วิธีการไถพรวนปกติ และการลดการไถพรวนในสภาพหลังนา

สุमितร์ วิสัยพร และคณะ (2561) ได้ทำการทดสอบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ นครสวรรค์ 3 ในพื้นที่ 2 จังหวัด ได้แก่ น่าน และเชียงใหม่ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการผลิต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของกรมวิชาการเกษตรมาใช้ในการ แก้ปัญหาได้ ดำเนินการทดลองในปี 2559-2560 โดยทดสอบการปลูกพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์ นครสวรรค์ 3 ในพื้นที่ของเกษตรกร อ.ฝาง อ.แม่สาย อ.ไชยปราการ อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ และ อ.เมืองน่าน จ.น่าน โดยมีพื้นที่ทั้งหมด 20 ไร่ ปลูกเปรียบเทียบกับการค้าที่เกษตรกร เลือกใช้ พบว่า ในปีแรก (2559) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิต และค่าตอบแทนสูงกว่า พันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ เพราะมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าพันธุ์ที่เกษตรกร เลือกใช้ ในส่วนของปีที่ 2 (2560) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ให้ผลผลิต และค่าตอบแทนสูงกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พันธุ์นครสวรรค์ 3 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีการใช้ต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรเลือกใช้ ดังนั้น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 จึงเหมาะสำหรับเกษตรกรในพื้นที่ อ.ฝาง อ.แม่สาย อ.ไชยปราการ อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ และ อ.เมืองน่าน จ.น่าน

ชลลดา ทรงนิรันดร และคณะ (2562) ได้ศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ ข้าวโพดไร่ลูกผสมภายใต้วิธีการไถพรวนปกติ และการลดการไถพรวนในสภาพหลังนา จังหวัด เพชรบูรณ์ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าวโพด และตอบสนองต่อความต้องการของ อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ วางแผนการทดลองแบบ split plot in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ทำการ ปลูกในแปลงเกษตรกร อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้วิธีการไถพรวน 2 วิธี ได้แก่ การไถพรวนปกติ (ไถผานหกล 1 ครั้ง และพรวนด้วย rotary 4 ครั้ง) และการลดการไถพรวน (ไถผานหกล 1 ครั้ง และพรวนด้วย rotary 2 ครั้ง) โดยใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม 16 พันธุ์ ได้แก่ KSX5720, KSX5810, KSX5813, KSX5908, KSX5930, KSX5931, NSX052014, NSX042022, PAC339, CP639, S7328, DK6818, P4546, KWS8933, NS3 และ SW4452 (พันธุ์เปรียบเทียบ) ผลการศึกษาพบว่า วิธีการไถพรวนทำให้ข้าวโพดมีความสูงต้น และความ สูงพัก วันสลัดละของเกสร 50 เปอร์เซ็นต์ และวันออกใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ต้นล้ม เปอร์เซ็นต์ กะเทาะ ความชื้นเมล็ด น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตเมล็ดต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทาง

สถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างพันธุ์ข้าวโพด เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมภายใต้วิธีการไถพรวนปกติ และการลดการไถพรวนในสภาพหลังนา พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมทุกพันธุ์มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ SW4452 ตั้งแต่ 2-26 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ต้นทุน พบว่า การลดการไถพรวน เป็นวิธีเตรียมดินปลูกข้าวโพดในสภาพดินนาที่ดีกว่า การไถพรวนปกติ เพราะใช้ต้นทุนในการเตรียมแปลงที่ต่ำกว่า จึงมีผลตอบแทนสูงกว่าเมื่อเทียบกับการไถพรวนปกติ

Tang, et al., (2010) ได้ทำการศึกษาลักษณะพันธุกรรมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมในระดับยีนที่ให้ผลผลิต โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลในประชากร F<sub>2</sub> ซึ่งได้รับการพัฒนาจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมสายพันธุ์ Yuy22 โดยความแตกต่างระหว่างพ่อและแม่ในประชากรจะถูกนำมาใช้เพื่อบอกตำแหน่งของลักษณะปริมาณ พบว่า มีการตรวจพบ 143 ตำแหน่ง ที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างพ่อและแม่ที่ระดับยีนสองตำแหน่ง ส่วนลักษณะของผลผลิตมีความแตกต่างระหว่างพ่อและแม่ 36 ตำแหน่ง ขณะที่ลักษณะของความยาวฝักมีความแตกต่าง 31 ตำแหน่ง โดยความแตกต่างในพ่อและแม่ของลักษณะเหล่านี้จะส่งผลให้ลูกผสมที่ได้ออกมานั้นมีลักษณะดีเด่นเหนือพ่อและแม่

Peter, et al. (2014) ได้ทำการศึกษาการผลิต การใช้ประโยชน์ และการบริโภคข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของโลก ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (*Zea mays*) หรือที่เรียกว่าข้าวโพดเชือกกันว่ามีต้นกำเนิดในภาคกลางของเม็กซิโกเมื่อ 7000 ปีก่อน ชาวพื้นเมืองอเมริกันเปลี่ยนข้าวโพดเป็นแหล่งอาหาร ข้าวโพดมีแป้งประมาณ 72 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 10 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ ให้พลังงาน 365 Kcal/100 g และสามารถปลูกได้ทั่วโลกโดยมี ประเทศสหรัฐอเมริกา จีน และ บราซิล เป็นประเทศผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 3 อันดับแรกของโลกโดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถแปรรูปเป็นอาหาร และ อื่น ๆ ได้แก่ แป้งสารให้ความหวาน น้ำมัน แอลกอฮอล์อุตสาหกรรม และเอทานอลเชื้อเพลิง ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา การใช้ข้าวโพดเพื่อการผลิตเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยคิดเป็นประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสหรัฐอเมริกา และต้นทุนการผลิตที่ต่ำพร้อมกับการบริโภคข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีปริมาณสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีปัญหาทางด้านสาธารณสุขที่พบบ่อยทำให้อาหารหลักนี้เป็นพาหนะที่เหมาะสมสำหรับการเสริมสร้าง

Zhao, et al. (2018) ได้ทำการศึกษาผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้น้ำในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่ต่างกันภายใต้ลักษณะการทนแล้ง เนื่องการขาดน้ำเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมลดลง ซึ่งการใช้ลูกผสมที่ทนแล้งเป็นวิธีการที่เหมาะสมในสภาวะที่มึ่น้ำจำกัด โดยทดสอบในแปลงทดลอง ในปี 2014-2015 ซึ่งใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม

33D53AM และ N74R ปลุกทดสอบในสภาพแวดล้อมปกติ และ P1151AM และ N75H ปลุกในสภาพแห้งแล้ง โดยการปลุกภายใต้ระบบการให้น้ำ 2 แบบ แล้วเปรียบเทียบกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ได้รับน้ำปกติ พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่ทนแล้งไม่ได้ให้ผลตอบแทนที่ดีเสมอไป แต่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม P1151AM ให้ผลผลิตและมีอัตราการใช้น้ำมากกว่าลูกผสมทั่วไป ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมทั่วไป โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่ทนแล้งจะมีการดึงน้ำในดินกลับมาใช้น้อยกว่า ซึ่งการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการใช้น้ำในดินมีความสำคัญต่อปริมาณผลผลิตข้าวโพดในสภาวะที่มีน้ำจำกัด

Rezende, et al. (2020) ทำการศึกษาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูงและทนทานต่อความเครียด ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับความมั่นคงทางด้านอาหาร และการดำรงชีวิตของเกษตรกรในแอฟริกาตะวันออก โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประเมินประสิทธิภาพของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมภายใต้สภาวะที่มีน้ำขังและมีสภาวะแห้งแล้ง และ 2) ประเมินเสถียรภาพการให้ผลผลิตในสถานที่ที่มีการให้น้ำปกติ 24 แห่ง และสถานที่ที่มีความเครียดจากภัยแล้ง 7 แห่ง พบว่า ปริมาณผลผลิตระหว่างข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่ผ่านการทดสอบภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีน้ำขังและในสภาวะแห้งแล้งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมอายุสั้น 10 อันดับแรก ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า 46.8–73.9 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบภายใต้สภาวะแห้งแล้ง ส่วนภายใต้สภาวะการให้น้ำปกติให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า 37.2–42.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบภายใต้สภาวะการให้น้ำปกติ ขณะที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมอายุปานกลาง 10 อันดับแรก ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า 25.2–47.7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบภายใต้สภาวะแห้งแล้ง ส่วนภายใต้สภาวะการให้น้ำปกติให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า 2.5–13.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบภายใต้สภาวะการให้น้ำปกติ โดยลูกผสมเหล่านี้สามารถส่งเสริมเกษตรกรในแอฟริกาตะวันออกได้

Gavilanes, et al. (2020) ได้ทำการศึกษาผลของไซยาโนแบคทีเรียในกลุ่มของแบคทีเรียที่ตรึงไนโตรเจนต่อการส่งเสริมการเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และการเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินผลของการฉีดเชื้อร่วมกัน 2 ชนิด ได้แก่ *Anabaena cylindrica* กับ *Azospirillum brasilense* ต่อการพัฒนาและประสิทธิภาพการให้ผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมในสภาพแปลงที่ประเทศบราซิล โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ ซึ่งทำการฉีดเชื้อ 4 วิธี และวิธีการควบคุมแบบไม่ได้รับเชื้อในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ 512PW, 2A620PW, 2B810PW และ Status Viptera 3 แล้วทำการประเมินลักษณะทางการเกษตร (ความสูงต้น ความสูงฝัก เส้นผ่าน

ศูนย์กลางลำต้น และจำนวนเมล็ดต่อแถว) พบว่า การฉีดเชื้อรวมกันของ *Anabaena cylindrica* กับ *Azospirillum brasilense* ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการให้ผลผลิตของข้าวโพดปลูกผสมให้สูงขึ้น โดยผลผลิตจากเมืองลอนดิรน่ามีผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 966.63 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ส่วนในเมืองแพกซ์สินอลมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 1743.79 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่มีการฉีดเชื้อ



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### เชื้อพันธุกรรมข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ที่ใช้ในการสร้างลูกผสม มีทั้งหมด 9 สายพันธุ์แบ่งเป็นที่พัฒนาจากโครงการ UPMI จำนวน 6 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ทดสอบ (Tester) จำนวน 3 สายพันธุ์ ประกอบด้วย 1) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU) จำนวน 2 สายพันธุ์ และกรมวิชาการเกษตร (DOA) จำนวน 1 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1) รวมทั้งหมด 9 สายพันธุ์

##### ตาราง 1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่ใช้ในการสร้างลูกผสม

No.	Inbred lines	Pedigree
1	UP05	UPFC005-2-1-1-1-1-6-3-B
2	UP19	UPFC019-1-1-1-1-1-2-3-B
3	UP27	UPFC027-1-1-1-1-1-3-4-B
4	UP42	UPFC042-1-1-1-1-1-6-2-B
5	UP55	UPFC055-1-1-1-1-1-5-4-1-B
6	UP69	UPFC069-1-1-1-1-1-4-2-1-B
7	Ki48	KU
8	Ki60	KU
9	TF1	DOA

##### พันธุ์เปรียบเทียบ (Commercial check) ที่ใช้ในการทดลอง

ฤดูกาลที่ 2 ได้แก่ CP508, CP801, DK6818, GT09, GT22, NK6253, P546, PAC139 และ S7328

ฤดูกาลที่ 4 ได้แก่ CP639, DK9979C, NK6253, NS5, P4546, PAC339, PAC678, S7328, SW5720 และ SW4452

### วิธีการทดลอง

ฤดูกาลที่ 1 ปลูกสายพันธุ์แท้เพื่อสร้างพันธุ์ลูกผสมโดยผสมพันธุ์กับตัวทดสอบด้วยวิธี Top crossing โดยใช้ระยะปลูก 75 x 20 เซนติเมตร ปลูกสายแม่ 4 แถว ต่อสายพันธุ์พ่อ 2 แถว ความยาวแถว 3 เมตร เก็บข้อมูลลักษณะทางการเกษตร และทำการผสมโดยมีขั้นตอนดังนี้

เมื่อข้าวโพดออกดอกให้ทำการผสมตามคูผสม (ตารางที่ 2) และ ภาพที่ 1 โดยใช้ถุงคลุมดอกตัวเมีย (ฝัก) เพื่อไม่ให้ละอองเกสรตัวผู้จากต้นอื่นมาปนเปื้อน เมื่อดอกตัวผู้บาน 50% ให้ใช้ถุงน้ำตาลคลุมดอกไว้ 1 คืน แล้วทำการผสมในตอนเช้าวันต่อมา โดยการใช้มือเขย่าดอกตัวผู้ให้ละอองหลุดร่วงลงไปบนถุงน้ำตาลที่คลุมไว้ แล้วนำละอองไปเคาะใส่ไหมของดอกตัวเมีย จากนั้นประเมินลักษณะทางการเกษตรของสายพันธุ์พ่อแม่ทั้งหมด 9 สายพันธุ์

เมื่อข้าวโพดมีอายุ 120 วัน ทำการเก็บเกี่ยวฝัก แล้วกะเทาะเมล็ดเพื่อนำเมล็ดไปปลูกในฤดูกาลถัดไป

ตาราง 2 คู่มผสมข้าวโพดจำนวน 7 คู่มผสม ที่ทดสอบผลผลิต

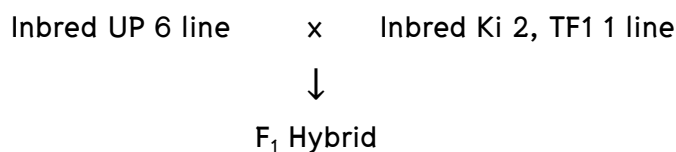
No.	Pedigree	F <sub>1</sub> Hybrid
1	UP 55 X Ki 48	UPFC 155 (Entry 10) M
2	UP 05 X Ki 60	UPFC 205 (Entry 14) E
3	UP 27 X Ki 60	UPFC 227 (Entry 19) E
4	UP 42 X Ki 60	UPFC 242 (Entry 21) M
5	UP 69 X Ki 60	UPFC 269 (Entry 24) E
6	UP 19 X TF 1	UPFC 319 (Entry 34) M
7	UP 42 X TF 1	UPFC 342 (Entry 36) M

หมายเหตุ: E = Early พันธุ์ที่มีอายุสั้น

M = Medium พันธุ์ที่มีอายุปานกลาง

### การพัฒนาประชากรสายพันธุ์แท้

ประเมินลักษณะทางการเกษตรของพ่อแม่ 9 สายพันธุ์ จำนวน 5 ลักษณะ ได้แก่ ความแข็งแรงของต้นกล้า, วันออกดอก, วันออกไหม, ความสูงต้น และ ความสูงฝัก (ตารางที่ 3)



**ภาพ 1** ขั้นตอนการสร้างลูกผสม

ฤดูกาลที่ 2 ปลูกทดสอบลูกผสมในระดับ Advance yield trial (Dry season) จำนวน 7 คู่ผสม ที่ได้จากการผสมในฤดูกาลที่ 1 ร่วมกับพันธุ์การค้า (Commercial check) ทำการปลูกในพื้นที่ 4 จังหวัด โดยปลูกจังหวัดละ 4 แห่ง ได้แก่ เชียงราย พะเยา แพร่ และ ลำปาง รวมทั้งสิ้น 16 แห่ง โดยใช้ระยะปลูก 75 x 20 เซนติเมตร ปลูกพันธุ์ละ 4 แถว ความยาวแถว 3 เมตร หลุมละ 2 เมล็ด วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อก (Randomized complete block design: RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ

