รายงานชุดโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาข้าวโพดฝักสด

Specialty corn research and development

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นายกิตติภพ วายุภาพ

(Mr. Kittipob Vayuparp)

ปี พ.ศ. ๒๕๕๘

รายงานชุดโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาข้าวโพดฝักสด

Specialty corn research and development

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นายกิตติภพ วายุภาพ

(Mr. Kittipob Vayuparp)

ปี พ.ศ. ๒๕๕๘

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	1
บทนำ	2
สรุปผลงานวิจัยข้าวโพดฝักสด ปี 2554-2558	7
1. โครงการวิจัยและพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวาน	
บทคัดย่อ	16
กิจกรรมที่ 1 การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวาน	23
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	31
กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน	34
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	47
กิจกรรมที่ 3 ระบบการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวาน	49
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	55
กิจกรรมที่ 4 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในแต่ละสภาพพื้นที่	57
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	64
บทสรุปและข้อเสนอแนะโครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวาน	65
2. โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว	73
บทคัดย่อ	77
กิจกรรมที่ 1 การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน	80
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	92
กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน	98
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	104
กิจกรรมที่ 3 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในแต่ละสภาพพื้นที่	108
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	115
บทสรุปและข้อเสนอะแนะโครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว	118
3. โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน	123

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยและพัฒนาข้าวโพดฝักสด ประกอบด้วยพืช ๓ ชนิด คือ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดข้าวเหนียว และข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดทั้งหลายเหล่านี้นับเป็นข้าวโพดเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่ง ทำรายได้ให้ประเทศไทยมากกว่าปีละ หนึ่งหมื่นล้านบาท ดังนั้นงานวิจัยและพัฒนาภายใต้ชุดโครงการวิจัยนี้ ซึ่งเริ่มตั้งแต่ปี ๒๕๕๔-๒๕๕๘ (๕ปี) จะเริ่มต้นและสิ้นสุดลงได้อย่างดี มีความก้าวหน้า และมีผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์ได้นั้น ต้องได้รับความร่วมมือ ร่วมใจกัน สนับสนุน และให้ความสะดวกในการปฏิบัติงานต่างๆ จากทุกๆ คน รวมทั้งผู้บริหารทุกระดับชั้น และผู้เชียวชาญทุกสาขาที่ช่วยให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ รวมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนผลงานมาถึงปีสิ้นสุด และสรุปผลงานได้จนประสพความสำเร็จทุกประการ

ขอขอบคุณทุกๆ ท่าน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมาทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง

ผู้วิจัย

กิตติภพ วายุภาพ สุขุม ขวัญยืน อนงค์นาฎ พรหมทะสาร วรรษมล มงคล

Kittipob Vayuparp Sukum Khunyean Anongnard Promtasan Wassamon Mongkol

ฉลอง เกิดศรี ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล สุภาพร สุขโต พรอุมา เซ่งแซ่

Chalong Kerdsri Suchirat sakuanrungsirikul Suppaporn Sukto Phon-u-ma Sangsae

จิราลักษณ์ ภูมิไธสง เชาวนาถ พฤทธิเทพ วนิดา โนบรรเทา ศรีสุดา รื่นจิตร

Jiraluck Phoomthaisong Chaowanart Phruetthithep Wanida Nobuntou Srisuda Ruencharoen

พัชรินทร์ นามวงษ์ ณัฐพงศ์ ศรีสมบัติ มัลติกา ทองรส พีชณิตดา ธารานุกูล

Patcharin Namwong Nuttapong Srisombat Mattika Thongros Peechanida Tharanugool

นงลักษณ์ จีนกูล อนุชา เหลาเคน สุชาติ แก้วกมลจิต อัญชลี โพธิ์ตั้งธรรม

Nongluck Jeengool Anucha Laokaen Suchart Kaewkamonjit Anchalee Phothangthum

มัทนา วาณิชย์ บรรเจิด พูลศิลป์ ชญาดา ดวงวิเชียร พิกุลทอง สุอนงค์

Mattana Wanitch Banjerd Poonsin Chayada Doungwichaian Pikultong Suanong

สุดารัตน์ โชคแสน สมบัติ บวรพรเมธี ธรรมรัตน์ ทองมี

Sudarat Choksan Sombat Borwornpornmetee Thummarat Tongmee

โครงการวิจัยและพัฒนาข้าวโพดฝักสด

สถานการณ์การผลิตและการตลาด

ข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวานเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยที่ปลูกได้ตลอดทั้งปี ปลูกได้ทั่วไปทุกภาคของประเทศ เกษตรกรจะปลูกข้าวโพดหวานในฤดูฝนช่วงประมาณ เดือนพฤษภาคม เก็บเกี่ยวเดือน กรกฎาคม และปลูกในเดือนสิงหาคม เก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม สำหรับฤดูแล้ง ส่วนใหญ่จะปลูกหลังนา ในเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน และเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคมของทุกปี สถานการณ์การผลิตของข้าวโพดหวานตั้งแต่ปี 2554-2558 พบว่า ปี 2554 มีพื้นที่ปลูก 233,760 ไร่ ผลผลิต 446,918 ตัน แต่ผลผลิตลดลงเป็น 420,862 ตัน ในปี 2555 เนื่องจากภาวะน้ำท่วมใหญ่ของประเทศอย่างต่อเนื่อง หลังจากนั้นพื้นที่ปลูกลดลง ในปี 2556 มีพื้นที่ปลูก 214,959 ไร่ ผลผลิต 386,191 ตัน และเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากความต้องการของตลาดทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยในปี 2558 โดยมีพื้นที่ปลูก 221,465 ไร่ ผลผลิตรวม 434,453 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,999 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 1) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559)

ตารางที่ 1เนื้อที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของข้าวโพดหวาน ปี 2554 – 2558

รายการ	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558
เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)	233,760	227,449	214,959	228,609	221,465
ผลผลิต (ตัน)	446,918	420,862	386,191	459,490	434,453
ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	1,912	1,850	1,892	2,053	1,999

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2559)

ข้าวโพดหวานมีแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในภาคเหนือ โดยมีผลผลิต 178,915 ตัน (42.1%) ภาคตะวันตกหรือภาคกลาง 129,862 ตัน (30.6%)ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 82,337 ตัน (19.4%) และภาคใต้ 33,132 ตัน (7.8%) ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ภาคเหนือเป็นแหล่งผลิตข้าวโพดหวานที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย เนื่องจาก มีโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องอยู่ในพื้นที่หลายโรงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 5 โรงงาน และโรงงานข้าวโพดหวานแช่แข็งอีก 1-2 โรงงาน จังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกมาก ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ และลำปาง เท่ากับ 25,484 23,407 และ 10,780 ไร่ ตามลำดับ ผลผลิตรวม 123,413 ตันส่วนในภาคตะวันตก จังหวัดกาญจนบุรีเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ผลิตข้าวโพดหวานมากที่สุดในประเทศ โดยมีพื้นที่ปลูกเท่ากับ 32,248 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 55,237 ตัน ซึ่งผลผลิตดังกล่าว ส่วนใหญ่ถูกรับซื้อเข้าโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ทำให้เกษตรกรในจังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดใกล้เคียงปลูกข้าวโพดหวานส่งโรงงานเป็นอาชีพหลักกันมากขึ้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปลูกมากที่จังหวัดหนองคายและนครพนม ส่วนภาคใต้ ปลูกมากที่จังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดหวานจะได้รับการส่งเสริมให้ทำการเพาะปลูกจากบริษัทซึ่งมีโรงงานแปรรูป โดยทำข้อตกลงในการรับซื้อผลผลิต และบริษัทให้เมล็ดพันธุ์ไปใช้ในการเพาะปลูกล่วงหน้าก่อน รวมทั้งแนะนำ

ความรู้ที่เหมาะสมให้เกษตรกร ซึ่งเกษตรกรไม่ต้องเสี่ยงกับภาระใช้เงินลงทุนมาก และสามารถขายผลผลิตให้กับโรงงานในราคาที่ตกลงไว้ล่วงหน้า ในปี 2559 ราคาข้าวโพดหวานฝักใหญ่ที่เกษตรกรขายส่งโรงงานเฉลี่ยกิโลกรัมละ 3.5-5.00 บาท ส่วนข้าวโพดหวานที่ขายในตลาดรับประทานฝักสด เฉลี่ยราคากิโลกรัมละ 9 บาท ช่วงที่มีราคาสูงส่วนใหญ่จะอยู่ในเดือนธันวาคม ส่วนเกษตรในพื้นที่ภาคใต้ มักปลูกเพื่อขายปลีกหรือขายส่งเข้าตลาดฝักสด ในบางพื้นที่ขายปลีกทั้งเปลือกได้ในราคากิโลกรัมละ 8-10 บาท หรือบางพื้นที่อาจต้มขายทั้งฝัก 2-3 ฝักในราคา 20 บาท

ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานในรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องเป็นอันดับ 3-4 ของโลก ความนิยมในการบริโภคสินค้าหรือผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดหวานมีเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเป็นพืชที่มีความหวานตามธรรมชาติ และมีคุณค่าทางโภชนาการ การบริโภคข้าวโพดหวานในอดีต ส่วนใหญ่จะพบอยู่ในกลุ่มผู้บริโภคในแถบยุโรป สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน และไทย เป็นต้น แต่ในปัจจุบันพบว่าในแถบตะวันออกกลาง เช่น ซาอุดิอาระเบีย เลบานอน อิสราเอล และสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์เริ่มนิยมบริโภคกันมากขึ้น ทั้งในรูปของข้าวโพดหวานสดทั้งฝัก (fresh ear corn) ซึ่งโดยทั่วไปจะบริโภคจากผลผลิตข้าวโพดหวานที่ผลิตได้ภายในประเทศหรือจากประเทศเพื่อนบ้านที่อยู่ใกล้เคียง ซึ่งมีระยะทางขนส่งไม่ไกลมากนัก และการบริโภคในรูปของข้าวโพดหวานแปรรูปแบบต่างๆ ได้แก่ เมล็ดข้าวโพดหวานปรุงแต่ง (whole kernel corn) ครีมข้าวโพด (cream style corn) รวมถึง การแปรรูปแบบแช่งแข็ง ได้แก่ แบบแช่แข็งทั้งฝัก (frozen corn on cob) แบบตัดเมล็ดแช่แข็ง (frozen kernel corn) เป็นต้น

ข้าวโพดหวานกระป๋องของไทย เป็นสินค้าที่มีศักยภาพสูง มีการส่งออกต่อเนื่อง ในปี 2558 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานในรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องในรูปแบบข้าวโพดปรุงแต่ง คิดเป็นปริมาณ 186,060 ตัน มูลค่า 6,150 ล้านบาท ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน ฟิลิปปินส์ และสหพันธรัฐรัสเซีย และส่งออกข้าวโพดหวานในรูปแบบข้าวโพดดิบหรือสุกแช่แข็งคิดเป็นปริมาณ 18,398 ตัน มูลค่า 691 ล้านบาท (ตารางที่ 2) ตลาดส่งออกที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น อิหร่าน ลาว มาเลเซีย และสาธารณรัฐประชาชนจีน

ตารางที่ 2ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดหวานในรูปปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็ง และข้าวโพดหวานดิบหรือทำให้สุกแช่แข็ง ปี 2554– 2558

ปี	ปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็ง		ดิบหรือสุกแช่แข็ง		รวม	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2554	184,178	5,701	13,204	486	197,382	6,187
2555	172,183	5,684	12,146	475	184,329	6,160
2556	167,012	5,400	12,223	458	179,235	5,858
2557	199,995	6,625	15,650	575	215,645	7,200
2558	186,060	6,150	18,398	691	204,458	6,841

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2559)

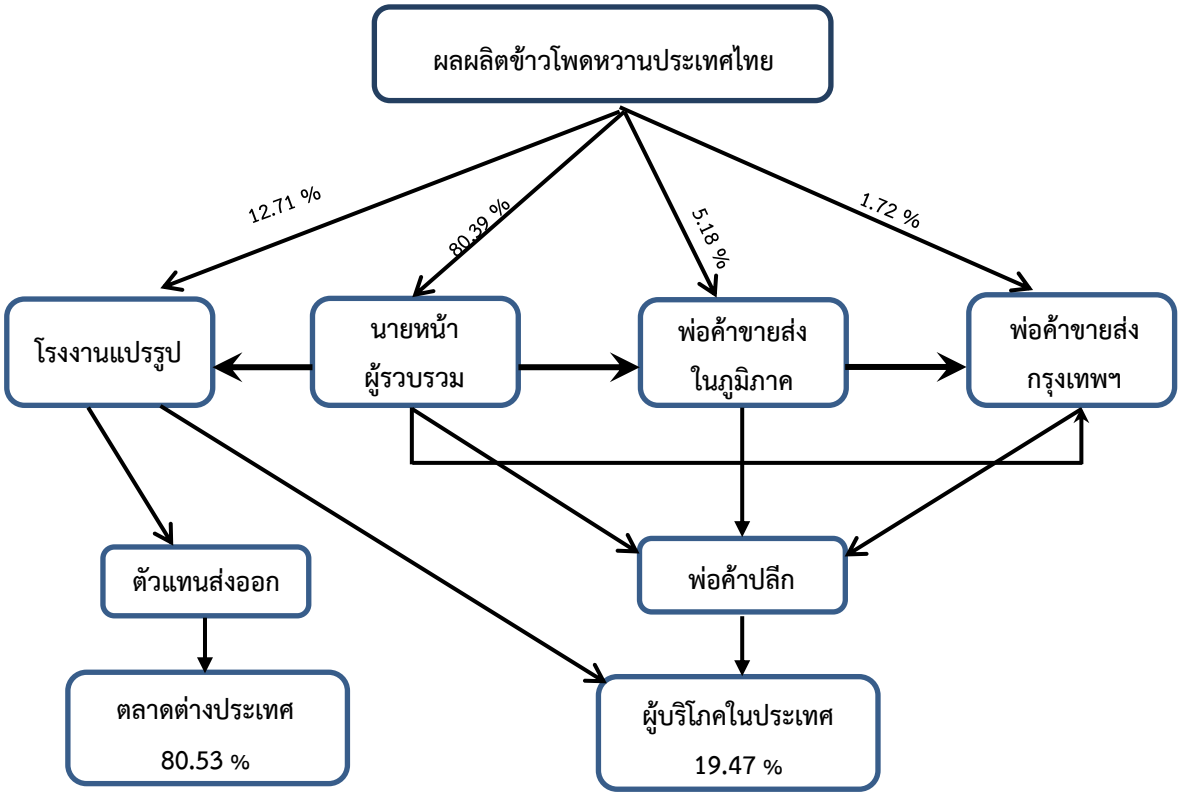
ประเทศไทยมีคู่แข่งการค้าข้าวโพดหวานแช่แข็งที่สำคัญ คือ สหรัฐอเมริกา ส่วนประเทศคู่แข่งข้าวโพดหวานในรูปปรุงแต่ง คือ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส และฮังการี ซึ่งทั้งฝรั่งเศสและฮังการีมีข้อได้เปรียบกว่าไทยในเรื่องของการประกาศมาตรการทุ่มตลาดของโพดหวานของไทยในสหภาพยุโรป ส่งผลให้ข้าวโพดหวานของไทยที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรปมีราคาที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยมีจุดแข็งในด้านพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดหวานมากกว่าประเทศคู่แข่ง และโรงงานแปรรูปของไทย มีศักยภาพในการผลิต รวมทั้งคุณภาพสินค้าของไทยเป็นที่ยอมรับของตลาด ขณะที่ประเทศคู่แข่งขันส่วนใหญ่ผลิตข้าวโพดหวานแช่แข็งด้วยระบบเครื่องจักร ถือเป็นจุดอ่อนที่ทำให้ไม่สามารถควบคุมปัญหาสิ่งปลอมปนในสินค้าได้ ขณะที่ประเทศไทยผลิตสินค้าจากแรงงานคนเป็นหลัก การควบคุมปัญหาสิ่งปลอมปนจึงมีประสิทธิภาพดีกว่า

การตลาดข้าวโพดหวาน มี 2 ประเภท คือ

1. ตลาดข้าวโพดหวานฝักสด ส่วนใหญ่พ่อค้าท้องถิ่นจะเป็นผู้รับซื้อข้าวโพดหวานจากเกษตรกร แล้วนำไปขายให้กับพ่อค้าในตลาดสี่มุมเมือง หรือตลาดไท ตลาดปากคลองตลาด เป็นต้น บางส่วนก็ส่งขายไปยังประเทศใกล้เคียงเช่น มาเลเซีย และสิงคโปร์ เป็นต้น

2. ตลาดส่งออกไปต่างประเทศ ส่วนใหญ่จะส่งในรูปของการแปรรูป

ตลาดทั้ง 2 ตลาดนี้ความต้องการที่สำคัญที่สุดคือ คุณภาพของข้าวโพดหวานที่ใช้บริโภคทั้งในรูปฝักสดและแปรรูป นอกจากนี้ ผลิตภัณฑ์จะต้องปลอดภัยสำหรับผู้บริโภคและผู้ผลิตเป็นสำคัญ ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานส่วนใหญ่จะส่งออกประมาณร้อยละ 81 และบริโภคในประเทศประมาณร้อยละ 19 ของปริมาณผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานทั้งหมด บริษัทผู้ส่งออกจะผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่ายให้เกษตรกร และจะรับซื้อข้าวโพดหวานฝักสดในราคาประกันขั้นต่ำ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วิถีการตลาดของข้าวโพดหวาน

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555)

แนวโน้มการผลิตและการตลาดในอนาคต

ถึงแม้ว่าเกษตรกรไทยนิยมปลูกข้าวโพดหวานเป็นจำนวนมาก แต่ก็ยังต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ เช่น ผลผลิตต่ำ ต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น เนื่องจากปัจจัยการผลิต เช่น เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชและศัตรูพืชมีราคาแพง และปัญหาคุณภาพของผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน เนื่องจากการระบาดของโรค โรคที่สำคัญของข้าวโพดฝักสด เช่น โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราน้ำค้าง และโรคไวรัส สำหรับปัญหาการตลาด พบว่า ราคามีความผันผวนขึ้นลงในแต่ละช่วงเวลาของการรับซื้อ และมีการกดราคารับซื้อผลผลิตจากเกษตรกร ทำให้กำไรที่ได้จากการเพาะปลูกข้าวโพดหวานของเกษตรกรลดลง เกษตรกรจึงเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นทดแทน เช่น อ้อย และมันสำปะหลัง เป็นต้น หรือการที่เกษตรกรหันไปปลูกพืชที่อยู่ในโครงการประกันราคาของรัฐบาล จึงเป็นสาเหตุทำให้พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตข้าวโพดหวานมีแนวโน้มลดลงดังนั้น จึงจำเป็นต้องหาเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น เพื่อทดแทนพื้นที่ปลูกที่ลดลง

ส่วนอุตสาหกรรมข้าวโพดหวาน ยังมีแนวโน้มขยายการเจริญเติบโตต่อไปได้ในอนาคต เนื่องจาก ประเทศผู้ผลิตและส่งออกรายใหญ่ของโลก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ได้มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่ไปปลูกพืชพลังงานทดแทน และประเทศสหภาพยุโรปมีแนวโน้มขยายความต้องการเพิ่มขึ้น รวมทั้งประเทศในทวีปเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน ก็มีความต้องการนำเข้าข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศผู้นำในการผลิตข้าวโพดหวานในทวีปเอเชีย และได้เปรียบต้นทุนการขนส่งที่ต่ำกว่าประเทศคู่แข่งรายอื่นๆ ด้วยกัน เช่น ฝรั่งเศส และสหรัฐอเมริกา และถึงแม้ว่า ประเทศในทวีปเอเชีย ได้แก่ ประเทศเวียดนามและจีน ที่มีการผลิตข้าวโพดหวานส่งออกไปต่างประเทศบ้าง แต่ก็ยังมีปริมาณและคุณภาพไม่ได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาดโลก จึงเป็นโอกาสของประเทศไทยที่จะขยายการผลิตและการส่งออกข้าวโพดหวานต่อไปในอนาคตข้างหน้าได้ อย่างไรก็ตาม การที่อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานไทยเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีการส่งออกข้าวโพดหวานไปยังสหภาพยุโรปถึง 50-55เปอร์เซ็นต์ของการส่งออกทั้งหมด ทำให้ทางสหภาพยุโรปมองเห็นว่าไทยเป็นคู่แข่งที่สำคัญและจะสร้างความเสียหายให้แก่อุตสาหกรรมภายใน ตลอดจนเข้ามาแย่งส่วนแบ่งการตลาดในสหภาพยุโรป จึงได้ใช้เหตุผลในการใช้มาตรการตอบโต้การทุ่มตลาด (Anti-Dumping) ว่าสินค้าข้าวโพดหวานไทยขายต่ำกว่าราคาทุนและสร้างผลกระทบต่ออุตสาหกรรมภายในสหภาพยุโรป ทำให้ผู้ส่งออกไปตลาดฝรั่งเศสต้องเสียอัตราภาษีเพิ่มขึ้นส่งผลให้ต้นทุนการส่งออกสูง อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานยังมีแนวโน้มการเติบโตต่อไปในอนาคต เนื่องจากข้อได้เปรียบของประเทศไทยที่สำคัญ 2 ประการ เมื่อเทียบกับผู้ผลิตและส่งออกรายใหญ่ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส ฮังการี และแคนาดา คือ ประเทศผู้ผลิตเหล่านี้ มีฤดูกาลผลิตสั้น ประมาณ 60 วัน ในช่วง 1 ปี เนื่องจากข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ต้องการแสงมาก ในประเทศเมืองหนาวจึงปลูกได้เฉพาะในช่วงฤดูร้อนเท่านั้น และข้อได้เปรียบที่สำคัญอีกประการ คือ ค่าใช้จ่ายทางด้านขนส่งทางเรือต่ำกว่ามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตลาดในเอเชียเช่น ญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน ที่มีความต้องการนำเข้าสินค้าข้าวโพดหวานเป็นปริมาณมากนอกจากนี้ ผลผลิตของข้าวโพดฝักสดที่ผลิตได้ในแต่ละปียังไม่พอเพียงกับความต้องการใช้ภายในประเทศ

ข้าวโพดข้าวเหนียว

ข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียน ส่วนใหญ่จะปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ พื้นที่ปลูกไม่สามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน ปี 2558ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 48,670ไร่ ผลผลิต 50,015ตัน ผลผลิต

เฉลี่ยต่อไร่ประมาณ 1,255กิโลกรัมต่อไร่(กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559)พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคอีสาน (38%) ภาคตะวันตก (23%) และภาคเหนือ (20%) ส่วนที่เหลือจะกระจายอยู่ในภาคต่าง ๆ ทำรายได้ให้แก่เกษตรกร 10,000-20,000 บาทต่อไร่ต่อปี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,000 ล้านบาทต่อปี

ข้าวโพดข้าวเหนียวเป็นข้าวโพดฝักสดพื้นบ้านของประเทศไทย ที่ได้รับความนิยมบริโภคมากชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีความเหนียวนุ่ม มีกลิ่นหอม และมีรสหวานเล็กน้อย พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวในอดีตเป็นพันธุ์ผสมเปิด ที่เกษตรกรมักเก็บพันธุ์ไว้ปลูกเอง หรือซื้อมาจากพ่อค้าในท้องถิ่นใกล้เคียง ซึ่งพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก เช่น พันธุ์มันปูอุทัยธานี กาบบัวอุบลราชธานี แปดแถว ข้าวเหนียวสำลีเจ๊หลี ข้าวเหนียวสำลีอีสาน พันธุ์ตักหงาย-ท่าลี่ รัชตะ 1 เป็นต้น ซึ่งถือได้ว่าประเทศไทยเป็นแหล่งพันธุกรรมหนึ่งของข้าวโพดข้าวเหนียวที่มีความหลากหลายมากกว่า 50 พันธุ์หรือสายพันธุ์ แต่ในปัจจุบันพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวเหล่านั้นได้สูญหายไปเป็นจำนวนมาก เนื่องจาก เกษตรกรนิยมเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์เอง ทำให้เกิดการผสมสายเลือดชิดมีความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมเกิดขึ้น ปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกพันธุ์ประเภทลูกผสม ซึ่งตลาดมีความต้องการมาก พันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงมีทั้งจากภาครัฐและเอกชน ทำให้ได้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่ให้ผลผลิตสูง มีความสม่ำเสมอของพันธุ์ สามารถเก็บเกี่ยวได้พร้อมกัน และมีคุณภาพการบริโภคดี เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร แต่อย่างไรก็ตาม การดำรงไว้ซึ่งความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวโพดข้าวเหนียวยังคงมีความจำเป็นต่อความมั่นคงทางอาหาร เนื่องจาก สามารถใช้ประโยชน์พันธุกรรมในการพัฒนาพันธุ์ให้มีความเหมาะสมกับท้องถิ่นและสภาพแวดล้อมที่มีความหลากหลายนอกจากนี้ในปัจจุบันผู้บริโภคมีความสนใจในสารสำคัญของข้าวโพดข้าวเหนียว เช่น ในข้าวโพดสีม่วง ซึ่งมีสารแอนโทไซยานินที่มีคุณสมบัติลดสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็ง จึงมีความต้องการบริโภคข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงเพิ่มมากขึ้น

แนวโน้มการผลิตและการตลาดในอนาคต

พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวจึงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี เนื่องจากสามารถปลูกได้ทั่วไปในพื้นที่ที่มีน้ำชลประทานให้ตลอดฤดูปลูก เนื่องจากเป็นพืชที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น เฉลี่ย 60 วัน จึงเหมาะที่จะปลูกในระบบปลูกพืชที่มีข้าวเป็นพืชหลัก ปลูกได้ทั้งก่อนหรือหลังการปลูกข้าวนาปี และเป็นการสนับสนุนนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการลดพื้นที่การทำนาปรังของเกษตรกรลง เพื่อแก้ปัญหาขาดน้ำ พร้อมทั้งลดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูข้าว ประกอบกับกรมวิชาการเกษตรได้ส่งเสริมพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ดี คือพันธุ์ชัยนาท 84-1 ที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพการบริโภคดี ช่วยให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวมีทางเลือกมากขึ้นในการยกระดับผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

สรุปผลงานวิจัยปี 2554-2558

1.โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวาน

การทบทวนวรรณกรรม

ข้าวโพดหวาน นับว่าเป็นพืชไร่ชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพที่จะใช้ปลูกในฤดูแล้งหลังการเก็บเกี่ยว เนื่องจากประหยัดการใช้น้ำมากกว่าการทำนาปรัง โดยทั่วไปการทำนาปรังจะใช้ปริมาณน้ำตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว 1,600 ลูกบาศก์เมตร เปรียบเทียบกับข้าวโพดซึ่งต้องการปริมาณน้ำเพียง 450-500 ลูกบาศก์เมตรเท่านั้น สามารถตัดวงจรการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูข้าวได้ โดยเฉพาะเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และให้ผลผลิตสูง การปลูกข้าวโพดหวานในฤดูแล้งจะให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในฤดูฝนประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้สภาพที่มีการจัดการเหมือนกัน

ข้าวโพดหวานมีพันธุกรรมที่ควบคุมความหวานอยู่ 3 ยีน ซึ่งอยู่ในสภาพ homozygous recessive คือ brittle gene (bt1/bt1 หรือ bt2/bt2) shrunken gene (sh2/sh2) และ sugary gene (su/su) โดยยีน bt1 bt2 และ sh2 ควบคุมลักษณะเมล็ดเหี่ยวย่น สีขาวหรือเหลืองขุ่น และให้ความหวานมากกว่ายีน su ส่วนยีน su ควบคุมลักษณะเมล็ดเหี่ยวย่น แต่สีเมล็ดเหลืองใส โดยข้าวโพดหวานลูกผสมที่ใช้กันอยู่ในประเทศไทยเกือบทั้งหมดมาจากการผสมพันธุ์ที่พัฒนาในประเทศกับพันธุ์ต่างประเทศโดยเฉพาะจากสหรัฐอเมริกาซึ่งมียีน sh2 เช่น พันธุ์อินทรี 1 อินทรี 2 ฮาวายเอี่ยนซูเปอร์สวีท ซูเปอร์สวีทดีเอ็มอาร์ #1 ซึ่งมาจากภาครัฐบาล และพันธุ์ซูการ์-73 ซูการ์-74 ไฮบริก 10 จากภาคเอกชน เป็นต้น ดังนั้น การนำเข้าพันธุ์จากทวีปยุโรปที่มียีน su จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการสร้างประชากรข้าวโพดหวานพิเศษเพื่อเป็นแหล่งพันธุกรรมใหม่ โดยทำการเพิ่มความหวานให้ข้าวโพดหวานโดยการใช้ประโยชน์จากยีนด้อย 2 คู่ คือ sugary gene และ shrunken gene ซึ่งจะทำให้ข้าวโพดหวานแต่ละฝักมีเมล็ดเป็นข้าวโพดหวาน 3 ส่วน และข้าวโพดหวานพิเศษ 1 ส่วน การใช้ยีนร่วมกันนี้จะทำให้ข้าวโพดหวานมีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากขึ้น เพราะสามารถยับยั้งการสังเคราะห์แป้งได้ดีขึ้น โดยปฏิกิริยาระหว่างยีน sugary gene และ shrunken gene เป็นแบบ complementary

การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดจะขึ้นอยู่กับพันธุกรรม (genetic) และสภาพแวดล้อม (environment) ในช่วงของการพัฒนาและในช่วงของการเจริญเติบโต รวมทั้งปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมร่วมกับการจัดการด้านเขตกรรมจะช่วยให้พันธุกรรมของข้าวโพดได้รับการแสดงออกในลักษณะต่าง ๆ รวมทั้งลักษณะผลผลิตอย่างเต็มที่

การจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ ประเมินคุณค่าและศักยภาพในการให้ผลผลิตและคุณภาพของเชื้อพันธุกรรม เพื่อจัดเก็บข้อมูลที่ได้ให้เป็นระบบ จัดทำเป็นฐานข้อมูลพืชไร่และพืชไร่ในสกุลใกล้เคียง และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในงานปรับปรุงพันธุ์ ที่จำเป็นต้องมีความหลากหลายของเชื้อพันธุกรรม ในการเลือกเชื้อพันธุ์ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ต่างๆ ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้การรวบรวมและอนุรักษ์พันธุ์พืชไร่ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดจากเชื้อพันธุกรรมที่มีอยู่ รวมทั้งสามารถเผยแพร่และมีการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อโครงการปรับปรุงพันธุ์ และการแลกเปลี่ยนเชื้อพันธุกรรมทางการวิจัยทั้งระหว่างนักวิจัยในและต่างประเทศ

ความต้องการธาตุอาหารของข้าวโพดโดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก พบว่า ธาตุไนโตรเจนมีบทบาทสำคัญต่อข้าวโพดตลอดอายุการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโตจนถึงการสร้างเมล็ด ระยะที่ข้าวโพดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย (สันติ, 2545) ธาตุอาหารฟอสฟอรัสก็จัดว่าเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตไม่น้อยกว่าธาตุไนโตรเจน จากการศึกษาพบว่า ข้าวโพดตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสตลอดฤดูปลูกเช่นกัน แต่มีความต้องการในระยะเริ่มแรกของการเจริญเติบโตมากกว่าในระยะอื่นๆ และจากสถานการณ์การปลูกข้าวโพดของเกษตรกรในปัจจุบัน ที่มีการเก็บเกี่ยวทั้งผลผลิตฝักสด อีกทั้งตัดต้นข้าวโพดออกจากพื้นที่ปลูกเพื่อนำไปเป็นอาหารสัตว์ จึงเป็นการนำธาตุอาหารที่มีอยู่ในผลผลิตและลำต้นออกไปจากพื้นที่ปลูกด้วย จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ลงอีกทางหนึ่ง ดังนั้นการใส่ปุ๋ยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อชดเชยธาตุอาหารอาหารที่สูญหายออกไปจากพื้นที่โดยวิธีต่างๆ และให้พืชดูดใช้เพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต

ข้าวโพดหวานมีความต้องการธาตุอาหารหลัก 3 อันดับแรก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งธาตุไนโตรเจนมีบทบาทสำคัญต่อข้าวโพดฝักสดตลอดอายุการเจริญเติบโต ระยะที่ข้าวโพดฝักสดต้องการไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะออกดอกตัวผู้และตัวเมีย ส่วนธาตุฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเช่นกัน ข้าวโพดตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสตลอดฤดูปลูก แต่มีความต้องการมากกว่าในระยะ 2 สัปดาห์แรกหลังงอก โดยในระยะนี้ข้าวโพดยังมีระบบรากค่อนข้างเล็กและสามารถดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสจากปุ๋ยมากกว่าจากดิน จนกระทั่งเมื่อรากเจริญเติบโตเต็มที่ รากจึงจะดูดธาตุฟอสฟอรัสจากดินค่อนข้างมาก สำหรับธาตุโพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญในการสร้างความเจริญเติบโตและความแข็งแรงของลำต้นและการสร้างเมล็ด แต่ในสภาพดินปลูกข้าวโพดในประเทศไทยมีธาตุดังกล่าวอยู่สูง จึงไม่ค่อยพบว่ามีปัญหาการขาดธาตุโพแทสเซียมของข้าวโพด โดยทั่วไป ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดฝักสด ควรมีคุณสมบัติ ดังนี้ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 6.5-7.5 มีอินทรียวัตถุมากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P, Bray II) มากกว่า 20 ppm โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) มากกว่า 60 ppm และมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) มากกว่า 25 me/100 g ของดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

จากการวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของปุ๋ย N-P-K กับข้าวโพดหวานที่ปลูกบนชุดดินท่าม่วง ที่ไร่เกษตรกร จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า การใส่ปุ๋ย 20-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดสูงสุด 2,002 กิโลกรัมต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ยให้น้ำหนักฝักสด 1,490 กิโลกรัมต่อไร่ (ดิสสพันธุ์ และคณะ, 2541)

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี เป็นวิธีการที่ช่วยลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมีให้แก่เกษตรกรได้ทางหนึ่ง อีกทั้งยังเป็นการช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้ดินมีศักยภาพในการผลิตพืชมากยิ่งขึ้น จากการวิจัยผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ มูลวัวหมัก และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกบนดินเหนียวสีแดงชุดวังไฮ ที่ไร่เกษตรกร จ.กาญจนบุรี พบว่า การใส่มูลวัวหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดข้าวโพดหวาน (เฉลี่ย 4 ฤดูปลูก) 2,241 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ 20-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่และการไม่ใส่ปุ๋ยข้าวโพดหวานให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสด 2,028 และ 1,366 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สมควร และคณะ, 2551)

จากการสำรวจเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดจังหวัดกาญจนบุรี และสระบุรี พบว่า มีการใช้ปุ๋ยไม่ได้มาตรฐาน (ไม่มีสูตรปุ๋ย) และการใช้ปุ๋ยยังไม่ถูกต้อง เช่น การใช้ปุ๋ยแต่งหน้า 30-0-0 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งราคาถูกกว่าปุ๋ยเคมี 46-0-0 กระสอบละประมาณ 100 บาท บางรายมีการไถกลบต้นข้าวโพดเพื่อบำรุงดิน บางรายตัดต้นข้าวโพดขายเป็นอาหารวัว ทำให้ต้องซื้อสารบำรุงดินเพื่อปรับปรุงดินและใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราสูงเพื่อเพิ่มผลิตข้าวโพด ดังนั้น การศึกษาการใช้ประโยชน์จากซากข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในฤดูถัดมา เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี และวิเคราะห์ตัวอย่างดินเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของดิน เพื่อเป็นข้อมูลการใช้ประโยชน์จากซากข้าวโพด หรือในการปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกตามในฤดูถัดมา

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้ประหยัดและมีประสิทธิภาพสูง การจัดการอินทรียวัตถุและจุลินทรีย์ดินเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการรักษาคุณภาพของดินและผลผลิตของพืช ผลการวิจัย พบว่า การใช้แบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชสายพันธุ์ที่คัดเลือกในท้องถิ่น มักให้ผลผลผลิตดีกว่าสายพันธุ์มาตรฐาน (type strains) และการไม่ใส่แบคทีเรีย (Murty and Ladha, 1988; Fulchieri and Frioni, 1994) การศึกษาเกี่ยวกับแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชสายพันธุ์ไทยยังมีน้อย จึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มมากขึ้น เพื่อวิจัยพัฒนาเป็นเทคโนโลยีช่วยเพิ่มศักยภาพในการผลิตและคุณภาพผลผลิตข้าวโพดฝักสด เพื่อการส่งออกในประเทศไทยต่อไป

ปุ๋ยชีวภาพแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช หรือปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ เป็นปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยแบคทีเรียที่อาศัยอยู่บริเวณรากพืช ทั้งบริเวณดินรอบๆ ราก ผิวราก ภายในราก ต้นและใบพืช โดยแบคทีเรียกลุ่มนี้จะสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ ด้วยการสร้างธาตุอาหารหรือเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชบางชนิด มีแบคทีเรียหลายชนิดที่พบว่าอาศัยอยู่ในดิน ราก และต้น ปัจจุบันได้มีความสนใจศึกษาประโยชน์ของแบคทีเรียที่อาศัยบริเวณรอบๆ รากพืชเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากพบว่า มีศักยภาพในการใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพได้ โดยประโยชน์ที่สำคัญของแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชที่อาศัยอยู่รอบๆ รากข้าวเหล่านี้ คือ ตรึงไนโตรเจน ผลิตฮอร์โมนพืชช่วยให้รากมีพื้นที่ผิวมากขึ้นมีผลช่วยในการดูดน้ำและธาตุอาหารได้มากขึ้น