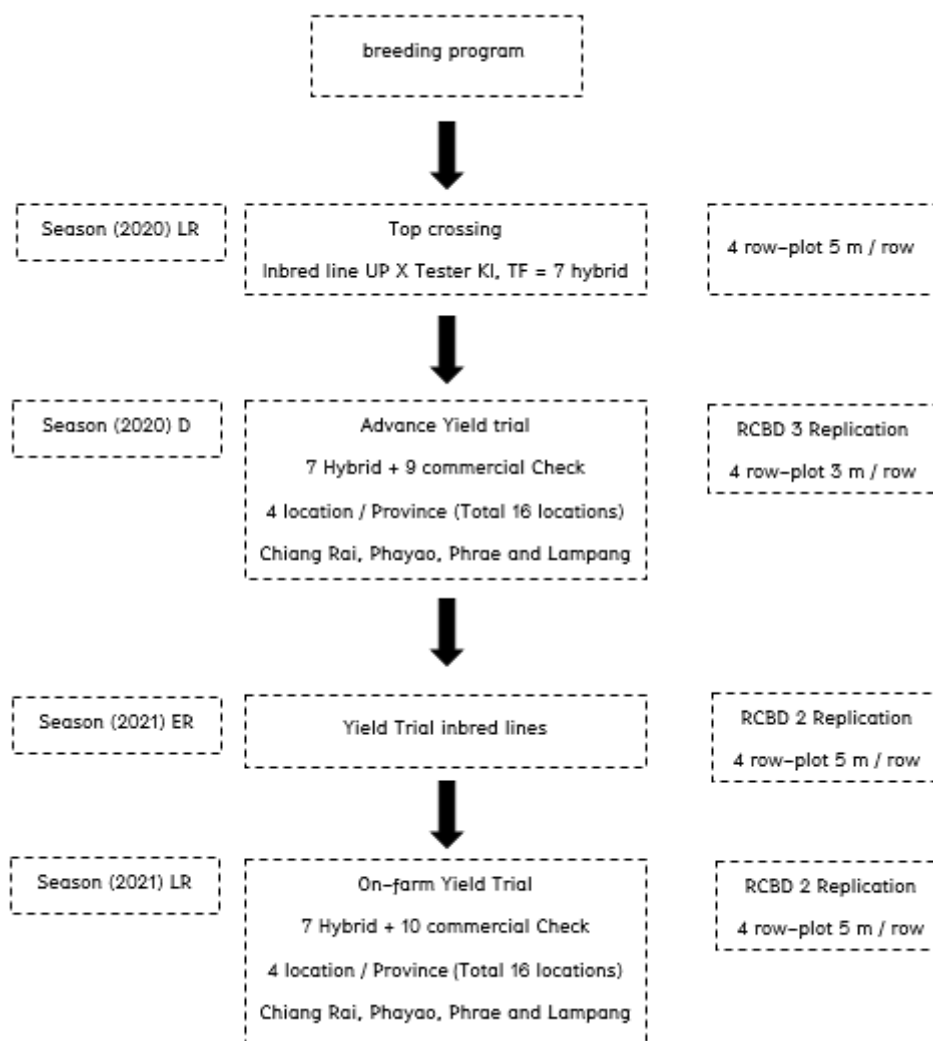
ฤดูกาลที่ 3 ปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ Yield trial inbred (Early rainy season) จำนวน 7 สายพันธุ์ โดยทำการทดสอบที่แปลงปลูกมหาวิทยาลัยพะเยา โดยใช้ระยะปลูก 75 x 20 เซนติเมตร ปลูกสายพันธุ์ละ 4 แถว ความยาวแถว 5 เมตร หลุมละ 2 เมล็ด วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 2 ซ้ำ

ฤดูกาลที่ 4 ปลูกทดสอบผลผลิตลูกผสมในระดับ On-farm yield trial (Late rainy season) จำนวน 7 คู่ผสม เช่นเดียวกับฤดูกาลที่ 2 ปลูกร่วมกับพันธุ์การค้า (Commercial check) จำนวน 10 พันธุ์ ทำการปลูก 4 จังหวัด โดยปลูกจังหวัดละ 4 แห่ง ได้แก่ เชียงราย พะเยา แพร่ และ ลำปาง รวมทั้งสิ้น 16 แห่ง โดยใช้ระยะปลูก 75 x 20 เซนติเมตร ปลูกพันธุ์ละ 4 แถว ความยาวแถว 5 เมตร โดยหยอดหลุมละ 2 เมล็ด วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 2 ซ้ำ แผนการพัฒนาประชากรข้าวโพด แสดงในภาพที่ 2

#### **การดูแลรักษาและการจัดการหลังปลูก**

- การเตรียมพื้นที่ปลูก โดยการไถพรวนแล้วตากดินไว้ประมาณ 1 อาทิตย์ จากนั้นใส่ปุ๋ยคอกในอัตราส่วน 500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 ในอัตราส่วน 50 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดิน และขึ้นร่องปลูกโดยใช้รถไถเดินตาม
- การเตรียมเมล็ดพันธุ์ โดยคลุกเมล็ดพันธุ์กับสารเคมี เมทาแลกซิลในอัตราส่วน 7 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันการเข้าทำลายเมล็ดที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา
- เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 14-21 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือเพียง 1 ต้นต่อหลุม

- หลังจากทำการปลูก ให้พ่นสารควบคุมวัชพืช โดยใช้สารอะทราซิน 500 กรัม/ไร่
- เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 25-30 วัน ทำการพ่นโคน เพื่อเป็นการกำจัดวัชพืชที่งอกใหม่
- เมื่อข้าวโพดอายุ 7-8 สัปดาห์ ให้ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 (ยูเรีย) อัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่



ภาพ 2 ขั้นตอนการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมดีเด่นในไร่เกษตรกรที่เหมาะสมกับภาคเหนือตอนบน

## การบันทึกผล จะเก็บข้อมูลสอดคล้องกับวิธีการของ CIMMYT (1985)

### 1. การประเมินลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพด ได้แก่

1.1 ความสูงต้น (Plant height: เซนติเมตร) โดยสุ่มวัดความสูงของต้นที่อยู่ในบริเวณกลางแถว จำนวน 10 ต้น ซึ่งจะทำให้การวัดหลังข้าวโพดออกดอก 2-3 สัปดาห์ หรือก่อนเก็บเกี่ยว โดยวัดจากพื้นดินถึงข้อใบธง

1.2 ความสูงฝัก (Ear height: เซนติเมตร) โดยสุ่มวัดความสูงฝักของต้นที่อยู่ในบริเวณกลางแถว จำนวน 10 ต้น ซึ่งจะทำให้การวัดหลังข้าวโพดออกดอก 2-3 สัปดาห์ หรือก่อนเก็บเกี่ยว โดยความสูงฝักวัดจากพื้นดินถึงข้อฝักบน

1.3 อายุวันสลัดละองเกสร 50 เปอร์เซ็นต์ (วัน) เริ่มนับจำนวนวันจากวันที่ปลูกจนถึงวันที่ดอกบาน 1 ใน 3 ของความยาวช่อดอก และมีจำนวนต้นที่ออกดอกประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นที่ปลูกทั้งหมด

1.4 อายุวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ (วัน) เริ่มนับจากวันที่ปลูกถึงวันที่ต้นข้าวโพดออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นที่ปลูกทั้งหมด

1.5 ความแข็งแรงต้นกล้า (Seedling vigor) เก็บข้อมูลเมื่อข้าวโพดมีอายุ 7-14 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

1.6 ลักษณะต้น (Plant aspect) บันทึกข้อมูลลักษณะทรงต้นในระยะ stay green เมื่อต้นยังเขียวและฝักพัฒนาเต็มที่

1 = มีความสม่ำเสมอมากที่สุด มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

2 = มีความสม่ำเสมอมาก อยู่ในช่วง 80-90 เปอร์เซ็นต์

3 = มีความสม่ำเสมอปานกลาง อยู่ในช่วง 70-80 เปอร์เซ็นต์

4 = มีความสม่ำเสมอเล็กน้อย อยู่ในช่วง 60-70 เปอร์เซ็นต์

5 = มีความสม่ำเสมอที่น้อยที่สุด น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

1.7 ประเมินการเกิดโรค (Foliar disease) ได้แก่ โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคใบไหม้แผลเล็ก โรคราน้ำค้าง โรคราสนิม เป็นต้น

1 = ตานทานมากที่สุด มีจำนวนต้นอ่อนแอไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์

2 = ตานทานมาก มีจำนวนต้นอ่อนแอ อยู่ในช่วง 6-20 เปอร์เซ็นต์

3 = ตำนทานปานกลาง มีจำนวนต้นอ่อนแอ อยู่ในช่วง 21-35 เปอร์เซ็นต์

4 = ตำนทานน้อย มีจำนวนต้นอ่อนแอ อยู่ในช่วง 36-49 เปอร์เซ็นต์

5 = ตำนทานน้อยที่สุด มีจำนวนต้นเป็นโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

1.8 การล้มของราก (Root lodging) โดยเก็บข้อมูลการล้มของรากก่อนเก็บเกี่ยว โดยจะประเมินในแต่ละแปลงย่อยว่ามีต้นเอียงบริเวณราก 30 องศา ขึ้นไป โดยให้คะแนน 1-5 คะแนน 1 หมายถึง ไม่มีต้นเอียง และ 5 หมายถึง ต้นทั้งหมดในแปลงย่อยเอียง 30 องศา หรือมากกว่า

1.9 ลักษณะเปลือกหุ้มฝัก (Husk cover) ให้คะแนนลักษณะเปลือกหุ้มฝักใน ระยะที่ฝักพัฒนาเต็มที่แล้วและเริ่มแห้ง

1 = เปลือกหุ้มฝักมิดชิด แน่น และยาวกว่าปลายฝัก

2 = เปลือกหุ้มฝักมิดชิด โดยหุ้มถึงปลายฝักค่อนข้างแน่น

3 = เปลือกหุ้มฝักมิดชิด แต่หุ้มฝักอย่างหลวม ๆ ถึงปลายฝัก

4 = เปลือกหุ้มฝักไม่มิดชิดมีปลายฝักโผล่เล็กน้อย

5 = เปลือกหุ้มฝักไม่ดี ปลายฝักโผล่พ้นเปลือกหุ้มฝักเห็นได้ชัดเจน

1.10 ลักษณะฝัก (Ear aspect) เก็บข้อมูลลักษณะฝักก่อนวัดความชื้น โดย ประเมินลักษณะต่าง ๆ ของฝักในแต่ละแปลงย่อย เช่น การเข้าทำลายของโรคและแมลง ขนาด ฝัก การติดเมล็ด การเรียงแถวของเมล็ด ความสม่ำเสมอของฝัก โดยคะแนน 5 หมายถึง แยกที่สุด และคะแนน 1 หมายถึง ดีที่สุด

1.11 จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยว (number of harvested plants) นับจำนวนต้นทั้งหมด ในแต่ละแถวที่เก็บเกี่ยว

1.12 จำนวนฝักทั้งหมด (number of total ears) นับจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวมาจาก แต่ละแปลงย่อย

1.13 จำนวนฝักเสีย (number of rotten ears) นับจำนวนฝักเสียที่เกิดจากการ เข้าทำลายของโรค แมลง หรือ ลักษณะผิดปกติ โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{จำนวนฝักเสีย (\%)} = \frac{\text{จำนวนฝักเสีย}}{\text{จำนวนฝักทั้งหมด}} \times 100$$

1.14 จำนวนฝักต่อต้น (number of ears plant) คำนวณจากจำนวนฝักทั้งหมดหารด้วยจำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด

## 2. การประเมินคุณภาพและปริมาณผลผลิต ได้แก่

2.1 น้ำหนักผลผลิตทั้งหมด (Field weight) กิโลกรัมต่อแปลงย่อย โดยชั่งน้ำหนักฝักแต่ละแปลงย่อย หน่วยเป็นกิโลกรัม และใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

2.2 น้ำหนักเมล็ด (Grain weight) กิโลกรัมต่อแปลงย่อย โดยชั่งน้ำหนักฝักแต่ละแปลงย่อย หน่วยเป็นกิโลกรัม และใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง

2.3 ชนิดและสีของเมล็ด (Grain type and color)

2.4 ความชื้นของเมล็ด (Grain moisture) โดยใช้เครื่องวัดความชื้นเมล็ด ซึ่งจะนำเมล็ดมาประมาณ 300 กรัม ใส่ลงในเครื่องแล้วอ่านค่าความชื้นของเมล็ดจากเครื่องดังกล่าว

2.5 เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ (Grain shelling) โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ด 10 ฝัก}}{\text{น้ำหนัก 10 ฝัก}} \times 100$$

2.6 ผลผลิตเมล็ด (Grain yield) กิโลกรัมต่อไร่ คำนวณผลผลิตเมล็ดจาก 10 ฝัก ของแต่ละแปลงย่อยจากสูตร

$$\text{ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัมต่อไร่)} = \frac{1600 \times \text{น้ำหนักเมล็ด 10 ฝัก}}{1.5 \text{ (ตารางเมตร)}}$$

2.7 ผลผลิตเมล็ด (Grain yield) กิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ คำนวณผลผลิตเมล็ดจาก 10 ฝัก ของแต่ละแปลงย่อยจากสูตร

$$\text{กิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์} = \frac{15 \times \text{กิโลกรัมต่อไร่}}{\text{ความชื้นที่วัดได้}}$$

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### ฤดูกาลที่ 1

ปลูกสร้างพันธุ์ลูกผสมด้วยวิธี Top crossing (Late rainy season 2020)

ทำการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ที่ผ่านการพัฒนาจากโครงการ UPMI มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 6 สายพันธุ์ ผสมกับสายพันธุ์แท้จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 2 สายพันธุ์ และศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์จำนวน 1 สายพันธุ์ บันทึกข้อมูลลักษณะสำคัญทางการเกษตรของสายพันธุ์แท้ พบว่า ความแข็งแรงของต้นกล้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.3 คะแนน สำหรับวันดอกเกสรตัวผู้บาน 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในช่วง 53 – 59 วัน ขณะที่วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในช่วง 54 – 60 วัน ในส่วนของความสูงต้นมีความสูงอยู่ระหว่าง 136–188 เซนติเมตร และความสูงฝักมีความสูงอยู่ระหว่าง 55 – 90 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

ตาราง 3 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้จำนวน 9 สายพันธุ์ที่ใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่เพื่อผลิตลูกผสม (F<sub>1</sub>) ที่ปลูกทดสอบในไร่เกษตรกรในฤดูแล้ง และฤดูปลายฝน ปี 2563 – 2564

No	Inbred lines	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Days to flowering (days)		Plant height (cm)	
			Tassel	silk	Plant	Ear
1	UP05	1.0	55	55	136	55
2	UP19	1.0	57	58	173	80
3	UP27	1.0	57	57	166	88
4	UP42	1.0	55	55	158	84
5	UP55	2.5	57	58	128	55
6	UP69	2.0	53	54	162	55
7	TF1	1.0	56	56	188	90
8	KI48	1.0	59	60	178	79
9	KI60	1.0	57	57	181	80
	Mean	1.3	56	56	163	74

หมายเหตุ: UP = สายพันธุ์แท้จากมหาวิทยาลัยพะเยา, TF = สายพันธุ์แท้จากศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

KI = สายพันธุ์แท้จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ <sup>1/1</sup>= best, 5 = worst

## ฤดูกาลที่ 2

ปลูกทดสอบลูกผสม Advance yield trial (Dry season 2020)

การปลูกทดสอบผลผลิตลูกผสมที่สร้างจากฤดูกาลที่ 1 จำนวน 7 คู่ผสม ปลูกในระดับ Advance yield trial พื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย พะเยา แพร่ และ ลำปาง จังหวัดละ 4 แห่ง ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ได้แก่ CP508, CP801, DK6818, GT709, GT822, NK6253, P4546, PAC139 และ S7328 โดยมีผลการทดลอง ดังนี้

การปลูกทดสอบในจังหวัดเชียงราย พบว่า ความสูงต้น และความสูงฝักพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 217 และ 115 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 218 และ 111 ซม. ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะพันธุ์ UPFC และ พันธุ์เปรียบเทียบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75 เซนติเมตร ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.6 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 21.9 เปอร์เซ็นต์ และ ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ UPFC ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ UPFC269, UPFC227, UPFC242, UPFC205 และ UPFC319 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,921, 1,843, 1,763, 1,751 และ 1,400 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ GT709, CP508, GT822, PAC139 และ P4546 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,680, 1,621, 1,602 1,518 และ 1,490 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

**ตาราง 4 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่จังหวัดเชียงราย ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2563**

Hybrids	Seedling vigor <sup>V</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>V</sup>	Ear asp. <sup>V</sup>	Foliar dis. <sup>V</sup>	Root lodging <sup>V</sup>	Husk cover <sup>V</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield kg/rai
		plant	ear									
UPFC155	1.3	206	102	1.3	2.7	1.0	1.0	2	27.7	71	23.1	1,294
UPCF205	1.3	210	126	1.3	1.0	1.8	1.0	1.2	5.9	81	20.7	1,751
UPFC227	1.0	211	114	1.2	1.3	1.5	1.0	1.2	15.9	82	19.4	1,843
UPFC242	1.0	238	130	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	8.6	82	20.1	1,763
UPFC269	1.2	218	104	1.0	1.0	1.7	1.2	1.0	10.0	82	18.4	1,921
UPFC319	1.0	220	108	1.0	1.5	1.0	1.0	1.2	8.8	80	21.3	1,400
UPFC342	1.0	221	126	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	10.0	78	21.0	1,284
Trial mean	1.1	217	115	1.1	1.4	1.3	1.0	1.2	12.4	79	20.6	1,608
CP508	1.0	218	112	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	8.5	79	21.0	1,621
CP801	1.0	215	111	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	8.6	82	21.5	1,353
DK6818	1.0	238	119	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	14.8	77	21.3	1,402
GT709	1.0	208	110	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.7	79	22.9	1,680

ตารางที่ 4 (ต่อ)

Hybrids	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield kg/rai
		plant	ear									
GT822	1.0	205	111	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	10.7	79	23.7	1,602
NK6253	1.0	237	118	1.0	1.0	1.2	1.0	1.2	8.4	80	21.4	1,359
P4546	1.2	230	104	1.0	1.5	1.0	1.0	1.2	6.3	80	22.4	1,490
PAC139	1.0	204	101	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	11.5	83	21.6	1,518
S7328	1.0	214	114	1.0	1.3	1.0	1.0	1.0	12.3	76	21.3	1,455
Check mean	1.0	218	111	1.0	1.1	1.1	1.0	1.1	10.4	79	21.9	1,497
LSD 0.01	0.5	24.4	32	0.4	0.5	0.6	0.2	0.4	7.5	6	1.7	205.7
F-value	*	**	ns	ns	**	**	ns	**	**	**	**	**
CV (%)	19.2	4.5	12.6	17.3	17.8	21.7	7.1	14.3	26.7	3.4	3.5	5.9

หมายเหตุ: <sup>1/</sup>1= best, 5 = worst, ns = non significant, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

การปลูกทดสอบในจังหวัดพะเยา พบว่า ความสูงต้น และความสูงฝักพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 213 และ 116 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับ 215 และ 110 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะพันธุ์ UPFC และ พันธุ์เปรียบเทียบกับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.8 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบกับ 25.2 เปอร์เซ็นต์ และ ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ UPFC ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ UPFC269, UPFC227, UPFC242, UPFC205 และ UPFC319 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,681, 1,599, 1,546, 1,489 และ 1,248 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับ ได้แก่ GT709, GT822, CP508, PAC139 และ P4546 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,424, 1,371, 1,366, 1,299 และ 1,288 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตาราง 5 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์  
มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่จังหวัด  
พะเยา ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2563

Hybrids	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield Kg/rai
		plant	ear									
UPFC155	1.5	198	96	1.0	3.0	1.0	1.0	3.2	23.1	67	27.1	1,060
UPFC205	1.3	206	138	1.0	1.0	2.3	1.0	1.7	1.6	80	24.3	1,489
UPFC227	1.0	206	120	1.0	2.0	1.7	1.0	1.5	5.1	81	23.4	1,599
UPFC242	1.0	224	119	1.0	2.0	1.0	1.0	1.3	6.0	81	23.5	1,546
UPFC269	1.3	215	100	1.0	2.0	2.0	1.2	1.0	11.9	79	21.0	1,681
UPFC319	1.0	223	107	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	10.5	79	24.4	1,248
UPFC342	1.0	221	132	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	11.2	75	22.9	1,142
Trial mean	1.2	213.3	116	1.0	1.7	1.4	1.0	1.6	9.9	77	23.8	1,395
CP508	1.0	222	118	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.9	75	23.4	1,366
CP801	1.2	203	104	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	9.2	79	24.5	1,195
DK6818	1.0	231	118	1.0	1.0	1.3	1.2	1.3	6.0	76	25.2	1,184
GT709	1.0	205	105	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	17.0	77	26.3	1,424
GT822	1.0	199	101	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	12.4	77	26.9	1,371
NK6253	1.0	235	124	1.0	1.0	1.5	1.0	1.3	13.6	79	24.7	1,186
P4546	1.2	212	98	1.0	2.0	1.0	1.0	1.5	5.3	79	26.6	1,288
PAC139	1.0	210	104	1.0	1.0	1.7	1.0	1.2	14.6	79	24.2	1,299
S7328	1.0	219	120	1.0	2.0	1.0	1.2	1.3	6.2	74	25.1	1,274
Check mean	1.0	215	110	1.0	1.2	1.2	1.0	1.2	10.0	77	25.2	1,287
LSD 0.01	0.5	24.4	48.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.5	7.6	9.0	1.8	210.3
F-value	ns	**	ns	ns	**	**	ns	**	**	*	**	**
CV (%)	20.9	5.1	19	12.1	12.4	13.9	12.5	17.3	28.4	5.1	3.3	7.0

หมายเหตุ: <sup>1/</sup>1= best, 5 = worst, ns = non significant, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

การปลูกทดสอบในจังหวัดแพร่ พบว่า ความสูงต้น และความสูงฝักพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 221 และ 115 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 222 และ 112 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.3 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 18.6 เปอร์เซ็นต์ และ ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ UPFC ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ UPFC269, UPFC227, UPFC205, UPFC242 และ UPFC155 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,242, 2,212, 2,127, 2,066 และ 1,628 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่

GT709, CP508, GT822, PAC139 และ P4546 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,034, 1,937, 1,912, 1,793 และ 1,787 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

**ตาราง 6 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่จังหวัดแพร่ ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2563**

Hybrids	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield Kg/rai
		plant	ear									
UPFC155	1.3	212	108	1.2	2.8	1.0	1.3	3.0	32.3	73	19.0	1,628
UPCF205	1.0	214	114	1.3	1.0	1.8	1.3	1.7	10.3	81	17.1	2,127
UPFC227	1.0	216	108	1.0	1.7	1.7	1.5	1.3	22.2	83	15.4	2,212
UPFC242	1.0	251	142	1.0	1.5	1.0	1.3	1.2	11.3	83	16.8	2,066
UPFC269	1.3	219	108	1.0	1.2	1.8	1.0	1.0	12.1	83	15.7	2,242
UPFC319	1.0	217	108	1.0	1.3	1.0	1.0	1.2	6.5	80	18.2	1,597
UPFC342	1.0	220	120	1.0	1.0	1.0	2.8	1.0	13.9	79	19.0	1,452
<b>Trial mean</b>	<b>1.1</b>	<b>221</b>	<b>115</b>	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>1.3</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>15.5</b>	<b>80</b>	<b>17.3</b>	<b>1,904</b>
CP508	1.0	214	106	1.0	1	1.0	1.2	1.0	11.9	82	18.7	1,937
CP801	1.0	226	119	1.0	1.2	1.0	1.7	1.3	10.5	84	18.5	1,559
DK6818	1.0	244	120	1.0	1.2	1.3	1.2	1.0	20.0	77	17.4	1,721
GT709	1.0	210	114	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	13.9	80	19.5	2,034
GT822	1.0	210	120	1.0	1.2	1.0	1.0	1.0	9.9	81	20.4	1,912
NK6253	1.0	239	112	1.0	1.0	1.5	1.2	1.2	7.9	80	18.0	1,599
P4546	1.2	247	110	1.0	1.5	1.0	1.3	1.3	5.8	81	18.3	1,787
PAC139	1.0	198	99	1.0	1.0	1.7	1.0	1.2	11.4	85	18.9	1,793
S7328	1.0	209	109	1.0	1.5	1.0	1.2	1.0	17.2	77	17.4	1,714
<b>Check mean</b>	<b>1.0</b>	<b>221</b>	<b>112</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>	<b>1.1</b>	<b>12.1</b>	<b>81.3</b>	<b>18.6</b>	<b>1,784</b>
LSD 0.01	0.4	35.5	28.4	0.3	0.6	0.4	1.58	0.7	8.9	4.7	3.2	361.8
F-value	*	**	ns	*	**	**	ns	**	**	**	*	**
CV (%)	17.8	7.1	11.1	14.2	18.3	13.4	16.3	23.2	26.4	2.6	7.8	8.8

**หมายเหตุ:** <sup>1/</sup>1= best, 5 = worst, ns = non significant, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

การปลูกทดสอบในจังหวัดลำปาง พบว่า ความสูงต้น และความสูงฝัก พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 198 และ 101 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 200 และ 95 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78% ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.7 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 28.9 เปอร์เซ็นต์ และ ผลผลิตที่ความชื้น 15เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ UPFC ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ UPFC227, UPFC242, UPFC205, UPFC342 และ UPFC269 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,029, 843, 811, 970 และ 720 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ GT822, GT709, NK6253, S7328 และ P4546 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 997, 845, 758, 755 และ 753 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตาราง 7 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์  
มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่จังหวัด  
ลำปาง ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2563

Hybrids	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield Kg/rai
		plant	ear									
UPFC155	2.5	183	81	2.0	3.2	1.0	1.0	3.5	30.6	65	29.0	569
UPCF205	1.7	191	123	1.7	1.7	2.3	1.0	1.2	5.4	81	29.0	811
UPFC227	1.7	191	105	2.0	2.0	1.5	1.2	1.3	15.8	77	27.5	1,029
UPFC242	1.8	209	104	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	10.8	79	29.1	843
UPFC269	1.7	200	85	1.8	2.0	1.8	1.0	1.0	11.5	77	28.9	720
UPFC319	2.0	208	92	1.7	2.3	1.0	1.0	1.2	5.2	80	28.1	684
UPFC342	1.8	206	117	1.8	2.2	1.0	1.2	1.0	6.4	82	29.0	790
Trial mean	1.9	198	101	1.9	2.2	1.4	1.1	1.5	12.2	77	28.7	778
CP508	2.0	207	103	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	10.1	74	28.9	720
CP801	2.0	188	89	2.0	2.0	1.0	1.5	1.2	8.3	80	28.8	704
DK6818	1.8	216	103	1.8	2.0	1.2	1.2	1.0	18.5	77	29.0	700
GT709	1.8	190	90	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	15.9	74	29.0	845
GT822	1.8	184	86	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	14.2	80	28.9	997
NK6253	2.0	220	109	2.0	2.0	1.5	1.2	1.2	5.5	78	28.8	758
P4546	1.8	197	83	1.7	2.0	1.0	1.0	1.2	7.1	82	29.0	753
PAC139	2.0	195	89	2.0	2.0	1.7	1.0	1.2	11.2	78	29.0	737
S7328	1.7	204	105	2.0	2.0	1.0	1.3	1.0	16.4	77	29.0	755
Check mean	1.9	200.0	95	1.9	2.0	1.2	1.1	1.1	11.9	78.0	28.9	774
LSD 0.01	0.7	24.4	48.2	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	-	10.9	1.6	226.4
F-value	ns	**	ns	ns	**	**	ns	**	-	*	ns	**
CV (%)	15.5	5.4	21.9	10.8	12.1	17.6	21.2	18.9	-	6.3	2.5	13.0

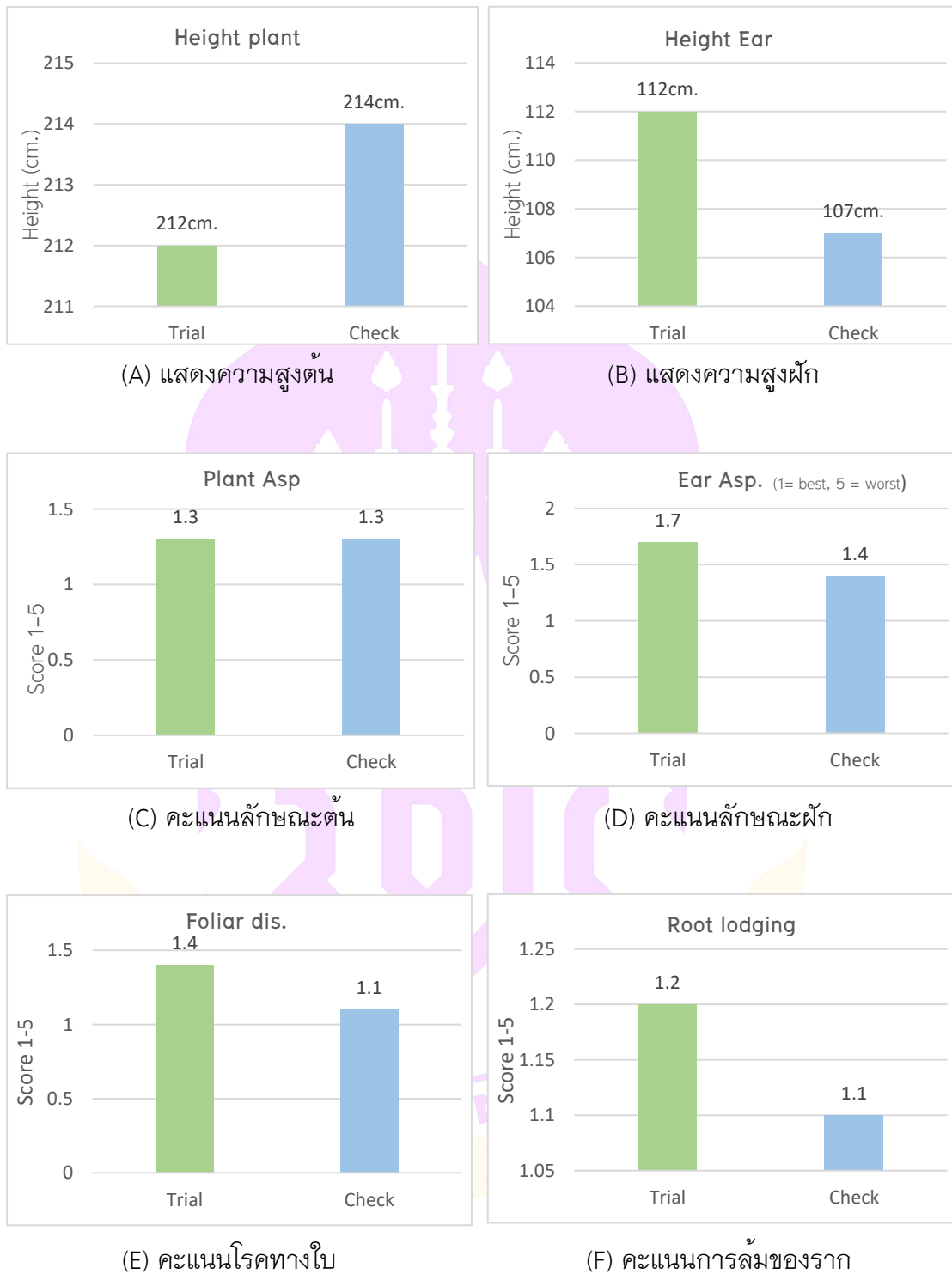
หมายเหตุ: <sup>1/</sup>1= best, 5 = worst, ns = non significant, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