ประสิทธิภาพของปุ๋ยชีวภาพนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ สกุลและสายพันธุ์แบคทีเรีย ชนิดของพืช สมบัติของดิน ประชากรจุลินทรีย์ที่ออกฤทธิ์ และเงื่อนไขทางสภาพแวดล้อม โดยทั่วไปหลังการใส่ปุ๋ยชีวภาพปริมาณแบคทีเรียจะลดอย่างรวดเร็วทั้งนี้ เนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของสภาพแวดล้อมซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ จึงมักพบว่าผลการทดลองในสภาพปลอดเชื้อกับในธรรมชาติมีความแตกต่างกันมาก

พิทยากร (2542) ได้ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินชุดท่ายางและผลผลิตของข้าวโพดหวานผลจากการวิจัยพบว่าหลังจากการเก็บผลผลิตข้าวโพดหวาน การไถกลบฟางข้าวมีผลต่อการเพิ่มปริมาณแบคทีเรียแอคติโนมัยซีสและเชื้อราย่อยเซลลูโลสจาก 8.31, 7.53 และ 5.47 เป็น 9.16, 8.45 และ 6.34 log no. ต่อกรัมของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้นได้แก่ ฟอสฟอรัสโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถันจาก 13.3, 155, 867 และ 186 เป็น 29.6, 403, 1951, 223 และ 40 ppm ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม ระดับ pH ของดินเพิ่มขึ้นจาก 5.9 เป็น 6.4 เมื่อพิจารณาผลผลิตของข้าวโพดหวานจะพบว่าการไถกลบฟางข้าวจะให้ผลผลิตสูงสุดซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 314.0 เป็น

574.8 กิโลกรัมต่อไร่ และมีรายได้สุทธิสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่นเป็น 6,467 บาทต่อไร่ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวจะมีรายได้สุทธิ 2,319.50 บาทต่อไร่

เสียงแจ่ว และคณะ (2534) ได้ทำการศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินชุดย่านตาขาว และผลผลิตของข้าวโพดหวานผลจากการวิจัยพบว่าหลังจากการเก็บผลผลิตข้าวโพดหวาน การใส่ปุ๋ยคอกมีผลต่อการเพิ่มปริมาณแบคทีเรียและเชื้อรายย่อยเซลลูโลสจาก 6.19 และ 4.53 เป็น 7.38 และ 5.68 log no. ต่อกรัมของดินปริมาณธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้นได้แก่ ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถันจาก 6.5, 89, 21 และ 9 เป็น 13.3, 131, 32 และ 14 ppm ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม ระดับ pH ของดินเพิ่มขึ้นจาก 3.7 เป็น 4.7 เมื่อพิจารณาผลผลิตของข้าวโพดหวานจะพบว่าการใส่ปุ๋ยคอกจะให้ผลผลิตสูงสุดเป็น 340.4 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การใส่ปุ๋ยหมักจะมีรายได้สุทธิสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่นเป็น 1,388 บาทต่อไร่ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวจะไม่มีรายได้สุทธิและจะขาดทุน 737.50 บาทต่อไร่

การบรรจุผลไม้เขตร้อนในสภาพบรรยากาศควบคุมและดัดแปลงจะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส หรืออยู่ในช่วง 12-20 องศาเซลเซียส และความเข้มข้นของ CO_2 5-10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3-5 เปอร์เซ็นต์ (Kader, 1992)

ข้าวโพดหวานอายุ 18 วันหลังออกไหม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด TA และก๊าซเอทธิลีนน้อยที่สุด มีปริมาณ TSS ความแน่นเนื้อมากที่สุด และมีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 39 วัน และมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกช้ากว่าข้าวโพดหวานอายุ 20 วัน และ 22 วันหลังออกไหม ปริมาณ TSS และ TA ของข้าวโพดหวานลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่าง 0-21 วันหลังการเก็บรักษา และภายหลัง 21 วันแล้ว พบว่า ปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นมาก ในขณะคะแนนการยอมรับในการรับประทานลดลงอย่างมากหลังการเก็บรักษา 14 วัน (สมชาย และยุพัตสา, 2543)

ปัญหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ปัญหาด้านการผลิต และการตลาดในประเทศไทย การผลิตนอกจากมีข้อจำกัดในเรื่องแหล่งน้ำแล้ว การขาดปัจจัยการผลิตหรือการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม ก็เป็นอุปสรรคในการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ หรือโดยรวมเช่นกัน ในสภาพที่ต้องพึ่งพาอาศัยธรรมชาติอย่างมาก การผลิตพืชในแหล่งต่าง ๆ มักผลิตพืชชนิดเดียวกันและผลผลิตออกมาในปริมาณมากในเวลาใกล้เคียงกัน มีการกระจุกตัวของสินค้าและเกินความต้องการของผู้บริโภค ประกอบกับผลิตผลบางอย่าง ประเภทผลไม้มีการเน่าเสียง่าย มีค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสูง การแปรรูปเพื่อการเพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์มีจำกัด เกษตรกรจำเป็นต้องขายผลิตผลที่เก็บเกี่ยว แม้ว่าราคาค่อนข้างถูกหรือไม่เป็นธรรม (unreasonable price) ก็ตาม เกษตรกรขาดทุน (Heady and Dillon, 1964; Lindner, 1987) Robin และคณะ (2004) ประมาณว่าในระดับธุรกิจนั้น พบว่า หากบริษัทสามารถลดต้นทุนการแข่งขันการขนส่งลงได้ร้อยละ 1 แล้วจะสามารถทำให้ส่วนแบ่งการตลาดเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 5 และหากประเทศหนึ่ง ๆ สามารถลดต้นทุนการขนส่งลงได้ร้อยละ 10 แล้ว จะสามารถเพิ่มการค้ารวม (ภายในและส่งออก) ได้ถึงร้อยละ 20

อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานยังมีแนวโน้มการเติบโตต่อไปในอนาคต เนื่องจากข้อได้เปรียบของประเทศไทยที่สำคัญ 2 ประการ เมื่อเทียบกับผู้ผลิตและผู้ส่งออกรายใหญ่ คือ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส ฮังการี และแคนาดา คือ ประเทศผู้ผลิตเหล่านั้น มีฤดูกาลผลิตสั้น ประมาณ 60 วันในช่วง 1 ปี เนื่องจากข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ต้องการ

แสงมาก ในประเทศเมืองหนาวจึงปลูกได้เฉพาะในช่วงฤดูร้อนเท่านั้นส่วนข้อได้เปรียบที่สำคัญอีกประการ คือ ค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งทางเรือต่ำกว่ามากโดยเฉพาะอย่างยิ่งตลาดในเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน ที่มีความต้องการนำเข้าสินค้าข้าวโพดหวานเป็นปริมาณมาก (วันชัย และคณะ, 2545)

ปัญหาสำคัญที่มีผลต่อการผลิตข้าวโพดหวาน ได้แก่ การระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช โรคที่สำคัญได้แก่ โรคใบไหม้แผลใหญ่ที่เกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard & Suggs และโรคราน้ำค้างของข้าวโพดเกิดจากเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* ซึ่งทำความเสียหายให้กับอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานของไทย (โชคชัย, 2551; ประวิตร, 2551) โรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพดหวาน ลักษณะอาการจะเกิดแผลไหม้ที่ใบเป็นวงรียาวคล้ายรูปกระสวย หากระบาดรุนแรง แผลจะขยายใหญ่จนใบไหม้แห้ง อาจพบแผลที่กาบใบ ลำต้น และฝัก แผลที่ใบอาจเกิดเดี่ยว ๆ หรืออาจซ้อนรวมกันก็ได้ เมื่อพื้นที่ใบถูกทำลายมากๆ จะทำให้ฝักมีขนาดเล็ก ปลายฝักเรียวลีบ ติดเมล็ดไม่เต็มฝักและมีขนาดเล็กลง (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545) ในพันธุ์ข้าวโพดหวานที่อ่อนแอแผลจะขยายตัวรวมกันเป็นแผลใหญ่ทำให้ใบไหม้และแห้งตายในที่สุด โรคใบไหม้แผลใหญ่นี้พบได้ตลอดฤดูกาลเพาะปลูก และโรคจะระบาดรุนแรงมากโดยเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิระหว่าง 18-27 องศาเซลเซียสและความชื้นสูง (Lipps and Mills, 2002) ความเสียหายที่เกิดจากโรคใบไหม้แผลใหญ่ต่อผลผลิต มีความผันแปรขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพแวดล้อม และการจัดการ (Juliatti *et al.*, 2007) และพบว่าผลผลิตข้าวโพดหวานเสียหายตั้งแต่ 20-90 เปอร์เซ็นต์ (Cox, 1956; Raid, 1990) คิดเป็นมูลค่าความเสียหายสูงถึง 800 ล้านบาทต่อปี (ทวีศักดิ์, 2551) นอกจากนี้โรคดังกล่าวยังมีผลต่อคุณภาพของฝัก ต้นที่เป็นโรคทำให้ขนาดฝักไม่ได้มาตรฐาน (Raid, 1991) ในปีเพาะปลูก 2547/48 มีการระบาดของโรคใบไหม้แผลใหญ่และทำความเสียหายต่อผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวานในแหล่งผลิตที่สำคัญของประเทศไทยอย่างรุนแรงโดยเฉพาะในเขตภาคตะวันตกและภาคเหนือ เช่น จังหวัดกาญจนบุรี เพชรบุรี ราชบุรี และเชียงใหม่ ปัจจุบันพบการระบาดมากขึ้นในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ นอกจากนี้ ยังพบการระบาดในภาคกลาง (พีระวรรณ และคณะ, 2550; ศิวิไล, 2551) จากการจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของข้าวโพดเพื่อการนำเข้า ในปี 2547 พีระวรรณ และคณะ (2549) ได้ทำการสำรวจโรคในแหล่งปลูกข้าวโพดในเขตภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 จังหวัด พบการระบาดของโรคใบไหม้แผลใหญ่ใน จังหวัดนครราชสีมา นครพนม และ ตาก และในปี 2548 ได้ทำการสำรวจโรคในเขตภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 จังหวัด พบการระบาดของโรคในจังหวัดสุโขทัย ตาก และ นครราชสีมา ในปีการผลิต 2549 พบว่า โรคใบไหม้แผลใหญ่มีการระบาดรุนแรง และทำความเสียหายต่อผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวานในแหล่งผลิตที่สำคัญอย่างรุนแรง (สมาคมปรับปรุงพันธุ์พืชและขยายพันธุ์พืชแห่งประเทศไทยและคณะ, 2549) โรคใบไหม้ผลใหญ่มักเริ่มพบเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 45 วัน หรือก่อนข้าวโพดออกดอก อาการเริ่มแรกพบแผลขนาดเล็กสีคล้ายฟ่างข้าวบนใบข้าวโพดต่อมาแผลจะขยายมีขนาดใหญ่ยาวตามใบข้าวโพด เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะพบอาการแผลบนใบข้าวโพดหลายแผลต่อใบและแผลขยายรวมกันมากๆ ทำให้ใบข้าวโพดแห้งตาย สามารถพบอาการของแผลได้บนกาบฝัก ข้าวโพดที่เป็นโรครุนแรงโดยเฉพาะเมื่อพบอาการบนกาบฝัก จะทำให้ฝักไม่สมบูรณ์(ชุติมันต์ และเตือนใจ, 2545; พีระวรรณ และคณะ,

2549) ปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ ดังนั้นการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานให้มีความต้านทานต่อโรคจึงมีความสำคัญเพื่อลดความสูญเสียของผลผลิตจากการเข้าทำลายของโรคได้

โรคราน้ำค้างของข้าวโพดเกิดจากเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* เป็นโรคหนึ่งที่ระบาดรุนแรงในข้าวโพดในหลายพื้นที่ปลูกของประเทศไทย พบโรคนี้ครั้งแรกในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2511 ที่อำเภอพยุหะคีรี และอำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ ต่อมาพบระบาดอีกในหลายจังหวัด เช่น ลพบุรี ตาก สุโขทัย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ และนครราชสีมา ในปัจจุบันโรคนี้ได้ระบาดรุนแรงทุกแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพด โดยเฉพาะที่จังหวัดกาญจนบุรีและอุทัยธานีที่มีการปลูกข้าวโพดติดต่อกันตลอดปี พบว่า ไม่สามารถควบคุมโรคโดยใช้สารเคมีเมตาแลคซิล ความรุนแรงของโรคทำให้ผลผลิตลดลง 30-80 เปอร์เซ็นต์ ในแหล่งที่โรคระบาดรุนแรง และพันธุ์ข้าวโพดที่อ่อนแอจะทำความเสียหายถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ต้านทานยังสามารถเจริญเติบโตได้ อาจไม่มีฝักหรือให้ฝักที่ไม่สมบูรณ์ เมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545) การป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างโดยวิธีคลุกเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชเมทาแลกซิล อัตรา 7 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ซึ่งเดิมเคยใช้ได้ผลดี แต่ปัจจุบันพบว่า บางท้องที่ไม่สามารถใช้ได้ผล เนื่องจากการใช้สารเคมีติดต่อกันเป็นระยะเวลานานทำให้เชื้อเกิดการดื้อยาขึ้นได้

โรคราน้ำค้างทำความเสียหายให้กับข้าวโพดหวานอย่างมากเนื่องจากยังไม่มีการพัฒนาพันธุ์ต้านทานโรค เกษตรกรจึงใช้วิธีการหลีกเลี่ยงโรคราน้ำค้าง โดยไม่ปลูกในฤดูฝน หรือใช้สารเคมีเมทาแลกซิล 35 SD ซึ่งสารเมทาแลกซิล 35 SD และ Sandofan M มีประสิทธิภาพใช้ป้องกันโรคราน้ำค้างได้ผลดี อย่างไรก็ตาม ต่อมา สมเกียรติและดิลก (2531) พบว่า การใช้เมทาแลกซิล 35 SD สามารถป้องกันกำจัดได้ผลในจังหวัดนครราชสีมา และเชียงใหม่ ส่วนที่จังหวัดนครปฐม สารนี้ไม่สามารถป้องกันกำจัดได้ และพบว่า การใช้สารเมทาแลกซิล 35 SD ซึ่งเคยใช้ได้ผลเป็นอย่างดีมาแล้ว ไม่สามารถควบคุมการระบาดของโรคราน้ำค้างได้ที่จังหวัดอุทัยธานี เนื่องจากเกษตรกรมีการปลูกข้าวโพดตลอดทั้งปี เป็นการเพิ่มปริมาณเชื้อสาเหตุของโรค ดังนั้น การหาสารเคมีชนิดใหม่ทดแทนสารเมตาแลกซิล ในแหล่งปลูกที่เชื้อราดังกล่าวดื้อต่อสารเมตาแลกซิล จึงจำเป็นควบคู่กับการพัฒนาพันธุ์ให้ต้านทานโรคราน้ำค้าง ซึ่งเป็นวิธีการป้องกันที่ดีที่สุด

ปัจจุบันได้มีรายงานการใช้สารเคลือบเมล็ดเพื่อรักษาคุณภาพ และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน รวมถึงการป้องกันโรคราน้ำค้าง ชุติมันต์ และเตือนใจ (2545) แนะนำการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างโดยการใช้สารเคมีว่า ควรใช้สารเมทาแลกซิล ในอัตรา 7 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม คลุกเมล็ดก่อนปลูกสามารถป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างได้ แต่ในท้องที่จังหวัดกาญจนบุรีและอุทัยธานี สารนี้ไม่สามารถใช้ป้องกันกำจัดโรคนี้ได้ สมเกียรติและดิลก (2531) ได้ศึกษาปฏิกิริยาของเชื้อรา *P.sorghi*ต่อสารป้องกันกำจัดโรคพืชเมทาแลกซิลทุกความเข้มข้น ไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ทั้งในสภาพเรือนทดลอง และในสภาพไร่ที่จังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดอุทัยธานี ซึ่งอาจเนื่องจากเชื้อราเกิดความผันแปรทางพันธุกรรม เกิดความต้านทานต่อสารเคมี

การคลุกเมล็ดพันธุ์ ควรเลือกใช้ชนิดของสารเคมีให้เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายกับเมล็ดพันธุ์ สารเคมีบางกลุ่มเป็นพิษต่อเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเมล็ดมีความชื้นสูงมากกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์มักได้รับอันตรายจากสารเคมีได้ง่าย (วันชัย, 2542) ได้มีการทดลองคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยสารเคมีเมทาแลกซิลในข้าวโพดหวาน 6 สายพันธุ์ อัตรา 5, 7, 9 และ 11 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม โดยใช้น้ำ 7

มิลลิลิตร พบว่า ไม่มีผลต่อความชื้นของเมล็ดพันธุ์ และพบว่าอัตราความเข้มข้นของ เมทาแลกซิลที่สูงมีผลทำให้ความงอกของเมล็ดลดลง (ถมยา และคณะ, 2544)

สุปราณี และคณะ (2546) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่คลุกด้วยสารเคมีเมทาแลกซิลเอ็ม (metalaxyl-M) สามารถเก็บรักษาได้นาน 12 เดือน ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ และประมาณ 6 เดือน ในสภาพอุณหภูมิห้อง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว

ภาณี และคณะ (2536) รายงานว่า การเคลือบเมล็ด (seed coating) เป็นเทคนิคที่ทำให้สารเคมีเกาะติดเมล็ดอย่างสม่ำเสมอ ป้องกันสารพิษสัมผัสกับมือ ประหยัดการใช้สารเคมี และมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคได้ดียิ่งขึ้น เมล็ดพันธุ์ที่จำหน่ายในยุโรป เช่น เมล็ดพันธุ์ผักและเมล็ดพันธุ์ไม้ดอก ส่วนใหญ่มากกว่า 80% นิยมเคลือบ (coating) หรือพอก (pelleting) การเคลือบเมล็ดพันธุ์มีการปฏิบัติในต่างประเทศมานานกว่า 30 ปีแล้ว สำหรับประเทศไทยได้นำเทคนิคนี้มาใช้ครั้งแรก ณ ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Wisson and Geneve (2004) รายงานว่า การเคลือบเมล็ดไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน *sh2*ที่ความแข็งแรงสูงและต่ำ ทั้งที่งอกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม แต่การคลุกหรือเคลือบเมล็ดด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรามีผลทำให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตดีขึ้นในเมล็ดข้าวโพดหวานที่มีความแข็งแรงต่ำ

แมลงศัตรูเข้าทำลายข้าวโพดฝักสดมีหลายชนิด เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด และหนอนเจาะฝักข้าวโพดเป็นต้น โดยเพลี้ยไฟเข้าทำลายทั้งระยะต้นอ่อน และระยะผสมเกสร ทำให้เส้นไหมบริเวณที่ถูกทำลายแห้งไป ฝักไม่ติดเมล็ด ส่วนเพลี้ยอ่อนข้าวโพดมักพบในปริมาณสูงสุดในช่วงผสมเกสร ทำให้ฝักติดเมล็ดไม่สมบูรณ์เช่นกัน สำหรับหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดทำลายทั้งยอด ลำต้นทำให้ลำต้นหักพับ หากระบาดในช่วงออกดอกเกสรตัวผู้ จะส่งผลต่อการผสมเกสร ทำให้ฝักไม่ติดเมล็ด ความเสียหายจะรุนแรงมากเมื่อหนอนเจาะกินกลางฝัก นอกจากนี้ ยังมีหนอนเจาะฝักข้าวโพดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของข้าวโพดฝักสดในระยะผสมเกสร แต่มักสังเกตเห็นเมื่อปลายฝักถูกทำลายเสียหาย แต่การป้องกันกำจัดไม่ได้ผลเมื่อหนอนเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในฝัก เนื่องจากมีเปลือกหุ้มฝักป้องกันตัวหนอนจากสารฆ่าแมลง (กรมวิชาการเกษตร, 2547) แมลงศัตรูข้าวโพดนั้นแบ่งออกตามลักษณะการทำลายได้ 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือแมลงศัตรูประเภทปากกัด ทำลายพืชโดยการกัดกินใบ ยอด ช่อดอก เส้นไหม ฝัก หรือเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นหักพับ คุณภาพฝักเสียหาย ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ข้าวโพด มอดดิน ด้วงกุหลาบ และด้วงปีกแข็งอีกหลาย กลุ่มที่สองคือแมลงศัตรูประเภทปากดูด ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดดดำ มวนอ้อย เป็นต้น แมลงศัตรูข้าวโพดที่พบเห็นในแปลงปลูกมีมากกว่า 70 ชนิด แต่ที่พบเห็นประจำและก่อให้ปัญหาบ่อยครั้งในข้าวโพด ที่สำคัญพบเพียง 8ชนิดดังต่อไปนี้มอดดิน, *Calomycterus* sp. เพลี้ยไฟข้าวโพด, *Frankliniella williamsi* Hood เพลี้ยอ่อนข้าวโพด, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) หนอนกระทู้ข้าวโพด, *Mythimna separata* (Walker) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด, *Ostrinia furnacalis* (Guenée) หนอนกระทู้หอม, *Spodoptera exigua* (Hübner) หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะ

ฝักข้าวโพด, *Helicoverpa armigera* (Hubner) และด้วงกุหลาบ,*Adoretus compressus* (Weber) แมลงบางชนิด เช่น เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคใบด่าง

ปัจจุบันมีการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มของสารป้องกันกำจัดแมลงไว้ตามกลไกการออกฤทธิ์หรือตำแหน่งของการออกฤทธิ์ (Mode of Action หรือ Site of Action) ซึ่งจัดกลุ่มโดย Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกร นักวิชาการ นักส่งเสริมเกษตร และธุรกิจเคมีเกษตร มีการแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและไร อย่างมีประสิทธิภาพและยั้งยืน และเป็นกลยุทธ์ในการจัดการความต้านทานของแมลงไรต่อสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้แล้วสารใหม่ๆ ที่ขึ้นทะเบียนในปัจจุบันค่อนข้างมีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของแมลงศัตรูพืช ขณะเดียวกันก็มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สภาพแวดล้อม และศัตรูธรรมชาติ ดังนั้นแนวทางแก้ไขในการเพิ่มผลผลิตและลดการสูญเสียผลผลิตข้าวโพดจากการทำลายโรคแมลงศัตรู คือการเร่งทำการวิจัยการป้องกันกำจัดโรคและแมลง โดยมุ่งเน้นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและศัตรูธรรมชาติ เพื่อให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูข้าวโพดหวานแบบผสมผสานที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

จากการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาของการผลิตข้าวโพดหวาน พบว่า ประเด็นปัญหาที่จะต้องทำการวิจัย ได้แก่

1. ค้นคว้าหาพันธุ์/สายพันธุ์ใหม่ ๆ ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง โดยทำการค้นคว้าวิจัยแบบวิธีมาตรฐาน (Conventional breeding) ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อให้ได้พันธุ์ที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ ต้านทานโรคราน้ำค้าง และโรคใบไหม้แผลใหญ่

2. ค้นคว้าหาวิธีการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต เช่น การจัดการธาตุอาหารให้เพียงพอและเหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดฝักสดแต่ละชนิดและแต่ละพื้นที่ การกระจายฤดูปลูก และศึกษาระบบการปลูกพืชทั้งหมด เช่น การใช้พันธุ์ดีร่วมกับระบบการจัดการ ได้แก่ การเตรียมดิน วิธีการปลูกฤดูปลูก การจัดการปุ๋ยและน้ำ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยวผลผลิตฝักสดที่เหมาะสม วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว วิทยาการเมล็ดพันธุ์ เป็นการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพฝักสดที่ได้มาตรฐานให้สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพความหวาน ความนุ่ม สีเมล็ด ตลอดจนขนาดฝัก ที่ตรงตามความต้องการของโรงงานบรรจุกระป๋อง หรือผู้บริโภคฝักสด คุณภาพการเก็บรักษาเพื่อให้แข่งขันในตลาดการค้าต่างประเทศได้ วิธีการทั้งหมดต้องมีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิตและคุ้มค่าต่อการลงทุน

3. ค้นคว้าวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูแบบวิธีผสมผสานในการป้องกันกำจัดแมลงที่สำคัญ เช่น หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะฝักข้าวโพด และเพลี้ยอ่อนในสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง โดยการใช้สารเคมีที่มีผลตกค้างสั้นในอัตราและระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อลดปริมาณและจำนวนครั้งในการใช้สารกำจัดแมลงประเภทสังเคราะห์ และป้องกันสารพิษตกค้างในผลิตผลและผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน

4. ค้นคว้าวิธีการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง และโรคใบไหม้แผลใหญ่ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้ชีววิธี หรือสารเคมีชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพ ตลอดจนการผสมผสานวิธีการในแหล่งปลูกต่างๆ

5. การศึกษาทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ ภาวะตลาดการผลิต เช่น ระบบลูกไร่ ศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรต่อสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ศึกษาความเหมาะสมและความคุ้มทุนต่อการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อรองรับความสามารถในการแข่งขันทางการตลาด

6. ถ่ายทอดและขยายผลงานวิจัยสู่เกษตรกร โดยการทดสอบเทคโนโลยีเฉพาะพื้นที่ซึ่งประกอบ ด้วยการทดสอบแบบมีส่วนร่วม การสร้างเกษตรกรนักวิจัย (Farm scientist) เกษตรกรต้นแบบ การทำแปลงทดสอบ/แปลงต้นแบบ/แปลงเรียนรู้ รวมทั้งการฝึกอบรมและดูงาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน ให้ตรงกับความต้องการของเกษตรกร ผู้ประกอบการ และตลาดทั้งในและต่างประเทศ

2. เพื่อพัฒนาชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

3. เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางการผลิต การลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานสำหรับเกษตรกร ให้มีปริมาณและคุณภาพเหมาะสมสำหรับผู้บริโภคทั้งภายในและภายนอกประเทศ

4. เพื่อทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

ขอบเขตการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นความร่วมมือกันในการทำงานวิจัยระหว่างศูนย์วิจัยพืชไร่ต่างๆ ของสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดต่างๆ ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตต่างๆ ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญของประเทศไทย สามารถแบ่งลักษณะการดำเนินงานได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มงานที่ดำเนินการในห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยฯ และสำนักวิจัยฯ ต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตร 2) กลุ่มงานที่ดำเนินการในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยฯ โดยความร่วมมือกับสำนักวิจัยฯ ของกรมวิชาการเกษตร 3) กลุ่มงานที่ดำเนินการในไร่เกษตรกรของพื้นที่เป้าหมายที่เป็นแหล่งปลูกที่สำคัญสำหรับปลูกข้าวโพดหวาน โดยเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยฯต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตรที่อยู่ในพื้นที่ เป็นผู้ดำเนินการร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำผลการทดลองที่ได้จากกลุ่มที่ 1 และ 2 ไปปฏิบัติได้จริงในสภาพการปฏิบัติของเกษตรกร และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด

โครงการวิจัยนี้จะครอบคลุมการจำแนกและการประเมินลักษณะและคุณค่าเชื้อพันธุ์ การจัดทำฐานข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์ในการสืบค้นและคัดเลือกเชื้อพันธุ์เข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยและลดต้นทุนการผลิต โดยจะเน้นรูปแบบการผลิตที่ยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ เช่น การสร้างประชากรเพื่อสร้างความแปรปรวน คัดเลือกสายพันธุ์ ประเมินผลทดสอบสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์แท้และทดสอบพันธุ์ลูกผสมข้าวโพดหวานที่ดี และมีศักยภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพสูง และมีความต้านทานโรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราน้ำค้าง ในสภาพแวดล้อมต่างๆ การจัดการธาตุอาหารพืช ปุ๋ย ดิน และน้ำ การบริหารโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ ตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ และวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อนำเทคโนโลยีดังกล่าว แนะนำ และเผยแพร่แก่เกษตรกรที่มีศักยภาพในท้องถิ่น

การศึกษากระบวนการผลิต การตลาด และการขนส่งข้าวโพดหวานในแหล่งปลูกสำคัญการสำรวจภาคสนาม และการเก็บข้อมูล รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นข้อสนเทศ สามารถที่จะรู้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับต้นทุนและรายได้จากการใช้เทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกรเอง หรือจากผลการค้นคว้าวิจัยและพัฒนาโดยกรมวิชาการเกษตร หรือหน่วยราชการอื่น ในแหล่งปลูกข้าวโพดหวาน โดยข้อมูลระบบการผลิตและการตลาดของข้าวโพดหวานนี้จะนำไปใช้ในการกำหนดแนวทางการผลิต เพื่อแก้ไขและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตในละแหล่งปลูก ได้นำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวาน ได้ผลผลิตข้าวโพดหวานที่มีคุณภาพ และผลผลิตเป็นที่ยอมรับของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ โดยเทคโนโลยีทั้งหมดต้องมีประสิทธิภาพคุ้มค่าต่อการลงทุน และสามารถวางแผนจัดการระบบผลิตข้าวโพดหวานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังครอบคลุมถึง การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมในแต่ละสภาพพื้นที่ เพื่อเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตในเรื่อง พันธุ์ การจัดการธาตุอาหาร การจัดการเขตกรรม และการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ของกรมวิชาการเกษตร และวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ เป็นวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีอีกทางหนึ่งที่เกษตรกรปฏิบัติได้จริง ซึ่งทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเทคโนโลยีที่เกษตรยอมรับจะถ่ายทอดและขยายผลของเทคโนโลยีนั้นไปสู่เกษตรกรรายอื่น หรือพื้นที่อื่นที่มีสภาพนิเวศน์เกษตรคล้ายคลึงกัน ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และการขยายเครือข่าย

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวาน ประกอบด้วย 4 กิจกรรม คือ การพัฒนาพันธุ์ การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต ระบบการผลิตและการตลาด และการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในแต่ละสภาพพื้นที่ ดำเนินการระหว่างปี 2554-2558 ที่สถาบันวิจัย กองวิจัย สำนักวิจัย ศูนย์วิจัยพืชไร่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร และแปลงเกษตรกรในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญของประเทศ วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน พัฒนาชุดเทคโนโลยีการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางการผลิต การลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตสำหรับเกษตรกร และทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ผลการวิจัยสามารถพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม ได้จำนวน 2 พันธุ์ คือ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 86-1 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,888 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 1,939 กิโลกรัมต่อไร่ และข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,897 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 1,965 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานปานกลางต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ พร้อมเทคโนโลยีการผลิตที่จำเพาะกับพันธุ์ การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน ได้คำแนะนำการจัดการน้ำและธาตุอาหารในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว บนชุดดินทับกวาง ควรให้น้ำที่ระดับความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับอัตราปุ๋ยนั้นการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน บนชุดดินวังสะพุง ควรให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่าฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณ 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย บนชุดดินกำแพงแสนและท่าม่วง ควรให้น้ำที่ระดับความชื้นดินที่ลดลง 60 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับอัตราปุ๋ย 1.5 เท่า

ตามค่าวิเคราะห์ดิน ด้านการจัดการธาตุอาหาร ในดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินทับกวางควรใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 15-10-5 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ในขณะที่ชุดดินวังสะพุงให้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 22.5-30 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทช 10-5 กิโลกรัม P2O5-K2O ต่อไร่ ในดินร่วน-ร่วนปนทราย ให้ใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยดินชุดกำแพงแสนให้ใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ หรือใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ในขณะที่ชุดดินท่าม่วง ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ ทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด ในพื้นที่ชุดดินหาดใหญ่ การจัดการธาตุอาหารโดยไม่ปรับปรุงดิน พบว่า การใส่ปุ๋ย 30-0-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุด ในสภาพที่มีการปรับปรุงดิน พบว่า การใส่ปุ๋ย 30-5-5 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยสูงสุด และมีผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุด นอกจากนี้ยังพบว่า ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน (PGPR-1) สามารถช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้อย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์ การจัดการแมลงศัตรูพืช พบว่า การพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ flubendiamide (Takumi 20%WG) อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ดีสุด การคลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสาร thiamethoxam (Cruiser 35%FS), imidacloprid (Provado X 60%FS) และ imidacloprid (Gaucho 70%WS) อัตรา 5, 5, และ 5 กรัมหรือมิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟสูงสุด และการพ่นสาร spinetoram (Spinetoram 12%SC) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟดีที่สุด การป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง พบว่า การเคลือบเมล็ดด้วยสารพอลิเมอร์ผสมสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ (Dimethomorph 50% WP) อัตรา 20 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม สามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นาน 4 เดือน และการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ ร่วมกับการพ่นเมื่อข้าวโพดหวานอายุ 10 วัน และพ่นทุก 7 วัน รวมพ่นสาร 3 ครั้ง สามารถลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคได้ 69 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า การเก็บรักษาฝักข้าวโพดหวานแบบปอกเปลือกควรเก็บรักษาในถุง PE สามารถเก็บรักษาได้ 6 วัน โดยที่คุณภาพยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การศึกษาระบบการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวาน พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานส่วนใหญ่อยู่ในเขตชลประทาน ปลูกเป็นพืชเดี่ยว พืชสลับ หรือปลูกเป็นพืชแซมพืชเศรษฐกิจในพื้นที่ ในพื้นที่มีโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง เกษตรกรจะปลูกต่อเนื่องตลอดทั้งปี ด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่า ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยระหว่าง 4,642-7,332 บาทต่อไร่ ต้นทุนส่วนใหญ่ใช้ในการซื้อปุ๋ยเคมี ผลผลิตฝักสดที่เกษตรกรผลิตได้เฉลี่ย 1,729-2,239 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเกษตรกรมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 1,277-4,326 บาทต่อไร่จากการจำหน่ายผลผลิตให้กับผู้รวบรวมเพื่อเข้าโรงงาน ในขณะที่การจำหน่ายผลผลิตเพื่อบริโภคฝักสดมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 15,130 บาทต่อไร่ เกษตรกรร้อยละ 82 คิดว่าข้าวโพดหวานเป็นพืชที่สร้างรายได้ดี ฤดูการผลิตสั้น มีตลาดรองรับและมีความคุ้มทุนในการลงทุนผลิต ด้านเทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกร พบว่า พันธุ์ที่นิยมปลูกขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดและการส่งเสริมพันธุ์ของบริษัทหรือผู้รวบรวมผลผลิต ในภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันตกส่วนใหญ่เตรียมดินก่อนปลูก 2 ครั้ง และมีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยมูลสัตว์ เช่น มูลไก่ ยกร่องปลูกแบบแถวเดี่ยวหรือแถวคู่ ระยะปลูกมีความแตกต่างกันในแต่ละสภาพพื้นที่ ในขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก

และภาคใต้ ส่วนใหญ่ไม่มีการจัดการดินหรือเตรียมดินก่อนปลูก การใส่ปุ๋ยพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ใส่ปุ๋ยรองพื้น โดยจะใส่ปุ๋ยหลังปลูก 2-3 ครั้งที่อายุประมาณ 14 25 และ 40 วัน ปุ๋ยครั้งที่ 1 ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 46-0-0 การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3 ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 21-40 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรบางส่วนใส่ปุ๋ยเกล็ด ฮอร์โมน และสารอื่นๆ เพิ่ม ปัญหาที่เกษตรกรประสบ ได้แก่ปัญหาภัยธรรมชาติ ปัญหาอื่นๆ เช่น ผลผลิตต่ำ การลงทุนสูงเมื่อเทียบกับพืชอื่น ราคาผลผลิตต่ำ ปัจจัยการผลิตมีราคาสูง การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในแต่ละสภาพพื้นที่แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม พบว่า ในจังหวัดปทุมธานีและอุทัยธานี การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 2 ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกไม่แตกต่างหรือสูงกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก โดยให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,477 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การทดสอบข้าวโพดหวานพันธุ์สงขลา 84-1 ในจังหวัดพังงา พบว่า ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,412 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก 13 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5,471 บาทต่อไร่ คิดเป็น 18 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตรในจังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ การใส่ปุ๋ย ระยะปลูก และการจัดการศัตรูพืช พบว่า วิธีทดสอบให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงกว่าหรือไม่แตกต่างจากวิธีที่เกษตรกรใช้อยู่ ระหว่าง 2,305-2,446 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 17,937 บาทจากการจำหน่ายเพื่อบริโภคฝักสด เมื่อพิจารณาค่า BCR (Benefit Cost Ratio) หรือสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน พบว่าวิธีทดสอบให้ค่า BCR เฉลี่ยสูงสุด 4.5 ในขณะที่วิธีที่เกษตรกรปฏิบัติมีค่า BCR เฉลี่ย 2.8 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารในข้าวโพดหวาน จังหวัดปทุมธานี พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่าง 2,156-2,435 กิโลกรัมต่อไร่ แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่า BCR มากกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ การทดสอบชุดเทคโนโลยีโดยการทดสอบข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 ร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตร ในจังหวัดร้อยเอ็ดซึ่งมีสภาพดินร่วนปนทราย พบว่า การใช้พันธุ์ชัยนาท 2 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกสูงสุด 2,104 กิโลกรัมต่อไร่ และค่า BCR สูงสุดเท่ากับ 4.14 ในจังหวัดบุรีรัมย์และมหาสารคาม พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานฝักสดทั้งเปลือก 9-18 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดต้นทุนปุ๋ยเคมี และต้นทุนการผลิตลงได้เฉลี่ย 31 และ 35 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร 6-12 เปอร์เซ็นต์ ในจังหวัดนครราชสีมาซึ่งมีสภาพดินร่วนเหนียว การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตและรายได้มากกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ โดยให้ผลผลิต 2,725 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้ 18,773 บาทต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้เกษตรกร 11 เปอร์เซ็นต์ ด้านการยอมรับเทคโนโลยี พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจพันธุ์ข้าวโพดหวานและเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากให้ผลผลิตและรายได้สูงกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติเดิม

คำสำคัญ:ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดหวานลูกผสมการพัฒนาพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิต ชุดดิน การจัดการน้ำ ธาตุอาหาร อัตราปุ๋ย ค่าวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ความต้านทาน หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด เพลี้ยไฟ โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราน้ำค้าง ประสิทธิภาพ การเคลือบเมล็ด สารพอลิเมอร์ สารเคมีควบคุมโรค ไดเมทโทมอร์ฟ วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ระบบการผลิต การตลาด การยอมรับ ต้นทุนการผลิต ผลผลิตผลตอบแทน

ABSTRACT

The research and development project to enhance the production of sweet corn consisted of four activities including the varieties development, production technology development, production and marketing system, and testing of production technology in areas with different conditions conducted between 2011-2015 at research institutes, research offices, field crops research centers, agricultural research and development center, and major corn farms across the country. The objectives were to develop and improve sweet corn varieties, to develop a set of production technology to suit local conditions, to be data for specifying production guidelines, reducing production costs, and increasing productivity for farmers, and to test a set of sweet corn production technology suited for each field condition. From the results, two varieties of sweet corn hybrids were developed, the Chai Nat 86-1 which produced 2,888 kg of ears with husk per rai or 1,939 kg of ears without husk per rai and the Chai Nat 2 which produced 2,897 kg of ears with husk per rai or 1,965 kg of ears without husk per rai. They were moderately resistant to northern corn leaf blight. Other results included production technology specific to the varieties. For the development of sweet corn production technology, water and nutrients management recommendation for the production of sweet corn suitable for each field condition was obtained. In clay-clay loam of Thap Kwang soil series, water should be added with moisture level at 40 percent less than AWC along with fertilizer rate according to soil analysis. In Wang Saphung soil series, water should be added with moisture level at 40 percent less than AWC as well along with 1.25 times nitrogen, one time phosphorus and potassium of the soil analysis. In loam-sandy loam of Kamphaeng Saen and Tha Muang soil series, water should be added with moisture level at 60% less than AWC along with 1.5 times fertilizer according to soil analysis. For nutrient management, it was found that in clay-clay loam, 15-10-5 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O fertilizer should be added for Thap Kwang soil series while for Wang Saphung soil series 22.5-30 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O fertilizer should be added along with phosphate and potash fertilizer at 10-5 kg per rai of P_2O_5-K_2O. For loam-sandy loam, fertilizer should be added at 30-10-10 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O, which was in accordance with the soil analysis. Kamphaeng Saen soil series should be fertilized at 0.5 times of the amount from the soil analysis along with PGPR bio-fertilizer or 0.5 times of the amount from the soil analysis along with 500 kg of cow manure per rai and PGPR bio-fertilizer. Tha Muang soil series should be fertilized at 30-10-10 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O along with organic fertilizer and bio-fertilizer which will result in higher yield. In the area with Hat Yai soil series, there was nutrient management

without soil amendments and it was found that adding 30-0-10 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O produced yield most worthy the investment and when the soil was amended, it was found that adding 30-5-5 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O produced the highest average fresh husk with husk leaf and the highest return for the investment. In addition, it was also found that PGPR-1 bio-fertilizer can help reduce the use of chemical fertilizers by at least 50 percent. For the pest management, it was found that spraying chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) at the rate of 20 mL per 20 L of water and flubendiamide (Takumi 20%WG) at the rate of 5 g per 20 L of water can best prevent and eradicate corn stalk borer. Mixing of the seeds with thiamethoxam (Cruiser 35% FS), imidacloprid (Provado X 60% FS), and imidacloprid (Gaucho 70% WS) at the rate of 5, 5, and 5 g or mL per one kg of seeds before planting effectively prevented and eradicated thrips and spraying spinetoram (Spinetoram 12%SC) at the rate of 10 mL per 20 L of water was the most effective way for eliminating thrips. For the prevention of downy mildew, it was found that coating the seeds before planting with a polymer and dimethomorph 50% WP at the rate of 20 g per 1 kg of seeds can best control the disease and the seeds can be stored for four months and coating the seeds before planting with dimethomorph along with spraying when the corn aged 10 days and spraying every seven days for a total of 3 times could minimize the damage from the disease by 69 percent. The study of postharvest technology found that ears without husk should be stored in a PE bag, which could be stored for six days and the quality was still acceptable to consumers. The study of the production and marketing system of sweet corn found that sweet corn was mainly grown in the irrigated areas, grown as a single plant or as an alternate plant or planted between other crops in the area. In the areas where there was a factory for producing canned sweet corn, farmers would grow throughout the year. Economically, it was found that the production costs averaged between 4,642-7,332 baht per rai. The main cost, 34 percent, was used to buy chemical fertilizers. Farmers can produce an average of 1,729-2,239 kg per rai of fresh ears with husk and the average net profit was 1,277-4,326 Baht per rai for the sales of products to those who collect the products for the factory, while selling of fresh husks for consumption can produce average net profit of 15,130 Baht per rai, especially farmers in the Northeast and the South in which 82 percent of farmers think that corn was a plant that can product good income since the production season was short, there was a market for it, and the investment was worthwhile. For the production technology of farmers, it was found that the varieties that farmers grow depends on the needs of marketing and promotion of the companies or product collectors. In the northern, central, and western regions, the soil was mostly prepared twice before planting and amended by

adding manure such as chicken manure. Raised beds with a single row or double rows was prepared. Spacing was different in each area. In the northeastern, eastern, and southern region, soil was largely unmanaged before planting. For fertilization, it was found that most farmers do not put fertilizer foundation. They added fertilizer about 2-3 times after planting at the age of 14, 25, and 40 days. On the first application of fertilizer, they mostly used chemical fertilizer formula 15-15-15 or 46-0-0, while at the second and third application of fertilizer; they mostly used chemical fertilizer formula 46-0-0 at the rate of 21-40 kg per rai. Some farmers used additional fertilizer pellets, hormones, and other substances. They watered the fields by opening or pumping water into the trenches and using a springer. Most farmers, 75.0 percent, sold their products through middlemen or collectors. The problems facing farmers included natural disasters such as drought, late rain, and flooding rains. Other issues were such as low yield, high investment compared with other crops, low product price, and high cost of production factors. Testing of sweet corn production technology in each area with farmer's participation found that in Pathum Thani and Uthai Thani the test of sweet corn varieties of the Department of Agriculture using Chai Nat 2 varieties did not produce different yield from the commercial varieties that farmers normally grow. The average yield of ears with husk was 2,477 kg per rai. The test of sweet corn Songkhla 84-1 varieties in Phang Nga produced an average yield is 2,412 kg per rai which was 13 percent higher than commercial varieties that farmers grow, giving an increase of net income an average of 5,471 Baht per rai, representing an 18 percent increase. Therefore, farmers now accepted the sweet corn Songkhla 84-1 at a very good level. Testing of sweet corn production technology in Surin by the Department of Agriculture included, fertilization, spacing, and pest management and found that the testing method yielded fresh husk higher than or indifferent from the way that farmers normally use between 2,305-2,446 kg per rai. The test method yielded the maximum average of 17,937 Baht from the sales of fresh husk for consumption. Considering the BCR (Benefit Cost Ratio) or revenue per investment, it was found that the testing method gave the maximum average BCR of 4.5, while the methods farmers normally do give an average BCR of 2.8. The test of nutrient management technology in sweet corn in Pathum Thani found that fertilization of the soil as recommended by the Department of Agriculture and what the farmers practiced did not give different yield between 2,156-2,435 kg per rai. However, fertilization based on soil analysis gave higher BCR than the methods that farmers normally use. The test of technology kit by testing Chai Nat 2 sweet corn together with sweet corn production technology of the Department of Agriculture in Roi Et which has sandy loam found that the use of Chainat 2 with the use of chemical fertilizers

based on the soil analysis gave maximum yield of ears with husk at 2,104 kg per rai and the maximum BCR of 4.14. In Buriram and Maha Sarakham, it was found that planting the sweet corn Chai Nat 86-1 with the use of chemical fertilizers based on the soil analysis can increase the yield of fresh ears with husk at 9-18 percent and can reduce the cost of chemical fertilizers and the production cost by 31 and 35 percent, respectively, increasing the revenue by 6-12 percent to farmers. In Nakhon Ratchasima, which had a clay loam soil, fertilization as recommended by the Department of Agriculture gave higher yield and income than the method that farmers normally practiced. The yield was 2,725 kg per rai and the income was 18,773 baht per rai, which can increase the productivity and income for farmers by 11 percent. For technology adoption, it was found that farmers were satisfied with sweet corn varieties and chemical fertilization technology as recommended by the Department of Agriculture since the yield and income were higher that what the farmers normally practice. The technology test kit can be further recommended or transferred to other farmers or other areas with similar agro-ecological conditions.

Keywords: Sweet corn, *Zea mays* L, Hybrid, Breeding, Variety improvement, Soil series, Production technology, Irrigation, Soil nutrient management, Management, Growth, Yield component, Yield, Water management, Nutrients management, Fertilizer rate,Soil analysis,Chemical fertilization, PGPR bio-fertilizer, Resistant, Effective, Prevention, Corn stem borer, Thrips,Northern corn leaf blight, Downy mildew,Seed coating, Polymer,Chemical,Control, Disease,Dimethomorph, Postharvest technology, PE bag, Production system, Marketing, Benefit, Cost Ratio, Economic return, Satisfied,Production costs, Income, Profit

กิจกรรมที่ 1 การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวาน
Sweet Corn Breeding

บทคัดย่อ

การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวาน ดำเนินการต่อเนื่องระหว่างปี 2554-2558 มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมให้มีผลผลิตสูง คุณภาพการบริโภคดี ต้านทานต่อโรคที่สำคัญ เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสภาพแวดล้อมพร้อมข้อมูลจำเพาะพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม สามารถพัฒนาและคัดเลือกข้าวโพดหวานลูกผสม จำนวน 2 พันธุ์ได้แก่ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 86-1 เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้เบอร์ 75 กับสายพันธุ์แท้เบอร์ 50 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,888 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 1,939 กิโลกรัมต่อไร่ มีอัตราแลกเนื้อ 40 เปอร์เซ็นต์ รสชาติหวาน (13.8 องศาบริกซ์) ได้รับการพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรองในปี 2556 และข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้เบอร์ 75 กับสายพันธุ์แท้เบอร์ 66 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,897 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 1,965 กิโลกรัมต่อไร่ มีอัตราแลกเนื้อ 46 เปอร์เซ็นต์ รสชาติหวาน (13.4 องศาบริกซ์) ต้านทานปานกลางต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ ได้รับการพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรองในปี 2558 โดยเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประเภทงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2558 ซึ่งทั้ง 2 พันธุ์สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม ปลูกได้ทั่วไปทั้งเขตน้ำฝน และในพื้นที่ชลประทาน ทั้งก่อนฤดูการทำนา และหลังฤดูการทำนาปัจจุบันเกษตรกรได้นำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์ที่ผลิตโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จำนวน 527 กิโลกรัม นำไปปลูกในพื้นที่ประมาณ 400 ไร่ ทำรายได้ให้แก่เกษตรกร 10,000-15,000 บาทต่อไร่ต่อฤดู นอกจากนี้การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานยังได้ข้าวโพดหวานสายพันธุ์แท้ และข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ดีเด่น เช่น CNS6613 และ CNS1427528 ซึ่งมีศักยภาพที่สามารถนำไปทดสอบการผลิตในไร่เกษตรกรและแนะนำส่งเสริมแก่เกษตรกรในอนาคต

คำสำคัญ:ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดหวานลูกผสม สายพันธุ์แท้ พันธุ์รับรอง ปรับปรุงพันธุ์ ผลผลิต ต้านทานโรค โรคใบไหม้แผลใหญ่ ข้อมูลจำเพาะพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิต เมล็ดพันธุ์ สภาพแวดล้อม ทดสอบ ไร่เกษตรกร

ABSTRACT

Sweet corn breeding was continuously performed during the years 2011-2015 with the objectives to breed the sweet corn varieties that was highly productive, good consumption quality, resistant to major diseases, suitable for field condition and environment as well as the specific information of the varieties and suitable production technology. Two varieties of hybrid sweet corn were developed and selected. The first varieties was the hybrid Chai Nat 86-1, a combination of inbred line No. 75 and No. 50. It produced fresh ears with husk of 2,888 kg per rai and ears without husk of 1,939 kg per rai. The feed conversion ratio (FCR) was 40 percent and the sweetness was 13.8 degree Brix. It was considered to be a certified varieties in 2013.

The second varieties was the sweet corn hybrid Chai Nat 2, a combination of inbred line No. 75 and No. 66. It gave fresh ears with husk at 2,897 kg per rai and ears without husk at 1,965 kg per rai. The FCR was 46 percent and sweetness was 13.4 degree Brix. It was moderately resistant to northern corn leaf blight and became certified varieties in 2015. It was an outstanding breeding research of the Department of Agriculture in 2015. Both varieties can adapt well to the environment and can be grown both in the rain-dependent and irrigated fields both before and after rice growing season. Currently, farmers had adopted 527 kg of hybrid sweet corn seeds of both varieties produced by Chai Nat Field Crops Research Center to be planted in an area of about 400 rai which gave an income for farmers at 10,000-15,000 Baht per rai per season. In addition, sweet corn breeding also gave outstanding inbred line and hybrid CNS6613 and CNS1427528 which had the potential to be put to the production test in the field of farmers and suggest and promote to farmers in the future.

Keywords: Sweet corn, Sweet corn hybrid,Sweet corn breeding,Improvement,Certified varieties,Yield,Disease, Northern corn leaf blight,Resistant,Production technology,Seeds,Environment,Farmers

บทนำ

ข้าวโพดหวานเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่ปลูกได้ตลอดทั้งปี และปลูกได้ทั่วไปทุกภาคของประเทศ เกษตรกรจะปลูกข้าวโพดหวานในฤดูฝนช่วงประมาณ เดือนพฤษภาคม เก็บเกี่ยวเดือน กรกฎาคม และปลูกในเดือนสิงหาคม เก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม สำหรับฤดูแล้งส่วนใหญ่จะปลูกหลังนาในเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน และเก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคมของทุกปี การตลาดข้าวโพดหวาน มี 2 ประเภท คือ ตลาดข้าวโพดหวานฝักสด จำหน่ายเพื่อบริโภคภายในประเทศและตลาดต่างประเทศ ลักษณะของข้าวโพดหวานที่ตลาดภายในประเทศต้องการ คือ รูปทรงฝักค่อนข้างทรงกระบอก ติดเมล็ดเต็มปลายฝัก เมล็ดเรียงตัวบนฝักเป็นแถวมีระเบียบ สีเหลืองทอง แกนฝักเล็ก เมล็ดลึก เยื่อหุ้มเมล็ดบาง รสชาติหวาน มีกลิ่นหอมเมื่อต้มสุก ส่วนตลาดส่งออกไปต่างประเทศส่วนใหญ่จะส่งออกในรูปของการแปรรูป เช่น เมล็ดบรรจุกระป๋อง หรือ แช่แข็งทั้งฝัก ผลผลิตข้าวโพดหวานที่เข้าโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปจะต้องมีความสม่ำเสมอของขนาดฝัก ฝักมีรูปทรงกระบอกยาว สีเหลืองทอง แกนฝักเล็ก เมล็ดลึก เยื่อหุ้มเมล็ดบาง เปลือกหุ้มปลายฝักดี เส้นไหมสีขาวหรือเหลืองอ่อน ซึ่งเกษตรกรมีความต้องการพันธุ์ข้าวโพดฝักสดที่มีความหลากหลาย เหมาะสมต่อการผลิตในพื้นที่การผลิตที่มีความแตกต่างกัน ให้ผลผลิตสูง ต้านทานหรือทนทานต่อโรคที่สำคัญในแหล่งปลูก มีลักษณะ คุณภาพ และมาตรฐานตรงตามความต้องการของตลาดและผู้บริโภค

พันธุ์ข้าวโพดหวานที่เกษตรกรใช้ส่วนใหญ่เป็นประเภทพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว(single cross hybrid) ซึ่งเกิดจากการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์แท้ (inbred line) 2 สายพันธุ์ ความสำเร็จของการผลิตพันธุ์ลูกผสมขึ้นอยู่กับการใช้สายพันธุ์พ่อแม่ที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรม แหล่งเชื้อพันธุกรรมในโครงการปรับปรุงพันธุ์จึงควรมี

พื้นฐานทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน (สุทัศน์, 2552) จากนั้นนำมาผสมตัวเองติดต่อกันร่วมกับการคัดเลือกแบบสืบประวัติเพื่อให้ได้สายพันธุ์แท้ที่มีความคงตัวทางพันธุกรรมสูง และคัดเลือกสายพันธุ์แท้ที่มีลักษณะที่ดีผสมข้ามกับสายพันธุ์แท้อื่น ๆ เพื่อผลิตพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว (กฤษฎา, 2551) โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม ได้ดำเนินการสกัดสายพันธุ์แท้ข้าวโพดหวานลูกผสมอย่างต่อเนื่องทุกปี ทำให้ได้สายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วต่าง ๆ ในแต่ละปี ที่สามารถพัฒนาให้เป็นสายพันธุ์แท้ที่ดี และมีโอกาสคัดเลือกสายพันธุ์พ่อแม่ที่สามารถผลิตพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ดีได้ในอนาคต

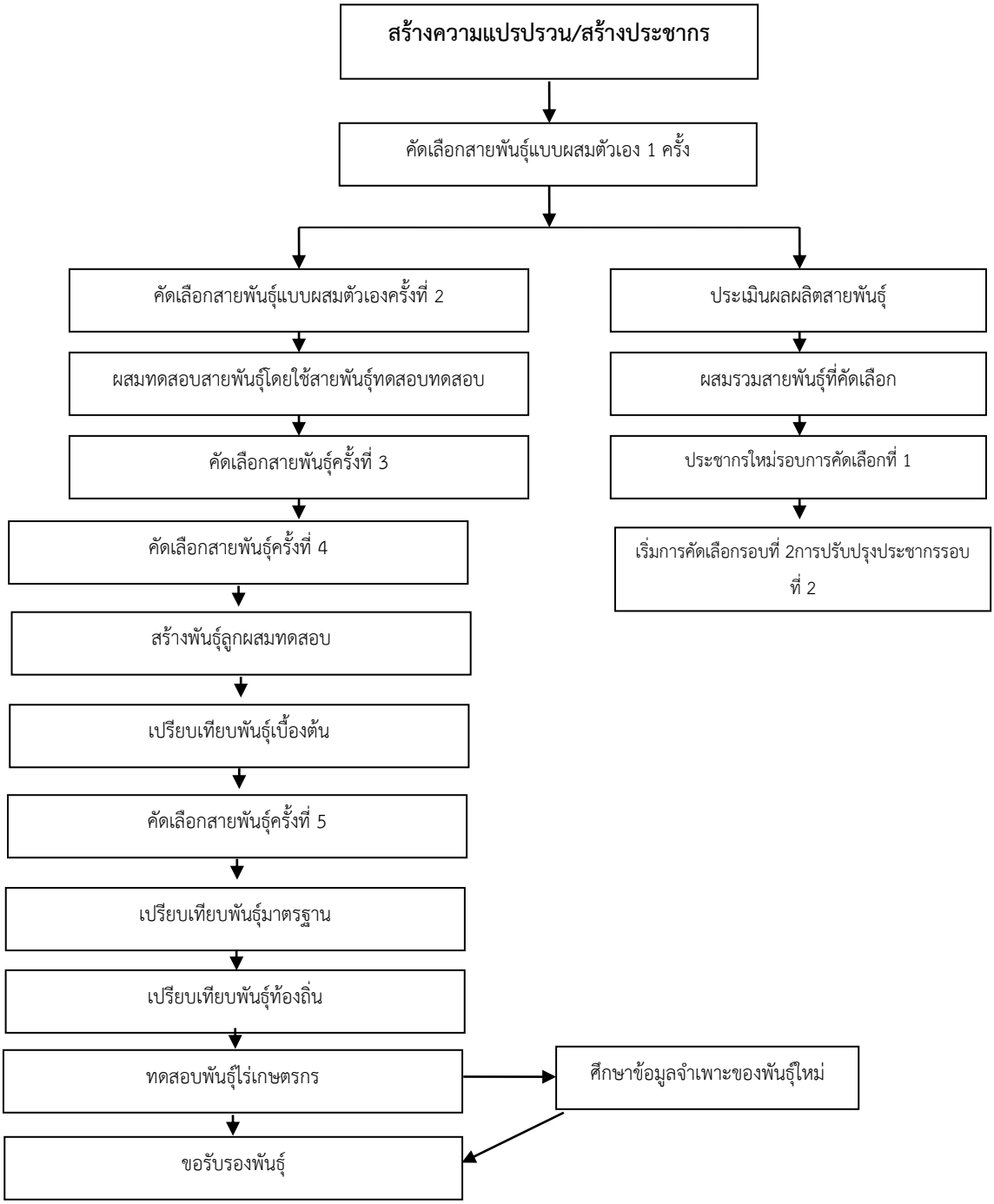
ปัญหาการผลิตข้าวโพดหวาน นอกจากเรื่องผลผลิตและคุณภาพผลผลิตที่ต้องตรงกับความต้องการของตลาดแล้ว ยังต้องปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม รวมทั้งพร้อมในการปรับตัวเพื่อรองรับต่อปัญหาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้ ความรุนแรงของการระบาดโรคข้าวโพดหวานมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น จากผลของการปลูกข้าวโพดหวานที่มีพันธุกรรมอ่อนแอต่อโรค และการปลูกต่อเนื่องกันโดยไม่มีการปลูกพืชอื่นเพื่อตัดวงจรของโรค จึงเกิดการสะสมของปริมาณเชื้อสาเหตุมากขึ้น โรคสำคัญที่สามารถสร้างความเสียหายให้กับอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานของไทย คือ โรคใบไหม้แผลใหญ่ (Northern Corn Leaf Blight, NCLB) ที่เกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard & Suggs (ประวิตร, 2551) ข้าวโพดส่วนมากที่เป็นโรคมักจะเกิดแผลไหม้ที่ใบ แผลที่ใบอาจเกิดเดี่ยวๆ หรืออาจซ้อนรวมกัน เมื่อพื้นที่ใบถูกทำลายมากๆ ใบจะแห้งตาย สูญเสียพื้นที่ใบสำหรับการสังเคราะห์แสงสร้างอาหาร ส่งผลให้ฝักมีขนาดเล็ก ปลายฝักเรียวลีบ ติดเมล็ดไม่เต็มฝัก (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545) ลักษณะเช่นนี้สามารถสร้างความเสียหาย ให้กับผลผลิตข้าวโพดหวานได้ตั้งแต่ 20-90 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพแวดล้อม และการจัดการ (Cox, 1956, Raid, 1990และ Juliatti *et al*., 2007) การใช้พันธุ์ที่มีความต้านทานเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด สามารถลดความเสียหายจากการทำลายของโรคได้ (Lipps and Mills, 2002) โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม มีเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดหวานอยู่ในโครงการปรับปรุงพันธุ์มากมาย การนำเชื้อพันธุกรรมดังกล่าวมาคัดเลือกความต้านทานโรคใบไหม้แผลใหญ่ เพื่อพัฒนาให้เป็นประชากรข้าวโพดหวานที่มีความต้านต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ จะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่งต่อโครงการปรับปรุงพันธ์ข้าวโพดหวานทั้งภาครัฐและเอกชน

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานให้มีผลผลิตสูง คุณภาพบริโภคดี ตรงตามความต้องการของตลาด สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม มีความต้านทานและทนทานต่อโรคที่สำคัญ รวมถึงการศึกษาข้อมูลเทคโนโลยีการผลิตที่มีความจำเพาะกับพันธุ์ที่ดีเด่น เพื่อถ่ายทอดสู่เกษตรกรได้ตรงกับความต้องการทั้งของเกษตรกร ผู้ประกอบการ และตลาดทั้งในและต่างประเทศ

ระเบียบวิธีการวิจัย

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน โดยการพัฒนาพันธุ์/สายพันธุ์ ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ ได้แก่ การสร้างประชากรพื้นฐาน การสกัดสายพันธุ์แท้ การพัฒนาพันธุ์ลูกผสม การเปรียบเทียบพันธุ์ การทดสอบพันธุ์ และการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม การคัดเลือกสายพันธุ์แท้หรือพันธุ์ลูกผสมที่มีความต้านทาน/ทนทานต่อโรคทางใบที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบไหม้แผลใหญ่ การศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตที่มีความเจาะจงกับพันธุ์ที่มีศักยภาพที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง ในสภาพแวดล้อมต่างๆ ตามแหล่งปลูกที่สำคัญ เพื่อให้ได้ข้อมูลสนับสนุน

การพิจารณาคัดเลือกพันธุ์ต่อไป แผนภูมิการดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานแสดงดังภาพที่ 2 สถานที่ดำเนินการวิจัย ได้แก่ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงานกองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุโขทัยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี สถานีวิจัยของภาคเอกชนและมหาวิทยาลัยที่ร่วมทดสอบ แปลงเกษตรกรจังหวัดชัยนาท ลพบุรี สงขลา และอุทัยธานี ระยะเวลาดำเนินงานระหว่างปี 2554-2558



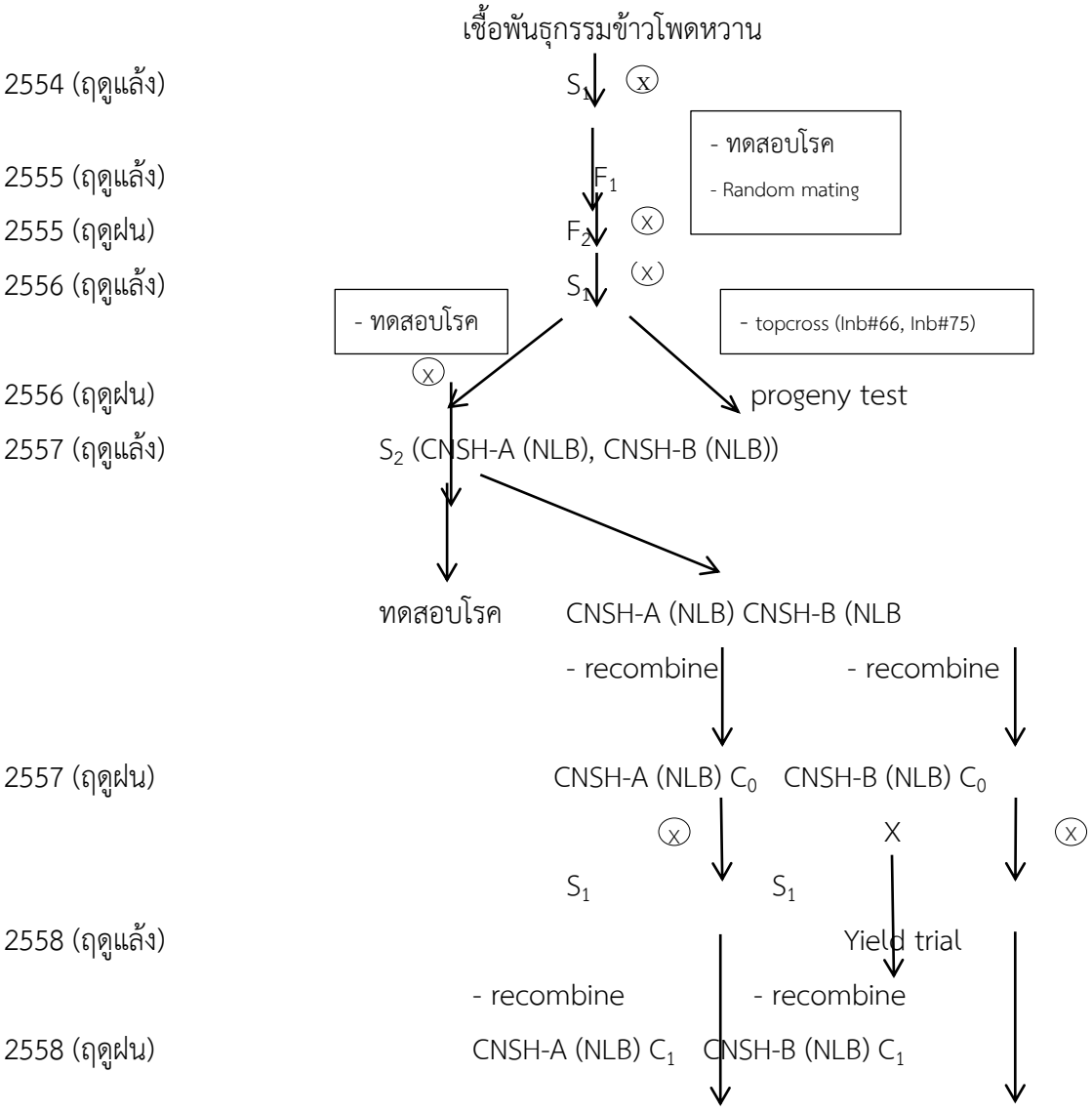
ภาพที่ 2 แผนภูมิการดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 1 การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวาน

การทดลองที่ 1การพัฒนาประชากรพื้นฐานพันธุ์ข้าวโพดหวานให้ต้านทานโรคใบไหม้แผลใหญ่ แบบ 2 ประชากร

สามารถสร้างประชากรพื้นฐานจากสายพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีระดับความต้านทานต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ในระดับต้านทาน (เปอร์เซ็นต์พื้นที่ใบเป็นโรคไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ) ได้ 2 ประชากร คือ CN-NLBCH-RRSC$_0$ และ CN-NLBHX-RRSC$_0$แสดงดังภาพที่ 3 ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อ และใช้เป็นแหล่งเชื้อพันธุกรรมต่อไป



ภาพที่ 3 การปรับปรุงประชากรพื้นฐานพันธุ์ข้าวโพดหวานให้ต้านทานโรคใบไหม้แผลใหญ่ แบบ 2 ประชากร

การทดลองที่ 2การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม

การพัฒนาสายพันธุ์ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ผสมตัวเองข้าวโพดหวานชั่วต่างๆ ที่มีลักษณะที่ดี ได้จำนวน 462 สายพันธุ์ ใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมพัฒนาต่อไป การผสมทดสอบ (testcross) เพื่อผลิตเมล็ดข้าวโพดหวานลูกผสม ปี 2554 ใช้สายพันธุ์แท้เบอร์ 75 เป็นสายพันธุ์ทดสอบ ได้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมจำนวน 39 คู่ผสม ปี 2555 ใช้สายพันธุ์แท้เบอร์ 66 เป็นสายพันธุ์ทดสอบ ได้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมจำนวน 44 คู่ผสม ปี 2556 ใช้สายพันธุ์แท้เบอร์ 66 เป็นสายพันธุ์ทดสอบ ได้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมจำนวน 50 คู่ผสมปี 2557 ใช้สายพันธุ์แท้เบอร์ 66 และสายพันธุ์แท้เบอร์ 75 เป็นสายพันธุ์ทดสอบ ได้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมจำนวน 41 คู่ผสม ปี 2558 ใช้สายพันธุ์แท้เบอร์ 66 สายพันธุ์แท้เบอร์ 75 สายพันธุ์ S15A07 S15A03 S15A01 S15A09 S15B01 S15B05 S15A08 CLei0840 และ S15A09 เป็นสายพันธุ์ทดสอบ ได้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมจำนวน 108 คู่ผสม เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมในแต่ละปี นำเข้าประเมินผลผลิตและคุณภาพการบริโภคในการทดลองเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร ในระหว่างปี 2554-2558 และคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีสำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์ลูกผสมที่ดีเด่นในลำดับถัดไป

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์ข้าวโพดหวาน

ปี 2554 สามารถคัดเลือกได้ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNSH 1115575 CNS 6675 และ CNS 7550 ปี 2555 สามารถคัดเลือกได้จำนวน 5 พันธุ์ คือ CNSH 123766 CNSH 123166 CNSH 121666 CNSH 123866 และ CNSH 125966 ปี 2556 สามารถคัดเลือกได้ 7 พันธุ์ คือ CNSH13266066 CNSH13266158 CNSH13266208 CNSH13266210 CNSH13266239 CNSH13266251 และ CNSH13266405 ปี 2557 สามารถคัดเลือกได้จำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ CNS1427502 CNS1427505 CNS1427512 CNS1427513 CNS1427515 CNS1427516 CNS1427517 และ CNS1427527 ปี 2558 สามารถคัดเลือกได้จำนวน 33 พันธุ์ คือ S1502 S1503 S1505 S1509 S1515 S1517 S1518 S1525 S1528 S1529 S1533 S1538 S1539 S1544 S1548 S1549 S1551 S1552 S1554 S1555 S1560 S1561 S1566 S1567 S1570 S1576 S1582 S1584 S1585 S1586 S1590 S1591 และ S1594 พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมที่คัดเลือกได้ในแต่ละปีได้นำเข้าประเมินผลผลิตในหลายสภาพแวดล้อม ในขั้นตอนการเปรียบเทียบมาตรฐานในปี 2555-2558

การทดลองที่ 4 การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ข้าวโพดหวาน

สามารถคัดเลือกข้าวโพดหวานลูกผสมที่มีศักยภาพการให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี ในปี 2554 จำนวน 1 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNSH 7566 ปี 2555 จำนวน 1 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNSH 121966 ปี 2556 จำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNSH13266400 CNSH13266406 และ CNSH13266408 ปี 2557 จำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNS1226609 CNS1426611 CNS1427511 และ CNS1427518 และปี 2558 จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNS1426612 และ CNS1520 พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมที่คัดเลือกได้นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร

การทดลองที่ 5การเปรียบเทียบในท้องถิ่นพันธุ์ข้าวโพดหวาน

สามารถคัดเลือกข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น CNSH7550 เข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรได้ในปี 2555 และข้าวโพดหวานลูกผสมดีเด่น CNSH7566 เข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรได้ในปี 2556 ซึ่งข้าวโพด

หวานลูกผสมดีเด่นทั้งสองพันธุ์ ได้รับการรับรองพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร จำนวน 2 พันธุ์คือ พันธุ์ชัยนาท 86-1 และ พันธุ์ชัยนาท2

การทดลองที่ 6 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรพันธุ์ข้าวโพดหวาน

สามารถคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดี ในปี 2554 จำนวน 1 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNSH 7550 ปี 2555 จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNSH 7566 และCNSH 122866 ปี 2556 จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNSH13266405 และ CNSH13266408 ปี 2557 จำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNS1226608 CNS1226613 และ CNS1427528 และปี 2558 จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNS1226611 และ CNS1226613

การทดลองที่ 7 การใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นการค้า และเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดไร่ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมให้มีผลผลิตและคุณภาพบริโภคสูง

สามารถพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมกลับของสายพันธุ์แท้ข้าวโพดหวานที่มีข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้าเป็นผู้ให้ลักษณะเด่น ได้สายพันธุ์ลูกผสมกลับรุ่นที่ 3 จำนวน 30 ตระกูล และสกัดสายพันธุ์แท้โดยวิธีผสมตัวเองร่วมกับการเลือกสายพันธุ์แบบสืบประวัติ ของลูกผสมข้าวโพดหวานที่ได้จาก การผสมข้ามกลุ่มระหว่างข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้ากับสายพันธุ์แท้ข้าวโพดหวาน และระหว่างข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้าสายพันธุ์ข้าวโพดไร่ ได้สายพันธุ์ผสมตัวเองรุ่นที่ 3 จำนวนกลุ่มละ 200 สายพันธุ์ สายพันธุ์ต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นถูกนำไปใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม

การทดลองที่ 8 การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของข้าวโพดหวานในแปลงรวบรวมพันธุ์

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของข้าวโพดหวานในแปลงรวบรวมพันธุ์มีความคล้ายคลึงกัน แต่มีความแตกต่างในลักษณะทางการเกษตรข้าวโพดหวานที่ปลูกในฤดูแล้ง จะมีอายุถึงวันที่ช่อดอกตัวผู้บาน 50%วันออกไหม 50% และอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย มากกว่าการปลูกในฤดูฝน โดยข้าวโพดหวานที่ปลูกใน ฤดูแล้ง อายุจนถึงช่อดอกตัวผู้บาน 50 เปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 45ถึง 66 วัน (เฉลี่ย 56±7 วัน) อายุจนถึงออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 44 ถึง 66 วัน (เฉลี่ย 56±7 วัน) อายุเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 63 ถึง 83 วัน (เฉลี่ย 74±7 วัน) ขณะที่การปลูกข้าวโพดหวานในฤดูฝน อายุถึงวันที่ช่อดอกตัวผู้บาน 50เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 40-52 วัน (เฉลี่ย 48±3 วัน)อายุจนถึงออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 38 ถึง 52 วัน (เฉลี่ย 49±3 วัน)อายุเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 55 ถึง 71 วัน (เฉลี่ย 67±3 วัน) พันธุ์ข้าวโพดหวานซึ่งมีลักษณะต่างๆ เหล่านี้ ได้จัดทำเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการขอจดทะเบียนพันธุ์ข้าวโพดหวานเป็นพันธุ์พืชใหม่

การทดลองที่ 9 การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของข้าวโพดหวานสายพันธุ์แท้