การปลูกทดสอบผลผลิตเฉลี่ยรวมทั้ง 4 จังหวัด พบว่า ความสูงต้น และความสูงฝัก พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 212 และ 112 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 214 และ 107 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ย 23.6 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ UPFC ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรกใน ได้แก่ UPFC227, UPFC269, UPFC242, UPFC205 และ UPFC319 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,671, 1,641, 1,555, 1,545 และ 1,232 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ GT709, GT822, CP508, PAC139 และ P4546 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,496, 1,471, 1,411, 1,337 และ 1,330 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

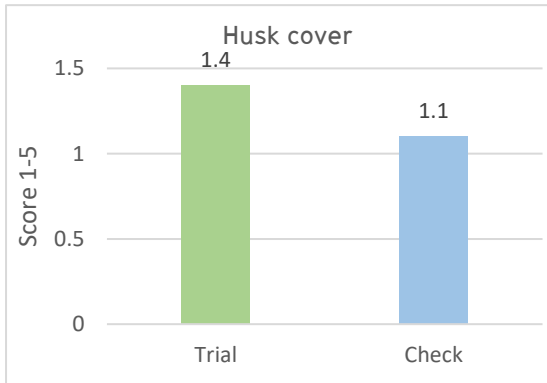
ตาราง 8 ข้อมูลรวมลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ 4 จังหวัด ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2563

Hybrids	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield Kg/rai
		plant	ear									
UPFC155	1.7	200	97	1.4	2.9	1.0	1.1	2.9	28.4	69	24.6	1,138
UPCF205	1.3	205	125	1.3	1.2	2.1	1.1	1.5	5.8	81	22.8	1,545
UPFC227	1.2	206	112	1.3	1.8	1.6	1.2	1.3	14.8	81	21.4	1,671
UPFC242	1.2	231	124	1.3	1.7	1.0	1.1	1.1	9.2	81	22.4	1,555
UPFC269	1.4	213	99	1.2	1.6	1.8	1.1	1.0	11.4	81	21.0	1,641
UPFC319	1.3	217	104	1.2	1.5	1.0	1.0	1.2	7.8	80	23.0	1,232
UPFC342	1.2	217	124	1.2	1.3	1.0	1.5	1.0	10.0	79	23.0	1,167
Trial mean	1.3	212	112	1.3	1.7	1.4	1.2	1.4	12.5	78.0	22.6	1,421
CP508	1.3	215	110	1.3	1.3	1.0	1.1	1.0	9.1	78	23.0	1,411
CP801	1.3	208	106	1.3	1.4	1.0	1.3	1.3	9.2	82	23.3	1,203
DK6818	1.2	232	115	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1	14.8	77	23.2	1,252
GT709	1.2	203	105	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0	14.9	78	24.4	1,496
GT822	1.2	200	105	1.3	1.4	1.0	1.0	1.0	11.8	79	25.0	1,471
NK6253	1.3	233	116	1.3	1.3	1.4	1.1	1.2	8.9	80	23.2	1,226
P4546	1.4	222	99	1.2	1.8	1.0	1.1	1.3	6.1	81	24.1	1,330
PAC139	1.3	202	98	1.3	1.3	1.7	1.0	1.2	12.2	81	23.4	1,337
S7328	1.2	212	112	1.3	1.7	1.0	1.2	1.1	13	76	23.2	1,300
Check mean	1.3	214	107	1.3	1.4	1.1	1.1	1.1	11.1	79.0	23.6	1,336
LSD 0.01	0.2	12.2	12.5	0.2	0.4	0.2	0.4	0.3	6.2	3.2	1.6	181.1
F-value	**	**	**	ns	**	**	ns	**	**	**	**	**
CV (%)	10.1	3.0	6.0	7.3	15.5	7.5	20.7	14.3	27.8	2.1	3.6	6.9

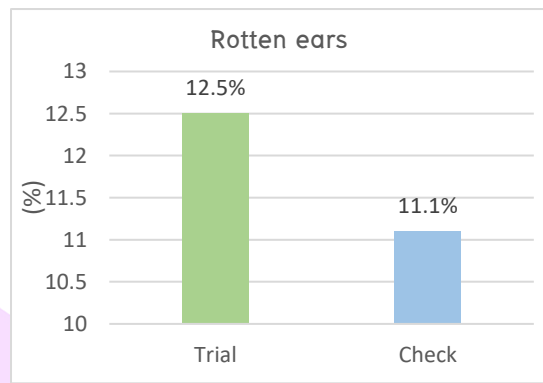
หมายเหตุ: <sup>1/</sup>1= best, 5 = worst, ns = non significant, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.



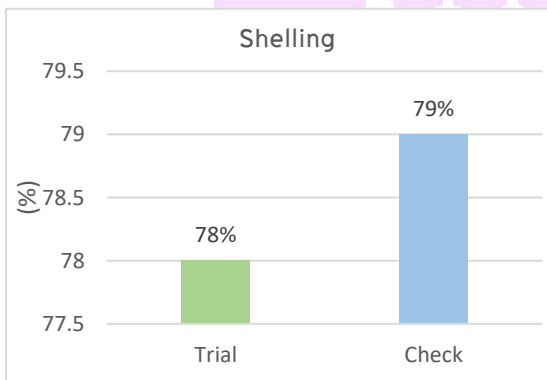
ภาพ 3 แผนภูมิแสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม ( $F_1$ ) จำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 9 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ 4 จังหวัด ฤดูแล้ง ปี พ.ศ.2563



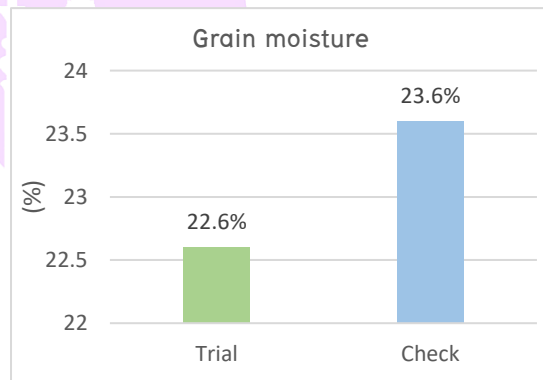
(G) คะแนนเปลือกหุ้มฝัก



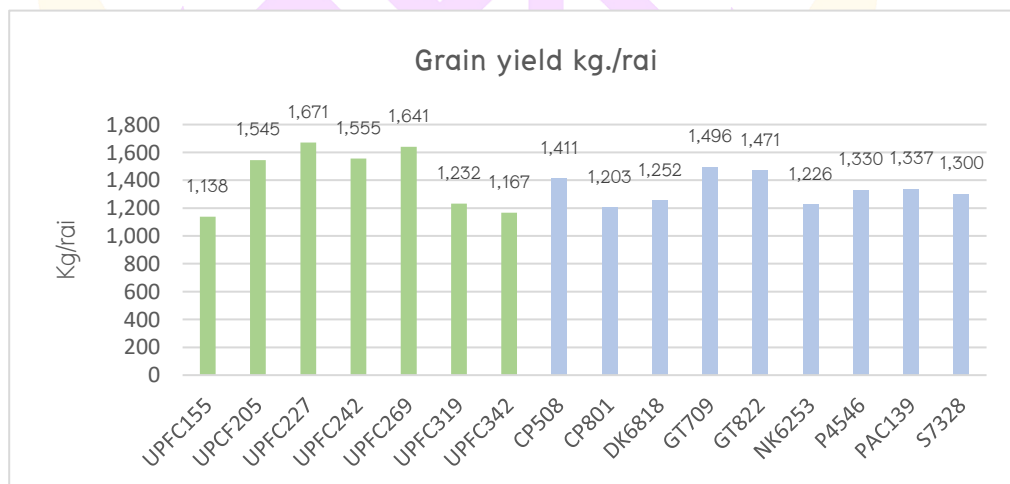
(H) เปอร์เซ็นต์ฝักเสีย



(I) เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ



(J) ความชื้นของเมล็ด



(K) ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์

### ฤดูกาลที่ 3

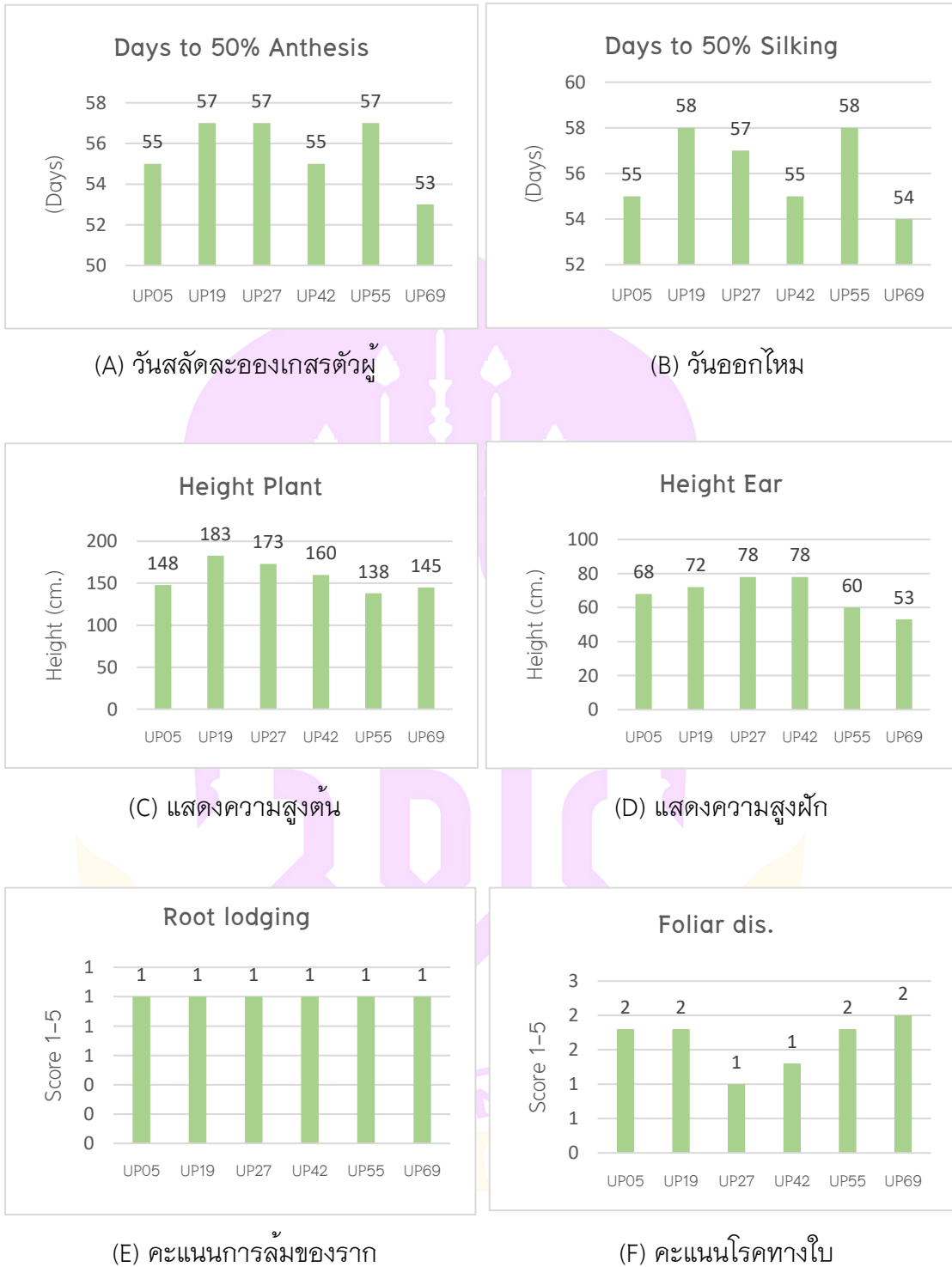
ปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ Yield trial inbred line (Early rainy season 2021)

การปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ UP05, UP19, UP27, UP42, UP55 และ UP86 บันทึกข้อมูลลักษณะสำคัญทางการเกษตร พบว่า คะแนนความแข็งแรงของต้นกล้ารวมทุกสายพันธุ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 คะแนน ขณะที่วันที่ดอกเกสรตัวผู้บาน 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในช่วง 53–57 วัน วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในช่วง 54–58 วัน ในส่วนของความสูงต้นมีความสูงอยู่ระหว่าง 145–183 เซนติเมตร และความสูงฝักมีความสูงอยู่ระหว่าง 53–78 เซนติเมตร ส่วนคะแนนโรคทางใบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6 คะแนน ในขณะที่ลักษณะทรงต้น และ ฝัก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6 และ 3 คะแนน ตามลำดับ ส่วนของลักษณะของเมล็ดทั้งหมดมี 3 ลักษณะ ได้แก่ กิ่งหัวแข็งสีส้มเหลือง (SFOY), กิ่งหัวบุบสีเหลืองส้ม (SDYO) และ หัวแข็งสีส้ม (FO) สำหรับค่าเฉลี่ยความชื้นอยู่ที่ 23.7 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ พบว่า สายพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะดีที่สุด คือ UP55 มีค่าเท่ากับ 75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ UP19 มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะน้อยที่สุด คือ 65 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ พบว่า สายพันธุ์ที่ดีที่สุด 5 อันดับแรก คือ UP42, UP55, UP27, UP05 และ UP19 มีค่าเท่ากับ 695, 683, 611, 602 และ 519 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

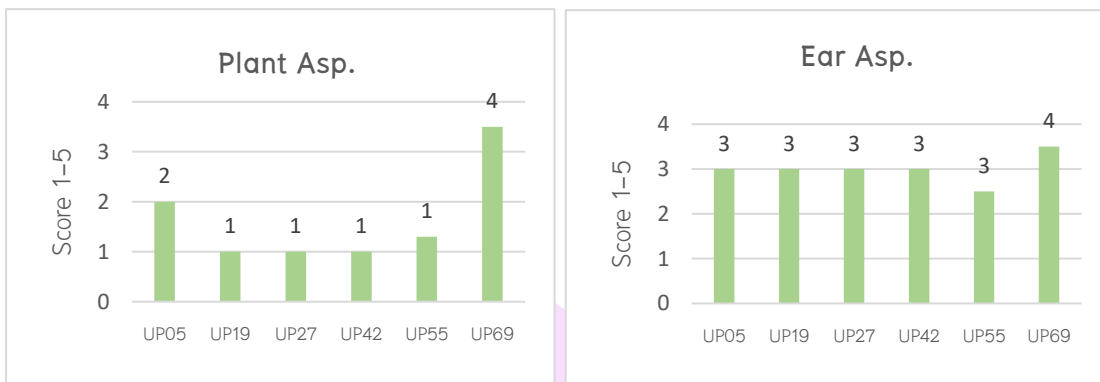
ตาราง 9 ข้อมูลลักษณะสำคัญทางการเกษตรสายพันธุ์แท้ จำนวน 6 สายพันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูต้นฝน 2564

Inbred line	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Day to 50% (day)		Height (cm)		Root lodging <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Grain type	Grain moisture (%)	Grain shelling (%)	Grain yield (kg/rai)
		Tass	Silk	Plant	Ear								
UP05	1.5	55	55	148	68	1.0	1.8	2.0	3.0	SFOY	22.8	74	602
UP19	1.0	57	58	183	72	1.0	1.8	1.0	3.0	SFOY	23.1	65	519
UP27	1.3	57	57	173	78	1.0	1.0	1.0	3.0	SDYO	27.5	70	611
UP42	1.0	55	55	160	78	1.0	1.3	1.0	3.0	FO	23.0	71	695
UP55	3.8	57	58	138	60	1.0	1.8	1.3	2.5	FO	24.6	75	683
UP69	3.5	53	54	145	53	1.0	2.0	3.5	3.5	FO	21.0	73	381
Average	2.0	56	56	158	68	1.0	1.6	1.6	3.0	-	23.7	71.3	582
LSD 0.01	25	1.7	1.9	25	17	0.2	0.9	1.4	1.4	-	4.5	18.4	223
F-value	**	*	*	*	*	ns	ns	**	ns	-	*	*	**
CV	20.9	21.4	23.1	15.5	17.2	21.4	14.8	21.3	11.5	-	5.8	9.9	9.5

หมายเหตุ: <sup>1/</sup>1 = best, 5 = worst, ns = non significant, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively. S = Semi, F = Flint, D = Dent, O = orange and Y = yellow

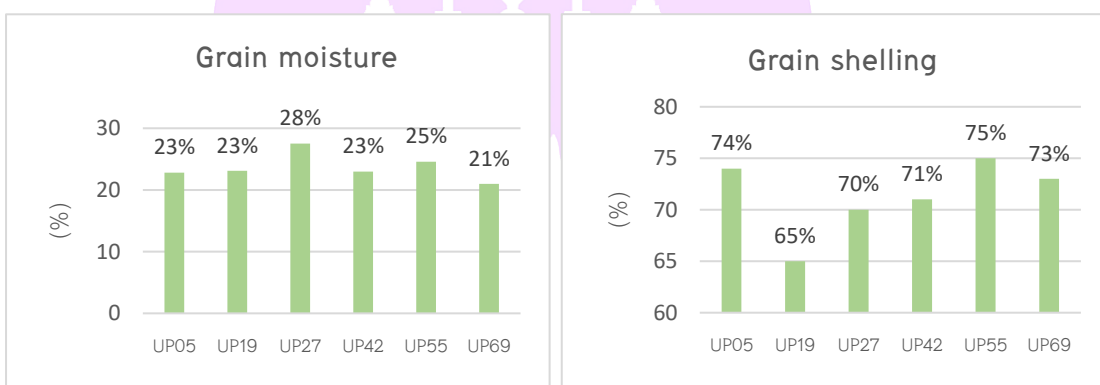


ภาพ 4 แผนภูมิแสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่ปลูกทดสอบ ฤดูต้นฝน ปี พ.ศ.2564



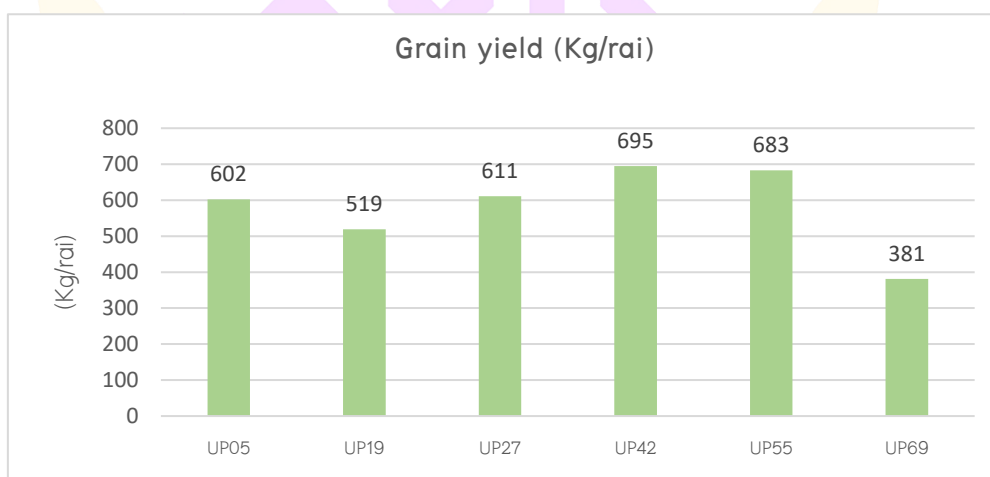
(G) คะแนนลักษณะต้น

(H) คะแนนลักษณะฝัก



(I) ความชื้นของเมล็ด

(J) เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ



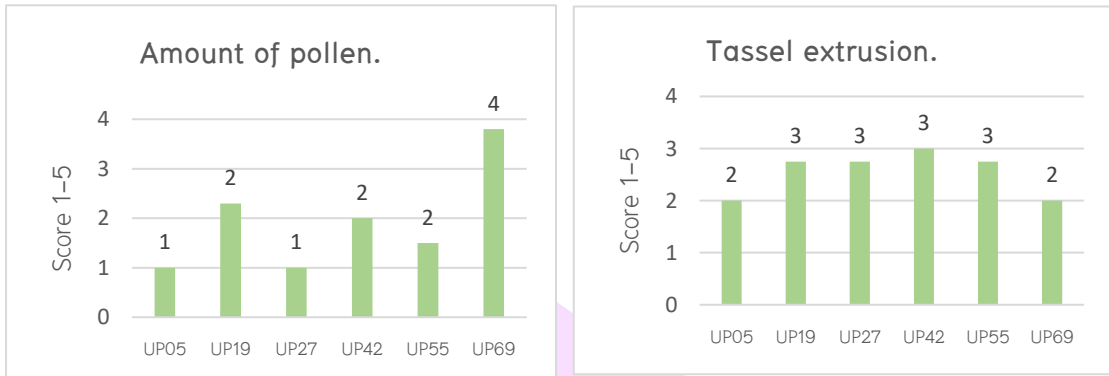
(K) ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์

ในส่วนของคุณสมบัติประสิทธิภาพ และคุณลักษณะสำคัญของสายพันธุ์แท้ พบว่าสายพันธุ์ที่มีปริมาณละอองเกสรมากที่สุดคือ UP05 และ UP27 มีคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน ส่วนของคะแนนการชูช่อของดอกตัวผู้ที่ดีที่สุดได้แก่ สายพันธุ์ UP05 และ UP69 มีคะแนนเท่ากับ 2 คะแนน ส่วนของขนาดดอกตัวผู้สายพันธุ์ UP27 และ UP69 มีขนาดใหญ่ที่สุด มีคะแนน เท่ากับ 2 คะแนน ส่วนของจำนวนแขนงของดอกตัวผู้ พบว่า สายพันธุ์ UP42 มีจำนวนแขนงมากที่สุดเท่ากับ 18 แขนง ขณะที่สายพันธุ์ UP19 มีจำนวนแขนงน้อยที่สุดเท่ากับ 8 แขนง ส่วนความยาวของดอกตัวผู้ พบว่า สายพันธุ์ UP55 มีความยาวมากที่สุดเท่ากับ 32.8 เซนติเมตร ขณะที่สายพันธุ์ UP19 มีความยาวน้อยที่สุดเท่ากับ 24.5 เซนติเมตร ส่วนสีของช่อดอกตัวผู้ทั้งหมด 2 แบบ ได้แก่ เหลืองอมเขียว และ ม่วง ในส่วนคะแนนศักยภาพการออกไหมพบว่า สายพันธุ์ UP05 และ UP27 มีศักยภาพดีที่สุดเท่ากับ 1 คะแนน ส่วนสีของเส้นไหมมีทั้งหมด 3 สี ได้แก่ ม่วง, แดง และ เหลือง และน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่า สายพันธุ์ UP69 มีน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงที่สุดมีเท่ากับ 29.1 กรัม (ตารางที่ 10)

ตาราง 10 ข้อมูลประสิทธิภาพ และลักษณะของสายพันธุ์แท้ จำนวน 6 สายพันธุ์  
ในจังหวัดพะเยา

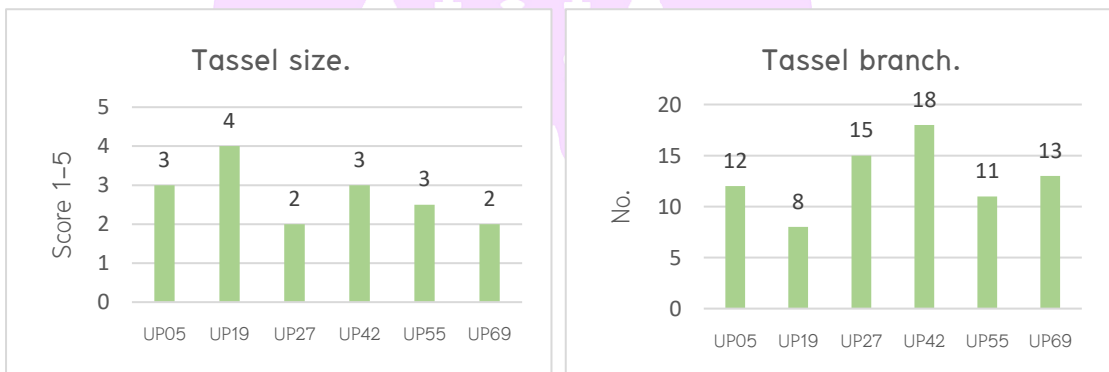
Inbred line	Amount of pollen <sup>1/</sup>	Tassel extrusion <sup>1/</sup>	Tassel size <sup>1/</sup>	Tassel branch	Tassel length (cm.)	Tassel color	Silk emergence <sup>1/</sup>	Silk color	100-seed weight (g.)
UP05	1.0	2.0	3.0	12	25.3	YWG	1.0	Purple	22
UP19	2.3	2.7	4.0	8	24.5	YWG	2.5	Purple	21.5
UP27	1.0	2.7	2.0	15	30.0	P	1.0	Purple	25.6
UP42	2.0	3.0	3.0	18	25.3	P	3.0	Red	17.7
UP55	1.5	2.7	2.5	11	32.8	P	2.0	Purple	15.1
UP69	3.8	2.0	2.0	13	28.0	YWG	3.5	Yellow	29.1
LSD 0.01	1.4	0.7	1.1	3.2	7.9	-	1.5	-	3.1
F-value	**	*	**	**	**	-	*	-	**
CV	17.3	6.8	10.3	19.4	5.7	-	20.6	-	3.3

หมายเหตุ: : <sup>1/</sup>= best, 5 = worst, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively. YWG = Yellowish green and P = Purple.



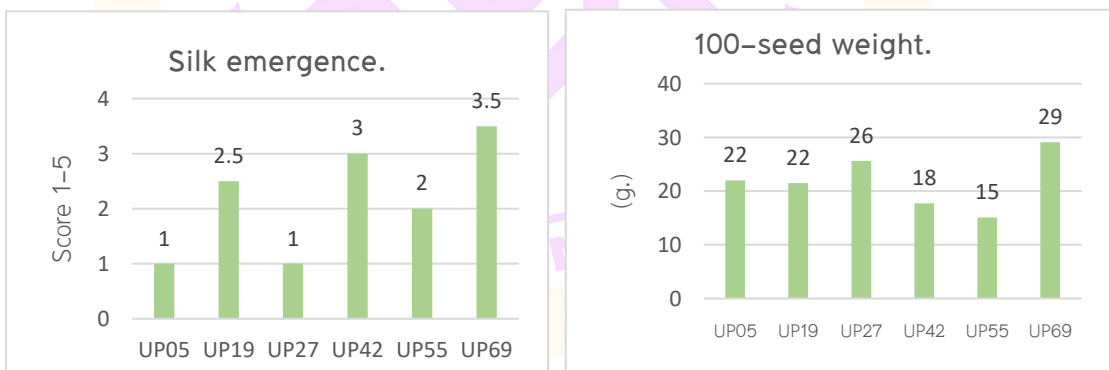
(A) ปริมาณของละอองเกสร

(B) การชูช่อของดอกตัวผู้



(C) ขนาดของดอกตัวผู้

(D) จำนวนแขนงของดอกตัวผู้



(E) ศักยภาพการออกไหม

(F) น้ำหนัก 100 เมล็ด

ภาพ 5 แผนภูมิข้อมูลประสิทธิภาพ และลักษณะของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่ปลูกทดสอบ ฤดูต้นฝน ปี พ.ศ.2564

#### ฤดูกาลที่ 4

ปลูกทดสอบผลผลิตในระดับไร่เกษตรกร On-farm Yield Trial (Late rainy season 2021) การปลูกทดสอบผลผลิตลูกผสมที่สร้างจากฤดูกาลที่ 1 จำนวน 7 คู่ผสม ปลูกในระดับ On-farm Yield Trial พื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย พะเยา แพร่ และ ลำปาง จังหวัดละ 4 locations ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่ CP639, DK9979C, NK6253, NS5, P4546, PAC339, PAC789, S7328, SW4452 และ SW5720 โดยมีผลการทดลอง ดังนี้

การปลูกทดสอบในจังหวัดเชียงราย พบว่า ความสูงต้น และความสูงฝักพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 253 และ 140 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 261 และ 148 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.2 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 28.8 เปอร์เซ็นต์ และ ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ UPFC ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ UPFC242, UPFC155, UPFC269 เท่ากับ UPFC319 และ UPFC227 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,608, 1,534, 1,520 และ 1,481 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ CP639, PAC789, DK9979C, PAC339 และ SW5720 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,731, 1,625, 1,603, 1,592 และ 1,572 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตาราง 11 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ จังหวัด เชียงราย ในฤดูปลายฝน ปี พ.ศ.2564

Hybrids	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield kg/rai
		plant	ear									
UPFC155	1.0	229	124	2.3	3.0	1.3	1.0	2.3	24.7	70	28.5	1,534
UPCF205	1.8	262	157	1.0	1.0	1.8	1.0	1.0	28.0	80	29.0	1,437
UPFC227	1.0	246	131	2.0	2.0	1.0	1.5	1.5	24.6	78	28.9	1,481
UPFC242	1.0	274	162	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	19.5	79	28.9	1,608
UPFC269	1.0	263	145	2.5	1.5	1.3	1.0	1.0	20.8	77	29.0	1,520
UPFC319	1.0	251	124	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	12.2	82	27.3	1,520
UPFC342	1.0	248	143	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	17.3	79	26.1	1,247
<b>Trial mean</b>	<b>1.1</b>	<b>253</b>	<b>140</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	<b>1.2</b>	<b>1.1</b>	<b>1.3</b>	<b>21.0</b>	<b>78.0</b>	<b>28.2</b>	<b>1,478</b>
CP639	1.0	276	145	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	27.6	78	28.7	1,731
DK9979C	1.0	268	134	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	27.3	82	29.0	1,603
NK6253	1.0	270	155	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	12.3	78	28.8	1,208
NS5	1.0	251	149	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	26.7	80	28.6	1,542
P4546	1.5	278	153	2.0	3.0	1.3	1.0	1.0	21.4	79	29.0	1,230

### ตารางที่ 11 (ต่อ)

Hybrids	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield kg/rai
		plant	ear									
PAC339	1.0	251	143	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	18.8	80	28.9	1,592
PAC789	1.0	234	131	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	14.4	85	28.8	1,625
S7328	1.0	260	159	1.0	1.5	1.0	1.0	1.0	28.6	78	28.8	1,419
SW4452	1.0	247	165	2.0	1.5	1.3	1.0	1.0	23.5	76	29.0	1,434
SW5720	1.0	275	149	1.3	1.5	1.0	1.0	1.0	20.2	80	28.8	1,572
Check mean	1.1	261	148	1.4	1.6	1.1	1.0	1.0	22.1	80	28.8	1,496
LSD 0.01	0.4	29.0	22.4	0.4	0.3	0.6	0.5	0.8	7.6	7.5	2.1	193.4
F-value	**	**	**	*	*	ns	ns	*	**	*	ns	**
CV (%)	11.8	3.9	6.2	8.2	9.4	17.9	16.2	23.3	28.4	3.3	2.5	11.7