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของข้าวโพดหวานสายพันธุ์แท้ที่พัฒนาจากประชากรข้าวโพดหวาน 2 ประชากร คือ ประชากร PopA/(H3/PopA)F2 และ (H49/BicF3)F4 จำนวนประชากรละ 10 สายพันธุ์ พบว่า ลักษณะสายพันธุ์จากต่างประเทศทั้งสองมีลักษณะแตกต่างกัน แต่ภายในประชากรมีความคล้ายคลึงกัน สายพันธุ์แท้จากประชากรข้าวโพดหวาน PopA/(H3/PopA)F2 มีลักษณะเด่น คือ ลำต้นแข็งแรง สูงปานกลาง ใบใหญ่ มุมใบแคบ ตำแหน่งฝักค่อนข้างต่ำ ทรงช่อดอกตัวผู้ตั้ง มุมก้านช่อดอกแคบ ความยาวก้านฝักสั้น ทรงฝักค่อนข้าวอ้วน จำนวนแถวเมล็ดบนฝัก 14 แถว สีเมล็ดเหลืองทอง ความหวานของเมล็ดสด 13.0-14.5 องศาบริกซ์ ในขณะที่สายพันธุ์แท้

จากประชากรข้าวโพดหวาน (H49/BicF3)F4 มีลักษณะเด่น คือ ลำต้นสูง มุมใบกว้าง ใบโค้งยาว ตำแหน่งฝักกึ่งกลางลำต้น ทรงช่อดอกค่อนข้างกว้าง มุมก้านช่อดอกกว้าง ก้านฝักยาว ฝักทรงกระบอก บางสายพันธุ์มีหูใบขนาดเล็ก จำนวนแถวเมล็ดบนฝัก 14-16 แถว เมล็ดสีเหลืองอ่อน เยื่อหุ้มเมล็ดบาง เมล็ดลึก ความหวานของเมล็ดสด 14.0-06.0 องศาบริกซ์

การทดลองที่ 10 การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อเชื้อราสาเหตุโรคราน้ำค้าง

สามารถคัดเลือกได้2 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรค (resistant)ได้แก่ สายพันธุ์ CNS75และ CNS1226613 เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค 7.5 และ 7.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และข้าวโพดหวาน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ Sweeter(s)93-19-2-2-1-1-1-B-B, SN079d และ CNSH13266400 ที่ต้านทานปานกลางต่อโรค (moderately resistant) เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรคระหว่าง 19.8-24.8 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 11 การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่

สามารถคัดเลือกได้ 19 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทาน (resistant) ต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ เป็นโรคระหว่าง 6.5-8.9 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบและข้าวโพดหวาน 23สายพันธุ์ ต้านทานปานกลางต่อโรค (moderately resistant) เป็นโรคระหว่าง 10.8-25.1เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบนอกจากนี้ยังพบว่ามีข้าวโพดหวาน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ ชัยนาท 2, อินทรี2,SHB (S)-24-3-1-1-B,CNSH 5066,SHB (S)-28-2-2-1-B, CNSH 1011475, CNSH 1013975 และSKR004ที่พบต้นไม่แสดงอาการของโรค โดยต้นเป็นโรคระหว่าง 68.3-99.4 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 12 ศึกษาอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับการผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์ดีเด่น

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และระยะปลูก ในส่วนของน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักปอกเปลือกและน้ำหนักฝักมาตรฐาน ข้าวโพดหวานทั้ง 3 พันธุ์ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักระหว่าง 1,699-2,054 และ 1,026-1,311 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่การลดระยะปลูกระหว่างต้น ทำให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้น โดยการปลูกที่ระยะระหว่างต้น 35 เซนติเมตร ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือกต่ำที่สุด คือ 1,451 และ825 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อลดระยะระหว่างต้นเป็น 30, 25 และ 20 เซนติเมตร ทำให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นประมาณ 20, 42 และ 57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และน้ำหนักฝักปอกเปลือกเพิ่มขึ้น ประมาณ 26, 56 และ 83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การปลูกที่ระยะระหว่างต้น 20 และ 25 เซนติเมตร มีน้ำหนักฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 1,132-1,156 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการปลูกที่ระยะระหว่างต้น 30 และ 35 เซนติเมตร ประมาณ 26-29 และ 54-57 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่ข้าวโพดหวานพันธุ์ CNSH7566 และหวาน 55 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ประมาณ 28-56 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 13 ศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตของข้าวโพดหวานพันธุ์ดีเด่น

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ในส่วนของน้ำหนักฝักทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักฝักมาตรฐาน และจำนวนฝักมาตรฐาน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 20- 40 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ประมาณ 39-55 และ 43-72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อคัดเป็นฝักมาตรฐาน ซึ่งเป็นฝักที่มีความยาวฝัก

มากกว่า 10 เซนติเมตร ความกว้างฝัก 4 เซนติเมตร พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 40 และ 10 กิโลกรัมต่อไร่ ประมาณ 19-36 และ 61-84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับจำนวนฝักมาตรฐานต่อไร่ และ 13-40 และ 108-159 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักฝักมาตรฐาน ขณะที่ข้าวโพดหวานทั้ง 3 พันธุ์ ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักฝักมาตรฐาน และจำนวนฝักมาตรฐาน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองที่ 14 ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและฤดูปลูกที่เหมาะสมสำหรับคุณภาพข้าวโพดหวานพันธุ์ดีเด่น

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูก และอายุเก็บเกี่ยว ในส่วนของน้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก น้ำหนักฝักมาตรฐาน และความหวานข้าวโพดหวานที่ปลูกในเดือนมกราคม และเมษายน มีน้ำหนักฝักทั้งเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าการปลูกในเดือนสิงหาคม ประมาณ 9-15 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ทุกระยะการเก็บเกี่ยวมีน้ำหนักฝักทั้งเปลือกไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 2,604-2,782 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกในทุกฤดูปลูก มีน้ำหนักฝักปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ย 1,828-2,206 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การเก็บเกี่ยวที่ระยะ 20, 22 และ 24 วันหลังออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงกว่าการเก็บเกี่ยวที่ระยะ 16 และ 18 วัน หลังออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 14-19 และ 7-11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักฝักมาตรฐาน พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานในเดือนมกราคมมีน้ำหนักมาตรฐานสูงที่สุด คือ 2,204 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการปลูกเดือนเมษายน และเดือนสิงหาคม ประมาณ 89 และ 41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การเก็บเกี่ยวที่อายุ 22 และ 24 วัน มีน้ำหนักฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การเก็บเกี่ยวที่ระยะ 24 วันให้น้ำหนักฝักมาตรฐานสูงกว่าการเก็บเกี่ยวที่ระยะ 16, 18 และ 20 วัน ประมาณ 27, 17 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การปลูกในเดือนสิงหาคม มีค่าความหวานสูงที่สุด คือ 12.8 องศาบริกซ์ สูงกว่าการปลูกในเดือนมกราคม และเมษายน ประมาณ 5-8 เปอร์เซ็นต์ แต่การเก็บเกี่ยวที่ 18, 20, 22 และ 24 วัน มีค่าความหวานสูงกว่าการเก็บเกี่ยวที่ 16 วัน ประมาณ 7-9 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม

1.1 การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมได้ข้าวโพดหวานลูกผสม จำนวน 2 พันธุ์ คือ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 86-1 (ภาพที่ 4) เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้เบอร์ 75 กับสายพันธุ์แท้เบอร์ 50 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,888 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 1,939 กิโลกรัมต่อไร่ มีอัตราแลกเนื้อ 40 เปอร์เซ็นต์ รสชาติหวาน (13.8 เปอร์บริกซ์) ได้รับการพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรองในปี 2556 และข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 (ภาพที่ 5) เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้เบอร์ 75 กับสายพันธุ์แท้เบอร์ 66 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,897 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 1,965 กิโลกรัมต่อไร่ มีอัตราแลกเนื้อ 46 เปอร์เซ็นต์ รสชาติหวาน (13.4 องศาบริกซ์) ต้านทานปานกลางต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ ได้รับการพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรองในปี 2558 โดยเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประเภทงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์ ของกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2558 ซึ่งทั้ง 2 พันธุ์สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม ปลูกได้ทั่วไปทั้งเขตน้ำฝน และในพื้นที่ชลประทาน ทั้งก่อนฤดูการทำนา และหลังฤดูการทำนาปัจจุบันเกษตรกรได้นำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมทั้ง

2 พันธุ์ที่ผลิตโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จำนวน 527 กิโลกรัม นำไปปลูกในพื้นที่ประมาณ 400 ไร่ ทำรายได้ให้แก่เกษตรกร 10,000-15,000 บาทต่อไร่ต่อฤดู

1.2 ได้ข้าวโพดหวานสายพันธุ์แท้ และข้าวโพดหวานลูกผสมที่ดีเด่น เช่น CNS6613 และ CNS1427528 ซึ่งมีศักยภาพที่สามารถนำไปทดสอบการผลิตในไร่เกษตรกรและแนะนำส่งเสริมแก่เกษตรกรในอนาคต

2. ข้อมูลจำเพาะของพันธุ์

2.1 อัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับการผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 โดยการปลูกระยะระหว่างต้น 20 และ 25 เซนติเมตร ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงสุด อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับผลผลิต คือใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 20- 40 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงปลูกที่เหมาะสมได้แก่การปลูกในเดือนมกราคม และเมษายน ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงกว่าการปลูกในเดือนสิงหาคม ประมาณ 9-15 เปอร์เซ็นต์ การเก็บเกี่ยวที่ระยะ 20-24 วัน หลังออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ให้น้ำหนักฝักปอกเปลือกและให้ค่าความหวานสูงสุด

2.2 สามารถคัดเลือกข้าวโพดหวานที่มีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้างได้2 สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์ CNS75และ CNS1226613 และ 3 สายพันธุ์ ที่ต้านทานปานกลางต่อโรคได้แก่ Sweeter(s)93-19-2-2-1-1-10-B-B, SN079d และ CNSH13266400 และคัดเลือกข้าวโพดหวานที่มีความต้านทานต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ได้ 19 สายพันธุ์ และ 23สายพันธุ์ ที่ต้านทานปานกลางต่อโรค โดยสายพันธุ์ทั้งหมดที่คัดเลือกได้ จะนำไปใช้เป็นเชื้อพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อไป

ภาพที่ 4 ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 86-1

ภาพที่ 5 ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน
Development of Sweet Corn Production Technology

บทคัดย่อ

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน ดำเนินการระหว่างปี 2554-2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร และแปลงเกษตรกรในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญของประเทศ วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดเทคโนโลยีการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ผลการวิจัย พบว่าการให้น้ำในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว บนชุดดินทับกวางควรให้น้ำที่ระดับความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน บนชุดดินวังสะพุงควรให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่า ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณ 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย บนชุดดินกำแพงแสนและท่าม่วง ควรให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 60 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับอัตราปุ๋ย 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ด้านการจัดการธาตุอาหาร พบว่าในดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินทับกวางให้ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 15-10-5 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ในขณะที่ชุดดินวังสะพุงให้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 22.5-30 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทช 10-5 กิโลกรัม P2O5-K2O ต่อไร่ ในดินร่วน-ร่วนปนทราย ให้ใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยดินชุดกำแพงแสนให้ใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ หรือใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ในขณะที่ชุดดินท่าม่วง การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ ให้ผลผลิตเพิ่มและมูลค่าผลผลิตเพิ่มสูงสุด ในชุดดินหาดใหญ่ การจัดการธาตุอาหารโดยไม่ปรับปรุงดิน พบว่า การใส่ปุ๋ย 30-0-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุด และในสภาพที่มีการปรับปรุงดิน พบว่า การใส่ปุ๋ย 30-5-5 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกและผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุด นอกจากนี้ยังพบว่า ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน (PGPR-1) สามารถช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้อย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์ การใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช พบว่า การพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ flubendiamide (Takumi 20%WG) อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ดีสุด การคลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสาร thiamethoxam (Cruiser 35%FS), imidacloprid (Provado X 60%FS) และ imidacloprid (Gaucho 70%WS) อัตรา 5, 5, และ 5 กรัมหรือมิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟสูงสุด และการพ่นสาร spinetoram (Spinetoram 12%SC) อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟดีที่สุด การป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของข้าวโพดหวาน พบว่า การเคลือบเมล็ดด้วยพอลิเมอร์ผสมสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ (Dimethomorph 50% WP) อัตรา 20 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม สามารถควบคุมโรคราน้ำค้างได้ดีที่สุด สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นาน 4 เดือน และวิธีการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ (Dimethomorph 50% WP) ร่วมกับการพ่นเมื่อข้าวโพดหวานอายุ 10 วัน และพ่นทุก 7 วัน รวมพ่นสาร 3 ครั้ง สามารถลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคได้ 69 เปอร์เซ็นต์ การศึกษาด้าน

วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า การเก็บรักษาฝักข้าวโพดหวานแบบปอกเปลือกควรเก็บรักษาในถุง PE สามารถเก็บรักษาได้ 6 วัน โดยที่คุณภาพยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

คำสำคัญ: ข้าวโพดหวาน เทคโนโลยีการผลิต ชุดดิน การจัดการธาตุอาหาร ค่าวิเคราะห์ดิน ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ผลผลิต ผลตอบแทน การป้องกันกำจัด หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเพลี้ยไฟ โรคราน้ำค้าง การใช้สารเคมี สารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ สารพอลิเมอร์ วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวการเก็บรักษา

ABSTRACT

The development of sweet corn production technology was performed between 2011-2015 at field crops research centers and agricultural development and farmers' fields in major sweet corn growing areas of the country. The objective was to develop a production technology kit that was suitable for field condition. The results found that water should be added with moisture level at 40 percent less than AWC along with fertilizer rate according to soil analysis. In Wang Saphung soil series, water should be added with moisture level at 40 percent less than AWC as well along with 1.25 times nitrogen, one time phosphorus and potassium of the soil analysis. In loam-sandy loam of Kamphaeng Saen and Tha Muang soil series, water should be added with moisture level at 60% less than AWC along with 1.5 times fertilizer according to soil analysis. For nutrient management, it was found that in clay-clay loam, 15-10-5 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O fertilizer should be added for Thap Kwang soil series while for Wang Saphung soil series 22.5-30 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O fertilizer should be added along with phosphate and potash fertilizer at 10-5 kg per rai of P_2O_5-K_2O. For loam-sandy loam, fertilizer should be added at 30-10-10 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O, which was in accordance with the soil analysis. Kamphaeng Saen soil series should be fertilized at 0.5 times of the amount from the soil analysis along with PGPR bio-fertilizer or 0.5 times of the amount from the soil analysis along with 500 kg of cow manure per rai and PGPR bio-fertilizer. Tha Muang soil series should be fertilized at 30-10-10 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O along with organic fertilizer and bio-fertilizer which will result in higher yield. In the area with Hat Yai soil series, there was nutrient management without soil amendments and it was found that adding 30-0-10 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O produced yield most worthy the investment and when the soil was amended, it was found that adding 30-5-5 kg per rai of N-P_2O_5-K_2O produced the highest average fresh husk with husk leaf and the highest return for the investment. In addition, it was also found that PGPR-1 bio-fertilizer can help reduce the use of chemical fertilizers by at least 50 percent. For the pest management, it was found that spraying chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) at the rate of 20 mL per 20 L of water and flubendiamide (Takumi 20%WG) at the rate of 5 g per 20 L of water can best prevent

and eradicate corn stalk borer. Mixing of the seeds with thiamethoxam (Cruiser 35% FS), imidacloprid (Provado X 60% FS), and imidacloprid (Gaucho 70% WS) at the rate of 5, 5, and 5 g or mL per one kg of seeds before planting effectively prevented and eradicated thrips and spraying spinetoram (Spinetoram 12%SC) at the rate of 10 mL per 20 L of water was the most effective way for eliminating thrips. For the prevention of downy mildew, it was found that coating the seeds before planting with a chemical polymer dimethomorph 50% WP at the rate of 20 g per 1 kg of seeds can best control the disease and the seeds can be stored for four months and coating the seeds before planting with dimethomorph along with spraying at 10 days after planting and spraying every seven days for a total of 3 times could minimize the damage from the disease by 69 percent. The study of postharvest technology found that ears without husk should be stored in a PE bag, which could be stored for six days and the quality was still acceptable to consumers.

Keywords: Sweet corn, Production technology, Soil series, Nutrient management, Soil analysis, Chemical fertilization, PGPR bio-fertilizer, Organic fertilizer, Manure, Yield, Benefit, Prevention, Control, Corn stem borer, Thrips, Downy mildew, Chemical, Fungicide Application, Dimethomorph, Polymer, Postharvest technology,PE bag, Storage

บทนำ

ปัจจัยสำคัญในในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักสดนั้น นอกจากการใช้พันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แล้ว ต้องมีการจัดการดิน การจัดการน้ำ และการจัดการธาตุอาหารให้เพียงพอและเหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดหวานแต่ละพื้นที่ เนื่องจากมีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยแตกต่างกัน แต่อัตราปุ๋ยที่แนะนำให้ใช้ในปัจจุบันยังเป็นคำแนะนำทั่วไปไม่เฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่ปลูก จึงทำให้การผลิตข้าวโพดหวานมีประสิทธิภาพต่ำ

นอกจากนี้ เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยเคมีไม่เหมาะสม มีการใช้มากเกินความจำเป็นหรือน้อยเกินไป รวมทั้งมีการใช้สารเสริมหรือวัสดุปรับปรุงดินเพิ่มมากขึ้น แต่ยังขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มี0ผลกระทบต่อโครงสร้างและสมบัติของดิน ทำให้ดินเสื่อมสภาพ ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะมีการใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์ในการผลิตพืช แต่ไม่สามารถรักษาความสมดุลกับปริมาณธาตุอาหารที่สูญหายไปจากพื้นที่ได้เนื่องจากธาตุอาหารพืชในดินสูญหายไปจากผลผลิตและซากต้นพืชที่นำออกไปจากพื้นที่เพาะปลูก ไหลบ่าไปกับน้ำในพื้นที่ที่มีความลาดชัน การชะละลายสู่ชั้นดินล่างหรือน้ำใต้ดิน สูญหายไปในรูปของแก๊สแอมโมเนียในดินด่าง การเผาหรือนำวัสดุอินทรีย์ออกไปจากพื้นที่ ถ้าหากมีการจัดการดินที่ไม่ดี หรือไม่ได้ใส่ปุ๋ยหรือไถกลบเศษซากพืชกลับลงไปในดินก็จะทำให้ดินมีศักยภาพในการผลิตลดลง ดังนั้นการจัดการธาตุอาหารพืช ควรมีการจัดการธาตุอาหารอย่างสมดุล นั่นคือ มีความสมดุลระหว่างปริมาณธาตุอาหารพืชที่ใส่ลงไปในพื้นที่ กับปริมาณธาตุอาหารที่สูญหายไปจากพื้นที่โดยวิธีการต่างๆ การผลิตพืชโดยใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพแบบผสมผสานที่ถูกต้องเหมาะสมจะช่วยเพิ่มผลผลิตพืชทั้ง

เชิงปริมาณและคุณภาพ อีกทั้งทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มีศักยภาพการผลิตพืชอย่างยั่งยืน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดินและปัจจัยการผลิตต่างๆ ในพื้นที่อย่างถูกต้องและเหมาะสม

การตอบสนองต่อปัจจัยการผลิตแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและดินเป็นสำคัญ ข้าวโพดหวานต้องการไนโตรเจนในปริมาณมาก (สันติ, 2545) การขาดไนโตรเจนจะชักนำให้การดูดใช้ฟอสฟอรัสจากดินลดน้อยลง (สรสิทธ์ และคณะ, 2511) จะเห็นว่าการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรยังไม่ถูกต้องและเหมาะสมตามความต้องการปุ๋ยของพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการดินและปุ๋ยให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ด้วยการใช้ปุ๋ยเคมีให้สอดคล้องกับระดับธาตุอาหารที่ขาดแคลน โดยคำนึงถึงความต้องการธาตุอาหารของข้าวโพดหวานทำให้ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพของข้าวโพดหวานในสภาพปลูกนั้นๆ ได้ มีรายงานว่าการใส่ปุ๋ย 20-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในชุดดินท่าม่วงทำให้ได้ผลผลิตข้าวโพดสูงสุด (ดิสสพันธุ์ และคณะ, 2541)แต่ในดินเหนียวสีแดงชุดดินวังไฮ การใส่มูลวัวหมัก 1 ตันโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัมN-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ได้ปริมาณผลผลิตสูง (สมควร และคณะ, 2551) อย่างไรก็ตาม ยังขาดข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในแหล่งปลูกสำคัญอื่นๆ เนื่องจากพืชแต่ละชนิดเมื่อนำมาปลูกในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน จะมีการสนองตอบต่อปัจจัยการผลิตต่างกันตามไปด้วย ซึ่งปริมาณการใส่ปุ๋ยขาดความผันแปรไปตามชุดดินและพันธุ์พืช ส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยของพืชต่ำและให้รายได้ไม่คุ้มค่าดินขาดความสมดุลหากใส่ปุ๋ยไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดฝักสดในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน การจัดการปัจจัยการผลิตอย่างบูรณาการ และมีการจัดการธาตุอาหารพืชอย่างสมดุล เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการให้คำแนะนำการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพดหวานอย่างมีประสิทธิภาพที่มีความเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่นั้นๆ ต่อไป

นอกจากนี้ การพัฒนาการผลิต โดยการจัดระยะปลูก หรืออัตราประชากรข้าวโพด เป็นอีกปัจจัยหนึ่งสำหรับการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดฝักสด การปลูกข้าวโพดหวานโดยใช้อัตราปลูกหรืออัตราประชากรที่เหมาะสมโดยการจัดระยะระหว่างแถว และระยะระหว่างต้นให้ข้าวโพดกระจายอย่างเป็นระเบียบสม่ำเสมอและเหมาะสมในพื้นที่ตามสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ต้นข้าวโพด จะได้รับแสงในการปรุงอาหารอย่างสมบูรณ์ ส่งผลให้ข้าวโพดหวานสร้างผลผลิตได้สูงและคุณภาพดี(ราเชนทร์, 2539)

โรคและแมลงศัตรูพืช เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพดข้าวโพดฝักสดเป็นอย่างมาก ซึ่งโรคที่สำคัญของข้าวโพดฝักสด ได้แก่ โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราน้ำค้าง โรคไวรัสใบด่าง และโรคราสนิม (พีระวรรณ และคณะ, 2541) โรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพด เกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard & Suggs เป็นโรคที่ทำความเสียหายให้กับอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานของไทย ทำให้ผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน ฝักมีขนาดเล็กเรียวลีบที่ปลาย เมล็ดไม่เต็มฝักและมีขนาดเล็กลง ในประเทศไทยพบการระบาดของโรคอย่างรุนแรงตั้งแต่ปี 2548 โดยพบการระบาดของโรคในแหล่งผลิตที่สำคัญของประเทศไทยในพื้นที่เพาะปลูกทางภาคเหนือและจังหวัดอื่นๆ เช่น กาญจนบุรี เชียงใหม่ และเชียงราย ปัจจุบัน พบการระบาดมากขึ้น ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง โดยเฉพาะในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดหวานติดต่อกันหลายปี และพบการระบาดได้ตลอดฤดูกาล ความเสียหายที่เกิดจากโรคใบไหม้แผลใหญ่ต่อผลผลิตมีความผันแปรขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพแวดล้อม และการจัดการ ผลผลิตข้าวโพดหวานเสียหายตั้งแต่ 20-90 เปอร์เซ็นต์ประเทศไทยคิดมูลค่าความ

เสียหายสูงถึง 800 ล้านบาทต่อปี (ทวีศักดิ์, 2551) นอกจากนี้โรคดังกล่าวยังมีผลต่อคุณภาพของฝัก ต้นที่เป็นโรคทำให้ขนาดฝักไม่ได้มาตรฐาน (Raid, 1991)

แมลงศัตรูเป็นปัญหาที่สำคัญของการปลูกข้าวโพด ซึ่งเข้าทำลายในระยะต่างๆ ในแต่ละการเจริญเติบโตของข้าวโพดตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูข้าวโพดนั้นแบ่งออกตามลักษณะการทำลายได้ 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือแมลงศัตรูประเภทปากกัด ทำลายพืชโดยการกัดกินใบ ยอด ช่อดอก เส้นไหม ฝัก หรือเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นหักพับ คุณภาพฝักเสียหาย ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ข้าวโพด มอดดิน ด้วงกุหลาบ และด้วงปีกแข็งอีกหลาย กลุ่มที่สองคือแมลงศัตรูประเภทปากดูด ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดดดำ มวนอ้อย เป็นต้น แมลงศัตรูข้าวโพดที่พบเห็นในแปลงปลูกมีมากกว่า 70 ชนิด แต่ที่พบเห็นประจำและก่อให้ปัญหาบ่อยครั้งในข้าวโพด ที่สำคัญพบเพียง 8ชนิดดังต่อไปนี้มอดดิน, *Calomycterus* sp. เพลี้ยไฟข้าวโพด, *Frankliniella williamsi* Hood เพลี้ยอ่อนข้าวโพด, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) หนอนกระทู้ข้าวโพด, *Mythimna separata* (Walker) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด, *Ostrinia furnacalis* (Guenée) หนอนกระทู้หอม, *Spodoptera exigua* (Hübner) หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด, *Helicoverpa armigera* (Hubner) และด้วงกุหลาบ,*Adoretus compressus* (Weber) แมลงบางชนิด เช่น เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคใบด่าง (อรนุช และวัชรา, 2535)

สำหรับปัญหาด้านอารักขาพืชในข้าวโพดหวาน ยังขาดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคแมลงที่เหมาะสม เนื่องจากขาดการวิจัยมานานแล้ว คำแนะนำเป็นข้อมูลที่วิจัยมานานมากกว่า 10 ปี (กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา, 2553) โดยเฉพาะหากมีศัตรูพืชระบาดจะทำให้มีผลผลิตลดลง หรือกรณีใช้สารที่ไม่ถูกต้องอาจมีปัญหาพิษตกค้างในผลผลิตได้ โดยเฉพาะข้าวโพดฝักสด ซึ่งนอกจากจะส่งผลต่อเกษตรกรโดยตรงแล้วยังอาจส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมภายในประเทศ ตลอดจนการนำเข้าส่งออกด้วย ดังนั้นแนวทางแก้ไขในการเพิ่มผลผลิตและลดการสูญเสียผลผลิตข้าวโพดจากการทำลายของโรคและแมลงศัตรู คือวิจัยการป้องกันกำจัดโรคและแมลง โดยมุ่งเน้นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและศัตรูธรรมชาติ เพื่อให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู แมลงศัตรูข้าวโพดแบบผสมผสานเหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักสด

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานที่ถูกต้องเหมาะสมตรงตามความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ โดยพัฒนาคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับข้าวโพดหวานให้มีความเฉพาะเจาะจงกับสภาพพื้นที่และพันธุ์ การจัดการน้ำ การจัดการผลิต ข้อมูลการจัดการโรคแมลงศัตรู และวัชพืชในข้าวโพดหวาน รวมถึงวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวที่มีประสิทธิภาพสำหรับแนะนำให้เกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน ดำเนินการตามแผนการทดลองโดยการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต ได้แก่ การจัดการน้ำ การจัดการธาตุอาหารให้เพียงพอและเหมาะสมต่อการ

ผลิตในแต่ละสภาพพื้นที่ การจัดการโรค แมลงศัตรู และวัชพืชในข้าวโพดหวาน โดยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและวิธีผสมผสานที่มีประสิทธิภาพ วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและวิทยาการเมล็ดพันธุ์ เป็นการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพฝักสดให้คุณภาพตรงตามความต้องการของโรงงานบรรจุกระป๋อง หรือผู้บริโภคฝักสด เพื่อให้แข่งขันในตลาดการค้าต่างประเทศได้ วิธีการทั้งหมดต้องมีประสิทธิภาพ ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มและมูลค่าผลผลิตเพิ่มสูงสุด ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

สถานที่ดำเนินการวิจัย ได้แก่ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงานศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ภาควิชาโรคพืชคณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ สถานีพัฒนาที่ดินปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา แปลงเกษตรกรจังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี ลพบุรี อุทัยธานี นครสวรรค์ นครราชสีมา และสงขลา ระยะเวลาดำเนินงานระหว่างปี 2554-2558

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน

การทดลองที่ 1ศึกษาการให้น้ำในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว

การให้น้ำในชุดดินทับกวางและชุดดินวังสะพุง ที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ให้การเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพ และองค์ประกอบผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่การให้น้ำที่ช่วงความชื้นดินที่ลดลง 80 เปอร์เซ็นต์ ของ AWC ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตต่ำสุด เมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนต่อต้นทุนในการปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่ที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวพบว่า ชุดดินทับกวางควรให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของค่า AWC ร่วมกับอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยมีความถี่ของการให้น้ำประมาณ 2 วันต่อครั้ง (ประมาณ 12,480 ลิตรต่อไร่) ได้ผลผลิตฝักสูงสุด สำหรับชุดดินวังสะพุง เนื่องจากดินมีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช ปัจจัยที่จำกัดการเจริญเติบโตของพืชสำหรับชุดดินวังสะพุง คือ ไนโตรเจน การให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่า ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณ 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ความถี่ของการให้น้ำประมาณ 2 วันต่อครั้ง (ประมาณ 15,840 ลิตร ต่อ ไร่)ให้ผลผลิตฝักสดสูงสุด

การทดลองที่ 2ศึกษาการให้น้ำในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย

ในชุดดินกำแพงแสน การให้น้ำที่ 60 เปอร์เซ็นต์ ของ AWC และการให้ปุ๋ย 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นข้าวโพดหวานมีความสูงต้นมากที่สุด การให้น้ำ 60 เปอร์เซ็นต์ ของ AWC และการให้ปุ๋ย 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินให้น้ำหนักสดต้นข้าวโพดมากที่สุด การให้น้ำ 60 เปอร์เซ็นต์ ของ AWC และการให้ปุ๋ย1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกมากที่สุด การให้น้ำ 80 เปอร์เซ็นต์ ของ AWC มีปริมาณความหวานของ

ข้าวโพดมากที่สุด ในชุดดินท่าม่วง เมื่อมีการให้น้ำมากขึ้นมีแนวโน้มที่ข้าวโพดจะสูงกว่าให้น้ำในปริมาณที่น้อยกว่า และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต้นข้าวโพดมีความสูงมากสุดการให้น้ำ 40 เปอร์เซ็นต์ ของ AWC และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้น้ำหนักต้นสดข้าวโพดสูงสุด การให้น้ำ 40 เปอร์เซ็นต์ ของ AWC มีปริมาณ Brix สูงสุด

การทดลองที่ 3 การตอบสนองของข้าวโพดหวานต่อการให้น้ำหยดอัตราต่างๆ บนดินเหนียวเขตภาคกลาง

การตอบสนองด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต เป็นไปในแนวทางเดียวกัน ตลอดฤดูปลูกมีการให้น้ำ 10 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 5-7 วัน ปริมาณน้ำที่ให้ตลอดฤดูปลูกมีค่า 50-250 มม. พบว่า ค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI),leaf area duration (LAD), อัตราการเจริญเติบโต (CGR) และน้ำหนักแห้ง (TDM) ที่อัตราการให้น้ำหยด IW/E 0.6-1.0 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ลดลงเมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดลงเหลือที่ IW/E 0.4 และ 0.2 การให้น้ำหยดที่อัตรา IW/E 0.6-1.0 ให้ผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ให้ผลผลิตฝักสดหลังปอกอยู่ระหว่าง 2,659-2,740 กิโลกรัม/ไร่ แต่เมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดลงที่ IW/E 0.4 และ 0.2 ผลผลิตฝักสดหลังปอกลดลงเฉลี่ย 13 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลผลิตที่ลดลงนั้นเป็นผลมาจากจำนวนฝักเก็บเกี่ยวที่ลดลง หากเปรียบเทียบจากขนาดฝักที่เก็บเกี่ยว การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.4-1.0 ให้ขนาดฝักใหญ่ (19-20 เซนติเมตร) อยู่ระหว่าง 83-89 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.2 ให้ขนาดฝักใหญ่ (19-20 เซนติเมตร) เพียง 56 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 4 ศึกษาอัตราปลูกต่อการแข่งขันของวัชพืชและผลผลิตข้าวโพดหวาน

วิธีการกำจัดวัชพืช ไม่มีผลต่อจำนวนต้นเก็บเกี่ยวของข้าวโพด ส่วนอัตราปลูก 8,533 10,667 และ 14,222 ต้นต่อไร่ มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยว 8,533 10,542 และ 14,080 ต้นต่อไร่ตามลำดับ สำหรับปริมาณวัชพืชเมื่อเก็บเกี่ยวพบว่า อัตราปลูกไม่มีผลต่อปริมาณวัชพืช วิธีการกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงาน 2 ครั้ง มีปริมาณวัชพืชน้อยที่สุด 65.4 กรัมต่อตารางเมตร ขณะที่การไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักแห้งวัชพืช 345.1 กรัมต่อตารางเมตร ผลผลิตข้าวโพดหวานทั้งเปลือก พบว่า การกำจัดวัชพืชโดยใช้สาร acetochlor และกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันเฉลี่ย 1,436-1,648 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่การใช้อัตราปลูกที่ 14,222 ต้นต่อไร่ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 1,705 กิโลกรัมต่อไร่

การทดลองที่ 5 การศึกษาระบบการจัดการวัชพืชในข้าวโพดหวานในเขตชลประทาน

น้ำหนักแห้งวัชพืชเมื่อเก็บเกี่ยวไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินกับวิธีการกำจัดวัชพืช วิธีการเตรียมดินมีปริมาณวัชพืชไม่แตกต่างกัน ส่วนวิธีการกำจัดวัชพืชพบว่า การไม่กำจัดวัชพืชมีปริมาณมากที่สุด 293 กรัมต่อตารางเมตร วิธีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานมีปริมาณวัชพืชน้อยที่สุดเฉลี่ย 81 กรัมต่อตารางเมตร การใช้สารกำจัดวัชพืชและการคลุมฟางมีปริมาณวัชพืชเฉลี่ย 118-141 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนผลผลิตข้าวโพดหวานก่อนปอกเปลือก พบว่า ไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมดินกับวิธีการกำจัดวัชพืช วิธีการเตรียมดินแบบเผาฟางข้าว ไถดะ ไถแปร พรวน และยกร่องปลูก ให้ผลผลิตสูงไม่แตกต่างจากการไถดะกลบฟางข้าว ไถแปร พรวน และยกร่องปลูกให้ผลผลิต 1,999 และ 1,861 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ สำหรับวิธีการกำจัดวัชพืชพบว่าการไม่กำจัดวัชพืชมีผลผลิตต่ำที่สุด 1,495 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการกำจัดวัชพืชวิธีอื่นๆ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันอยู่ในช่วง 1,870-2,089 กิโลกรัมต่อไร่

การทดลองที่ 6 การศึกษาการใช้ประโยชน์จากเศษซากพืชต่อข้าวโพดหวานที่ปลูกตาม

ผลการทดลองบนดินร่วนปนทราย ชุดดินเดิมบาง พบว่า ความเป็นประโยชน์ของเศษซากพืชมีเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานเพียง 30 วันเท่านั้น โดยการใช้เศษซากถั่วเขียว และข้าวโพดร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 10 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ดัชนีพื้นที่ใบ และน้ำหนักแห้งที่ระยะ 30 วัน สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน แต่การใส่หรือไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับการใช้ประโยชน์จากเศษซากถั่วเหลือง ไม่ทำให้ค่าดังกล่าวแตกต่างกัน ขณะที่ระยะออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ทุกกรรมวิธีไม่ทำให้ค่าดัชนีพื้นที่ใบ และน้ำหนักแห้งแตกต่างกันทางสถิติ ด้านการให้ผลผลิต พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่ำกว่าการปลูกทั่วไป การใช้เศษซากพืชทั้ง 3 ชนิด และการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตรา ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกเฉลี่ยระหว่าง 458-549 และ 458-503 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับผลการทดลอง ปี 2558 การใช้ประโยชน์จากเศษซากพืชทั้ง 3 ชนิดสำหรับข้าวโพดหวานที่ปลูกตาม ไม่ทำให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกแตกต่างกันทางสถิติ และการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน และระยะออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ทั้ง 2 ระยะการเจริญเติบโตทุกกรรมวิธีการใช้ประโยชน์จากเศษซากพืชและการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ให้ค่าน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน และดัชนีพื้นที่ใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองที่ 7 การศึกษาระบบปลูกพืชในเขตชลประทานที่มีข้าวโพดหวานเป็นพืชหลัก

การศึกษาระบบปลูกพืชในเขตชลประทานที่มีข้าวโพดหวานเป็นพืชหลักเป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางการผลิต การเพิ่มการกระจายผลผลิตข้าวโพดหวานสำหรับเกษตรกรให้มีปริมาณที่เหมาะสมสำหรับผู้บริโภคทั้งภายในและภายนอกประเทศและพัฒนาชุดเทคโนโลยีระบบการผลิตข้าวโพดหวานในเขตชลประทาน ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ การปลูกพืชในต้นฤดูฝนซึ่งมีฝนตกต่อเนื่องอาจประสบปัญหาในการเตรียมดินและเมล็ดเน่าเสียหายได้ถ้าแปลงปลูกระบายน้ำได้ไม่ดี

การทดลองที่ 8 ศึกษาการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

การเคลือบเมล็ดด้วย polymer ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 89.5 เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ โดยวิธีการเร่งอายุ พบว่าการไม่เคลือบหรือคลุกเมล็ดให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 87.2 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง พบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย polymer การคลุกเมล็ดด้วยสารเคมี metalaxyl หรือ dimethomorph และการไม่เคลือบ/คลุกเมล็ดด้วยสารเคมี ยังคงให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูง ภายหลังการเก็บรักษา 4 เดือน ระหว่าง 80.0-92.3 เปอร์เซ็นต์ แต่ภายหลังการเก็บรักษา 5 และ 6 เดือน พบว่าการไม่เคลือบ/คลุกเมล็ดด้วยสารเคมี ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 88.3 และ 88.2 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสมสารเคมี metalaxyl หรือ dimethomorph ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุด ด้านความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษา 4 เดือน การเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสมสารเคมี metalaxyl หรือ dimethomorph ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดลงต่ำลงอย่างรวดเร็ว ในสภาพห้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ ภายหลังการเก็บรักษาที่อายุ 4-6 เดือน พบว่าการเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสมสารเคมี metalaxyl หรือ dimethomorph มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ 77.5-85.7 เปอร์เซ็นต์ ด้านความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน พบว่าการเคลือบเมล็ดด้วย polymer การคลุกเมล็ดด้วยสารเคมี metalaxyl หรือ dimethomorph และการไม่เคลือบ/คลุกเมล็ดด้วยสารเคมี ให้เปอร์เซ็นต์ความงอก ระหว่าง

80.7-89.8 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างจากการเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสมสารเคมี metalaxyl หรือ dimethomorph ที่ให้เปอร์เซ็นต์ความงอก 67.0 และ 66.0 เปอร์เซ็นต์ ผลของการควบคุมโรคราน้ำค้างในสภาพแปลงเกษตรกร ภายหลังการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่า วิธีการเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสมสารเคมี dimethomorph สามารถควบคุมโรคราน้ำค้างได้ดีที่สุดทั้งเมล็ดพันธุ์ที่เก็บในอุณหภูมิห้องและในสภาพห้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 5.1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การไม่เคลือบ/คลุกเมล็ดด้วยสารเคมี ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคราน้ำค้างสูงสุด 55.3 และ 33.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การทดลองที่ 9 การป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของข้าวโพดหวานโดยการใช้สารเคมี

การคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ20 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม และพ่นที่อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อข้าวโพดอายุ 10 วัน และพ่นทุก 7 วันรวมพ่น 3 ครั้ง สามารถควบคุมโรคราน้ำค้างได้ดีที่สุด เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 16.6 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างจากวิธีการคลุกเมล็ดข้าวโพดหวานก่อนปลูกด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ อัตรา 20 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัมการพ่นข้าวโพดหวานด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟอัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อข้าวโพดเริ่มงอก แล้วพ่นทุก 7 วันรวม 3 ครั้ง ในขณะที่การไม่ควบคุมโรค ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคสูงสุด 77.4 เปอร์เซ็นต์ด้านผลผลิต พบว่าการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟร่วมกับพ่น การคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ และการพ่นด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงไม่แตกต่างกันระหว่าง 1,813-2,484 และ 1,421-1,803 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การไม่ควบคุมโรคให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือกต่อไร่ต่ำสุด 767 และ 447 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

การทดลองที่ 10 ผลกระทบของโรคใบไหม้แผลใหญ่ที่เกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* ต่อผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดหวานพันธุ์ต่างๆ

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความรุนแรงของการเกิดโรคและพันธุ์ข้าวโพดหวาน พบว่าความสูงต้นและความสูงฝักที่เป็นโรคในระดับต่างๆ กันไม่มีความแตกต่างกันระหว่าง 177-193 และ 86-98 เซนติเมตร พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 มีความสูงฝักสูงสุด 102 เซนติเมตร การเกิดโรคที่ระดับ 1-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงสุด 1,481 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านน้ำหนักฝักปอกเปลือก ไม่มีความแตกต่างกันในทุกระดับของการเกิดโรคระหว่าง 1,001-1,041 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์หวาน 54 ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงสุด 2,013 และ 1,454 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าพันธุ์หวาน 54 ให้อัตราแลกเนื้อ 42.8 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างจากพันธุ์ชัยนาท 2 ที่ให้อัตราแลกเนื้อ 39.9 เปอร์เซ็นต์ ค่าความหวานของข้าวโพดหวานที่ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคไม่แตกต่างกันระหว่าง 11.6-12.4 องศาบริกซ์ และพันธุ์หวาน 54 ให้ค่าความหวานสูงสุด 13.6 องศาบริกซ์ที่ระดับความรุนแรงของการเกิดโรคที่ต่างกันเฉลี่ยทุกระดับ ให้เปอร์เซ็นต์จำนวนฝักขนาดเล็กมากที่สุด 76.0 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดหวานพันธุ์หวาน 54 ให้เปอร์เซ็นต์จำนวนฝักขนาดกลางและขนาดฝักใหญ่สูงสุด คือ 37.4 และ 0.3 เปอร์เซ็นต์ในขณะที่พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ให้เปอร์เซ็นต์จำนวนฝักขนาดเล็กสูงสุด 86.6 เปอร์เซ็นต์ ระดับความรุนแรงของการเกิดโรค 1-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบให้ความยาวฝักเฉลี่ยสูงสุด 18.2 เซนติเมตร ความกว้างฝักพบว่าไม่แตกต่างกันอยู่ระหว่าง 4.4-4.6 เซนติเมตร ข้าวโพดหวานทุกพันธุ์มีความยาวฝักและความกว้างฝักไม่แตกต่างกันระหว่าง 15.7-16.6 และ 4.3-4.6 เซนติเมตร พันธุ์หวาน 54 ให้ความยาวปลายฝักต่ำสุด 2.5เซนติเมตร

การทดลองที่ 11 การศึกษาความเสียหายของข้าวโพดหวานจากการเข้าทำลายของหนอนเจาะ ลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis* Guenee)

ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างข้าวโพดหวานทั้ง 2 พันธุ์และอัตราการปล่อยหนอนในการให้คะแนนความเสียหายครั้งที่ 1 – 7 การให้คะแนนความเสียหายจากการทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดทั้ง 2 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทุกอัตราการปล่อยหนอนมีความแตกต่างทางสถิติโดยที่อัตราการปล่อยหนอน 40 ตัวต่อต้น มีคะแนนความเสียหายมากที่สุดและมีความเสียหายมากขึ้นทุกวันจนถึงวันที่ 3 หลังการปล่อยหนอนพบว่ามีความเสียหายถึงระดับต้นหรือยอดข้าวโพดหักและตาย ส่วนในอัตราการปล่อยหนอนที่ 10 20 และ 30 ตัวต่อต้น ก็พบว่ามีความเสียหายมากขึ้นทุกวันหลังการปล่อยหนอนจนถึงวันที่ 7 หลังการปล่อยหนอนต้นข้าวโพดมีความเสียหายและตายก่อนที่จะให้ผลผลิตได้ โดยมีคะแนนความเสียหายอยู่ระหว่างระดับ 1 – 9 คะแนน

การทดลองที่ 12 ศึกษาการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้น (*Ostrinia furnacalis* Guenee) และหนอนเจาะฝัก (*Helicoverpa armigera* Hubner) ในข้าวโพดหวาน

การพ่นสารฟิโพรนิล 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสารคลอร์ฟลูอาซูรอน 5% EC อัตรา 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 0.11 และ 0.12 ตัวต่อข้าวโพด 20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างทางสถิติจากการพ่นด้วยสารเบตาไซฟลูทริน 2.5% EC อัตรา40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 0.49 ตัวต่อข้าวโพด 20 ต้น โดยพบว่าสารเคมีที่ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดดีที่สุด คือกรรมวิธีการพ่นด้วยสารคลอฟลูอาซูรอน 5% EC อัตรา 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การควบคุมแมลงสูงสุด รองลงมาคือการพ่นด้วยสารฟิโปรนิล 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสารอิมาเม็กตินเบนโซเอต 1.92% EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร คือ 19.8 16.9 และ 14.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การทดลองที่ 13 ทดลองประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดแมลงศัตรูปากดูดในข้าวโพดหวานด้วยวิธีคลุกเมล็ดและรองก้นหลุม

การคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดด้วยสาร thiamethoxam 35% FS อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม imidacloprid 60% FS อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม และ imidacloprid 70% WS อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในข้าวโพด โดยไม่พบอาการเกิดพิษ (Phytotoxicity) ของสารเคมีต่อข้าวโพดหวาน

การทดลองที่ 14 ทดลองประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดแมลงศัตรูปากดูดในข้าวโพดหวานด้วยวิธีการพ่นทางใบ

การพ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟดีที่สุด ส่วนการพ่นสารสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร clothianidin 16% SG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ fipronil 15% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันในระดับค่อนข้างดีโดยไม่พบอาการเกิดพิษ (Phytotoxicity) ของสารเคมีต่อข้าวโพดหวาน

การทดลองที่ 15 ทดลองประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักในข้าวโพดหวานด้วยวิธีการพ่นทางใบ

การพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ flubendiamide 20% WG อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ดีใกล้เคียงกัน ส่วนการพ่นสาร indoxacarb 15% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพรองลงมาการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพปานกลาง ในขณะที่ lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ โดยไม่พบอาการเกิดพิษ (Phytotoxicity) ของสารเคมีต่อข้าวโพดหวาน

การทดลองที่ 16 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวโพดหวานหลังการเก็บเกี่ยว

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2เพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณ TSS จะลดลงมากในช่วงการเก็บรักษา 3 วันและลดลงอย่างช้าเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณ TA จะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ความแน่นเนื้อของข้าวโพดหวานจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ด้านบรรจุภัณฑ์พบว่า ข้าวโพดหวานที่เก็บในถุง wrap และ ถุง active จะพบเชื้อราเป็นจำนวนมากเมื่อเก็บรักษาได้ 6 วันจึงไม่เหมาะสมที่จะเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับเก็บรักษาข้าวโพดหวาน ส่วนถุง PE จะพบเชื้อราน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับถุงอื่น ๆ โดยพบว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 แบบปอกเปลือกจะเก็บรักษาในถุง PE ได้ 6 วันโดยที่คุณภาพยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

การทดลองที่ 17 ศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานในดินเหนียว-ร่วนเหนียว

ในดินเหนียวชุดดินทับกวาง การใส่ปุ๋ยเคมี 1.0 เท่าของ N ตามค่าวิเคราะห์ดิน-5-5 กิโลกรัม P_2O_5-K_2O ต่อไร่ 15 กิโลกรัม N ต่อไร่-1.0 เท่าของ P ตามค่าวิเคราะห์ดิน-5 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ และ 15 กิโลกรัม N ต่อไร่-5 กิโลกรัมP_2O_5ต่อไร่-1.0 เท่าของ K ตามค่าวิเคราะห์ดิน สามารถเพิ่มผลผลิต ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในฝักสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราอื่นๆอย่างเห็นได้ชัด ในชุดดินวังสะพุงการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่างๆ ได้แก่ 0.5-1.0-1.0 เท่าของ NPK ตามค่าวิเคราะห์ดิน 1.0-1.0-1.0 เท่าของ NPK ตามค่าวิเคราะห์ดิน 1.5-1.0-1.0 เท่าของ NPK ตามค่าวิเคราะห์ดิน 1.0-0.5-1.0 เท่าของ NPK ตามค่าวิเคราะห์ดิน 1.0-1.0-0 เท่าของ NPK ตามค่าวิเคราะห์ดิน 1.0-1.0-0.5 เท่าของ NPK ตามค่าวิเคราะห์ดินและ 1.0-1.0-1.5 เท่าของ NPK ตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิต น้ำหนักแห้งตอซัง ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมในฝักสูงสุด แต่คุณภาพความหวานไม่ต่างกัน หากพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ สำหรับดินเหนียวชุดดินทับกวางให้ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 15-10-5 กิโลกรัมN-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ก็เพียงพอ ในขณะที่ชุดดินวังสะพุงการใส่ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 22.5-30 กิโลกรัม N ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทช 10-5 กิโลกรัมP_2O_5-K_2O ต่อไร่ ถือเป็นการจัดการปุ๋ยที่ดีที่สุด

การทดลองที่ 18 ศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานในดินร่วน-ร่วนปนทราย

ในชุดดินกำแพงแสน การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กิโลกรัมN-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ซึ่งใช้ปุ๋ยโพแทชเพียงครึ่งอัตราของคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยโดยการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดระหว่าง 2,116-3,034 กิโลกรัมต่อไร่ ในชุดดินท่าม่วง การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ซึ่ง

ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสเฟตตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยโพแทชหนึ่งเท่าครึ่งอัตราของคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยโดยการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก โดยให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดระหว่าง3,239-3,259กิโลกรัมต่อไร่ โดยให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

การทดลองที่ 19 ศึกษาการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว

ในชุดดินทับกวาง การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนหม้อกรอง มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานสูงสุดเฉลี่ย 2,551 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่การใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดิน ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,318 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับน้ำล้างคอกวัวนม ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับอามิ อามิ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,204 และ 2,06 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยข้าวโพดหวานให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยน้อยสุด 1,097 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 คลุกเมล็ดข้าวโพดหวานก่อนปลูก มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพคลุกเมล็ดก่อนปลูกเล็กน้อย โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,118 และ 2,030 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ในดินเหนียวชุดดินวังสะพุง การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.5 เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 หรือมูลวัว หรือแกลบมูลไก่ หรือกากตะกอนหม้อกรอง หรือมูลวัว+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 หรือแกลบมูลไก่+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 หรือกากตะกอนหม้อกรอง+ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1 ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 เฉลี่ยไม่แตกต่างกันระหว่าง 2,690-3,082 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและการคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์1

การทดลองที่ 20 ศึกษาการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย

ในดินร่วนปนทราย ชุดดินกำแพงแสน การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานสูงสุด ระหว่าง 2,240-2,513 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ การใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์และมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกัน

ในดินร่วนปนทราย ชุดดินท่าม่วงการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยมูลไก่(30-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่+มูลไก่) ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงสุดเท่ากับ 3,437 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยมูลวัวการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (30-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 45-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับ Filter cake การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 45-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับ PGPR

การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัมN-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยมูลวัวร่วมกับ PGPR และการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัมN-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ร่วมกับ PGPR โดยให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานเฉลี่ยระหว่าง 2,726-3,431 กิโลกรัมต่อไร่

เมื่อคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การใช้ปุ๋ย 30-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลไก่ การใช้ปุ๋ย 30-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยมูลวัว มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มและมูลค่าผลผลิตเพิ่มสูงสุด ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

การทดลองที่ 21 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์สงขลา 84-1 ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

การจัดการธาตุอาหารในการผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1 ในชุดดินหาดใหญ่ โดยไม่มีปรับปรุงดิน พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นทำให้ผลผลิตฝักสดข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้น เมื่อใส่สูงกว่าการแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่อัตราต่าง ๆ ไม่มีผลต่อการให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 30-10-10ของ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยสูงสุด 2,347 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การใส่ปุ๋ย 30-0-10 ของ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุด มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 22,345 บาทต่อไร่ และเมื่อมีการปรับปรุงดิน พบว่า ข้าวโพดหวานมีการตอบสนองเฉพาะการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน โดยการใส่ทุกอัตราทำให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยไม่ต่างกันทางสถิติ แต่ต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ย และการใส่ปุ๋ย 30-5-5 กิโลกรัม ของ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยสูงสุด 2,857 กิโลกรัมต่อไร่ และมีผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดเช่นเดียวกัน มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 32,854 บาทต่อไร่ การปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1 ในชุดดินหาดใหญ่ ทั้งในสภาพที่ไม่มีการปรับปรุงดินและมีการปรับปรุงดิน มีการดูดใช้ไนโตรเจนรวมทุกส่วนสูงกว่าฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม โดยมีเปอร์เซ็นต์การดูดใช้ไนโตรเจนและโพแทสเซียมเฉลี่ยไปสะสมในส่วนของต้น (ลำต้น+ใบ) มากกว่าส่วนของฝัก และมีเปอร์เซ็นต์การดูดใช้ฟอสฟอรัสเฉลี่ยไปสะสมในส่วนของฝัก (กาบหุ้มฝัก+ซัง+เมล็ด) มากกว่าส่วนของต้น

การทดลองที่ 22 ศึกษาผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ต่อการลดต้นทุน เพิ่มปริมาณ และเพิ่มคุณภาพผลผลิตข้าวโพดหวาน

การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 3 ทั้งในสภาพดินร่วนปนเหนียวและดินร่วนปนทราย พบว่า ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์–วันสามารถช่วยเพิ่มผลผลิต และคุณภาพผลผลิตได้ นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มในการช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้อย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 23 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานโดยการใช้น้ำหมักชีวภาพ BMW (Bacterio Mineral Water)

ผลของน้ำหมักชีวภาพ BMW (Bacterio Mineral Water) ในข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ในโรงเรือนทดลอง โดยการให้น้ำที่ผ่านการกระตุ้นด้วยสนามแม่เหล็ก 10,000 เกาส์ เวลา 12 ชั่วโมง แก่ข้าวโพดหวาน พบว่า ข้าวโพดหวานมีสีเขียวเข้มขึ้นกว่าปกติ ความสูงต้นเพิ่มขึ้น 4.3 เปอร์เซ็นต์ ความยาวรากเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 25 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกเพิ่มขึ้น 25 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การจัดการน้ำและธาตุอาหาร

1.1 การให้น้ำในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว บนชุดดินทับกวางควรให้น้ำที่ระดับความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับอัตราปุ๋ยนั้นการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน บนชุดดินวังสะพุงควรให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่า ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณ 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย บนชุดดินกำแพงแสนและท่าม่วง ควรให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 60 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับอัตราปุ๋ย 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน

2.2 ในดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินทับกวางควรใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 15-10-5 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ในขณะที่ชุดดินวังสะพุง ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 22.5-30 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทช 10-5 กิโลกรัม P2O5-K2O ต่อไร่ ในดินร่วน-ร่วนปนทราย ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยดินชุดกำแพงแสนให้ใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ หรือใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ในชุดดินท่าม่วง การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มและมูลค่าผลผลิตเพิ่มสูงสุด ในชุดดินหาดใหญ่ การจัดการธาตุอาหารโดยไม่ปรับปรุงดิน พบว่า การใส่ปุ๋ย 30-0-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุด และเมื่อการปรับปรุงดิน พบว่า การใส่ปุ๋ย 30-5-5 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยสูงสุด และมีผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุด ข้อมูลชุดเทคโนโลยีการจัดการน้ำและธาตุอาหารที่ได้ สามารถใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ได้

2. การอารักขาพืช

2.1สาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ flubendiamide (Takumi 20%WG) อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ดีสุด การคลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสาร thiamethoxam (Cruiser 35%FS), imidacloprid (Provado X 60%FS) และ imidacloprid (Gaucho 70%WS) อัตรา 5, 5, และ 5 กรัมหรือมิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟสูงสุด และการพ่นสาร spinetoram (Spinetoram 12%SC) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟดีที่สุด

2.2 การเคลือบเมล็ดด้วยพอลิเมอร์ผสมสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ (Dimethomorph 50% WP) อัตรา 20 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม สามารถควบคุมโรคราน้ำค้างได้ดีที่สุด สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นาน 4 เดือน โดย

มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ 85.7 เปอร์เซ็นต์ และวิธีการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ (Dimethomorph 50% WP) อัตรา 20 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ร่วมกับการพ่นเมื่อข้าวโพดหวานอายุ 10 วัน และพ่นทุก 7 วัน รวมพ่นสาร 3 ครั้ง สามารถลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคได้ 69 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้สู่เกษตรกร และอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อไป

3. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

3.1 การเก็บรักษาฝักข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 แบบปอกเปลือก ควรเก็บรักษาในถุง PE โดยสามารถเก็บรักษาได้ 6 วัน โดยที่คุณภาพยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ข้อมูลที่ได้สามารถแนะนำแก่ผู้ผู้ประกอบการข้าวโพดฝักสดที่จำหน่ายเพื่อการบริโภคฝักสดต่อไป

กิจกรรมที่ 3 ระบบการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวาน
Sweet Corn Production and Marketing System

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบการผลิตและการตลาดของข้าวโพดหวานของประเทศไทย เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางการผลิต การลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานสำหรับเกษตรกร โดยการสำรวจรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ข้อมูลทุติยภูมิ และสัมภาษณ์เกษตรกรโดยใช้แบบสอบถาม ดำเนินการในปี 2554 และ 2556 ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานจำนวน 15 จังหวัดเกษตรกรรวม 194 รายผลการศึกษา พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานส่วนใหญ่อยู่ในเขตชลประทานเนื่องจากเป็นพืชที่ต้องการน้ำตลอดฤดูปลูก ในภาคเหนือเกษตรกรปลูกข้าวโพดหวานก่อนหรือหลังนา หรือปลูกหลังพืชอื่น เช่น กระเทียม มันฝรั่ง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่ปลูกสลับกับพืชอื่น เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว พริก และยาสูบ ในภาคตะวันออกและภาคใต้ ส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพดหวานแซมพืชอื่นๆ เช่น ลำไย ยางพารา และปาล์มน้ำมัน พื้นที่ในการผลิตข้าวโพดหวานต่อรายส่วนใหญ่น้อยกว่า 5 ไร่ แต่เกษตรกรจะปลูกต่อเนื่องตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในภาคภาคตะวันตกและภาคเหนือ เนื่องจากมีโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องในพื้นที่ เกษตรกรสามารถจำหน่ายผลผลิตเข้าโรงงานได้ทั้งปี ด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยระหว่าง 4,642-7,332 บาทต่อไร่ ต้นทุนส่วนใหญ่ร้อยละ 34 ใช้ในการซื้อปุ๋ยเคมี ผลผลิตฝักสดที่เกษตรกรผลิตได้เฉลี่ย 1,729-2,239 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเกษตรกรมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 1,277-4,326 บาทต่อไร่จากการจำหน่ายผลผลิตให้กับผู้รวบรวมเพื่อเข้าโรงงาน ในขณะที่การจำหน่ายผลผลิตเพื่อบริโภคฝักสดมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 15,130 บาทต่อไร่โดยเฉพาะเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ โดยเกษตรกรร้อยละ 82 คิดว่าข้าวโพดหวานเป็นพืชที่สร้างรายได้ดี ฤดูการผลิตสั้น มีตลาดรองรับ และมีความคุ้มทุนในการลงทุนผลิต ด้านเทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกร พบว่า พันธุ์ที่นิยมปลูกขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดและการส่งเสริมพันธุ์ของบริษัทหรือผู้รวบรวมผลผลิต ในภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันตก ส่วนใหญ่เตรียมดินก่อนปลูก 2 ครั้ง และมีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยมูลสัตว์ เช่น มูลไก่ ยกร่องปลูกแบบแถวเดี่ยวหรือแถวคู่ ระยะปลูกมีความแตกต่างกันในแต่ละสภาพพื้นที่ในขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือภาคตะวันออกและภาคใต้ส่วนใหญ่ไม่มีการจัดการดินหรือเตรียมดินก่อนปลูก การใส่ปุ๋ยพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ใส่ปุ๋ยรองพื้น โดยจะใส่ปุ๋ยหลังปลูก 2-3 ครั้งที่อายุประมาณ 14 25 และ 40 วัน ปุ๋ยครั้งที่ 1 ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 46-0-0 การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3 ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 21-40 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรบางส่วนใส่ปุ๋ยเกล็ด ฮอร์โมนและสารอื่นๆ เพิ่ม การให้น้ำโดยการไขน้ำหรือสูบน้ำเข้าร่อง และสปริงเกอร์ เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 75.0 จำหน่ายผลผลิตผ่านพ่อค้าคนกลางหรือผู้รวบรวมผลผลิต โดยมารับซื้อถึงไร่ ปัญหาที่เกษตรกรประสบ ได้แก่ ปัญหาภัยธรรมชาติ ส่งผลให้ผลผลิตเสียหายไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ปัญหาอื่นๆ เช่น ผลผลิตต่ำ การลงทุนสูงเมื่อเทียบกับพืชอื่น ราคาผลผลิตต่ำ ปัจจัยการผลิตมีราคาสูง เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้ พบว่าส่วนใหญ่ใช้สารเคมีพาราควอตไดคลอไรด์ในการป้องกันกำจัดวัชพืช ใช้สารเคมีอะซ็อกซีสโตรบิน+ไดฟีโนโคนาโซลในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่และโรคราสนิม ใช้สารเคมีเมทาแลกซิล และไดเมทโทมอร์ฟ ในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง และใช้สารไซเพอร์เมทริน เพื่อป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพดหวาน

ข้อเสนอแนะของเกษตรกร คือต้องการคำแนะนำในเรื่องพันธุ์และเทคโนโลยีใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การป้องกันกำจัดโรคและแมลง พร้อมทั้งวิธีปฏิบัติในการลดต้นทุนการผลิต ข้าวโพดหวาน

คำสำคัญ:ข้าวโพดหวาน ระบบการผลิต การตลาด การผลิต เขตชลประทานโรงงานอุตสาหกรรม เศรษฐศาสตร์ ต้นทุนการผลิต ผู้รวบรวมผู้บริโภคผลผลิต กำไรสุทธิ ราคาผลผลิต เทคโนโลยีการผลิต ปัจจัยการผลิตปุ๋ยเคมี การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ภัยธรรมชาติ

ABSTRACT

The objective was to study sweet corn production and marketing system of Thailand in order to be information for specifying production guidelines, production cost reduction, and production increase of sweet corn for farmers by surveying and collecting primary and secondary information and interviewing farmers by using questionnaire conducted in 2011 and 2013 for a total of 15 provinces and 194 farmers. The results showed that sweet corn growing areas were mostly in irrigated areas. In the northern region, farmers planted corn before or after rice or after planting other crops such as garlic and potato. In the northeastern region, it was mostly grown alternately with other crops such as cassava, sugarcane, rice, chili, and tobacco. In the east and south, sweet corn was mainly grown in between other plants such as longan, rubber, and palm oil. The area for planting sweet corn per farmer was mostly less than 5 rai. Because producing sweet corn requires good maintenance to get good quality products, planting area was not large, but farmers will grow continuously throughout the year, especially in the central, western, and northern regions because there were factories for producing canned sweet corn in the areas. Farmers can sell the products to the factory throughout the year. Economically, it was found that the average production cost was between 4,642-7,332 Baht per rai. The majority of the cost, 34 percent, was used to buy chemical fertilizers. The average fresh husk produced was 1,729-2,239 kg per rai. The farmers' average net profit was 1,277-4,326 Baht per rai from selling products to collectors who took products to the factory, while selling of products for consumption of fresh husks can generate average net profit of 15,130 Baht per rai, especially farmers in the northeast and south. 82 percent of farmers thought that sweet corn was a plant that generated good income, had a short growing season, had a market, and was worthy of an investment. For the production technology of farmers, it showed that the varieties popularly grown depended on the market demand and the promotion of the varieties by the companies or product collectors such as Sugar 75, Hibrix3, ATS5, and WAN55. In the northern, central, and western regions, farmers mostly prepared soil twice before planting and the soil was amended with manure such as chicken manure. In the northern, central, and western

regions, the soil is mostly prepared twice before planting and amended by adding manure such as chicken manure. Raised beds with a single row or double rows was prepared. Spacing was different in each area. In the northeastern, eastern, and southern region, soil was largely unmanaged before planting. For fertilization, it was found that most farmers did not put fertilizer foundation. They added fertilizer about 2-3 times after planting at the age of 14, 25, and 40 days. On the first application of fertilizer, they mostly used chemical fertilizer formula 15-15-15 or 46-0-0, while at the second and third application of fertilizer, they mostly used chemical fertilizer formula 46-0-0 at the rate of 21-40 kg per rai. Some farmers used additional fertilizer pellets, hormones, and other substances. Most farmers, 75.0 percent, sold their products through middlemen or collectors who came to buy at the farm and farmers got the money 10 days to 3 weeks after the sale. The problems facing farmers included natural disasters such as drought, late rain, and flooding rains which caused damage and made the investment not worthy. Other issues were such as low yield, high investment compared with other crops, low product price, and high cost of production factors such as seeds, chemical fertilizer, and pest control chemicals. Technology for pest and weed control that farmers used included paraquat dichloride for weed prevention, azoxystrobin + difenoconazole for northern corn leaf blight and rust, metalaxyl and dimethomorph for downy mildew, and cypermethrin for eradicating corn stalk borer and corn earworm. Suggestions from farmers were they wanted government officials to provide knowledge of varieties and new technologies to increase production efficiency, prevent diseases and pests, as well as the correct practice for planting sweet corn and production cost reduction.

Keywords: Sweet corn, Production, Marketing system, Irrigated areas, Factory,Economic, Production cost, Collectors, Consumption, Yield,Profit, Product price, Cost reduction,Investment,Production technologies, Production factors,Chemical fertilizers,Prevention, Natural disasters

บทนำ

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่ง ปลูกได้ตลอดทั้งปี และปลูกได้ทั่วไปทุกภาคของประเทศ ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่การปลูกข้าวโพดหวานรวมในปี 2558 เท่ากับ 217,281 ไร่ ลดลงจากปี 2554 ซึ่งมีเนื้อที่ 233,760 ไร่ หรือลดลง ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาประมาณร้อยละ 8 ผลผลิตข้าวโพดหวาน ในปี 2558 รวม 434,453 ตัน ลดลงจากปี 2554 ร้อยละ 3 โดยผลผลิตข้าวโพดหวานร้อยละ 81 ของผลผลิตทั้งหมด นำมาแปรรูปเป็นข้าวโพดหวานกระป๋องส่งออกไปขายในต่างประเทศ ข้าวโพดหวานกระป๋องของไทยเป็นสินค้าที่มีศักยภาพสูง มีการส่งออกต่อเนื่องปัจจุบันประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานในรูปแบบต่างๆ สูงเป็น

อันดับ 4 ของโลก รองจากสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส และฮังการี และส่งออกข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องสูงเป็นอันดับ 1 ของโลก ในปี 2558 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานในรูปข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องในรูปแบบข้าวโพดปรุงแต่ง คิดเป็นปริมาณ 186,060 ตัน มูลค่า 6,150 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559)

จากข้อมูลการสำรวจพบว่า ในปี 2558 โรงงานแปรรูปทั้งหมดในประเทศต้องการผลผลิตข้าวโพดหวานประมาณ 1,700 ตันต่อวัน ซึ่งปริมาณความต้องการข้าวโพดหวานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีทั้งเพื่อใช้บริโภคฝักสดและอุตสาหกรรมส่งออก อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานยังมีแนวโน้มการเติบโตต่อไปในอนาคต เนื่องจากข้อได้เปรียบของประเทศไทยที่สำคัญ 2 ประการ เมื่อเทียบกับผู้ผลิตและส่งออกรายใหญ่ คือ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส ฮังการี และแคนาดา คือ ประเทศผู้ผลิตเหล่านั้น มีฤดูกาลผลิตสั้น ประมาณ 60 วัน ในช่วง 1 ปี และเนื่องจากข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ต้องการแสงมาก ในประเทศเมืองหนาวจึงปลูกได้เฉพาะในช่วงฤดูร้อนเท่านั้น ส่วนข้อได้เปรียบที่สำคัญอีกประการ คือ ค่าใช้จ่ายทางด้านขนส่งทางเรือต่ำกว่ามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตลาดในเอเชียเช่น ญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน ที่มีความต้องการนำเข้าสินค้าข้าวโพดหวานเป็นปริมาณมาก (ณัทธร, 2544)

ปัญหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผลิตข้าวโพดหวานที่สำคัญ ได้แก่ ปัญหาด้านการผลิต และการตลาด การผลิตนอกจากมีข้อจำกัดในเรื่องแหล่งน้ำแล้ว การขาดปัจจัยการผลิตหรือการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม ก็เป็นอุปสรรคในการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ หรือโดยรวมเช่นกัน ในสภาพที่ต้องพึ่งพาอาศัยธรรมชาติอย่างมาก การผลิตพืชในแหล่งต่างๆ มักผลิตพืชชนิดเดียวกันและผลผลิตออกมาในปริมาณมากในเวลาใกล้เคียงกัน การพัฒนาระบบการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวาน จะต้องพัฒนาเป็นแบบบูรณาการตลอดทั้งโซ่อุปทาน โดยเริ่มต้นที่ต้นน้ำ ก็คือตัวเกษตรกร เริ่มตั้งแต่ให้มีการไหลลื่นและกระจายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลข่าวสาร (Communication Flow) โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการเพาะปลูกให้สัมพันธ์กับฤดูกาลของความต้องการของผู้บริโภค (Demand Driven) การที่ผลผลิตการเกษตรออกมาพร้อมกันหรือออกในตลาดในช่วงที่ตลาดต้องการน้อย ย่อมส่งผลต่อราคาผลผลิตและรายได้ของเกษตรกร

ดังนั้น ข้าวโพดหวานจึงเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงหากมีการจัดระบบการผลิตและการตลาดที่ดี วัตถุประสงค์ของการทดลองเพื่อศึกษาระบบการผลิตและการตลาดของข้าวโพดหวานในเขตภาคกลางและภาคตะวันตกซึ่งเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญ และมีโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องขนาดใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ ซึ่งผลจากการศึกษานี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการวางแผนการผลิตข้าวโพดหวานของประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ระเบียบวิธีวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสอบถามซึ่งมีลักษณะคำถามปลายปิด (Close-ended question) และคำถามปลายเปิด (Open-ended question) เพื่อสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวาน โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยทางเศรษฐกิจสังคมของเกษตรกร

ตอนที่ 3 ข้อมูลการปฏิบัติในการผลิตข้าวโพดหวานของเกษตรกร

ตอนที่ 4 ข้อมูลการตลาดและการขนส่งข้าวโพดหวานของเกษตรกร

ตอนที่ 5 ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตข้าวโพดหวาน

ดำเนินการโดยการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ประเภท คือ ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) และ ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) โดยข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ผู้รวบรวมสอบถามหรือเก็บรวบรวมจากเกษตรกรที่อยู่กลุ่มตัวอย่างโดยตรง และจากกลุ่มตัวอย่างของเกษตรกรผู้ดำเนินการหรือผู้ประกอบการ พ่อค้า ที่ดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรง ที่อยู่ในพื้นที่เป้าหมายและมีการสุ่มอย่างมีระบบ ในส่วนเกษตรกรจะเกี่ยวข้องกับ ข้อมูลการผลิตพืชในไร่ ที่สำคัญ ได้แก่ ประวัติการปลูกพืชและการใช้ที่ดิน พื้นที่ปลูกพืช การใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ การปฏิบัติดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว การขนส่ง ต้นทุนการผลิตและการจำหน่ายผลผลิต ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ระดับไร่นา รายได้จากการขายผลผลิตการแปรรูปสินค้าสำหรับข้อมูลที่เก็บรวมรวมจากผู้ประกอบการ ผู้แปรรูปและผู้ส่งออกจะเกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น การดำเนินการรับซื้อสินค้า คุณภาพสินค้าเกษตรที่รับซื้อราคาและกระบวนการแปรรูปสินค้าเกษตรเพื่อการจำหน่ายให้ผู้บริโภคในประเทศหรือเพื่อการส่งออก ส่วนข้อมูลทุติยภูมิ เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่มีการเก็บรวมรวมไว้แล้ว เช่น พื้นที่ปลูกพืชรายจังหวัด พื้นที่ปลูกของประเทศคู่แข่ง ผลผลิต ราคาผลผลิตพืช ณ ระดับไร่นา พ่อค้าคนกลาง ผู้ส่งออก จำนวนแหล่งที่รับซื้อผลผลิต โรงงานแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรเพื่อการบริโภคปริมาณและราคาผลผลิตนำเข้า-ส่งออก พื้นที่และปริมาณผลผลิตของประเทศผู้ผลิตสำคัญฯลฯเป็นข้อมูลที่ทำการการรวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ อาทิ เอกสารตีพิมพ์ และสื่ออิเล็กโทรนิคพร้อมใช้ หน่วยงานต่าง ๆ ในท้องถิ่น จังหวัด ภาค หรือ ระดับประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การตลาด ทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งที่มีการเผยแพร่ผ่านสื่อต่าง ๆ ก่อนแล้ว หรือ ไม่เคยเผยแพร่มาก่อน

การวิเคราะห์ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ 2 ลักษณะ คือ วิเคราะห์เชิงพรรณนา (descriptive analysis) โดยการจัดทำตารางข้อมูล/กราฟ ฯลฯ เพื่อบรรยายให้ทราบถึงประเด็นต่าง ๆ ที่ศึกษา และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative analysis) โดยใช้ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ และสถิติ

ดำเนินการในปี 2554 และ 2556 ในพื้นที่ภาคเหนือ 3 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย และนครสวรรค์ ภาคกลาง 2 จังหวัด คือ ลพบุรี และสระบุรี ภาคตะวันตก 3 จังหวัด คือ กาญจนบุรี ราชบุรี และนครปฐม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 จังหวัด คือ นครราชสีมา หนองคาย และบึงกาฬ ภาคตะวันออก 1 จังหวัด คือ จันทบุรี และภาคใต้ 3 จังหวัด คือ สุราษฎร์ธานี สตูล และสงขลา รวมจำนวน 15 จังหวัด เกษตรกรรวม 194 ราย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 3 ระบบการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวาน

การทดลองที่ 1การศึกษาระบบ Logistics และการตลาดข้าวโพดหวานในภาคเหนือ

ดำเนินการใน จ.นครสวรรค์ เชียงใหม่ และเชียงราย รวมเกษตรกรจำนวน 75 ราย รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 50-60 ปี จบการศึกษาในระดับประถมศึกษาเกษตรกรที่มีตำแหน่งทางชุมชน ส่วนใหญ่เป็นผู้รวบรวมผลผลิตข้าวโพดหวานรายย่อยส่งโรงงานเนื่องจากได้รับความเชื่อถือจากสมาชิกกลุ่ม พื้นที่ในการผลิตข้าวโพดหวานส่วนใหญ่น้อยกว่า 5 ไร่

เนื่องจากการผลิตข้าวโพดหวานจำเป็นต้องดูแลรักษาอย่างดีเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพดังนั้นพื้นที่ปลูกจึงไม่มาก ต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวานเฉลี่ย 7,332 บาทต่อไร่ซึ่งต้นทุนส่วนใหญ่ ร้อยละ 58.6 ใช้ในการจ้างแรงงาน ผลผลิตเฉลี่ยฝักสดทั้งเปลือกเท่ากับ 2,239 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาผลผลิตเฉลี่ย 3.6 บาทต่อกิโลกรัม กำไรสุทธิ 1,277 บาท พันธุ์ที่นิยมปลูก คือ พันธุ์ชูการ์ 75 ส่วนใหญ่เตรียมดินก่อนปลูก 2 ครั้ง และยกร่องปลูกแบบแถวคู่ ระยะปลูกมีความแตกต่างกันในแต่ละสภาพพื้นส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมีให้กับข้าวโพดหวาน 3 ครั้ง ปุ๋ยครั้งที่ 1 ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 21-40 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 3 ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 21-40 กิโลกรัมต่อไร่ การจำหน่ายผลผลิตข้าวโพดหวานจำหน่ายผ่านพ่อค้าคนกลางหรือผู้รวบรวมผลผลิตโดยมารับซื้อถึงไร่ได้รับหลังจำหน่ายผลผลิตแล้ว 10 วัน ถึง 3 สัปดาห์ ในฤดูปลูกปีที่ผ่านมา เกษตรกรปัญหาภัยธรรมชาติ ทำให้ผลผลิตเสียหายไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน นอกจากนี้ปัญหาอื่นๆ เช่น ปัญหาผลผลิตต่ำ การลงทุนสูงเมื่อเทียบกับพืชอื่น ปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำ ปัจจัยการผลิตมีราคาสูง ปัญหาพ่อค้าคนกลาง ข้อเสนอแนะของเกษตรกร คือ ต้องการให้เจ้าหน้าที่ภาครัฐแนะนำให้ความรู้ในเรื่องพันธุ์และเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การป้องกันกำจัดโรคและแมลง พร้อมทั้งวิธีปฏิบัติในการผลิตข้าวโพดหวานให้ถูกต้องและการลดต้นทุนการผลิต

การทดลองที่ 2การศึกษาระบบการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวานในภาคกลางและภาคตะวันตก

ดำเนินงานในพื้นที่ภาคกลาง 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดลพบุรี และสระบุรี และภาคตะวันตก 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี และนครปฐม รวมเกษตรกรจำนวน 47 ราย ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 60.8 มีอายุเฉลี่ย ระหว่าง 40-60 ปี ส่วนใหญ่ร้อยละ 41.9 มีประสบการณ์ปลูกข้าวโพดหวาน 6-10 ปี ร้อยละ 43.2 มีพื้นที่ถือครองน้อยกว่า 5 ไร่ ต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวานเฉลี่ย 4,641.6 บาทต่อไร่ ซึ่งต้นทุนส่วนใหญ่ ร้อยละ 34.0 ใช้ในการซื้อปุ๋ยในการผลิต ผลผลิตที่ได้เฉลี่ยฝักสดทั้งเปลือก 1,729 กิโลกรัมต่อไร่ กำไรสุทธิจากการผลิตข้าวโพดหวาน 4,326 บาท ซึ่งเกษตรกรร้อยละ 88.1 คิดว่าคุ้มทุนในการผลิต ด้านการผลิต พบว่าส่วนใหญ่ร้อยละ 70.0 นิยมปลูกพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 เตรียมดินก่อนปลูกจำนวน 2 ครั้ง มีจัดการดินโดยการใส่ปุ๋ยมูลสัตว์ เช่น ขี้ไก่ ส่วนใหญ่ยกร่องปลูกแบบแถวคู่ ใช้ระยะปลูก 75 x 25 เซนติเมตร เกษตรกรร้อยละ 66.7 ไม่ใส่ปุ๋ยรองพื้น แต่ใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ที่อายุ 25 และ 40 วัน การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 และ 2ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 การให้น้ำโดยการไขน้ำหรือสูบน้ำเข้าร่อง และสปริงเกอร์ เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 75.0 จำหน่ายผลผลิตผ่านพ่อค้าคนกลางหรือผู้รวบรวมผลผลิต ในฤดูปลูกปีที่ผ่านมาเกษตรกรประสบปัญหาภัยธรรมชาติ ได้แก่ ภัยแล้งและน้ำท่วม ทำให้ผลผลิตเสียหายไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เกษตรกรร้อยละ 42.9 ประสบปัญหาศัตรูพืชมาก สารเคมีกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรใช้ ได้แก่ อะลาคลอร์+พาราควอตไดคลอไรด์ สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกษตรกรใช้ได้แก่ โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล และไดเมทโทมอร์ฟ และสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้ส่วนใหญ่ได้แก่ อะบาเม็กติน นอกจากนี้ปัญหาอื่นๆ ที่พบ เช่น ปัญหาผลผลิตต่ำ และราคาเมล็ดพันธุ์แพง

การทดลองที่ 3 การศึกษาระบบการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ดำเนินการในจังหวัดนครราชสีมา บึงกาฬ และหนองคายรวมเกษตรกรจำนวน 47 ราย ผลการวิเคราะห์ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่อายุระหว่าง 40-49 ปี มีประสบการณ์ปลูกข้าวโพดหวาน 1-5 ปี สภาพเงินลงทุนส่วนใหญ่กู้เงิน เกษตรกรจังหวัดบึงกาฬ และหนองคายส่วนใหญ่มีพื้นที่ถือครองในการผลิตข้าวโพดหวาน 1-5 ไร่ ในขณะที่เกษตรกรจังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ถือครองมากกว่า 10 ไร่ส่วนใหญ่เพาะปลูกพืชอื่นควบคู่ได้ด้วย เช่น

มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว พริก มะเขือ มะเขือเทศ ยาสูบ และมะละกอ ต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวานเฉลี่ย 5,360 บาทต่อไร่ ซึ่งต้นทุนส่วนใหญ่ ร้อยละ 44.2 ใช้ในการซื้อปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน ผลผลิตเฉลี่ยฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,527 กิโลกรัมต่อไร่ กำไรสุทธิจากการผลิตข้าวโพดหวาน เท่ากับ 3,036 บาท ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 72.3 คิดว่าข้าวโพดหวานเป็นพืชที่สร้างรายได้ดี ฤดูการผลิตสั้น มีตลาดรองรับ และมีความคุ้มทุนในการลงทุนผลิต พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกได้แก่ เอทีเอส 5 หวาน 55 และ ชูการ์ 75 ส่วนใหญ่ไม่มีการจัดการดินก่อนปลูก ยกร่องปลูกแบบแถวเดี่ยว เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ใส่ปุ๋ยรองพื้น ใส่ปุ๋ยเคมีเคมี 46-0-0 ให้กับข้าวโพดหวาน 2 ครั้ง เมื่ออายุ 25 และ 40 วัน เกษตรกรมีการใส่ปุ๋ย ฮอร์โมน และสารอื่นๆ เพิ่ม การจำหน่ายผลผลิต พบว่า ส่วนใหญ่จำหน่ายโดยตรงให้กับโรงงาน และจำหน่ายผ่านพ่อค้าคนกลาง ในฤดูปลูกปีที่ผ่านมา พบว่า เกษตรกรประสบปัญหาภัยธรรมชาติ ได้แก่ ปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วม พบว่าเกษตรกรใช้สารพาราควอตไดคลอไรด์ในการป้องกันกำจัดวัชพืช ใช้สารเคมีอะซ็อกซีสโตรบิน+ไดฟีโนโคนาโซล ในการป้องกันกำจัดโรคราสนิม และโรคใบไหม้แผลใหญ่ และใช้เมโทมิลในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้น และหนอนเจาะฝักข้าวโพดหวาน

การทดลองที่ 4 การศึกษาระบบการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวานในภาคตะวันออกและภาคใต้

ดำเนินการในพื้นที่ภาคตะวันออก 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี และตราด และภาคใต้ 2 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี และสตูล รวมเกษตรกรจำนวน 25 ราย รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 40.0 มีอายุระหว่าง 50-60 ปี ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ปลูกข้าวโพดหวาน 1-5 ปี และมีเงินทุนเป็นของตนเอง ส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพดหวานแซมพืชอื่นๆ เช่น ลำไย ยางพารา และปาล์มน้ำมัน ต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวานเฉลี่ย 4,753 บาทต่อไร่ ซึ่งต้นทุนส่วนใหญ่ ร้อยละ 24.8 ใช้ในการซื้อปุ๋ยในการผลิต กำไรสุทธิจากการผลิตข้าวโพดหวาน เท่ากับ 15,130 บาทต่อไร่ ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 91.7 คิดว่าข้าวโพดหวานเป็นพืชที่สร้างรายได้ดี และฤดูการผลิตสั้น พันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ พันธุ์ชูการ์ 75 ไฮบริกซ์ 39 และไฮบริกซ์ 3 ส่วนใหญ่ร้อยละ 72.0 ไม่มีการจัดการดินก่อนปลูก ส่วนใหญ่เตรียมดิน 2 ครั้ง ปลูกแบบไม่ยกร่อง ไม่ใส่ปุ๋ยรองพื้น ส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย 46-0-0 และครั้งที่ 3 ใส่ปุ๋ย 13-13-21 การให้น้ำมีความแตกต่างกัน เช่น การใช้สปริงเกอร์ การไขน้ำหรือสูบน้ำเข้าร่องและอาศัยน้ำฝน การจำหน่ายผลผลิตจำหน่ายโดยตรงให้กับโรงงาน จำหน่ายผ่านพ่อค้าคนกลาง และจำหน่ายผลผลิตเอง ในฤดูปลูกปีที่ผ่านมา เกษตรกรร้อยละ 80.0 ประสบปัญหาภัยธรรมชาติ ได้แก่ ปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วม ทำให้ผลผลิตเสียหายไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน สำหรับปัญหาศัตรูพืชของข้าวโพดหวาน พบว่าเกษตรกรร้อยละ 52.0 ประสบปัญหาเล็กน้อย เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีพาราควอตไดคลอไรด์กำจัดวัชพืช และใช้สารไซเพอร์เมทรินเพื่อป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ข้าวโพดหวานจึงเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงหากมีการจัดระบบการผลิตและการตลาดที่ดี พื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญของประเทศไทยอยู่ในเขตชลประทาน ในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันตกซึ่งมีโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องตั้งอยู่ในพื้นที่ โดยเกษตรกรจะปลูกต่อเนื่องตลอดทั้งปีข้อมูลจากการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวาน 194 รายใน 15 จังหวัด พบว่า ด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า ต้นทุน

การผลิตเฉลี่ยระหว่าง 4,642-7,332 บาทต่อไร่ ต้นทุนส่วนใหญ่ใช้ในการซื้อปุ๋ยเคมี ผลผลิตฝักสดที่เกษตรกรผลิตได้เฉลี่ย 1,729-2,239 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเกษตรกรมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 1,277-4,326 บาทต่อไร่จากการจำหน่ายผลผลิตให้กับผู้รวบรวมเพื่อเข้าโรงงาน ในขณะที่การจำหน่ายผลผลิตเพื่อบริโภคฝักสดมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 15,130 บาทต่อไร่เกษตรกรส่วนใหญ่ คิดว่าข้าวโพดหวานเป็นพืชที่สร้างรายได้ดี ฤดูการผลิตสั้น มีตลาดรองรับ และมีความคุ้มทุนในการลงทุนผลิต ด้านเทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกร พบว่า พันธุ์ที่นิยมปลูกขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดและการส่งเสริมพันธุ์ของบริษัทหรือผู้รวบรวมผลผลิต ส่วนใหญ่เตรียมดินก่อนปลูก 2 ครั้ง และมีการปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยมูลสัตว์ ยกร่องปลูกแบบแถวเดี่ยวหรือแถวคู่ ระยะปลูกมีความแตกต่างกันในแต่ละสภาพพื้นที่ในขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือภาคตะวันออกและภาคใต้ส่วนใหญ่ไม่มีการจัดการดินหรือเตรียมดินก่อนปลูก ส่วนใหญ่ไม่ใส่ปุ๋ยรองพื้น โดยใส่ปุ๋ยหลังปลูก 2-3 ครั้ง บางส่วนใส่ปุ๋ยเกล็ด ฮอร์โมน และสารอื่นๆ ปัญหาที่เกษตรกรประสบ ได้แก่ ปัญหาภัยธรรมชาติ ปัญหาอื่นๆ เช่น ผลผลิตต่ำ การลงทุนสูงเมื่อเทียบกับพืชอื่น ราคาผลผลิตต่ำ ปัจจัยการผลิตมีราคาสูง เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราน้ำค้าง หนอนเจาะลำต้น และหนอนเจาะฝักข้าวโพดหวานโดยใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด แต่หลายพื้นที่ประสบปัญหาใช้สารเคมีไม่ได้ผล

จากข้อมูลที่ได้ พบว่า เกษตรกรยังขาดความรู้ ความเข้าใจในการจัดการผลิตที่เหมาะสม โดยเฉพาะการจัดการธาตุอาหารและการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช ทำให้ผลผลิตต่ำและต้นทุนการผลิตสูงขึ้น นอกจากนี้เกษตรกรยังต้องการพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง ต้านทานต่อโรคที่สำคัญ และสามารถปรับตัวได้ดีในภาวะสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งข้อมูลระบบการผลิตและการตลาดของข้าวโพดหวานนี้สามารถใช้ในการกำหนดแนวทางการผลิตเพื่อแก้ไขและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตในละแหล่งปลูก ได้นำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวาน โดยเทคโนโลยีทั้งหมดต้องมีประสิทธิภาพ คุ้มค่าต่อการลงทุน และสามารถวางแผนจัดการระบบผลิตข้าวโพดหวานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กิจกรรมที่ 4 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในแต่ละสภาพพื้นที่
Testing of Sweet Corn Production Technology in Each Field Condition

บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในแต่ละสภาพพื้นที่แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม ดำเนินการระหว่างปี 2554-2558 ในแปลงเกษตรกร 9 จังหวัด โดยมีเกษตรกรร่วมทดสอบจำนวน 10 รายต่อจังหวัด วัตถุประสงค์เพื่อทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ และเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีองค์ความรู้ด้านการผลิตข้าวโพดหวานอย่างมีประสิทธิภาพแก่เกษตรกร โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จากการทดสอบ พบว่า ในจังหวัดปทุมธานีและอุทัยธานี การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่พันธุ์ชัยนาท 2 ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกไม่แตกต่างหรือสูงกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก โดยให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,477 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การทดสอบข้าวโพดหวานพันธุ์สงขลา 84-1 ในจังหวัดพังงา พบว่า ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,412 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก 13 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5,471 บาทต่อไร่ คิดเป็น 18 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตรในจังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ การใส่ปุ๋ย ระยะปลูก และการจัดการศัตรูพืช พบว่า วิธีทดสอบให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงกว่าหรือไม่แตกต่างจากวิธีที่เกษตรกรใช้อยู่ ระหว่าง 2,305-2,446 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 17,937 บาทจากการจำหน่ายเพื่อบริโภคฝักสด เมื่อพิจารณาค่า BCR (Benefit Cost Ratio) หรือสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน พบว่าวิธีทดสอบให้ค่า BCR เฉลี่ยสูงสุด 4.5 ในขณะที่วิธีที่เกษตรกรปฏิบัติมีค่า BCR เฉลี่ย 2.8 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารในข้าวโพดหวาน จังหวัดปทุมธานี พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่าง 2,156-2,435 กิโลกรัมต่อไร่ แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่า BCR มากกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ การทดสอบชุดเทคโนโลยีโดยการทดสอบข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 ร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตร ในจังหวัดร้อยเอ็ดซึ่งมีสภาพดินร่วนปนทราย พบว่า การใช้พันธุ์ชัยนาท 2 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกสูงสุด 2,104 กิโลกรัมต่อไร่ และค่า BCR สูงสุดเท่ากับ 4.14 ในจังหวัดบุรีรัมย์และมหาสารคาม พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานฝักสดทั้งเปลือก 9-18 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดต้นทุนปุ๋ยเคมี และต้นทุนการผลิตลงได้เฉลี่ย 31 และ 35 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร 6-12 เปอร์เซ็นต์ ในจังหวัดนครราชสีมาซึ่งมีสภาพดินร่วนเหนียว การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตและรายได้มากกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ โดยให้ผลผลิต 2,725 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้ 18,773 บาทต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้เกษตรกร 11 เปอร์เซ็นต์ ด้านการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรของกรมวิชาการเกษตร พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจพันธุ์ข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตรในระดับดีมาก เนื่องจากผลผลิตสูง มีความต้านทานปานกลางต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี จึงเป็นทางเลือกของเกษตรกรในการเลือกใช้พันธุ์ข้าวโพดหวาน และเกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากให้ผลผลิตและรายได้สูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยชุด

เทคโนโลยีที่ทดสอบสามารถแนะนำถ่ายทอดขยายผลสู่เกษตรกรรายอื่น หรือพื้นที่อื่นที่มีสภาพนิเวศน์เกษตรคล้ายคลึงกันต่อไป

คำสำคัญ:ข้าวโพดหวาน ทดสอบ การถ่ายทอดเทคโนโลยี เทคโนโลยีการผลิต เกษตรกรมีส่วนร่วม ชุดดิน ผลผลิต ปุ๋ยเคมี การจัดการธาตุอาหาร ค่าวิเคราะห์ดิน การจัดการศัตรูพืช สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน ต้นทุนการผลิต รายได้ การยอมรับ สภาพนิเวศน์เกษตร

ABSTRACT

Testing of sweet corn production technology in each field condition with farmer's participation was conducted between 2011-2015 in farmer's fields in 9 provinces. There were 10 farmers participating per province. The objectives were to test the sweet corn production technology kit that was suitable for each field condition as well as to transfer technology and knowledge of efficient sweet corn production to farmers by using learning with participation. The results found that in Pathum Thani and Uthai Thani the test of sweet corn varieties of the Department of Agriculture using Chai Nat 2 varieties did not produce different yield from the commercial varieties that farmers normally grow. The average yield was 2,477 kg per rai. The test of sweet corn Songkhla 84-1 varieties in Phang Nga produced an average yield of 2,412 kg per rai which was 13 percent higher than commercial varieties that farmers grow, giving an increase of net income an average of 5,471 Baht per rai, representing an 18 percent increase. Therefore, farmers now accept the sweet corn Songkhla 84-1 at a very good level. Testing of sweet corn production technology in Surin by the Department of Agriculture included, fertilization, spacing, and pest management and found that the testing method yielded fresh ear with husk higher than or indifferent from the way that farmers normally use between 2,305-2,446 kg per rai. The test method yielded the maximum average of 17,937 Baht from the sales of fresh husk for consumption. Considering the BCR (Benefit Cost Ratio) or revenue per investment, it was found that the testing method gave the maximum average BCR of 4.5, while the methods farmers normally do give an average BCR of 2.8. The test of nutrient management technology in sweet corn in Pathum Thani found that fertilization of the soil as recommended by the Department of Agriculture and what the farmers practiced did not give different yield between 2,156-2,435 kg per rai. However, fertilization based on soil analysis gave higher BCR than the methods that farmers normally use. The test of technology kit by testing Chai Nat 2 sweet corn together with sweet corn production technology of the Department of Agriculture in Roi Et which has sandy loam found that the use of Chainat 2 with the use of chemical fertilizers based on the soil analysis gave maximum yield of husk with husk leaf at 2,104 kg per rai and

the maximum BCR of 4.14. In Buriram and Maha Sarakham, it was found that planting the sweet corn Chai Nat 86-1 with the use of chemical fertilizers based on the soil analysis can increase the yield of fresh sweet corn husk with husk leaf at 9-18 percent and can reduce the cost of chemical fertilizers and the production cost by 31 and 35 percent, respectively, increasing the revenue by 6-12 percent to farmers. In Nakhon Ratchasima, which had a clay loam soil, fertilization as recommended by the Department of Agriculture gave higher yield and income than the method that farmers normally practiced. The yield was 2,725 kg per rai and the income was 18,773 baht per rai, which can increase the productivity and income for farmers by 11 percent. For technology adoption, it was found that farmers were satisfied with sweet corn varieties and chemical fertilization technology as recommended by the Department of Agriculture since the yield and income were higher that what the farmers normally practice. The technology test kit can be further recommended or transferred to other farmers or other areas with similar agro-ecological conditions.

Keywords: Sweet corn,Production technology, Transfer technology, Field condition,Farmer's participation,Soilseries, Yield, Fertilizer,Nutrient management,Soil analysis, Pest management,Benefit Cost Ratio,Production cost, Income,investment,Satisfy,Agro-ecological conditions

บทนำ

ปัญหาการผลิตข้าวโพดหวานของเกษตรกร คือการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมในพื้นที่ เช่น การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องและไม่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดการผลิต เช่น ระยะปลูก อัตราประชากรที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตต่ำ ต้นทุนการผลิตสูง คุณภาพและมาตรฐานของผลผลิตยังไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ตลาดต้องการ การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่เป็นการทดสอบและขยายผลงานวิจัยด้านพันธุ์พืชและเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่ถูกต้องและเหมาะสมของกรมวิชาการเกษตรสู่เกษตรกร โดยการทดสอบพันธุ์พืชรับรองและเทคโนโลยีการผลิตที่มีความจำเพาะในแต่ละพื้นที่ เพื่อให้เกิดการยอมรับและเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วมในแต่ละสภาพพื้นที่ เพื่อเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตในเรื่อง พันธุ์ การจัดการธาตุอาหาร การจัดการเขตกรรม และการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ของกรมวิชาการเกษตร กับวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ เป็นวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีอีกทางหนึ่งที่เกษตรกรปฏิบัติได้จริง ทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเทคโนโลยีที่เกษตรยอมรับจะถ่ายทอดและขยายผลของเทคโนโลยีนั้นไปสู่เกษตรกรรายอื่น หรือพื้นที่อื่นที่มีสภาพนิเวศน์เกษตรคล้ายคลึงกัน ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และการขยายเครือข่าย ซึ่งการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ถูกต้องและเหมาะสม

นอกจากจะช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตแล้ว ยังเป็นการลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร และช่วยยกระดับการผลิตข้าวโพดหวานของประเทศไทยได้

ระเบียบวิธีวิจัย

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม เพื่อเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตในเรื่อง พันธุ์ การจัดการธาตุอาหาร การจัดการเขตกรรม และการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ของกรมวิชาการเกษตร และวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ เป็นวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีอีกทางหนึ่งที่เกษตรกรปฏิบัติได้จริง ซึ่งทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ศึกษาวิจัยในสภาพพื้นที่เกษตรกร โดยมีเกษตรกรร่วมดำเนินการ ใช้วิธีดำเนินการตามหลักของ Farming System Research มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1การเลือกพื้นที่เป้าหมาย ดำเนินการโดยคัดเลือกพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของสภาพหรือระบบนิเวศน์ที่ต้องการศึกษา โดยรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การสำรวจพื้นที่และการสัมภาษณ์เกษตรกร

ขั้นตอนที่ 2การวิเคราะห์พื้นที่และวินิจฉัยปัญหา สำรวจและวิเคราะห์พื้นที่เป้าหมายโดยการวิเคราะห์ระบบนิเวศน์เกษตร เพื่อการศึกษาทำความเข้าใจสภาพพื้นที่เป้าหมาย ประเด็นปัญหาโดยรวมของเกษตรกร เรียงลำดับความสำคัญของปัญหา โอกาส อุปสรรค และศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยี

ขั้นตอนที่ 3การวางแผนการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี วางแผนการดำเนินงานตามประเด็นที่ได้จากการวิเคราะห์พื้นที่ โดยใช้กระบวนการวางแผนอย่างมีส่วนร่วม ในพื้นที่เป้าหมายที่ได้คัดเลือกตามประเด็นปัญหาศักยภาพและโอกาส โดยนำเทคโนโลยีที่แนะนำมาเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร

ขั้นตอนที่ 4การดำเนินงานทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี ดำเนินงานในพื้นที่เกษตรกร โดยใช้กระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม (Participatory Technology Development ; PTD) ในขั้นตอนนี้จะใช้เวลา 3 ปี

ขั้นตอนที่ 5เป็นการขยายผล จากผลการทดลองในขั้นตอนที่ 4 เมื่อมีการทดลองซ้ำ จนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร ก็จะขยายผลของเทคโนโลยีนั้นไปสู่เกษตรกรรายอื่นหรือพื้นที่อื่นที่มีสภาพนิเวศน์เกษตรคล้ายคลึงกัน ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และการขยายเครือข่าย รวมทั้งการถ่ายทอดเทคโนโลยี

สถานที่ดำเนินการวิจัย ได้แก่ แปลงเกษตรกรจังหวัดปทุมธานี อุทัยธานี สุรินทร์ ร้อยเอ็ด บุรีรัมย์ นครราชสีมา มหาสารคาม ศรีสะเกษ และพังงา ระยะเวลาดำเนินงานระหว่างปี 2554-2558

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 4 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในแต่ละสภาพพื้นที่

การทดลองที่ 1การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี

ผลผลิตฝักทั้งเปลือกและฝักปลอกเปลือกของพันธุ์ข้าวโพดหวานที่นำมาทดสอบ ได้แก่ พันธุ์ไฮบริกซ์ 3ชูการ์ 75 ฮันนี่สวีท โกลเด้นท์ 95 และชัยนาท 2 พบว่าให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน พันธุ์ชัยนาท 2 ให้น้ำหนักฝัก 358 กรัมต่อฝัก มากกว่าพันธุ์ชูการ์ 75 ด้านขนาดฝัก พบว่า พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ให้ความกว้างและความยาวฝักทั้งเปลือกมากสุด โดยพบว่าพันธุ์ชัยนาท 2 ให้ความกว้างฝักมากกว่าพันธุ์โกลเด้นท์ 95 และมีความยาวฝักส่วนที่ติดเมล็ดมากสุด อายุวันเก็บเกี่ยวของพันธุ์ชัยนาท 2 และพันธุ์ไฮบริกซ์3 เร็วกว่าพันธุ์อื่นๆ

การทดลองที่ 2การทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดหวานในจังหวัดปทุมธานี

เปรียบเทียบวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตามลักษณะเนื้อดิน) ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาค่า BCR (Benefit Cost Ratio) หรือสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนพบว่า วิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่า BCR มากกว่าวิธีเกษตรกร

การทดลองที่ 3 การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี

การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี พบว่า พันธุ์ชัยนาท 2 ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกสูงสุด คือ 2,477 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าพันธุ์ชูการ์ 75 พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ให้ผลผลิตฝักปอกเปลือกสูงสุด 1,928 กิโลกรัมต่อไร่มากกว่าทุกพันธุ์ โดยพันธุ์ชัยนาท 2 ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือก358 กรัม และ 264 กรัม ตามลำดับ โดยมีน้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงกว่าพันธุ์ชูการ์ 75 และน้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงกว่าพันธุ์ชูการ์ 75 และพันธุ์โกลเด้นท์95 พันธุ์ชัยนาท 2 ให้ความยาวของส่วนที่ติดเมล็ดมากที่สุด คือ 18.04 เซนติเมตร สูงกว่าพันธุ์ชูการ์ 75 และพันธุ์โกลเด้นท์95 อายุวันเก็บเกี่ยวพันธุ์ชัยนาท 2 และไฮบริกซ์3 มีอายุวันเก็บเกี่ยวสั้นกว่าทุกพันธุ์ สำหรับอัตราการแลกเนื้อ และเปอร์เซ็นต์ความหวานในทุกพันธุ์ไม่แตกต่างกัน

การทดลองที่ 4การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์

วิธีทดสอบ ใช้ระยะปลูก 80 x 25 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม วิธีเกษตรกร ปลูกระยะ 80 x 50 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุมทั้ง 2 วิธีใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 รองพื้นปลูกด้วยปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 21-25 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 75-85 วัน พบว่าผลผลิตน้ำหนักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,305 กิโลกรัมต่อไร่ ในวิธีทดสอบ และ 2,446 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิต วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร ไม่แตกต่างกัน คือ 5,080 บาทต่อไร่ วิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ยสูงสุด 23,017 บาทต่อไร่ วิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยรองลงมา ผลตอบแทน พบว่า วิธีทดสอบมีผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด คือ 17,937 บาทต่อไร่ รองลงมาคือวิธีเกษตรกรมีผลตอบแทนเฉลี่ย 8,974 บาทต่อไร่ BCR พบว่า วิธีทดสอบมีค่า BCR เฉลี่ยสูงสุดคือ 4.5 วิธีเกษตรกรมีค่า BCR เฉลี่ยรองลงมาคือ 2.8

การทดลองที่ 5การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานในสภาพดินร่วนปนทรายแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด

การทดสอบข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 และคำแนะนำการใช้ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตร โดยการทดสอบสองปัจจัย มี 4 กรรมวิธีด้วยกัน คือ วิธีทดสอบ 1 (พันธุ์ชัยนาท 2 + ปุ๋ยเกษตรกร) วิธีทดสอบ 2 (พันธุ์ชัยนาท 2 + ปุ๋ยตามคำแนะนำ) วิธีทดสอบ 3 (พันธุ์ชูการ์ 75 + ปุ๋ยตามคำแนะนำ) และ วิธีเกษตรกร วิธีทดสอบ 4 (พันธุ์ชูการ์

75 + ปุ๋ยเกษตรกร) โดยใช้ระยะปลูกตามวิธีเกษตรกร จากผลการทดสอบ พบว่า วิธีทดสอบ 2 คือ การใช้พันธุ์ชัยนาท 2 และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงสุดคือ 844 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ วิธีทดสอบ 1 คือ การใช้พันธุ์ชัยนาท 2 และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 762 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาค่า BCR (อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน) พบว่า ไม่แตกต่างกันระหว่างวิธีทดสอบ 1 กับ วิธีทดสอบ 2 โดยมีค่า BCR เท่ากับ 2.55 และ 2.52 แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะความแตกต่างด้านพันธุ์ พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 ให้ผลผลิตและผลตอบแทนมากกว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์ 75

การทดสอบข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 และคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร ทำการทดสอบสองปัจจัย มี 4 กรรมวิธีด้วยกัน คือ วิธีทดสอบ 1 (พันธุ์ชัยนาท 86-1+ ปุ๋ยเกษตรกร) วิธีทดสอบ 2 (พันธุ์ชัยนาท 86-1 + ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) วิธีทดสอบ 3 (พันธุ์ชูการ์ 75 + ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) และ วิธีเกษตรกร (พันธุ์ชูการ์ 75 + ปุ๋ยเกษตรกร)โดยใช้ระยะปลูกและวิธีปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ผลการทดสอบ พบว่า วิธีทดสอบ 2 คือ การใช้พันธุ์ชัยนาท 86-1 และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกมากที่สุด คือ 2,104 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีทดสอบ 1 คือการใช้พันธุ์ชัยนาท 86-1 และใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรให้ผลผลิต 2,030 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณเมื่อพิจารณาค่า BCR พบว่า วิธีทดสอบ 1 ให้ค่า BCR มากที่สุดคือ 4.14 การปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 และพันธุ์ชัยนาท 86-1 ในสภาพพื้นที่ดินร่วนปนทรายจังหวัดร้อยเอ็ด ให้ผลผลิตมากกว่าการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชูการ์ 75 เกษตรกรมีความพึงพอใจพันธุ์ข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตรในระดับดีมาก

การทดลองที่ 6การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์

จังหวัดบุรีรัมย์มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานกระจายอยู่ทั่วทั้งจังหวัด เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพดหวานไว้ขายเองในพื้นที่และปลูกในพื้นที่เดิมติดต่อกันโดยไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เกษตรกรจึงใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมาก รวมถึงเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ใช้มีราคาแพง ต้นทุนการผลิตสูง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์จึงได้ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่สามารถแนะนำถ่ายทอดส่งต่อให้เกษตรกรได้ ซึ่งได้ดำเนินการทดสอบในปี 2557-2558 เกษตรกรร่วมทดสอบจำนวน 10 ราย ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (เม็ดพันธุ์จากกรมวิชาการพันธุ์ CNSH 7566 และพันธุ์ชัยนาท 86-1)และ การจัดการปุ๋ยเคมี (ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร) รวมทั้งหมด 4 กรรมวิธี วิธีการปฏิบัติทั้ง 4 กรรมวิธี ใช้การปฏิบัติดูแลรักษาเหมือนกัน แตกต่างกันที่การใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดและการใส่ปุ๋ยเคมี ผลการทดสอบพบว่า ปี 2557 การใช้เมล็ดพันธุ์ CNSH 7566 สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานฝักสดทั้งเปลือกและปอกเปลือก 9-14 เปอร์เซ็นต์ และ 7-10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนั้นสามารถลดต้นทุนปุ๋ยเคมี และต้นทุนการผลิตลงได้ 31 และ 35 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับทั้งยังเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรได้ 6-12 เปอร์เซ็นต์ส่วนในปี 2558 พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานฝักสดทั้งเปลือกและปอกเปลือก 8-21 เปอร์เซ็นต์ และ 6-19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับและสามารถเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรคิดเป็น 11-32 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 7 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในสภาพดินร่วนเหนียวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ เป็นการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรโดยใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 จำนวน 2ครั้ง ครั้งแรกเมื่ออายุ 20-25วัน อัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 2เมื่อข้าวโพดเริ่มติดฝักหรืออายุ 40-45 วันอัตรา 30-50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้พันธุ์ข้าวโพดและการดูแลรักษาอื่นๆ ปฏิบัติตามกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตและรายได้มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร แต่มีต้นทุนการผลิตน้อยโดยให้ผลผลิต 2,725กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้ 18,773 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิต 2,460กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้ 16,478บาทต่อไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีทดสอบมีค่าตอบแทนค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR)มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคือ 3.97 และ 3.60 ตามลำดับ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยตามแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้เกษตรกรได้ประมาณ 10.77เปอร์เซ็นต์ และ 13.93 เปอร์เซ็นต์การจากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่าเกษตรกรมีการยอมรับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องเหมาะสมกับการผลิตข้าวโพดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากให้ผลผลิตและรายได้สูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยปรับวิธีการใช้ปุ๋ยจากปุ๋ยยูเรียเพียงชนิดเดียวมาใช้ร่วมกับปุ๋ย 16-8-8 หรือ 15-15-15 ซึ่งเป็นคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับเดียวร่วนเหนียวของกรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 8การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในนาดินร่วนตะกอนลำน้ำแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดมหาสารคาม

ข้าวโพดหวานลูกผสมชัยนาท 86-1 มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับพันธุ์ข้าวโพดหวานสายพันธุ์การค้าด้านผลผลิตและคุณภาพ พบว่าข้าวโพดหวานลูกผสมชัยนาท 86-1 ที่มีการจัดการปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตและความหวานสูงกว่าพันธุ์ข้าวโพดหวานสายพันธุ์การค้าที่มีการจัดการปุ๋ยแบบเดิมของเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 10.64 และ 8.92 ตามลำดับ ด้านผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าการใช้พันธุ์ข้าวโพดข้าวโพดหวานลูกผสมชัยนาท 86-1 ร่วมกับการจัดการปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสามารถให้ผลตอบแทนได้มากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์การค้าที่เกษตรกรใช้อยู่เดิมคิดเป็นร้อยละ 1.77 และเมื่อประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกและผู้บริโภค พบว่า ลักษณะพันธุ์และคุณภาพเกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับดีมาก รวมทั้งราคาเมล็ดพันธุ์ที่ถูกกว่าพันธุ์การค้าทั่วไป

การทดลองที่ 9การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ

ทดสอบข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 86-1 กับพันธุ์การค้าซึ่งเป็นที่เกษตรกรใช้ในพื้นที่ เกษตรกรผู้เข้าร่วมทำการทดสอบ ให้ความเห็นว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 แกนฝักมีขนาดใหญ่ เมล็ดตื้น ลำต้นสูงและหวานน้อยกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรใช้อยู่ในพื้นที่ทำให้ตลาดไม่ยอมรับ แต่เกษตรกรยอมรับในความต้านทานโรคใบไหม้แผลใหญ่ และเปลือกมีสีเขียวเข้ม ของข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ในระดับดีมาก

การทดลองที่ 10การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดพังงา

การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตร คือ ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1 และข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก พบว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1 ให้ผลผลิตทั้ง