หมายเหตุ: <sup>1/</sup>1= best, 5 = worst, ns = non significant, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

การปลูกทดสอบในจังหวัดพะเยา พบว่า ความสูงต้น และความสูงฝักพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 202 และ 100 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับ 211 และ 130 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยเท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบกับ 29.3 เปอร์เซ็นต์ และ ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ UPFC ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ UPFC205, UPFC269, UPFC319, UPFC242 และ UPFC227 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,487, 1,439, 1,404, 1,281 และ 1,121 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับ ได้แก่ PAC339, PAC789, CP639, DK9979C และ NK6253 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,515, 1,485, 1,465, 1,292 และ 1,204 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ตาราง 12 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์ มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ จังหวัดพะเยา ในฤดูปลายฝน ปี พ.ศ.2564

Hybrids	Seedling Vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant Asp. <sup>1/</sup>	Ear Asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield kg/rai
		plant	ear									
UPFC155	1.3	188	91	1.5	1.5	1.3	1.0	1.8	23.7	58	30.2	1,061
UPFC205	1.3	202	101	2.25	2.0	1.8	1.0	1.0	10.1	77	28.5	1,487
UPFC227	1.0	196	100	2.75	2.5	1.5	1.0	1.0	21.3	76	29.9	1,121
UPFC242	1.0	209	106	2.0	2.0	1.0	1.3	1.0	13.6	73	30.1	1,281
UPFC269	1.3	202	94	2.25	1.2	1.0	1.0	1.0	13.5	75	26.7	1,438
UPFC319	1.0	211	97	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	5.8	84	26.9	1,404
UPFC342	1.0	203	110	1.0	1.0	1.3	1.0	1.0	7.7	63	27.1	1,036
Trial mean	1.1	202	100	1.9	1.7	1.3	1.0	1.1	13.7	72.0	29.0	1,261
CP639	1.0	227	114	1.0	1.0	1.5	1.0	1.0	21.8	81	29.6	1,465
DK9979C	1.0	229	106	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	13.8	82	28.5	1,292
NK6253	1.0	193	88	1.5	1.5	1.3	1.0	1.0	25.0	79	29.9	1,204
NS5	1.0	184	90	1.0	1.0	1.0	1.3	1.0	42.8	80	25.6	1,149
P4546	1.0	229	101	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	18.6	78	30.1	1,145
PAC339	1.0	193	87	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	16.1	80	30.1	1,515
PAC789	1.0	215	94	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	16.4	84	29.7	1,485
S7328	1.0	217	114	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	10.7	71	29.6	1,190
SW445	1.0	218	135	2.0	2.5	1.0	1.0	1.0	18.2	80	30.1	1,171
SW5720	1.0	202	97	1.5	1.5	1.3	1.0	1.0	15.1	73	29.9	1,073
Check mean	1.0	211	103	1.5	1.6	1.2	1.0	1.0	19.9	79	29.3	1,269
LSD 0.01	0.4	29.7	22.4	0.4	0.8	0.6	0.4	0.3	12.4	7.0	1.8	177.2
F-value	ns	**	*	*	*	*	ns	**	**	*	**	**
CV (%)	13.3	4.9	11.0	9.1	16.5	16.5	12.1	8.2	29.8	7.7	2.1	14.8

หมายเหตุ: <sup>1/</sup>1 = best, 5 = worst, ns = non significant, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

การปลูกทดสอบในจังหวัดแพร่ พบว่า ความสูงต้น และความสูงฝักพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 205 และ 108 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 222 และ 117 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.4 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 27.8 เปอร์เซ็นต์ และ ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ UPFC ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ UPFC155, UPFC205, UPFC269, UPFC242 และ UPFC227 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,733, 1,612, 1,475, 1,447 และ 1,413 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ PAC339, CP639, DK9979C, PAC789 และ S7328 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,622, 1,534, 1,501, 1,388 และ 1,353 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ตาราง 13 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และ พันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ จังหวัดแพร่ ในฤดูปลูกลายฝน ปี พ.ศ.2564

Hybrids	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield kg/rai
		plant	ear									
UPFC155	1.0	194	95	1.5	1.3	1.5	1.0	1.5	20.4	72	27.7	1,733
UPCF205	1.3	189	104	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	5.7	86	27.8	1,612
UPFC227	1.0	227	107	1.5	1.5	1.3	1.0	1.0	17.3	78	27.8	1,413
UPFC242	1.0	220	117	2.5	2.1	1.3	1.0	1.0	11.1	82	27.7	1,447
UPFC269	1.0	186	90	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	16.8	76	25.6	1,475
UPFC319	1.0	211	102	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	7.6	81	27.5	1,341
UPFC342	1.0	209	124	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	3.2	82	27.5	1,164
Trial mean	1.0	205	106	1.8	1.6	1.2	1.0	1.1	11.7	80	27.4	1,455
CP639	1.0	240	118	2.2	2.0	1.0	1.0	1.0	21.8	72	27.7	1,534
DK9979C	1.0	251	112	2.0	2.0	1.3	1.0	1.0	8.0	84	27.7	1,501
NK6253	1.0	215	113	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	11.8	84	27.7	1,158
NS5	1.0	217	117	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	12.7	76	26.7	1,231
P4546	1.0	225	122	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	4.8	81	27.7	1,271
PAC339	1.0	186	97	1.2	1.2	1.3	1.0	1.0	10.5	79	27.6	1,622
PAC789	1.0	211	103	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0	10.6	71	27.7	1,388
S7328	1.0	241	140	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	10.7	77	27.8	1,353
SW445	1.0	207	124	2.0	2.0	1.0	1.5	1.0	10.6	72	27.8	1,266
SW5720	1.0	228	121	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	11.4	68	27.8	1,266
Check mean	1.0	222	117	1.7	1.7	1.1	1.1	1.0	11.3	76.0	27.6	1,359
LSD 0.01	0.5	31.0	33.0	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	13.5	21.6	2.5	180.8
F-value	ns	*	*	*	*	ns	ns	ns	**	**	**	**
CV (%)	16.7	4.9	10.1	8.9	9.1	14.2	16.7	16.7	29.3	9.5	3.1	11.8

หมายเหตุ: <sup>1/</sup>1= best, 5 = worst, ns = non significant, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

การปลูกทดสอบในจังหวัดลำปาง พบว่า ความสูงต้น และความสูงฝักพันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 242 และ 125 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 254 และ 147 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 71 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.4 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 28.3 เปอร์เซ็นต์ และ ผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ UPFC ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ UPFC155, UPFC205, UPFC269 เท่ากับ UPFC242 และ UPFC227 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,679, 1,629, 1,621, 1,597 และ 1,534 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ DK9979C, NS5, PAC789, PAC339 และ CP639 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,820, 1,661, 1,631, 1,630 และ 1,625 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ตาราง 14 ลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และ พันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ จังหวัดลำปาง ในฤดูปลายฝน ปี พ.ศ.2564

Hybrids	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield kg/rai
		plant	ear									
UPFC155	1.0	216	102	2.0	1.5	1.3	1.0	1.8	22.8	69	29.0	1,697
UPCF205	1.3	226	120	2.0	1.5	1.8	1.0	1.0	17.6	82	27.5	1,629
UPFC227	1.0	260	140	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	18.9	76	27.5	1,534
UPFC242	1.0	263	140	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	20.5	77	28.1	1,597
UPFC269	1.0	258	142	1.0	1.0	1.3	1.0	1.0	11.2	80	26.4	1,621
UPFC319	1.0	228	100	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	17.0	83	26.4	1,490
UPFC342	1.0	249	134	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	15.0	74	26.6	1,308
Trial mean	1.0	242	125	1.4	1.2	1.2	1.0	1.0	17.2	77	27.4	1,553
CP639	1.0	270	143	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	18.1	78	28.8	1,625
DK9979C	1.0	280	192	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	28.2	83	26.6	1,820
NK6253	1.0	256	154	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	11.7	84	27.1	1,431
NS5	1.0	230	133	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	13.5	77	26.5	1,661
P4546	1.0	263	136	2.0	2.0	1.3	1.0	1.0	18.3	81	29.0	1,382
PAC339	1.0	229	131	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	21.4	82	29.2	1,630
PAC789	1.0	245	132	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	13.2	88	28.7	1,631
S7328	1.0	243	146	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	17.6	79	29.0	1,297
SW445	1.0	264	159	2.0	2.0	1.3	1.5	1.0	13.0	76	29.2	1,359
SW5720	1.0	269	147	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	18.4	77	29.0	1,476
Check mean	1.0	254	147	1.7	1.7	1.1	1.1	1.0	17.3	81	28.3	1,532
LSD 0.01	0.5	37.2	60.5	0.5	1.0	0.6	0.5	0.3	9.8	12.9	1.9	140.1
F-value	ns	**	ns	*	*	ns	ns	**	**	**	**	**
CV (%)	16.7	5.1	15.1	12.8	21.0	17.9	16.7	8.2	26.8	5.6	2.4	15.4

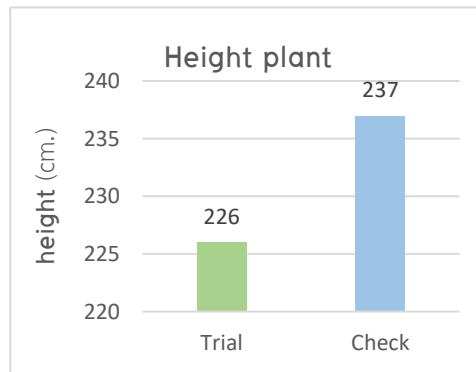
หมายเหตุ: <sup>1/</sup>1 = best, 5 = worst, ns = non significant, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.

การปลูกทดสอบผลผลิตเฉลี่ยรวมทั้ง 4 จังหวัด พบว่า ความสูงต้น และความสูงฝัก พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 226 และ 118 เซนติเมตร ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 237 และ 129 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 79 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด พันธุ์ UPFC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.8 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เปรียบเทียบเท่ากับ 28.5 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ UPFC ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5 อันดับแรกใน ได้แก่ UPFC205, UPFC269, UPFC155, UPFC242 และ UPFC319 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,541, 1,514, 1,506, 1,483 และ 1,439 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่ พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ PAC339, CP639, DK9979C, PAC789 และ SW5720 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,590, 1,589, 1,554, 1,532 และ 1,347 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ตาราง 15 ข้อมูลรวมลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมจำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ 4 จังหวัด ในฤดูปลายฝน ปี พ.ศ.2564

Hybrids	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield kg/rai
		plant	ear									
UPFC155	1.1	207	103	2.0	2.0	1.4	1.0	1.9	13.4	67	28.8	1,506
UPCF205	1.4	220	120	2.0	1.0	1.6	1.0	1.0	15.3	81	28.2	1,541
UPFC227	1.0	232	120	2.0	2.0	1.2	1.1	1.1	12.0	77	28.5	1,387
UPFC242	1.0	241	131	2.0	2.0	1.1	1.1	1.0	16.4	78	28.7	1,483
UPFC269	1.1	227	117	2.0	1.0	1.2	1.0	1.0	11.1	77	26.9	1,514
UPFC319	1.0	225	106	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	10.7	82	27.0	1,439
UPFC342	1.0	227	127	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	10.8	74	26.8	1,189
Trial mean	1.1	226	118	1.7	1.6	1.2	1.0	1.1	12.8	77.0	27.8	1,437
CP639	1.0	253	130	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	22.3	77	28.7	1,589
DK9979C	1.0	257	136	2.0	2.0	1.2	1.0	1.0	19.3	83	27.9	1,554
NK6253	1.0	233	127	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	15.2	81	28.4	1,250
NS5	1.0	220	122	2.0	2.0	1.0	1.1	1.0	23.9	78	26.8	1,396
P4546	1.1	248	128	2.0	2.0	1.2	1.0	1.0	15.8	80	28.9	1,257
PAC339	1.0	215	114	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	16.7	80	29.0	1,590
PAC789	1.0	226	115	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	13.7	82	28.7	1,532
S7328	1.0	240	139	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	16.9	76	28.8	1,315
SW445	1.0	234	146	2.0	2.0	1.2	1.3	1.0	16.3	76	29.0	1,308
SW5720	1.0	243	128	2.0	2.0	1.1	1.0	1.0	16.3	74	28.9	1,347
Check mean	1.0	237	129	1.6	1.7	1.1	1.0	1.0	17.6	79.0	28.5	1,413
LSD 0.01	0.2	21.5	21.9	0.9	1.0	0.3	0.2	0.2	12.6	7.5	1.4	199.8
F-value	**	**	**	ns	ns	**	ns	**	**	**	**	**
Hybrids	Seedling vigor <sup>1/</sup>	Height (cm.)		Plant asp. <sup>1/</sup>	Ear asp. <sup>1/</sup>	Foliar dis. <sup>1/</sup>	Root lodging <sup>1/</sup>	Husk cover <sup>1/</sup>	Rotten ears (%)	Shelling (%)	Grain moisture (%)	Grain yield kg/rai
CV (%)	9.3	4.9	9.3	13.9	13.6	5.0	10.6	9.3	26.1	5.1	2.7	7.4

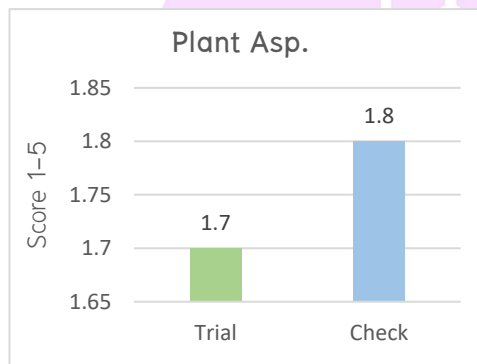
หมายเหตุ: <sup>1/</sup>1= best, 5 = worst, ns = non significant, \*\*, \* = significant at the probability level 0.01 and 0.05, respectively.



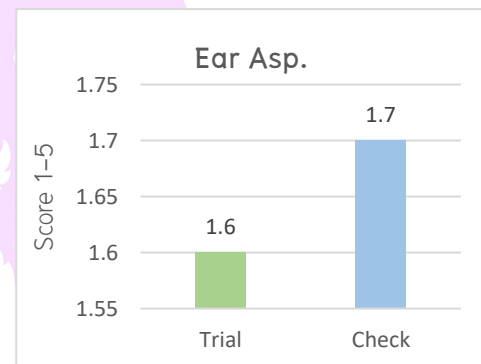
(A) แสดงความสูงต้น



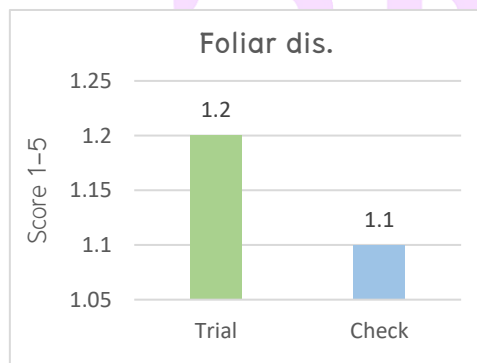
(B) แสดงความสูงฝัก



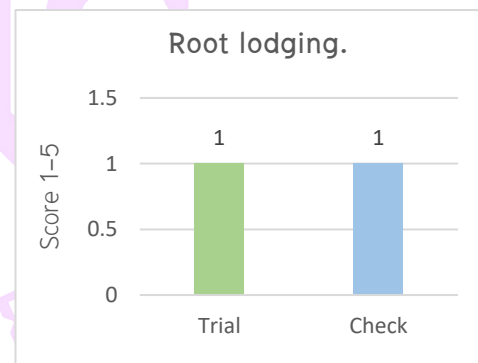
(C) คะแนนลักษณะต้น



(D) คะแนนลักษณะฝัก

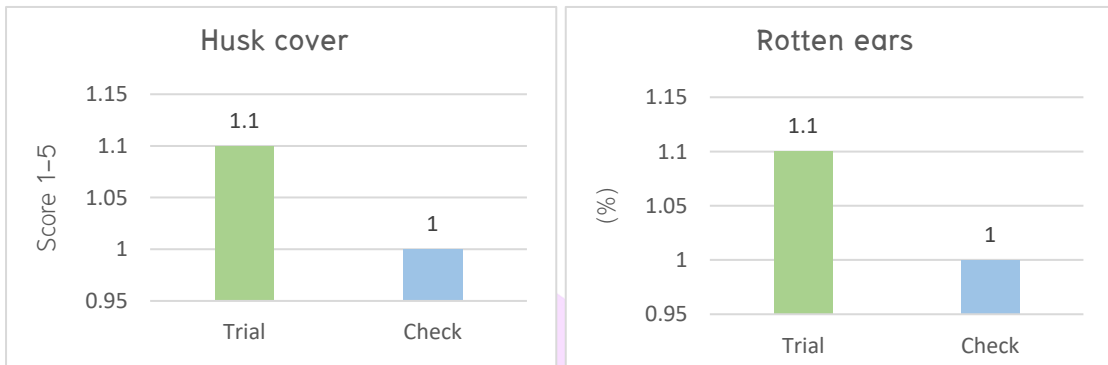


(E) คะแนนโรคทางใบ



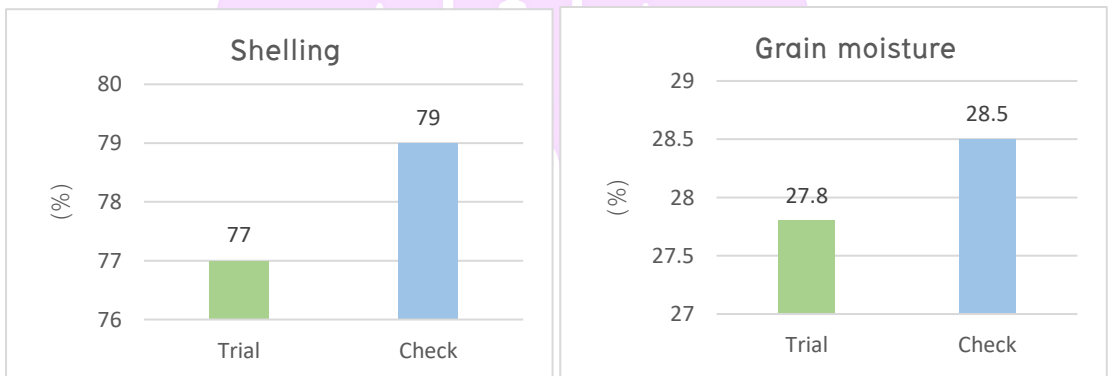
(F) คะแนนการล้มของราก

ภาพ 6 แผนภูมิแสดงลักษณะทางการเกษตรของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม ( $F_1$ ) จำนวน 7 พันธุ์ และพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 10 พันธุ์ ที่ปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ 4 จังหวัด ฤดูปลายฝน ปี พ.ศ.2564



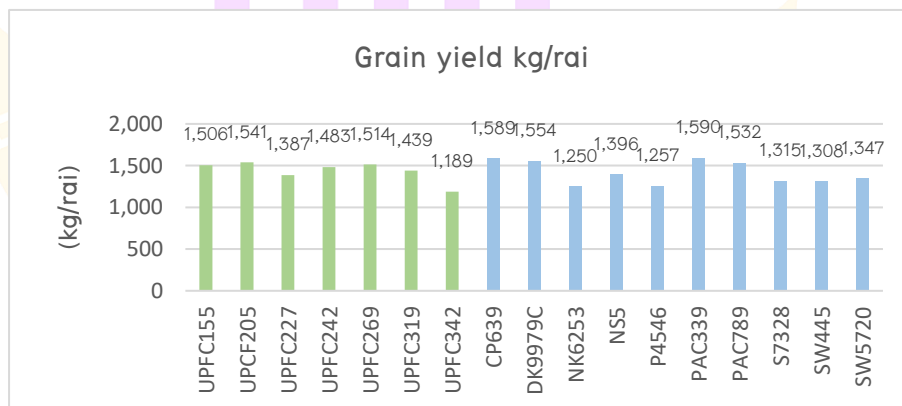
(G) คะแนนเปลือกหุ้มฝัก

(H) เปอร์เซ็นต์ฝักเสีย



(I) เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ

(J) ความชื้นของเมล็ด



(K) ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ ที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 6 (ต่อ)

## บทที่ 5

### วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

#### วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อสร้างคู่ผสมด้วยวิธี Top crossing โดยปลูกสายพันธุ์แท้ที่ผ่านการพัฒนาจากโครงการ UPMI มหาวิทยาลัยพะเยาที่ใช้เป็นสายพันธุ์แม่จำนวน 6 สายพันธุ์ โดยปลูกผสมข้ามกับสายพันธุ์พ่อ ได้แก่ จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จำนวน 2 สายพันธุ์ และศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ 1 สายพันธุ์ ได้ลูกผสมทั้งหมด 7 คู่ผสม ประเมินลักษณะสำคัญทางการเกษตรของสายพันธุ์แท้ พบว่า สายพันธุ์แม่ และสายพันธุ์พ่อ มีช่วงเวลาการออกดอก และออกใหม่ใกล้เคียงกันซึ่งเป็นการเข้าคู่กันได้ดี และเป็นคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการสร้างลูกผสมที่ดีทั้ง 7 คู่ผสมสอดคล้องกับ วรวรรณ วสุวัฒน์กุล, และคณะ (2563) ได้กล่าวไว้ว่า การคัดเลือกสายพันธุ์แท้ที่มีศักยภาพในการให้ลูกผสมที่มีผลผลิตสูงและองค์ประกอบผลผลิตที่ดีมี ความสำคัญต่องานปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด จึงได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถในการรวมตัวของผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของสายพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษ โดยนำสายพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษชั่ว S<sub>2</sub> จำนวน 20 สายพันธุ์ ผสมข้ามกับพันธุ์ทดสอบ 2 พันธุ์ ด้วยวิธีการผสมพันธุ์แบบ line x tester ได้คู่ผสมทั้งหมด 40 คู่ผสม ดำเนินการปลูกประเมินในฤดูฝนและแล้งปี พ.ศ. 2562/2563 ผลการศึกษาพบว่า ความแปรปรวนอันเนื่องมาจากอิทธิพลของยีนแบบข่ม สูงกว่าแบบผลบวกสะสมในทุกลักษณะที่ศึกษา ยกเว้นความสูงฝัก

ในขณะที่การทดสอบลูกผสม Advance Yield Trial ในฤดูแล้ง 2563 ที่ได้มาจากฤดูกาลที่ 1 โดยปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า (Check) ในพื้นที่ 4 จังหวัดได้แก่ เชียงราย พะเยา แพร่ และ ลำปาง พบว่า คู่ผสมที่ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่มากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ UPFC227, UPFC269, UPFC242, UPFC205 และ GT709 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,671, 1,641, 1,555, 1,545 และ 1,496 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยพันธุ์ที่ใช้ในการทดสอบในฤดูแล้งนี้มีผลผลิตสูงกว่าพันธุ์การค้าถึง 4 พันธุ์ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของพันธุ์ดีเด่นโดยเฉพาะการปลูกทดสอบในฤดูแล้งซึ่งเป็นฤดูกาลที่ค่อนข้างประสบการณ์ในเรื่องของสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเหมือนเช่นฤดูฝนปกติ เช่น ปริมาณน้ำไม่เพียงพอ อุณหภูมิต่ำอย่างรวดเร็ว อายุการเจริญเติบโตที่ยืดยาวมากกว่าฤดูกาลปกติ เป็นต้น เหล่านี้ล้วนแล้วแต่จะเป็นปัจจัยจำกัดต่อผลผลิตของข้าวโพดใน

ฤดูแล้งซึ่งจำเป็นต้องใช้พันธุ์ที่ตอบสนองได้ทั้งในสภาพภูมิศาสตร์ และภูมิอากาศ เช่นเดียวกับงานของ ได้ทำการเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมอายุยาวพันธุ์ดีเด่น ทนทานแล้งโดยใช้พันธุ์นครสวรรค์ 3 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ตั้งแต่ปี 2554-2555 พบว่า ลักษณะผลผลิตมีความแตกต่างทางพันธุกรรมในแต่ละสภาพแวดล้อม และมีปฏิกริยาล้มพันธุ์ระหว่างพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม ในปี 2554 พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม NSX052014 ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 1,077 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าพันธุ์ตรวจสอบนครสวรรค์ 3 (988 กิโลกรัมต่อไร่) ในปี 2555 พบว่าพันธุ์NSX112011ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 1,295 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าพันธุ์ตรวจสอบนครสวรรค์ 3 (1,177 กิโลกรัมต่อไร่) และยังคงจัดเป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพสูงอีกด้วย นอกจากนี้ ละเอียด บันสุข, และคณะ (2557) โดยดำเนินการทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทนแล้ง ใน อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี ระหว่างปี พ.ศ. 2555-2557 เพื่อทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับพื้นที่ประสบภัยแล้ง ร่วมกับเกษตรกร 10 ราย ๆ ละ 1 ไร่ โดยใช้พันธุ์นครสวรรค์ 3 เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า พบว่า ผลผลิตข้าวโพดเฉลี่ย 3 ปี กรรมวิธีที่ทดสอบได้ 1,006 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิต 988 กิโลกรัม/ไร่

สำหรับการปลูกทดสอบสายพันธุ์แท้ (Yield Trial inbred line) ทั้ง 6 สายพันธุ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพผลผลิตสายพันธุ์แท้ดีเด่น (Elite hybrids) ที่ใช้เป็นสายพันธุ์แม่ของลูกผสมดีเด่น (Elite hybrids) พบว่า สายพันธุ์มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีที่สุดคือ UP19, UP27 และ UP42 มีคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน ในส่วนน้ำหนักผลผลิตต่อไร่มากที่สุด 5 อันดับแรกใน ได้แก่ UP42, UP55, UP27, UP05 และ UP19 มีค่าเท่ากับ 695, 683, 611, 602 และ 519 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ในส่วนของการทดสอบลูกผสมในระดับไร่เกษตรกร (On-farm Yield Trial) ในฤดูฝน 2564 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการประเมินผลผลิตขั้นสุดท้ายเพื่อทดสอบความสามารถในการให้ผลผลิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ โดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรกรที่มีการปลูกข้าวโพดอยู่แล้ว โดยการปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า (Check) ในพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย พะเยา แพร่ และ ลำปาง พบว่า คู่ผสมที่ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่มากที่สุด 5 อันดับแรก UPFC205, UPFC269, UPFC155, UPFC242 และ UPFC319 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,541, 1,514, 1,506, 1,483 และ 1,439 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ PAC339, CP639, DK9979C, PAC789 และ SW5720 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,590, 1,589, 1,554, 1,532 และ 1,347 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยพันธุ์ UPFC205 ให้ผลผลิตสูงไม่แตกต่างกับพันธุ์การค้า เมื่อพิจารณาผลผลิตในระดับจังหวัด พบว่า มีลูกผสมดีเด่นที่มีศักยภาพสูงที่ตอบสนองเฉพาะพื้นที่ทั้งนี้เป็นเพราะสภาพพื้นที่ปลูกในแต่ละจังหวัดนั้นมีความแตกต่างกัน เช่น พื้นที่เขา พื้นที่

เชิงเขา พื้นที่ไร่ และพื้นที่นา ส่งให้เสถียรภาพของพันธุ์แตกต่างกันออกไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สดใส ช่างสลัก และคณะ (2552) ซึ่งได้ทำการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมพันธุ์ปรับปรุงใหม่ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ดำเนินการทดลองตั้งแต่ปี 2559-2562 ทั้งในฤดูปลานฝนและฤดูแล้ง ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมที่มีศักยภาพการให้ให้ผลผลิตสูงและปรับตัวได้ดีในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา การทดลองอยู่ในระยะสุดท้ายของการวิจัย โดยดำเนินการระหว่าง เดือนธันวาคม 2561-เมษายน 2562 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรวมจาก 13 แปลงปลูก พบว่าพันธุ์ปรับปรุงใหม่ KSX5720, KSX5810 KSX5908 และ KSX5614 ให้ผลผลิตสูงไม่แตกต่างกับพันธุ์การค้า S7328, DK6818, P4554 และ KKK Super โดยให้ผลผลิตระหว่าง 1,309-1,429 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ SW4452 ตั้งแต่ 10-19 เปอร์เซ็นต์ และมีเสถียรภาพดี เหมาะสมเป็นพันธุ์ส่งเสริมให้กับเกษตรกร หลังจากนั้นจะคัดเลือกให้เหลือ 1-2 พันธุ์ ปลูกทดสอบในแปลงสาธิต และขอรับการคุ้มครองพันธุ์ต่อไป

### สรุปผลการทดลอง

การทดสอบพันธุ์ลูกผสมดีเด่น (Elite hybrids yield trial) ในระดับ Advance yield trial ฤดูแล้ง 2563 พบว่าพันธุ์ลูกผสมของโครงการ UPMI ที่นำมาทดสอบที่ดีที่สุดคือ พันธุ์ UPFC227 ซึ่งได้จาก พันธุ์แม่ UP27 ผสมกับ พันธุ์พ่อ KI60 ให้ผลผลิตดีที่สุด (1,671 กิโลกรัมต่อไร่) ขณะที่การทดสอบพันธุ์ลูกผสมในระดับไร่เกษตรกร ฤดูฝน 2564 พบว่าพันธุ์ลูกผสมของโครงการ UPMI ที่นำมาทดสอบที่ดีที่สุดคือ พันธุ์ UPFC205 ซึ่งได้จาก พันธุ์แม่ UPO5 ผสมกับ พันธุ์พ่อ KI60 ให้ผลผลิตดีที่สุด (1,541 กิโลกรัมต่อไร่)

### ข้อเสนอแนะ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมที่พัฒนาภายใต้โครงการ UPMI มีศักยภาพการให้ผลผลิตที่ดีและมีการปรับตัวที่ดีในเขตจังหวัดภาคเหนือตอนบน ทั้งนี้ควรจำแนกพันธุ์ที่ได้เป็นไปตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่เพาะปลูกเพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่ดีที่สุด เช่น พื้นที่เขา พื้นที่เชิงเขา พื้นที่ไร่ และพื้นที่นา นอกจากนี้ยังควรจำแนกไปตามพฤติกรรมการรับซื้อของแต่ละท้องถิ่น เช่น พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับเก็บเกี่ยวและจำหน่ายฝักสด พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวที่ยืนต้นนานเป็นต้น ซึ่งจากผลการทดลอง พบว่า พันธุ์จากโครงการ UPMI มีศักยภาพที่ดีจากนี้ไปจะเป็นขั้นตอนของการทำแปลงสาธิต (Demonstration field) และขอคุ้มครองพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ส่งเสริมแก่เกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนต่อไป

## บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2551). **คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร**. แหล่งข้อมูล :

[http://www.agriman.doe.go.th/home/t.n/t.n1/2filcrop\\_Requirement/02\\_Corn.pdf](http://www.agriman.doe.go.th/home/t.n/t.n1/2filcrop_Requirement/02_Corn.pdf)

(18 สิงหาคม 2563).

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2561). **โครงการสานพลังประชารัฐเพื่อสนับสนุนการปลูก**

**ข้าวโพดหลังฤดูทำนา**. แหล่งข้อมูล :

<http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER057/GENERAL/DATA0000/0000000.PDF> (6 เมษายน 2563).