เปลือกเฉลี่ย 2,412 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก ซึ่งให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,126 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้เกษตรกรมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 286 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 13 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5,471 บาทต่อไร่ คิดเป็น 18 เปอร์เซ็นต์เกษตรกรให้การยอมรับข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1 มีลำต้นแข็งแรง ต้านทานโรคราน้ำค้าง สีของเมล็ดเหลืองนวล และสามารถยืดอายุการเก็บเกี่ยวได้ 3-4 วัน เมื่อเทียบกับพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในแต่ละสภาพพื้นที่แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม พบว่า ในจังหวัดปทุมธานีและอุทัยธานี การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท 2 ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกไม่แตกต่างหรือสูงกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก โดยให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,477 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การทดสอบข้าวโพดหวานพันธุ์สงขลา 84-1 ในจังหวัดพังงา พบว่า ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,412 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก 13 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5,471 บาทต่อไร่ คิดเป็น 18 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรให้การยอมรับข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1 ในระดับดีมาก การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตรในจังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ การใส่ปุ๋ยระยะปลูก และการจัดการศัตรูพืช พบว่า วิธีทดสอบให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงกว่าหรือไม่แตกต่างจากวิธีที่เกษตรกรใช้อยู่ ระหว่าง 2,305-2,446 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 17,937 บาทจากการจำหน่ายเพื่อบริโภคฝักสด เมื่อพิจารณาค่า BCR (Benefit Cost Ratio) หรือสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน พบว่าวิธีทดสอบให้ค่า BCR เฉลี่ยสูงสุด 4.5 ในขณะที่วิธีที่เกษตรกรปฏิบัติมีค่า BCR เฉลี่ย 2.8 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารในข้าวโพดหวาน จังหวัดปทุมธานี พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่าง 2,156-2,435 กิโลกรัมต่อไร่ แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่า BCR มากกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ การทดสอบชุดเทคโนโลยีโดยการทดสอบข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 ร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตร ในจังหวัดร้อยเอ็ดซึ่งมีสภาพดินร่วนปนทราย พบว่า การใช้พันธุ์ชัยนาท 2 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกสูงสุด 2,104 กิโลกรัมต่อไร่ และค่า BCR สูงสุดเท่ากับ 4.14 ในจังหวัดบุรีรัมย์และมหาสารคาม พบว่าการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานฝักสดทั้งเปลือก 9-18 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดต้นทุนปุ๋ยเคมี และต้นทุนการผลิตลงได้เฉลี่ย 31 และ 35 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร 6-12 เปอร์เซ็นต์ ในจังหวัดนครราชสีมาซึ่งมีสภาพดินร่วนเหนียว การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตและรายได้มากกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติโดยให้ผลผลิต 2,725 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้ 18,773 บาทต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้เกษตรกร 11 เปอร์เซ็นต์ ด้านการยอมรับเทคโนโลยี พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจพันธุ์ข้าวโพดหวานและเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากให้ผลผลิตและรายได้สูงกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติเดิม

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวาน

การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวาน สามารถพัฒนาและคัดเลือกข้าวโพดหวานลูกผสม จำนวน 2 พันธุ์ได้แก่

1.1 ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 86-1 เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้เบอร์ 75 กับสายพันธุ์แท้เบอร์ 50 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,888 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 1,939 กิโลกรัมต่อไร่ มีอัตราแลกเนื้อ 40 เปอร์เซ็นต์ รสชาติหวาน (13.8 องศาบริกซ์) ได้รับการพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรองในปี 2556

2.2 ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้เบอร์ 75 กับสายพันธุ์แท้เบอร์ 66 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 2,897 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 1,965 กิโลกรัมต่อไร่ มีอัตราแลกเนื้อ 46 เปอร์เซ็นต์ รสชาติหวาน (13.4 องศาบริกซ์) ต้านทานปานกลางต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ ได้รับการพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรองในปี 2558 โดยเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประเภทงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์ ของกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2558

โดยข้าวโพดหวานลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม ปลูกได้ทั่วไปทั้งเขตน้ำฝนและในพื้นที่ชลประทาน ทั้งก่อนฤดูการทำนา และหลังฤดูการทำนาปัจจุบันเกษตรกรได้นำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมทั้ง 2 พันธุ์ที่ผลิตโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จำนวน 527 กิโลกรัม นำไปปลูกในพื้นที่ประมาณ 400 ไร่ ทำรายได้ให้แก่เกษตรกร 10,000-15,000 บาทต่อไร่ต่อฤดู

นอกจากนี้การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานยังได้ข้าวโพดหวานสายพันธุ์แท้ และข้าวโพดหวานลูกผสมที่ดีเด่น เช่น CNS6613 และ CNS1427528 ซึ่งมีศักยภาพที่สามารถนำไปทดสอบการผลิตในไร่เกษตรกรและแนะนำส่งเสริมแก่เกษตรกรในอนาคต

2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน

2.1 การจัดการน้ำ

การให้น้ำในการผลิตข้าวโพดหวานที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว บนชุดดินทับกวางควรให้น้ำที่ระดับความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับอัตราปุ๋ยนั้นการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน บนชุดดินวังสะพุงควรให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 40 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.25 เท่าฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในปริมาณ 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย บนชุดดินกำแพงแสนและท่าม่วง ควรให้น้ำที่ระดับช่วงความชื้นดินที่ลดลง 60 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ร่วมกับอัตราปุ๋ย 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน

2.2 การจัดการธาตุอาหาร

- ในดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินทับกวางควรใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 15-10-5 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ในขณะที่ชุดดินวังสะพุง ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 22.5-30 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทช 10-5 กิโลกรัม P2O5-K2O ต่อไร่

- ในดินร่วน-ร่วนปนทราย ควรใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยดินชุดกำแพงแสนให้ใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ หรือใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ในชุดดินท่าม่วง การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มและมูลค่าผลผลิตเพิ่มสูงสุด ในชุดดินหาดใหญ่ การจัดการธาตุอาหารโดยไม่ปรับปรุงดิน พบว่า การใส่ปุ๋ย 30-0-10 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุด และเมื่อการปรับปรุงดิน พบว่า การใส่ปุ๋ย 30-5-5 กิโลกรัม N-P2O5-K2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเฉลี่ยสูงสุด และมีผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุด

2.3 การอารักขาพืช

- การป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด สามารถแนะนำการใช้สารเคมี ได้แก่ การพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ flubendiamide (Takumi 20%WG) อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

- การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ สามารถแนะนำการใช้สารเคมี ได้แก่ การคลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสาร thiamethoxam (Cruiser 35%FS), imidacloprid (Provado X 60%FS) และ imidacloprid (Gaucho 70%WS) อัตรา 5, 5, และ 5 กรัมหรือมิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟสูงสุด หรือการพ่นสาร spinetoram (Spinetoram 12%SC) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

- การป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง ที่เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ การเคลือบเมล็ดด้วยพอลิเมอร์ผสมสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ (Dimethomorph 50% WP) อัตรา 20 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม สามารถควบคุมโรคราน้ำค้างได้ดีที่สุด เป็นโรค 5.1 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การไม่ควบคุมโรคเป็นโรค 73.3 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นาน 4 เดือน โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ 85.7 เปอร์เซ็นต์ สำหรับวิธีการที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้ คือ การคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมีไดเมทโทมอร์ฟ (Dimethomorph 50% WP) 20 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ร่วมกับการพ่นที่อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อข้าวโพดหวานอายุ 10 วัน และพ่นทุก 7 วัน รวมพ่นสาร 3 ครั้ง สามารถลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคได้ 69 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 6.4 เปอร์เซ็นต์ สามารถควบคุมโรคได้อย่างต่อเนื่องในช่วง 30 วันหลังปลูก ในขณะที่การไม่ควบคุมโรคเป็นโรค 77.4 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีนี้ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงสุด 2,484 กิโลกรัมต่อไร่ และให้รายได้สูงสุด 9,468 บาทต่อไร่ ในขณะที่การไม่ป้องกันกำจัดโรค ให้ผลผลิต 767 กิโลกรัมต่อไร่ ข้อมูลที่ได้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการแนะนำวิธีการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของข้าวโพดหวาน ในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคอย่างรุนแรง ที่ไม่สามารถควบคุมโรคด้วยสารเคมีเมทาแลกซิล (Metalaxyl 35% SD) ที่เดิมแนะนำให้ใช้คลุกเมล็ดในอัตรา 7 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัมโดยสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้สู่เกษตรกรและอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อไป

2.4 วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว

การเก็บรักษาฝักข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 แบบปอกเปลือก ควรเก็บรักษาในถุง PE โดยสามารถเก็บรักษาได้ 6 วัน โดยที่คุณภาพยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคข้อมูลที่ได้สามารถแนะนำแก่ผู้ผู้ประกอบการข้าวโพดฝักสดที่จำหน่ายเพื่อการบริโภคฝักสดต่อไป

3. ระบบการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวาน

3.1 ข้าวโพดหวานจึงเป็นพืชที่มีศักยภาพสูงหากมีการจัดระบบการผลิตและการตลาดที่ดี ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยระหว่าง 4,642-7,332 บาทต่อไร่ ต้นทุนส่วนใหญ่ใช้ในการซื้อปุ๋ยเคมี ผลผลิตฝักสดที่เกษตรกรผลิตได้เฉลี่ย 1,729-2,239 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเกษตรกรมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 1,277-4,326 บาทต่อไร่จากการจำหน่ายผลผลิตให้กับผู้รวบรวมเพื่อเข้าโรงงาน ในขณะที่การจำหน่ายผลผลิตเพื่อบริโภคฝักสดมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 15,130 บาทต่อไร่ ข้าวโพดหวานจึงเป็นพืชที่สร้างรายได้ดี ฤดูการผลิตสั้น มีตลาดรองรับ และมีความคุ้มทุนในการลงทุนผลิต แนวโน้มของข้าวโพดหวานยังเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ

3.2 ด้านเทคโนโลยีการผลิตของเกษตรกร พบว่า พันธุ์ที่นิยมปลูกขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดและการส่งเสริมพันธุ์ของบริษัทหรือผู้รวบรวมผลผลิต ส่วนใหญ่เตรียมดินก่อนปลูก ระยะปลูกมีความแตกต่างกันในแต่ละสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ไม่มีการจัดการดินหรือเตรียมดินก่อนปลูก ส่วนใหญ่ไม่ใส่ปุ๋ยรองพื้น โดยใส่ปุ๋ยหลังปลูก 2-3 ครั้ง บางส่วนใส่ปุ๋ยเกล็ด ฮอร์โมน และสารอื่นๆ ปัญหาที่เกษตรกรประสบ ได้แก่ ปัญหาภัยธรรมชาติ ปัญหาอื่นๆ เช่น ผลผลิตต่ำ การลงทุนสูงเมื่อเทียบกับพืชอื่น ราคาผลผลิตต่ำ ปัจจัยการผลิตมีราคาสูง เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราน้ำค้าง หนอนเจาะลำต้น และหนอนเจาะฝักข้าวโพดหวาน โดยใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด แต่หลายพื้นที่ประสบปัญหาใช้สารเคมีไม่ได้ผล

3.3 เกษตรกรยังขาดความรู้ ความเข้าใจในการจัดการผลิตที่เหมาะสม โดยเฉพาะการจัดการผลิต การจัดการธาตุอาหาร และการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช ทำให้ผลผลิตต่ำและต้นทุนการผลิตสูงขึ้น นอกจากนี้เกษตรกรยังต้องการพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูง ต้านทานโรคที่สำคัญ และสามารถปรับตัวได้ดีในภาวะสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งข้อมูลระบบการผลิตและการตลาดของข้าวโพดหวานนี้สามารถใช้ในการกำหนดแนวทางการผลิตเพื่อแก้ไขและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตในละแหล่งปลูก ได้นำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวาน โดยเทคโนโลยีทั้งหมดต้องมีประสิทธิภาพ คุ้มค่าต่อการลงทุน และสามารถวางแผนจัดการระบบผลิตข้าวโพดหวานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานในแต่ละสภาพพื้นที่

4.1 การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตร

ในจังหวัดปทุมธานีและอุทัยธานี พบว่า การปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2 ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกไม่แตกต่างหรือสูงกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก โดยให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,477 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การทดสอบข้าวโพดหวานพันธุ์สงขลา 84-1 ในจังหวัดพังงา พบว่า ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,412 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก 13 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5,471 บาทต่อไร่ คิดเป็น 18 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรให้การยอมรับข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1 ในระดับดีมาก

4.2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตร

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิต ได้แก่ การใส่ปุ๋ย ระยะปลูก และการจัดการศัตรูพืช ในจังหวัดสุรินทร์ พบว่า วิธีทดสอบให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงกว่าหรือไม่แตกต่างจากวิธีที่เกษตรกรใช้อยู่ ระหว่าง 2,305-2,446 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 17,937 บาทจากการจำหน่ายเพื่อบริโภคฝักสด และมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio; BCR) มากกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติเดิม ในจังหวัดปทุมธานี พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่า BCR มากกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่

4.3 การทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิต

การทดสอบข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 ร่วมกับเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตร ในจังหวัดร้อยเอ็ดซึ่งมีสภาพดินร่วนปนทราย พบว่า การใช้พันธุ์ชัยนาท 2 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดก่อนปอกเปลือกสูงสุด 2,104 กิโลกรัมต่อไร่ และค่า BCR สูงสุด ในจังหวัดบุรีรัมย์และมหาสารคาม พบว่าการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานฝักสดทั้งเปลือก 9-18 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดต้นทุนปุ๋ยเคมี และต้นทุนการผลิตลงได้เฉลี่ย 31 และ 35 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร 6-12 เปอร์เซ็นต์ ในจังหวัดนครราชสีมาซึ่งมีสภาพดินร่วนเหนียว การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตและรายได้มากกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ โดยให้ผลผลิต 2,725 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้ 18,773 บาทต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้เกษตรกร 11 เปอร์เซ็นต์

4.4 การยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรของกรมวิชาการเกษตร

เกษตรกรมีความพึงพอใจพันธุ์ข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตรในระดับดีมาก เนื่องจากผลผลิตสูง มีความต้านทานปานกลางต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี จึงเป็นทางเลือกของเกษตรกรในการเลือกใช้พันธุ์ข้าวโพดหวาน และเกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากให้ผลผลิตและรายได้สูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยชุดเทคโนโลยีที่ทดสอบสามารถแนะนำถ่ายทอดขยายผลสู่เกษตรกรรายอื่น หรือพื้นที่อื่นที่มีสภาพนิเวศน์เกษตรคล้ายคลึงกันต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการข้าวโพดฝักสด. หจก. ไอเดีย สแควร์. 140 หน้า

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2551. ปรับปรุงพันธุ์พืช พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 105 หน้า.

กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 303หน้า.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และเตือนใจ บุญ-หลง. 2545.โรคข้าวโพดและการป้องกันกำจัด. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 69 หน้า.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา เพ็ชรรัตน์ โยวะบุตร พีระวรรณ พัฒนวิภาส และปัญญา พุกสุ่น. 2554. ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราต่อโรคราน้ำค้างข้าวโพดสายพันธุ์ใหม่. หน้า 234-237 ใน: รายงานการประชุมข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35 วันที่ 24 - 27 พฤษภาคม 2554. ณ โรงแรมมารวย การ์เด้น กรุงเทพฯ.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ. 2551. ทิศทางการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ. หน้า 67-74.*ใน*: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวโพดฝักสดไทยในหลากหลายมุมมอง. วันที่ 29-30 กรกฎาคม 2551 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จ.ลพบุรี.

ณัทธร กสิบุตร. 2544. การศึกษาความได้เปรียบ โดยเปรียบเทียบของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานของไทยในตลาดส่งออกที่สำคัญ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ดิสสพันธุ์ ธรรมาภิรมย์ สันติ ธีราภรณ์ และสุทัย วุธรา. 2541. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช ต่อผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วนเหนียว. รายงานบทคัดย่อผลงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ ปี 2541. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ถมยา ทองเหลือง สุปราณี งามประสิทธิ์ และธำรงศิลป โพธิสูง. 2544. ผลของสารเมตาแลคซิลต่อความงอกและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 ระหว่างวันที่ 21-23 พฤศจิกายน 2544. โรงแรมแฟลิกซ์ริเวอร์แคว, การจนบุรี.

ทวีศักดิ์ ภู่หลำ. 2551. สถานการณ์การผลิตข้าวโพดฝักสดของโลก. หน้า 5/1-5/20. *ใน*: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวโพดฝักสดไทยในหลากหลายมุมมอง. วันที่ 29-30 กรกฎาคม 2551 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จ.ลพบุรี.

ประวิตร พุทธานนท์. 2551. แนวคิดและความก้าวหน้าของการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน. หน้า 49-59. *ใน*: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวโพดฝักสดไทยในหลากหลายมุมมอง. วันที่ 29-30 กรกฎาคม 2551 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จ.ลพบุรี.

พิทยากรลิ่มทอง. 2542. เทคโนโลยีชีวภาพกับปุ๋ยอินทรีย์. *วารสารดินและปุ๋ย*ฉบับที่ 21: 132-151

พีระวรรณ พัฒนวิภาส ดิลก อัญชลิสังกาศ และเตือนใจ บุญ-หลง. 2541. โรคของข้าวโพดหวานในประเทศไทย. ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา. 8(1):18-19.

พีระวรรณพัฒนวิภาส อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2549. การจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของข้าวโพดเพื่อการนำเข้า.*ใน*: เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดข้าวฟ่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 2. วันที่ 9-11 มีนาคม 2549. ณ สีดารีสอร์ท อ.เมือง จ.นครนายก.

พีระวรรณพัฒนวิภาส อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และณัฏฐิมา

โฆษิตเจริญกุล. 2550. การจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของข้าวโพดเพื่อการนำเข้า.หน้า 258-271. *ใน*: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 33. วันที่ 22-24 สิงหาคม 2550. ณ โรงแรม ทีเค พาเลซ กรุงเทพมหานคร.

ภาณี เตมีศักดิ์ วุฒิชัย ทองดอนแอ พรพันธ์ ภู่พร้อมพันธ์ Genay,J.P. Trebuil,G และ ชัชรี นฤทุม. 2536. การเคลือบเมล็ดพันธุ์ฝ้าย. น. 84 *ใน* การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 11 เรื่องเทคนิคของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

ราเชนทร์ ถิรพร. 2539. ข้าวโพด. บริษัท ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด. กรุงเทพฯ.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วันชัย จันทร์ประเสริฐและคณะ. 2545. ความสำคัญ สถานการณ์การผลิต แหล่งปลูก และการตลาด.เอกสารโรเนียว.64 น.

วีระพันธ์ ดวงจันทร์โชติ. 2551. ผลของสารป้องกันกำจัดเชื้อราและการเคลือบเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ความสามารถในการเก็บรักษาและการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในข้าวโพดหวาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ศิวิไล ลาภบรรจบ. 2551. เตือนภัยโรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพดหวาน. จดหมายข่าวเกษตรเมืองสี่แคว ปีที่ 1 ฉบับที่ 7 เดือนธันวาคม 2551. สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครสวรรค์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.7 หน้า.

สมเกียรติ ฐิตะฐาน และดิลก อัญชลิกาศ. 2531. การศึกษาปฏิกิริยาของเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi*ต่อสาร เมทาแลกซิล ใช้คลุกเมล็ดข้าวโพดเทียน, น. 91-94. ใน รายงานผลงานวิจัยปี 2531 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สมควร คล้องช้าง สันติ ธีราภรณ์ สมปอง หมื่นแจ้ง และปราโมทย์ ไตรเพียร. 2551. ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ มูลวัวหมัก และปุ๋ยเคมี ต่อผลผลิตข้าวโพดหวาน. รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

สมชาย กล้าหาญ และยุพัตสา คำดี. 2543. “อิทธิพลของภาชนะบรรจุ อัตราการไหลของก๊าซ CO_2: O_2ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวานที่อายุต่าง ๆ กัน

สรสิทธิ์ วัชโรทยานสมเจตน์ จันทวัฒน์ปิยะ ดวงพัตรา และ ยงยุทธ โอสถสภา. 2511. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตกับการสะสมน้ำหนักแห้งและธาตุอาหารของข้าวโพดกัวเตมาลา. น. 72-79. *ใน* รายงานประจำปี 2511-2512.ภาควิชาปฐพีวิทยาคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพฯ.

สมาคมปรับปรุงพันธุ์พืชและขยายพันธุ์พืชแห่งประเทศไทยศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2549. การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ระบบการส่งเสริมและวิเคราะห์ปัญหาในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่ออุตสาหกรรม. วันที่ 1-3 มีนาคม 2549. ณ โรงแรมมนตรี จ.ชัยนาท.

สันติ ธีราภรณ์. 2545. เอกสารวิชาการเรื่องดินและธาตุอาหารพืชกับข้าวโพดฝักสด. 2545. กลุ่ม

งานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 114 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555.สถิติการเกษตรของประเทศไทย. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2558. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร.

สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. 2552. การปรับปรุงพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 259 หน้า

สุปราณี งามประสิทธิ์ ถมยา ทองเหลือง ประชุม จุฑาวรรธนะ สุขุม โชติช่วงมณีรัตน์ และแอนนา สายมณีรัตน์. 2546. ผลของสารคลุกเมล็ดก่อนปลูกเพื่อป้องกันโรคราน้ำค้างที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. สถานีวิจัยพืชไร่สุวรรณวาจกกสิกิจ สถาบันอินทรีย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครราชสีมา.

เสียงแจ่วพิริยพฤนต์พิทยากรลิ่มทองปรีดีดีรักษาวรรณลดาสุนันทพงศ์ศักดิ์ปรัชญาธัญญาดีและ Shinichi Yoshioka. 2534. ผลของการใช้วัสดุชนิดต่างๆในการท่าปุ๋ยหมักต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์. หน้า 45-52. *ใน*: รายงานผลการวิจัยปรับปรุงบ่ารุงดินด้วยอินทรียวัตถุ. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2535. แมลงศัตรูข้าวโพดและแนวทางการบริหาร. หน้า 111 –127. *ใน* เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ พ.ศ. 2535. แมลงและศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

Cox, R.S. 1956. Control of the Helminthosporium blight disease on sweet corn in south Florida. Phytopathology 46:112-115.

Fulchieri, M. and Frioni, L. 1994.*Azospirillum* inoculation on maize (*Zea mays*): Effect on yield in a field experiment in central Argentina. Soil Biol. Biochem. 26: 921-923.

Heady, E.O. and L.D. Dillon. 1964. Agriculture Production Functions. Ames, Lowa, Lowa State University Press.

Juliatti, F.C., A. M. Brandao, J.A. Santos and W.C. Luz. 2007. Fungicides in the aerial. part of maize crop: evolution of fungus diseases, losses, answers of hybrids and improvement of production quality. Annual. Review of Plant Pathology 15:277-334.

Lipps, P.E. and D. Mills. 2002. Northern corn leaf blight. Available source: http://ohioline.osu.edu/ac-fact/pdf/0020.htm. November 10, 2003.

Lindner, R. 1987. Toward a framework for evaluating agricultural and economic research. 31:95-111.

Murty, M.G. and Ladha, J.K.. 1988. Influence of *Azospirillum* inoculation on the mineral uptake and growth of rice under hydroponic condition. Plant Soil. 108: 281-285.

Raid, R. N. 1990.Evaluation of fungicides for control of northern corn leaf blight and common rust on sweet corn. Aps Fungicide and Nematicide Tests 45:14.

Raid, R. N. 1991.Fungicidal. Control of foliar sweet corn disease in the presence of high inoculum levels. Proc. Fla. State Hort. Soc. 104:267-270.

Robin Carruther, Jiendra N. Bajpai, World Bank, David Hummels. 2004 Trade and Logistics:An East Asian Perspective. Purdue University. http://indeng.nuigalway.ie/intranet/upload/268,13,LOGISTICS

Wisson, T.T. and Geneve, R.L. 2004.The impact of film coating on initial water uptake and chilling injury in high and low vigor *sh2* sweet corn seeds. Seed sci. & Technol. 32:271-281

2. โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว

ทบทวนวรรณกรรม

ข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียน ส่วนใหญ่จะปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ พื้นที่ปลูกไม่สามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน ส่วนใหญ่จะปลูกในภาคอีสาน (38%) ภาคตะวันตก (23%) และภาคเหนือ (20%) ส่วนที่เหลือจะกระจายอยู่ในภาคต่างๆ ทำรายได้ให้แก่เกษตรกร 10,000-20,000 บาทต่อไร่ต่อปี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,000 ล้านบาทต่อปี

ข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียน (*Zea mays* L. ceratina)เป็นข้าวโพดฝักสดพื้นบ้านของประเทศไทย ที่ได้รับความนิยมบริโภคมากชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีความเหนียวนุ่ม มีกลิ่นหอม และมีรสหวานเล็กน้อย พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวในอดีตเป็นพันธุ์ผสมเปิดที่เกษตรกรมักเก็บพันธุ์ไว้ปลูกเอง หรือซื้อมาจากพ่อค้าในท้องถิ่นใกล้เคียง ซึ่งพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก เช่น พันธุ์มันปูอุทัยธานี กาบบัวอุบลราชธานี แปดแถว ข้าวเหนียวสำลีเจ๊หลี ข้าวเหนียวสำลีอีสาน พันธุ์ตักหงาย-ท่าลี่ รัชตะ 1 เป็นต้น ปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกพันธุ์ประเภทลูกผสม ซึ่งตลาดมีความต้องการมาก พันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงมีทั้งจากภาครัฐและเอกชน ทำให้ได้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่ให้ผลผลิตสูง มีความสม่ำเสมอของพันธุ์ สามารถเก็บเกี่ยวได้พร้อมกัน และมีคุณภาพการบริโภคดี เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร นอกจากนี้ในปัจจุบันผู้บริโภคมีความสนใจในสารสำคัญของข้าวโพดข้าวเหนียว เช่น ในข้าวโพดสีม่วง ซึ่งมีสารแอนโทไซยานินที่มีคุณสมบัติลดสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็ง จึงมีความต้องการบริโภคข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงเพิ่มมากขึ้น

แหล่งพันธุกรรมของข้าวโพดข้าวเหนียว และข้าวโพดเทียนในประเทศไทยความหลากหลายมากกว่า 50 พันธุ์หรือสายพันธุ์ แต่ในปัจจุบันได้สูญหายไปเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเกษตรกรนิยมเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์เองทำให้เกิดการผสมสายเลือดชิดมีความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมเกิดขึ้นการอนุรักษ์ ฟื้นฟู จำแนกลักษณะ และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมจึงเป็นงานที่สำคัญ เพื่อจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว และข้าวโพดเทียนซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะความเหนียวนุ่มของเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียว เป็นผลจากองค์ประกอบของแป้งส่วนใหญ่เป็นอะไมโลเพคติน (amylopectin) มีสัดส่วนของอะไมโลเพคตินต่ออะไมโลส 73:27 เปอร์เซ็นต์ (ชูศักดิ์ และทิวา, 2547) เป็นลักษณะที่ถูกควบคุมด้วยยีน waxy (recessive gene; *wxwx*) อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 9 โดยการเปลี่ยนแปลงจากยีนข่ม (dominance gene; *WxWx*) ไปเป็นยีนแฝง มีผลทำให้มีอะไมโลเพคตินแทนที่อะไมโลสในเอนโดสเปิร์ม และในละอองเกสร (Coe and Neuffer, 1988) ส่งผลให้เมล็ดมีลักษณะขุ่น และทึบแสง (Fergason, 1994) นอกจากนี้ยังส่งผลให้มี water soluble polysaccharides ในสัดส่วนที่สูง เช่น พวก dextrin ที่มีความเหนียวเป็นเมือก ทำให้น่ารับประทาน ข้าวโพดข้าวเหนียวแม้จะมีความหวานไม่เท่ากับข้าวโพดหวานแต่ยีน waxy ก็ยังมีผลทำให้มี reducing sugar เพิ่มขึ้นจากข้าวโพดธรรมดา (*Wx_*) เล็กน้อย (ประภา และคณะ, 2535)การวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียว นิยมกันอยู่ 2 ประเภท คือ 1) คุณภาพเมล็ดสดทางประสาทสัมผัส และ 2) คุณภาพเมล็ดสดทางเคมี โดยทั่วไปนิยมวัดคุณภาพเมล็ดสดทางประสาทสัมผัสมากกว่าเนื่องจากเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย แต่ให้ผลที่แปรปรวน จนไม่สามารถแยกความแตกต่างความเหนียว ความนุ่มได้อย่างชัดเจนเกษม และคณะ(2558) รายงานว่า การใช้วิธี High Resolution Melting (HRM) ที่เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งใน

เครื่อง real-time PCRสามารถตรวจสอบและแยกข้าวหอมและไม่หอม ของตัวอย่างจากเชื้อพันธุกรรมข้าวได้ ซึ่งสามารถทำได้รวดเร็ว แม่นยำ และทำได้จำนวนหลายตัวอย่างต่อครั้งดังนั้นวิธีการนี้จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ดี

การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดจะขึ้นอยู่กับพันธุกรรม (genetic) และสภาพแวดล้อม (environment) ในช่วงของการพัฒนาและการเจริญเติบโต ดังนั้นปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมร่วมกับการจัดการด้านเขตกรรมจะช่วยให้พันธุกรรมของข้าวโพดได้รับการแสดงออกในลักษณะต่างๆ รวมทั้งลักษณะผลผลิตอย่างเต็มที่

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารพืชที่สำคัญในให้ผลผลิตของข้าวโพด ระยะที่ข้าวโพดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือระยะออกช่อดอกตัวผู้และตัวเมีย ดังนั้น จึงควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับข้าวโพดในระยะแรกก่อนถึงระยะออกช่อดอกตัวผู้ (Piekielek and Fox, 1992and Shapiro et al., 1993)ธาตุอาหารฟอสฟอรัส ก็จัดว่าเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตไม่น้อยกว่าธาตุไนโตรเจน พบว่า ข้าวโพดตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสตลอดฤดูปลูกเช่นกัน แต่มีความต้องการในระยะเริ่มแรกของการเจริญเติบโตมากกว่าในระยะอื่นๆ นอกจากธาตุอาหารแล้ว ระยะปลูก อัตราประชากร และอายุการเก็บเกี่ยวมีความสำคัญต่อผลผลิต และคุณภาพด้วยเช่นกัน การปลูกข้าวโพดให้มีระยะห่างระหว่างต้นมากต้นข้าวโพดจะได้รับปัจจัยในการเจริญเติบโตอย่างเต็มที่จะทำให้ได้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด แต่จะได้ผลผลิตต่อพื้นที่น้อยลง เนื่องจากมีจำนวนต้นน้อย ในทางตรงข้ามหากปลูกข้าวโพดให้หนาแน่นขึ้นจะทำให้ดัชนีใบ (leaf area index) สูงเกินไป ใบจะบังแสงซึ่งกันและกัน การสังเคราะห์แสงไม่สมบูรณ์ ทำให้ผลผลิตได้ไม่เต็มที่แต่อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้ระยะปลูกให้เหมาะสมยังขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวโพดด้วยเช่นกัน อายุการเก็บเกี่ยว ซึ่งคุณภาพของข้าวโพดข้าวเหนียวบางพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 2-3 วันหลังระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมตามกำหนด (Ketthaisong *et al*., 2013)

ปัญหาโรคที่สำคัญ ที่มีผลต่อการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว ได้แก่ โรคราน้ำค้าง และโรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* เป็นโรคหนึ่งที่ระบาดรุนแรงในข้าวโพดในหลายพื้นที่ปลูกของประเทศไทยความรุนแรงของโรคทำให้ผลผลิตลดลง 30-80 เปอร์เซ็นต์ ในแหล่งที่โรคระบาดรุนแรง และพันธุ์ข้าวโพดที่อ่อนแอจะทำความเสียหายถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ต้านทานยังสามารถเจริญเติบโตได้ อาจไม่มีฝักหรือให้ฝักที่ไม่สมบูรณ์ เมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545)และโรคใบไหม้แผลใหญ่ที่เกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard & Suggs เป็นโรคที่ทำความเสียหายรุนแรงโดยเฉพาะอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานของไทย (โชคชัย, 2551; ประวิตร, 2551)ความเสียหายที่เกิดจากโรคใบไหม้แผลใหญ่ต่อผลผลิต มีความผันแปรขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพแวดล้อม และการจัดการ (Juliatti *et al.*, 2007) และพบว่าผลผลิตข้าวโพดหวานเสียหายตั้งแต่ 20-90 เปอร์เซ็นต์ (Cox, 1956; Raid, 1990) คิดเป็นมูลค่าความเสียหายสูงถึง 800 ล้านบาทต่อปี (ทวีศักดิ์, 2551) นอกจากนี้โรคดังกล่าวยังมีผลต่อคุณภาพของฝัก ต้นที่เป็นโรคทำให้ขนาดฝักไม่ได้มาตรฐาน (Raid, 1991)

การตอบสนองของพืชต่อการใส่ปัจจัยการผลิตที่ให้ผลผลิตที่พอเหมาะและกำไรสูงสุด ดินต้องมีสมบัติเหมาะสมต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชชนิดนั้นๆ และหากพืชสามารถอยู่รอดได้ ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพในการนำธาตุอาหารไปใช้ได้เป็นอย่างดี แต่ปริมาณการดูดใช้จะมากน้อยแค่ไหนย่อมแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิด

ของพืชและดินเป็นสำคัญ ข้าวโพดถือเป็นพืชหนึ่งที่มีความต้องการไนโตรเจนในปริมาณมากและมีบทบาทสำคัญตลอดอายุการเจริญเติบโตของข้าวโพด ระยะที่ข้าวโพดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย (สันติ, 2545))การตอบสนองของพืชต่อการใส่ปัจจัยการผลิตที่ให้ผลผลิตที่พอเหมาะและกำไรสูงสุด ดินต้องมีสมบัติเหมาะสมต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชชนิดนั้นๆ และหากพืชสามารถอยู่รอดได้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพในการนำธาตุอาหารไปใช้ได้เป็นอย่างดี แต่ปริมาณการดูดใช้จะมากน้อยแค่ไหนย่อมแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและดินเป็นสำคัญ ข้าวโพดถือเป็นพืชหนึ่งที่มีความต้องการไนโตรเจนในปริมาณมากและมีบทบาทสำคัญตลอดอายุการเจริญเติบโตของข้าวโพด ระยะที่ข้าวโพดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย (สันติ, 2545)) ธาตุอาหารฟอสฟอรัส ก็จัดว่าเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตไม่น้อยกว่าธาตุไนโตรเจน จากการศึกษาพบว่า ข้าวโพดตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสตลอดฤดูปลูกเช่นกัน แต่มีความต้องการในระยะเริ่มแรกของการเจริญเติบโตมากกว่าในระยะอื่นๆ และจากสถานการณ์การปลูกข้าวโพดของเกษตรกรในปัจจุบัน ที่มีการเก็บเกี่ยวทั้งผลผลิตฝักสด อีกทั้งตัดต้นข้าวโพดออกจากพื้นที่ปลูกเพื่อนำไปเป็นอาหารสัตว์ จึงเป็นการนำธาตุอาหารที่มีอยู่ในผลผลิตและลำต้นออกไปจากพื้นที่ปลูกด้วย จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 21.6 4.5 และ 18.7 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก (ศิริขวัญ และคณะ, 2556)จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ลงอีกทางหนึ่งดังนั้น การใส่ปุ๋ยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อชดเชยธาตุอาหารอาหารที่สูญหายออกไปจากพื้นที่โดยวิธีต่างๆ และให้พืชดูดใช้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของพืชจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและดินเป็นสำคัญธาตุอาหารในพื้นที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปี และหากไม่มีการไถกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปเป็นจำนวนมากซึ่งคำแนะนำการใช้ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ยังเป็นคำแนะนำแบบกว้างๆ ซึ่งใช้กับข้าวโพดฝักสดทั่วไป ไม่ได้เป็นคำแนะนำที่เฉพาะเจาะจงกับข้าวโพดข้าวเหนียว ดังนั้นปริมาณธาตุอาหารที่ใส่จึงอาจไม่ตรงตามความต้องการ จึงทำให้การผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวมีประสิทธิภาพต่ำไม่เป็นไปตามความต้องการของตลาด การพัฒนาคำแนะนำการให้ธาตุอาหารกับข้าวโพดข้าวเหนียวให้มีความเฉพาะเจาะจงกับสภาพจึงพื้นที่เป็นสิ่งสำคัญ

การตอบสนองของพืชต่อการใส่ปัจจัยการผลิตที่ให้ผลผลิตที่พอเหมาะและกำไรสูงสุด ดินต้องมีสมบัติเหมาะสมต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชชนิดนั้นๆ และหากพืชสามารถอยู่รอดได้ ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพในการนำธาตุอาหารไปใช้ได้เป็นอย่างดี แต่ปริมาณการดูดใช้จะมากน้อยแค่ไหนย่อมแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและดินเป็นสำคัญ (สันติ, 2545)การดำเนินการทดสอบในพื้นที่ตามหลักของ Farming System Research โดยศึกษาวิจัยในสภาพพื้นที่เกษตรกรโดยเกษตรกรร่วมดำเนินการ มีขั้นตอนดังนี้ 1.คัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย 2. การวิเคราะห์พื้นที่และวินิจฉัยปัญหา 3. การวางแผนการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี 4. การดำเนินงานทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี ดำเนินงานในพื้นที่เกษตรกร โดยใช้กระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม 5. การวิเคราะห์ผล และ 6. การขยายผลในขั้นตอนที่ 4 เมื่อดำเนินการทดลองซ้ำจนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร จะขยายผลของเทคโนโลยีนั้นไปสู่เกษตรกรรายอื่น หรือพื้นที่อื่นที่มีสภาพนิเวศเกษตรคล้ายคลึงกัน (อารันต์, 2543)ซึ่งจากการคัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย วิเคราะห์พื้นที่ และวินิจฉัยปัญหา ในพื้นที่ภาคกลาง เขตจังหวัดปทุมธานี และพระนครศรีอยุธยา พบปัญหาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมมีราคา