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2562). **การระบาดของศัตรูพืช**. แหล่งข้อมูล:

[http://www.ppsf.doe.go.th/wordpress/wp-content/uploads/2019/05/CornSugarcan\\_FallArmyworm\\_220562.pdf](http://www.ppsf.doe.go.th/wordpress/wp-content/uploads/2019/05/CornSugarcan_FallArmyworm_220562.pdf) (27 สิงหาคม

2563).

กฤษฎิยา บัวทอง, จุฑามาศ ร่มแก้ว, สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์, รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ และ เอ็จ

สโรบล. (2558). ศักยภาพการให้ ผลผลิตของพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมที่ปลูกภายใต้วิธีการ

ไถพรวนปกติ และการลดการไถพรวนในสภาพหลังนาจังหวัดพิษณุโลก.

**การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 55**. หน้า 227-234.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เกรียงศักดิ์ สุวรรณธราดล. (2555). สามทศวรรษของธุรกิจเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมใน

ประเทศไทย. **วารสารแก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 4** : 16-30.

ชฎามาศ จิตต์เลขา, พิทยาภรณ์ สุภรพัฒน์ม, สดใส ช่างสลัก และชูศักดิ์ จอมพุก. (2562). การ

พัฒนาและทดสอบสมรรถนะการผสมของข้าวโพดข้าวเหนียวที่มีสารเบต้าแคโรทีน.

**วิชาการเกษตร 50(2)**: 61-64.

ชลลดา ทรงนิรันดร, จุฑามาศ ร่มแก้ว, เอ็จ สโรบล และ สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์. (2562).

ศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมภายใต้วิธีการไถพรวนปกติและการ

ลดการไถพรวนในสภาพหลังนา จังหวัดเพชรบูรณ์. **แก่นเกษตร. 47(4)**: 833-842.

ชวลิต จรุงจิตร, รัชฎษย์ กาวิตะ, สรรเสริญ จำปาทอง และ ชูศักดิ์ จอมพุก. (2557). การ

ปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตโดยการเพิ่มจำนวนฝักต่อต้นในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.

**การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53 (ภาควิชาชีพไร่นา),** หน้า 66–73. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล และ อติศักดิ์ คำนวนศิลป์. (2557).

**โรคข้าวโพด.** แหล่งข้อมูล:

[http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/corn\\_disease.html](http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/corn_disease.html) (23 สิงหาคม 2563).

ดำเนิน กาละดี. (2541). **เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์พืช.** เชียงใหม่. โรงพิมพ์เมือง. 256 หน้า

บุญหงส์ จงคิด. (2548). **หลักการและเทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืช.** สำนักพิมพ์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บุญฤทธิ์ สิ้นค้างาม และ ชีระวัฒน์ ดาวทอง. (2558). การทดสอบผลผลิตข้าวโพดลูกผสม

เบื้องต้นในจังหวัดพะเยา. **วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร.** 32(1): 1–6.

พิเชษฐ กรุดลอยมา และ สุรพงษ์ ประสิทธิ์วัฒนเสวี. (2556). **การปรับปรุงพันธุ์**

**ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.** แหล่งข้อมูล :

[http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/fcorn\\_breeding1.html](http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/fcorn_breeding1.html) (26 เมษายน 2563).

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. (2527). **หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช.** โรงพิมพ์ไทรโยค. สงขลา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ กรมวิชาการเกษตร. 2561. โรคใบไหม้แผลใหญ่ข้าวโพด.

แหล่งข้อมูล:

[https://www.doae.go.th/article\\_detail.php?Id=bzJ4SU42bnh3UVBwWFZXUDFOYU84QT09](https://www.doae.go.th/article_detail.php?Id=bzJ4SU42bnh3UVBwWFZXUDFOYU84QT09) (24 สิงหาคม 2563).

ละเอียด บันสุข, จันทนา ใจจิตร, เครือวัลย์ บุญเงิน, ศักดิ์ดา เสือประสงค์, อรัญญา ภูวิไล,

วันชัย ถนอมทรัพย์ และ อติศักดิ์ คำนวนศิลป์. (2557). **ทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยง**

**สัตว์ทนแล้งที่เหมาะสมกับพื้นที่ จังหวัดอุทัยธานี.** แหล่งข้อมูล:

<https://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2319> (6 ตุลาคม 2564)

วรรณวรรณ วสุวัฒนกุล, เขาวพา จิระเกียรติกุล และพรชัย หาระโคตร. (2563). การตรวจสอบ

ความสามารถในการรวมตัวสำหรับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในสายพันธุ์ข้าวโพด

หวานพิเศษโดยวิธี Line x Tester. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 9(6): 799–810.

ศูนย์วิจัยพืชไร่นานครสวรรค์. (2563). **เพลี้ยอ่อนข้าวโพด.** แหล่งข้อมูล:

<http://www.doa.go.th/fc/nakhonsawan/?p=2454> (27 สิงหาคม 2563).

สดใส ช่างสลัก, สำราญ ศรีชมพร, ชฎามาศ จิตต์เลขา, ปวีณา ทองเหลือง, วราภรณ์ บุญเกิด,

แสงแข น้าวานิช, ประพนธ์ บุญร่ำพรรณ, กิตติศักดิ์ ศรีชมพร, ธัญธิตา ศรีสุระ, ประกายรัตน์ โภคาเดช และ พรเทพ แซ่มซ้อย. (2562). การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมในฤดูแล้ง ปี 2561-2562 ในจังหวัดนครราชสีมา. **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 58 (สาขาพืช)**, หน้า 151-158.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สดใส ช่างสลัก, บรรจง ชัยขุนพล, ณรงค์ อุดมลาภ, สุวัฒน์ มีผิว, อารังศิลป์ โพธิสูง, โกศล เกิดโภคทรัพย์, สมชาย โพธิสาร, แสงแข น้าวานิช, ชฎามาศ จิตต์เลขา และ สมชาย ธนสินชยกุล. (2555). การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมทางการค้าในไร่เกษตรกรจังหวัดตาก ระยะที่ 3. **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50** หน้า 207-215. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมบัติ บวรพรเมธี และ นิลุบล ทวีกุล. (2562). **สถานการณ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**. แหล่งข้อมูล : <http://www.doa.go.th/oard5/wp-content/uploads/2019/09/km62.pdf>. (5 เมษายน 2563).

สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. (2520). **ข้าวโพด**. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. เล่ม 3. แหล่งข้อมูล : <http://saranukromthai.or.th/sub/book/book.php?book=3&chap=2&page=chap2.htm> (23 สิงหาคม 2563)

สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. (2553). **การปรับปรุงพันธุ์พืช**. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุมิตร วิลัยพร, ทวีพงษ์ ณ น่าน, ฉัตรสุดา เขิงอักษร และ ชัยกฤต พรหมมา. (2561). **ทดสอบการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ในจังหวัดน่าน และจังหวัดเชียงใหม่**. วารสารวิชาการเกษตร. 36(2): 163-172.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2560). **สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้าปี 2559**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 111 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2561). **สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2561**. แหล่งข้อมูล : [http://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/journal/2562/agri\\_situation\\_2062.pdf](http://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/journal/2562/agri_situation_2062.pdf) (6 เมษายน 2563).

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดหนองบัวลำภู. (2561). **โรคราน้ำค้างในข้าวโพดฝักสด**. แหล่งข้อมูล : <https://www.opsmoac.go.th/nongbualamphu-warning-preview-402991791076> (24 สิงหาคม 2563).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2562). **ข้อมูลผลผลิตทางการเกษตร ปี 2562**. แหล่งข้อมูล :

<http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/maize%20province%20dit%2062.pdf> (4 เมษายน 2563)

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์. (2562). **ระบบฐานข้อมูลเพื่อการวางแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์รายสินค้าของจังหวัดสระบุรี**. แหล่งข้อมูล:

<https://www.opsmoac.go.th/saraburi-dwl-files-412791791798> (18 สิงหาคม 2563).

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. (2563). **เพลี้ยอ่อนข้าวโพด**. แหล่งข้อมูล:

<https://www.kubotasolutions.com/knowledge/corn/detail/352> (27 สิงหาคม 2563).

Balasubramaniyan, P. and S.P. Palaniappan. (2007). Principles and Practices of Agronomy. 2nd ed., **Agrobios India**.

Gavilanes, F.Z., Andrade, D.S., Zucareli, C., Horácio, E.H., Yune, J.S., Barbosa, A.P., Alves, L.A.R., Cruzatty, L.C., Maddela, N.R. and Guimarães, M.F. (2020). Co inoculation of *Anabaena cylindrica* with *Azospirillum brasilense* increases grain yield of maize hybrids. **Rhizosphere** 15: 1–8.

Ranum, Peter, Juan Pablo Peña-Rosas, and Maria Nieves Garcia-Casal. "Global maize production, utilization, and consumption." **Annals of the new York academy of sciences** 1312.1 (2014): 105–112.

Rezende, W.S., Beyene, Y., Mugo, S., Ndou, E., Gowda, M., Sserumaga, J.P., Asea, G., Ngolinda, I., Jumbo, M., Oikeh, S., Olsen, M., Borém, A., Cruz, C.D. and Prasanna, B. (2020). Performance and yield stability of maize hybrids in stress-prone

Tang, J., Yan, J., Ma, X., Teng, W., Wu, W., Dai, J., Dhillon, B., Melchinger, A. and Li, J. (2010). Dissection of the genetic basis of heterosis in an elite maize hybrid by QTL mapping in an immortalized F population. **Theor Appl Genet** 120: 333–340.

Zhao, J., Xue, Q., Jessup, K., Hao, B., Hou, X., Marek, T., Xu, W., Evett, S., Shaughnessy, S., and Brauer, D. (2018). Yield and water use of drought-tolerant maize hybrids in a semiarid environment. **Field Crops Research** 216: 1–9.



ภาคผนวก



UP 05



UP 19



UP 27



UP 42



UP 55



UP 69

ภาพ 7 แสดงลักษณะทรงต้นโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา (UPMI)



UP 05



UP 19



UP 27



UP 42



UP 55



UP 69

ภาพ 8 แสดงลักษณะฝักโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา (UPMI)



UPFC 155



UPFC 205



UPFC 227



UPFC 242



UPFC 269



UPFC319



UPFC342

ภาพ 9 แสดงลักษณะทรงต้นโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา (UPMI)



UPCF 155



UPFC 205



UPFC 227



UPFC 242



UPFC 269



UPFC 319



UPFC 342

ภาพ 10 แสดงลักษณะฝักโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด มหาวิทยาลัยพะเยา (UPMI)



ภาพ 11 แสดงผลผลิตข้าวโพดลูกผสมในระดับ Advance Yield Trial และพันธุ์เปรียบเทียบ (Commercial Check) ในฤดูแล้ง 2563



CP508



CP801



DK6818



GT709



GT822



NK6253



P4546



PAC139



S7328

ภาพที่ 11 (ต่อ)



UP 05



UP 19



UP 27



UP 42

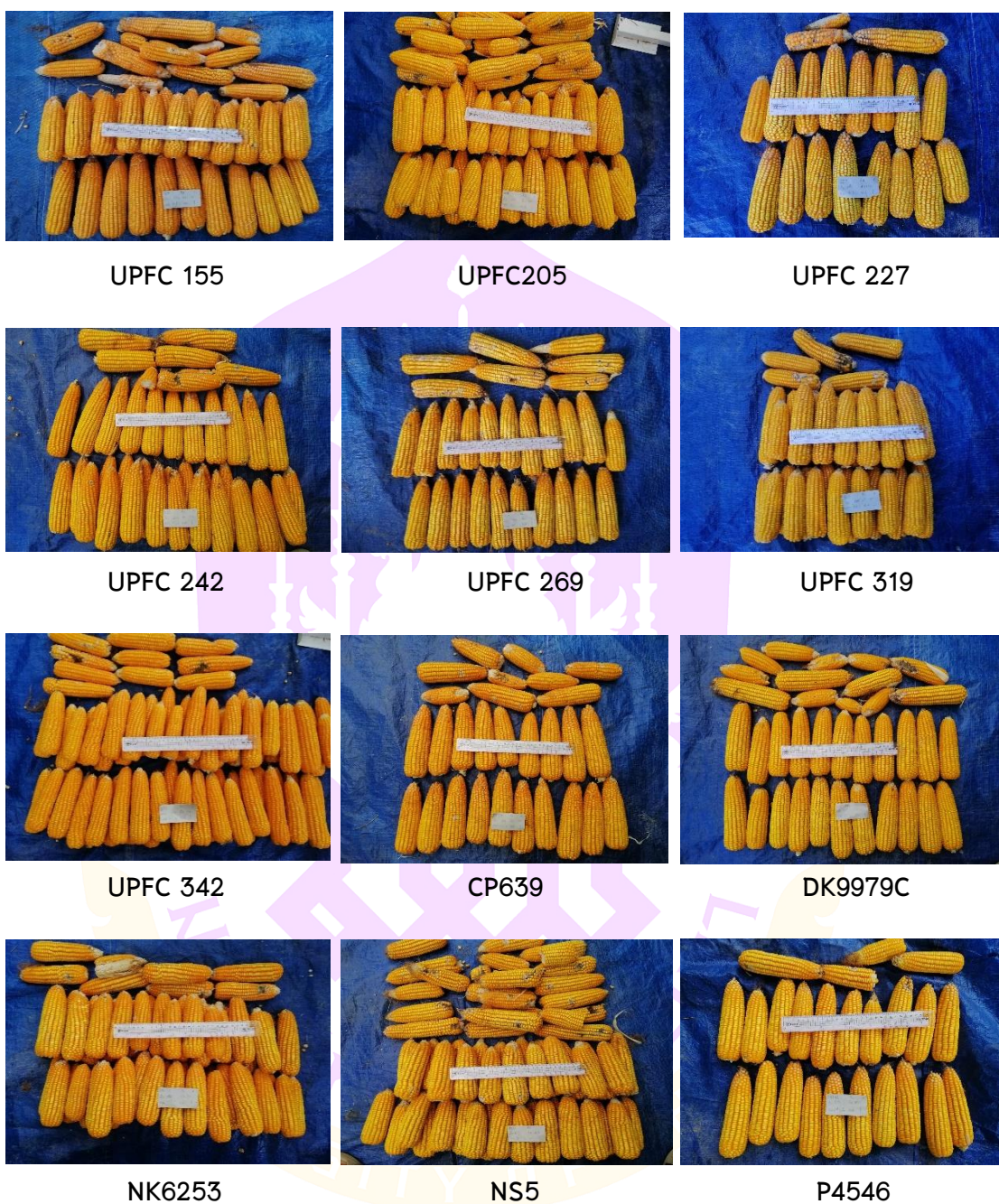


UP 55



UP 69

ภาพ 12 แสดงผลผลิตของโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ (Yield Trial inbred) ก่อนฤดูฝน 2564



ภาพ 13 แสดงผลผลิตข้าวโพดลูกผสมในระดับ On-farm Yield Trial และพันธุ์  
เปรียบเทียบ (Commercial Check) ในปลายฤดูฝน 2564



PAC339



PAC789



S7328



SW5720



SW4452

ภาพที่ 13 (ต่อ)



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายธนพล ช่วยพิมาย
วัน เดือน ปี เกิด	17 พฤศจิกายน 2537
สถานที่เกิด	จังหวัด นครสวรรค์
วุฒิการศึกษา	2562-ปัจจุบัน ระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 2558-2561 ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ปัจจุบัน	168/4 หมู่ 1 ตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ 60000
ผลงานตีพิมพ์	งานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประจำปี 2564 ระหว่างวันที่ 24-25 ธันวาคม 2564 ณ สำนักงานวิจัยและส่งเสริม วิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยง สัตว์ลูกผสมดีเด่นในไร่เกษตรกรที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดภาคเหนือ ตอนบน เชียงราย พะเยา แพร่ และลำปาง