แพง ต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์สูง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ เขตจังหวัด นครราชสีมา สุรินทร์ บุรีรัมย์ มหาสารคาม อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด และพังงาเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกันไปในแต่ละราย บางรายใส่ปุ๋ยในอัตราที่ต่ำ บางรายใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูงเกินความจำเป็น และบางรายใส่เฉพาะปุ๋ยยูเรียติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ไม่มีการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน ทำให้สิ้นเปลืองต้นทุนจากปัจจัยการผลิตการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อยกระดับผลผลิตให้สูงขึ้น ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มกำไรให้กับเกษตรกร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน ให้มีผลผลิตสูง คุณภาพการบริโภคดี
2. เพื่อสำรวจรวบรวมและอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ จำแนกและประเมินลักษณะและคุณค่าเชื้อพันธุ์ ตลอดจนการจัดทำฐานข้อมูลข้าวโพดข้าวเหนียว เพื่อใช้ประโยชน์ในการสืบค้นและคัดเลือกเชื้อพันธุ์เข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว
3. เพื่อพัฒนาชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
4. เพื่อทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
5. เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางการผลิต การลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวสำหรับเกษตรกรให้มีปริมาณและ คุณภาพเหมาะสมสำหรับผู้บริโภค

วิธีวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นความร่วมมือกันในการทำงานวิจัยระหว่างศูนย์วิจัยพืชไร่ต่าง ๆของ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดต่าง ๆ ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตต่างๆ ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญของประเทศไทย สามารถแบ่งลักษณะการดำเนินงานได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มงานที่ดำเนินการในห้องปฏิบัติการของศูนย์วิจัยฯ และสำนักวิจัยฯ ต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตร 2) กลุ่มงานที่ดำเนินการในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยฯ โดยความร่วมมือกับสำนักวิจัยฯ ของกรมวิชาการเกษตร 3) กลุ่มงานที่ดำเนินการในแปลงไร่นาเกษตรกรของพื้นที่เป้าหมายที่เป็นแหล่งปลูกที่สำคัญสำหรับปลูกข้าวโพด โดยเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยฯต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตรที่อยู่ในพื้นที่ เป็นผู้ดำเนินการร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำผลการทดลองที่ได้จากกลุ่มที่ 1 และ 2 ไปปฏิบัติได้จริงในสภาพการปฏิบัติของเกษตรกร และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด

โครงการวิจัยนี้จะครอบคลุมเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยและลดต้นทุนการผลิต โดยจะเน้นรูปแบบการผลิตที่ยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ เช่น การสร้างประชากรเพื่อสร้างความแปรปรวน คัดเลือกสายพันธุ์ ประเมินผล ทดสอบสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์แท้และทดสอบพันธุ์ลูกผสมข้าวโพดข้าวเหนียวที่ดี และมีศักยภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพสูง และมีความต้านทานโรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้แผลใหญ่ ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ การจัดการธาตุอาหารพืช ปุ๋ย ดิน และน้ำ การบริหารโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ ตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ การแปรรูป การเก็บรักษา เพื่อนำ

เทคโนโลยีดังกล่าว แนะนำ และเผยแพร่แก่เกษตรกรที่มีศักยภาพในท้องถิ่น เพื่อให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดมีความมั่นคงในอาชีพ ได้ผลผลิตข้าวโพดที่มีคุณภาพ และผลผลิตที่เข้าสู่ตลาดมีการกระจายตัวมากขึ้น

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน ดำเนินการระหว่างปี 2554-2558 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน ให้มีผลผลิตสูง และมีคุณภาพการบริโภคดี 2. เพื่อสำรวจรวบรวมและอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ จำแนกและประเมินลักษณะคุณค่าเชื้อพันธุ์ และจัดทำฐานข้อมูลข้าวโพดข้าวเหนียว 3. เพื่อพัฒนาชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และ 4. เพื่อทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

จากผลงานวิจัยการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน สามารถพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ได้รับการพิจารณาจากกรมวิชาการเกษตรให้เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2554 มีลักษณะเด่นให้ผลผลิตสูง โดยให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 1,731 กิโลกรัมต่อไร่ มีคุณภาพการบริโภคเหนียวนุ่ม และสามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม อายุเก็บเกี่ยว 60-62 วัน ขนาดฝัก (กว้าง x ยาว) 4.5x17.9 เซนติเมตร จำนวนแถว 12-14 แถว เมล็ดสีขาว มีอัตราประชากรที่เหมาะสมระหว่าง 8,533-10,667 ต้นต่อไร่ และอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ การรวบรวมและอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว ได้ทำการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ของเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดข้าวเหนียว และจัดทำเป็นฐานข้อมูล ได้จำนวน 55 พันธุ์

การพัฒนาชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินดำเนินสะดวก และราชบุรี ได้ชุดเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-2.5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย ในชุดดินกำแพงแสน ได้ชุดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา อัตรา 20-7.5-8 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ และในชุดดินท่าม่วง การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 20-8-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ สามารถให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวได้ดี และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูง สำหรับการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินดำเนินสะดวก และราชบุรี ได้ชุดเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ รวมกับกากตะกอนอ้อย ในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย ชุดดินกำแพงแสน และท่าม่วง การใส่ปุ๋ยในอัตรา 30-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และ อัตรา 20-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนอ้อย มีอัตราการให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวสูงสุด

การทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ใน 10 จังหวัด ได้ชุดเทคโนโลยีด้านการใช้พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี และจังหวัดพังงา และพันธุ์การค้า สวีทไวท์ 25 ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในจังหวัดสุรินทร์ คือ การใช้ระยะปลูก 80 x 25 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม จังหวัดมหาสารคาม คือ การใช้พันธุ์ชัยนาท 84-1 และใช้ธาตุอาหาร 17-7- 22 กก. N-P_2O_5- K_2O /ไร่ จังหวัดศรีสะเกษ คือ ใช้พันธุ์ชัยนาท 84-1 และใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร จังหวัดร้อยเอ็ด คือ การใช้ระยะปลูก 110x35 เซนติเมตร

จำนวน 2 ต้นต่อหลุม และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในพันธุ์พื้นบ้าน (พันธุ์ซ่อยร่อย) จังหวัดนครราชสีมา คือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยการใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 หรือ 15-15-15 ร่วมใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) จังหวัดบุรีรัมภ์ และจังหวัดอำนาจเจริญ คือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ชุดเทคโนโลยีที่ใช้ในแต่ละพื้นที่สามารถเพิ่มผลิตเฉลี่ยสามารถให้ผลตอบแทน และค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ (BCR) สูงกว่าวิธีทดสอบของเกษตรกร จากผลของงานวิจัย การใช้พันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร การใช้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมกับพื้นที่ ร่วมกับการใช้ชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่ สามารถลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวสำหรับเกษตรกร ให้มีปริมาณและคุณภาพเหมาะสมสำหรับผู้บริโภค

คำสำคัญ:ข้าวโพดข้าวเหนียว, ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง, การปรับปรุงพันธุ์พืช, การรวบรวมเชื้อพันธุกรรม แอนโทไซยานิน, โรคราน้ำค้าง, โรคใบไหม้แผลใหญ่,การจัดการธาตุอาหาร, ระยะปลูก, อัตราประชากร, การจัดการดิน, การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

Abstracts

The research and development to enhance the production of waxy corn had conducted during the year 2554-2558 aims to: 1. Development and breeding high yield and eating quality waxy corn variety. 2. To survey the collection, conservation, evaluation and database database recording waxy corn germplasm. 3. To develop a package technology of waxy corn production technology to suit in each area production.

The project developed the promising waxy corn hybrid, CNW80 which was considered by Department of Agriculture for registered variety named Chai Nat84-1 in March 25, 2011. The new variety produce yield, ear weight with husk, for 1,731 kg.rai^{-1}(approx. 11 t.ha^{-1}) with sticky taste and well adapted to various environment. It can harvest at about 60-62 days after planted. It produce white kernel on ear with 12-14 kernel rows. Husked ear is 4.5 centimeter in length and 17.9 centimeter in diameter. The optimum population for production in field is 8,533-10,667 plants.rai^{-1} (approx. 53,330 plants.ha^{-1}) and apply N fertilizer for 30 kg.rai^{-1} (approx.187 kg.ha^{-1}). In addition, the program had collected and conserved 45 waxy corn germplasms by characterizing and recording the database that germplasms.

The development of suitable technology for waxy corn production in clay-clay loam soil type, Damnoen Saduak and Rachaburi soil series could apply fertilizer for 20-2.5-5kg for N-P_2O_5-K_2O per rai. In loam-sandy loam soil type for waxy corn production, the application of fertilizer on Kamphaeng Saen soil series according to the soil analysis data for 20-7.5-8 kg for N-P_2O_5-K_2O per rai. In Tha Muang soil series applied fertilizer for 20-8-5kg for N-P_2O_5-K_2O per rai gave waxy

corn high yield and gave high economic return. In addition, Study on fertilizer integrated for waxy corn production in clay-clay loam soil type, Damnoen Saduak and Ratchaburi soil series found that the application of fertilizer for 20-10-10 kg for N-P_2O_5-K_2O per rai combined with sludge sugarcane. In the area of loam- sandy loam soil types, Kamphaeng Saen and Tha Muang soil series found that the fertilizer application rate for 30-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per rai and the rate of 20-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per rai with sludge sugarcane gave highest yield of waxy corn.

Testing waxy corn production technology in each environment had conductedin 10 provinces. The result showed that using waxy corn variety developed by the Department of agriculture, Chai Nat 84-1 in Pathum Thani and Phangnga provinces. The commercial waxy corn variety, Sweet White 25 was good for production in Ayutthaya province. The plant spacing between row and plant, 80 x 25 centimeter and 1 plant per hill was good for waxy corn production in Surin province. In Maha Sarakham province, the good practice for waxy corn production was using Chai Nat 84-1 variety and fertilizer application for 17-7-22 kg of N-P_2O_5-K_2O per rai. The good practice for waxy corn production in Si Sa Ket province was using Chai Nat 84-1 variety and fertilizer application base on soil analysis. In Roi Et province, farmers used plant spacing for 110x35 centimeter and 2 plants per hill for local waxy corn variety, Soi Roei production. They applied fertilizer base on soil analysis. The fertilizer application of 16-8-8 or 15-15-15 with 46-0-0 base on soil analysis was good practice for waxy corn production in Nakhon Ratchasima province. In Buri Ram and Amnat Charoen province, the good practice for waxy corn production was using fertilizer application base on soil analysis. In conculdtion the fertilizer application base on soil analysis for waxy corn production could increase average yield and gave higher income and benefit cost ratio than farmer’s practice.The results of the research, using certified seed of the Department of Agriculture and using waxy corn varieties that suite the area production combined with appropriate package technology can reduce production costs and increase productivity quality for consumers.

Key words: Waxy corn, Purple waxy corn, Plant breeding, Germplasm collection , Anthocyanin, Downy mildew, Northern corn leaf blight,Soil nutrient management, Plant spacing, Plant population rate, Soil nutrient management, Fertilizer application base on soil analysis

กิจกรรมที่ 1 การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน

The Improvement of Waxy Corn Variety

บทคัดย่อ

กิจกรรมการพัฒนาข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน ดำเนินการตั้งแต่ปี 2554-2558 มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวให้มีผลผลิตสูง มีคุณภาพการบริโภคดี และปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมอย่างน้อย 1 พันธุ์ พร้อมด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม ผลของการดำเนินกิจกรรมสามารถปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ดีเด่น CNW 80 และได้รับการพิจารณาจากกรมวิชาการเกษตรให้เป็นพันธุ์รับรอง ชื่อพันธุ์ชัยนาท 84-1 เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2554 มีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตสูง โดยให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 1,731 กิโลกรัมต่อไร่ มีคุณภาพการบริโภคเหนียวนุ่ม และสามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม อายุเก็บเกี่ยว 60-62 วัน ขนาดฝัก (กว้าง x ยาว) 4.5x17.9 เซนติเมตร จำนวนแถว 12-14 แถวเมล็ดสีขาว มีอัตราประชากรที่เหมาะสมระหว่าง 8,533-10,667 ต้นต่อไร่ และอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ นอกจากนี้ ได้ทำการรวบรวมและอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว โดยบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ของเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดข้าวเหนียว และจัดทำฐานข้อมูล จำนวน 55 พันธุ์

ในด้านปรับปรุงพันธุ์ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดี เพื่อพัฒนาเป็นสายพันธุ์พ่อแม่ได้จำนวน 374 สายพันธุ์ สามารคัดเลือกข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมทดลองจากการเปรียบเทียบเบื้องต้นได้จำนวน 21 พันธุ์ การเปรียบเทียบมาตรฐาน และในไร่เกษตรกร สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่มีศักยภาพดีได้จำนวน 3 พันธุ์ คือ CNW142430505 CNW142430524 และ CNW142430510การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดตักหงาย ได้ประชากรที่ให้ผลผลิตสูง คือ C52-45-1-1-4-BS เพื่อแนะนำพันธุ์สู่เกษตรกรต่อไป

การตรวจหายีนเกี่ยวข้องกับความเหนียว ด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล ได้ตำแหน่ง SNPs ของทั้ง 2 ยีน คือ *SIP-1*และ *GBSS* สามารถนำมาใช้คัดเลือกคุณภาพด้านความเหนียวของแป้งในข้าวโพดข้าวเหนียวได้

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง เพื่อให้มีผลผลิตสูง มีสารแอนโทไซยานิน และเบต้าแคโรทีนสูง สามารถคัดเลือกได้ จำนวน 4 พันธุ์ คือ UT121120 UT121122 UT123414 และ UT123422 นำไปใช้ในการประเมินผลผลิตในขั้นต่อไป

การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวต่อเชื้อราสาเหตุโรคราน้ำค้าง พบ 1 สายพันธุ์ที่ไม่เป็นโรคราน้ำค้าง อยู่ในระดับต้านทานต่อโรคมาก (highly resistant) คือสายพันธุ์ CNW142430501และ 17 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค (resistant)ความต้านทานต่อเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ พบ 10 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทาน (resistant) ต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ สายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมในโครงการปรับปรุงพันธุ์ได้

คำสำคัญ:ข้าวโพดข้าวเหนียว, ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง, การปรับปรุงพันธุ์พืช, การเปรียบเทียบเบื้องต้น, การเปรียบเทียบมาตรฐาน, การเปรียบเทียบในท้องถิ่น, การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร, การรวบรวมเชื้อพันธุกรรม แอนโทไซยานิน โรคราน้ำค้าง, โรคใบไหม้แผลใหญ่ การจัดการธาตุอาหาร ระยะปลูก อัตราประชากร

Abstracts

The waxy corn improvement program had been operated since 2011-2015. The objective of the program anticipated breeding at least one waxy corn variety for high yield with better eating quality and wide adaptationwith the specific production technology. The program developed the promising waxy corn hybrid, CNW80 which was considered by Department of Agriculture for registered variety named Chai Nat84-1 in March 25, 2011. The new variety produce yield, ear weight with husk, for 1,731 kg.rai^{-1}(approx. 11 t.ha^{-1}) with sticky taste and well adapted to various environment. It can harvest at about 60-62 days after planted. It produce white kernel on ear with 12-14 kernel rows. Husked ear is 4.5 centimeter in length and 17.9 centimeter in diameter. The optimum population for production in field is 8,533-10,667 plants.rai^{-1} (approx. 53,330 plants.ha^{-1}) and apply N fertilizer for 30 kg.rai^{-1} (approx.. 187 kg.ha^{-1}). In addition, the program had collected and conserved 45 waxy corn germplasms by characterizing and recording the database that germplasms.

The program developed 374 waxy corn lines to use for parental line in waxy corn hybrid development. Twenty-one experimental waxy corn hybrids were selected from preliminary yield trial. Three promising waxy corn hybrids, CNW142430505,CNW142430524 andCNW142430510 were selected from standard yield trial and farm trial.The local waxy corn breeding, Tak Ngay variety, improved high yield waxy corn population, C52-45-1-1-4-BS, for further recommend to farmer.

The gene detection controlled sticky texture by using molecular biology technique found that genes *SIP-1* and*GBSS* could use for selecting sticky quality in waxy corn flour.

The breeding of purple waxy corn for high yield with high anthocyanin and beta-carotene developed 4 elite hybrids, UT121120, UT121122, UT123414 andUT123422 for further evaluation trial.

The waxy corn line, CNW142430501 showed highly resistant to downy mildew disease in evaluation trial and other 17 lines showed resistant reaction to the disease. For the northern corn leaf blight disease, the program found that 10 waxy corn lines showed resistant reaction

for the disease. These waxy corn lines will be useful for the way corn hybrid development in the breeding program.

Key words: Waxy corn, Purple waxy corn, Plant breeding, Preliminary trial, Standard trial, Regional trial, Farm trial, Germplasm collection , Anthocyanin, Downy mildew, Northern corn leaf blight,Soil nutrient management, Plant spacing, Plant population rate

บทนำ

ข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียน (*Zea mays* L. ceratina)เป็นข้าวโพดฝักสดพื้นบ้านของประเทศไทย ที่ได้รับความนิยมบริโภคมากชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีความเหนียวนุ่ม มีกลิ่นหอม และมีรสหวานเล็กน้อย พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวในอดีตเป็นพันธุ์ผสมเปิดที่เกษตรกรมักเก็บพันธุ์ไว้ปลูกเอง หรือซื้อมาจากพ่อค้าในท้องถิ่นใกล้เคียง ซึ่งพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก เช่น พันธุ์มันปูอุทัยธานี กาบบัวอุบลราชธานี แปดแถว ข้าวเหนียวสำลีเจ๊หลี ข้าวเหนียวสำลีอีสาน พันธุ์ตักหงาย-ท่าลี่ รัชตะ 1 เป็นต้น ปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกพันธุ์ประเภทลูกผสม ซึ่งตลาดมีความต้องการมาก พันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงมีทั้งจากภาครัฐและเอกชน ทำให้ได้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่ให้ผลผลิตสูง มีความสม่ำเสมอของพันธุ์ สามารถเก็บเกี่ยวได้พร้อมกัน และมีคุณภาพการบริโภคดี เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร นอกจากนี้ในปัจจุบันผู้บริโภคมีความสนใจในสารสำคัญของข้าวโพดข้าวเหนียว เช่น ในข้าวโพดสีม่วง ซึ่งมีสารแอนโทไซยานินที่มีคุณสมบัติลดสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็ง จึงมีความต้องการบริโภคข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงเพิ่มมากขึ้น

ในการปรับปรุงพันธุ์ลูกผสม ต้องพัฒนาสายพันธุ์พ่อและแม่ให้อยู่ในสภาพ homozygous มากที่สุด โดยทำการผสมตัวเอง (selfing) ในต้นที่คัดเลือก ซึ่งพันธุ์หรือประชากรเริ่มต้น อาจได้จากพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ผสมเปิดที่ได้รับการพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าทั้งชนิดพันธุ์ผสมรวม (composite variety) พันธุ์สังเคราะห์ (synthetic variety) หรือพันธุ์ลูกผสมที่เป็นการค้า จนสายพันธุ์ที่ได้มีความสม่ำเสมอของสายพันธุ์มากที่สุด จนได้เป็นสายพันธุ์แท้ (inbred line) ซึ่งวิธีการคัดเลือก และการสกัดสายพันธุ์แท้มีหลายวิธีการ เช่น การคัดเลือกแบบสืบประวัติ (Pedigree selection) การคัดเลือกแบบเก็บรวม (Bulk methods) เป็นต้น ส่วนวิธีการคัดเลือกแบบหมู่ (Mass selection) สามารถใช้ในการปรับปรุงลักษณะที่ถูกควบคุมด้วยยีนน้อยคู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กฤษฎา, 2551 และ สุทัศน์, 2552) พันธุ์ลูกผสมที่ดีที่สุดควรเป็นพันธุ์ที่มียีนอยู่ในสภาพ heterozygous มากที่สุด ซึ่งจะทำให้พันธุ์ลูกผสมดังกล่าวแสดงความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) สูงที่สุด มีความแข็งแรง การเจริญเติบโต การให้ผลผลิต สูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ ซึ่งบางครั้งเราเรียกว่า ความแข็งแรงของลูกผสม (hybrid vigor) ประสิทธิภาพ (กฤษฎา, 2551 และ สุทัศน์, 2552) โดยการคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมที่ดี สามารถนำไปประเมินการให้ผลผลิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ ซึ่งจะใช้เวลาไม่น้อยกว่า 4-5 ปี สำหรับกรมวิชาการเกษตร ตามมาตรฐานของสถาบันวิจัยพืชไร่ สามารถแบ่งการประเมินผลผลิตได้ดังนี้1. การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น (preliminary trial) 2. การเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน (standard trial) 3. การเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น (regional trial) 4. การ

เปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร (farm trial) และ 5. การทดสอบพันธุ์ในไร่เกษตรกร (field test)(อาวุธ, 2529; พิเชษฐ์, 2558)

แหล่งพันธุกรรมของข้าวโพดข้าวเหนียว และข้าวโพดเทียนในประเทศไทยความหลากหลายมากกว่า 50 พันธุ์หรือสายพันธุ์ แต่ในปัจจุบันได้สูญหายไปเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเกษตรกรนิยมเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์เอง ทำให้เกิดการผสมสายเลือดชิดมีความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมเกิดขึ้นการอนุรักษ์ ฟื้นฟู จำแนกลักษณะ และประเมินคุณค่าเชื้อพันธุกรรมจึงเป็นงานที่สำคัญ เพื่อจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว และข้าวโพดเทียน ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะความเหนียวนุ่มของเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียว เป็นผลจากองค์ประกอบของแป้งส่วนใหญ่เป็นอะไมโลเพคติน (amylopectin) มีสัดส่วนของอะไมโลเพคตินต่ออะไมโลส 73:27 เปอร์เซ็นต์ (ชูศักดิ์ และทิวา, 2547) เป็นลักษณะที่ถูกควบคุมด้วยยีน waxy (recessive gene; *wxwx*) อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 9 โดยการเปลี่ยนแปลงจากยีนข่ม (dominance gene; *WxWx*) ไปเป็นยีนแฝง มีผลทำให้มีอะไมโลเพคตินแทนที่อะไมโลสในเอนโดสเปิร์ม และในละอองเกสร (Coe and Neuffer, 1988) ส่งผลให้เมล็ดมีลักษณะขุ่น และทึบแสง (Fergason, 1994) นอกจากนี้ยังส่งผลให้มี water soluble polysaccharides ในสัดส่วนที่สูง เช่น พวก dextrin ที่มีความเหนียวเป็นเมือก ทำให้น่ารับประทาน ข้าวโพดข้าวเหนียวแม้จะมีความหวานไม่เท่ากับข้าวโพดหวานแต่ยีน waxy ก็ยังมีผลทำให้มี reducing sugar เพิ่มขึ้นจากข้าวโพดธรรมดา (*Wx_*) เล็กน้อย (ประภา และคณะ, 2535) การวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียว นิยมกันอยู่ 2 ประเภท คือ 1) คุณภาพเมล็ดสดทางประสาทสัมผัส และ 2) คุณภาพเมล็ดสดทางเคมี โดยทั่วไปนิยมวัดคุณภาพเมล็ดสดทางประสาทสัมผัสมากกว่า เนื่องจากเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย แต่ให้ผลที่แปรปรวน จนไม่สามารถแยกความแตกต่างความเหนียว ความนุ่มได้อย่างชัดเจน ส่วนการวัดลักษณะความหนืดของแป้งสามารถใช้บ่งชี้ความเหนียวของข้าวโพดข้าวเหนียวได้ดีที่สุด (สกุลกานต์ และ อรุณทิพย์, 2555) ลักษณะความนุ่ม (tenderness) คือความหนาของเปลือกหุ้มเมล็ด เนื้อสัมผัสของเอนโดสเปิร์มและความฉ่ำน้ำ เป็นผลมาจากปริมาณไฟโตไกลโคเจน ซึ่งเป็นโมเลกุลที่มีโครงสร้างเช่นเดียวกับอะไมโลเพคติน แต่มีกิ่งโซ่จำนวนมากกว่า ไฟโตไกลโคเจนเป็นโมเลกุลที่มาสามารถละลายน้ำได้ พบว่าในเมล็ดที่มียีน Sugary (*Su*) อยู่ มีผลทำให้ปริมาณไฟโตไกลโคเจนสูงมาก มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่มีลักษณะคล้ายครีม (creaminess) ทำให้เมล็ดข้าวโพดมีความนุ่ม (Boyer and Shannon, 1984) นอกจากยีนด้อย 1 คู่จะมีผลต่อการเอนไซม์ที่ควบคุมการสังเคราะห์องค์ประกอบภายในเอนโดสเปิร์มลักษณะการแสดงออกทางฟีโนไทป์แล้ว การทำงานร่วมกันของยีน ก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการผลิต ชนิดและปริมาณโพลิแซคคาไรด์ ในรูปอะไมโลส อะไมโลเพคติน และไฟโตไกลโคเจนเช่นกัน เช่น ยีน *du*เมื่อไปรวมกับยีน *wx_ae_su*จะทำให้ปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้นมากกว่าอยู่แบบยีนคู่เดียว (Gao et al., 1998) ซึ่งการตรวจสอบ สามารถใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพช่วยในการตรวจสอบ และจัดกลุ่มจีโนไทป์ (Genotyping) ได้ การใช้วิธี High Resolution Melting (HRM) ที่เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งในเครื่อง real-time PCR อาศัยค่าของอุณหภูมิหลอมเหลว (melting temperature; Tm) ซึ่งค่า Tm ขึ้นอยู่กับความยาวของลำดับนิวคลีโอไทด์ปริมาณ %GC และการเรียงตัวของนิวคลีโอไทด์ จึงทำให้สามารถแยกผลผลิตพีซีอาร์ที่มีรูปแบบของจีโนไทป์ที่แตกต่างกันได้ โดยมีรายงานผลการศึกษาการค้นหายีนควบคุมความหอมของข้าวหอมมะลิ ด้วยเทคนิค real-time PCR ด้วยโปรแกรม HRM พบว่าสามารถตรวจสอบและแยกข้าว

หอมและไม่หอม ของตัวอย่างจากเชื้อพันธุกรรมข้าวได้ ซึ่งสามารถทำได้รวดเร็ว แม่นยำ และทำได้จำนวนหลายตัวอย่างต่อครั้ง (เกษม และคณะ, 2558) ดังนั้นวิธีการนี้จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ดี

การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดจะขึ้นอยู่กับพันธุกรรม (genetic) และสภาพแวดล้อม (environment) ในช่วงของการพัฒนาและการเจริญเติบโต ดังนั้นปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมร่วมกับการจัดการด้านเขตกรรมจะช่วยให้พันธุกรรมของข้าวโพดได้รับการแสดงออกในลักษณะต่างๆ รวมทั้งลักษณะผลผลิตอย่างเต็มที่

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารพืชที่สำคัญในให้ผลผลิตของข้าวโพด ระยะที่ข้าวโพดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะออกช่อดอกตัวผู้และตัวเมีย จากการวิเคราะห์เนื้อเยื่อในช่วงอายุข้าวโพด 18-30 และ 39-65 วัน ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนสูงถึง 7 และ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และข้าวโพดมีการดูดใช้ไนโตรเจนมากที่สุดถึง 4.43 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อวัน ที่ระยะออกไหม (Piekielek and Fox, 1992) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับข้าวโพดหลังระยะออกไหม 20 วัน ไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตเมล็ด และถ้าข้าวโพดขาดไนโตรเจนในระยะแรกของการเจริญเติบโต ฝักจะมีขนาดเล็ก จำนวนเมล็ด และผลผลิตลดลง ดังนั้น จึงควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับข้าวโพดในระยะแรกก่อนถึงระยะออกช่อดอกตัวผู้ (Shapiro et al., 1993)ธาตุอาหารฟอสฟอรัส ก็จัดว่าเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตไม่น้อยกว่าธาตุไนโตรเจน พบว่า ข้าวโพดตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสตลอดฤดูปลูกเช่นกัน แต่มีความต้องการในระยะเริ่มแรกของการเจริญเติบโตมากกว่าในระยะอื่นๆ

การปลูกข้าวโพดให้มีระยะห่างระหว่างต้นมากต้นข้าวโพดจะได้รับปัจจัยในการเจริญเติบโตอย่างเต็มที่จะทำให้ได้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด แต่จะได้ผลผลิตต่อพื้นที่น้อยลง เนื่องจากมีจำนวนต้นน้อย ในทางตรงข้าม หากปลูกข้าวโพดให้หนาแน่นขึ้นจะทำให้ดัชนีใบ (leaf area index) สูงเกินไป ใบจะบังแสงซึ่งกันและกัน การสังเคราะห์แสงไม่สมบูรณ์ ทำให้ผลผลิตได้ไม่เต็มที่ แต่อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้ระยะปลูกให้เหมาะสมยังขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวโพดด้วยเช่นกัน ดังในรายงานของ สุรพล และสุปราณี (2546) พบว่า สำหรับข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ระยะระหว่างต้นที่ให้ผลผลิตทั้งเปลือกสูงสุด คือ ระยะ 25 เซนติเมตร (2,230 กิโลกรัม/ไร่) และต่ำสุด คือ ระยะ 35 เซนติเมตร (1,833 กิโลกรัม/ไร่) ในด้านคุณภาพของขนาดฝัก ระยะปลูก 30 เซนติเมตร มีฝักขนาดใหญ่มากที่สุด 3,672 ฝัก/ไร่ และน้อยที่สุดคือระยะ 25 เซนติเมตร 2,387 ฝัก/ไร่ ด้านความหวาน ทุกระยะให้ความหวานไม่แตกต่างกัน โดยมีความหวานอยู่ระหว่าง 14.2-14.5 องศาบริกซ์

นอกจากความต้องการธาตุอาหาร และอัตราประชากรจะมีผลต่อผลผลิต และคุณภาพฝักแล้ว ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ยังเป็นปัจจัยสำคัญ ซึ่งจะสัมพันธ์กับความแก่-อ่อน ขนาด รูปร่าง และรสชาติ โดยมีหลักพิจารณาอย่างง่าย คือ การนับอายุเก็บเกี่ยว ซึ่งวิธีนี้ ต้องทราบอายุการเก็บเกี่ยวของข้าวโพดข้าวโพดข้าวเหนียวในแต่ละพันธ์ ปัจจุบันข้าวโพดข้าวเหนียวแต่ละพันธุ์มีอายุใกล้เคียงกัน คือ ออกดอก ประมาณ 35-40 วันหลังปลูก และเก็บเกี่ยวเมื่อข้าวโพดข้าวเหนียวมีอายุประมาณ 65-70 วัน (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2548) แต่โดยทั่วไป จะเก็บเกี่ยวข้าวโพดข้าวเหนียวเมื่อมีอายุ 20 วันหลังจากการถ่ายละอองเรณู (Ketthaisong *et al*., 2013)หรือหลังการออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ โดยการนับต้นข้าวโพดข้าวเหนียวที่ออกไหมและถือว่าวันที่มีจำนวนต้นออกไหมครบ 50 เปอร์เซ็นต์เป็นวันออกไหม เพราะที่ระยะนี้ เมล็ดมีความเต่ง เปลือกเมล็ดไม่หนาเกินไป แต่ถ้าปลูกในช่วงอากาศหนาวเย็น อายุการเก็บเกี่ยวอาจยืดออกไปอีก 3-5 วัน (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2548)ซึ่งคุณภาพของ

ข้าวโพดข้าวเหนียวบางพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 2-3 วันหลังระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมตามกำหนด (Ketthaisong *et al*., 2013)การเก็บเกี่ยวก่อนกำหนด จะทำให้อ่อนเกินไป เมล็ดเต็มไปด้วยน้ำ ไม่มีความเหนียวนุ่ม และน้ำหนักฝักน้อย การเก็บเกี่ยวที่ระยะเหมาะสมตามกำหนด ข้าวโพดข้าวเหนียวมีคุณภาพการบริโภคดี เมล็ดมีความเต่ง สมบูรณ์ มีความอ่อนนุ่มและหวานเล็กน้อย

ปัญหาโรคที่สำคัญ ที่มีผลต่อการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว ได้แก่ โรคราน้ำค้าง และโรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* เป็นโรคหนึ่งที่ระบาดรุนแรงในข้าวโพดในหลายพื้นที่ปลูกของประเทศไทย พบโรคนี้ครั้งแรกในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2511 ที่อำเภอพยุหะคีรี และอำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์ ต่อมาพบระบาดอีกในหลายจังหวัด เช่น ลพบุรี ตาก สุโขทัย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ และนครราชสีมา ในปัจจุบันโรคนี้ได้ระบาดรุนแรงทุกแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพด โดยเฉพาะที่จังหวัดกาญจนบุรีและอุทัยธานีที่มีการปลูกข้าวโพดติดต่อกันตลอดปี พบว่า ไม่สามารถควบคุมโรคโดยใช้สารเคมีเมตาแลคซิล ความรุนแรงของโรคทำให้ผลผลิตลดลง 30-80 เปอร์เซ็นต์ ในแหล่งที่โรคระบาดรุนแรง และพันธุ์ข้าวโพดที่อ่อนแอจะทำความเสียหายถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ต้านทานยังสามารถเจริญเติบโตได้ อาจไม่มีฝักหรือให้ฝักที่ไม่สมบูรณ์ เมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545)

โรคใบไหม้แผลใหญ่ที่เกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard & Suggs เป็นโรคที่ทำความเสียหายรุนแรง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานของไทย (โชคชัย, 2551; ประวิตร, 2551) โรคใบไหม้แผลใหญ่นี้พบได้ตลอดฤดูกาลเพาะปลูก และโรคจะระบาดรุนแรงมากโดยเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิระหว่าง 18-27 องศาเซลเซียสและความชื้นสูง (Lipps and Mills, 2002) ความเสียหายที่เกิดจากโรคใบไหม้แผลใหญ่ต่อผลผลิตมีความผันแปรขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพแวดล้อม และการจัดการ (Juliatti *et al*., 2007) และพบว่าผลผลิตข้าวโพดหวานเสียหายตั้งแต่ 20-90 เปอร์เซ็นต์ (Cox, 1956; Raid, 1990) คิดเป็นมูลค่าความเสียหายสูงถึง 800 ล้านบาทต่อปี (ทวีศักดิ์, 2551) นอกจากนี้โรคดังกล่าวยังมีผลต่อคุณภาพของฝัก ต้นที่เป็นโรคทำให้ขนาดฝักไม่ได้มาตรฐาน (Raid, 1991)

ระเบียบวิธีการวิจัย

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว โดยคัดเลือกจากเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดข้าวเหนียว ใช้วิธีการคัดเลือกแบบสืบประวัติ (pedigree selection) และผสมตัวเองสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ลูกผสม และการคัดเลือกแบบเก็บรวมประยุกต์ (Modify mass selection) สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นเมือง การคัดเลือกสายพันธุ์จะคัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีจากสายพันธุ์ต่างๆ และจับคู่ผสมสายพันธุ์ที่ดีเพื่อผลิตพันธุ์ลูกผสม จากนั้นประเมินศักยภาพการให้ผลผลิต คุณภาพการบริโภค และลักษณะทางการเกษตรที่สำคัญต่างๆ ตามขั้นตอนของกรมวิชาการเกษตร ทั้งพันธุ์ลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้า และพันธุ์ลูกผสมของภาครัฐและเอกชน ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวของประเทศไทย จากนั้นศึกษาข้อมูลจำเพาะของพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวในด้านเขตกรรม สรีรวิทยาโดยบันทึกลักษณะข้อมูลทางพันธุกรรมตามแบบบันทึก คพ. 2 และ Descriptors for Maize ของ IBPGR ความต้านทานต่อโรราน้ำค้าง และโรคใบไหม้แผลใหญ่ และการวิเคราะห์สารสำคัญในข้าวโพดข้าวเหนียว

เพื่อจะเป็นข้อมูลสนับสนุนประกอบในการพิจารณาคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมดีเด่น นอกจากนี้ในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดี การพัฒนาเทคนิคทางชีวโมเลกุลเพื่อช่วยตรวจสอบยีนที่เกี่ยวข้องกับความเหนียวของข้าวโพด โดยใช้เทคนิค เทคนิค High Resolution Melting (HRM) ช่วยให้การคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณภาพการบริโภคดีได้เร็วขึ้น สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสม

การพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีได้จำนวน 374 สายพันธุ์ เพื่อใช้เป็นสายพันธุ์ที่ดีในการผลิตพันธุ์ลูกผสมต่อไป การผลิตเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมเพื่อใช้ประเมินผลผลิต ปี 2554 ได้จำนวน 48 คู่ผสม ปี 2555 ได้จำนวน 46 คู่ผสม ปี 2556 ได้จำนวน48 คู่ผสม ปี 2557 ได้จำนวน 38 คู่ผสม และปี 2558 ได้จำนวน 105 คู่ผสม เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่ได้นำเข้าประเมินศักยภาพในการให้ผลผลิตในปี 2554-2558

การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดตักหงาย

การปรับปรุงพันธุ์ ได้พันธุ์ข้าวโพดตักหงายที่มีลักษณะประจำพันธุ์ใกล้เคียงกับพันธุ์ตักหงายจำนวน 13 สายพันธุ์ การปลูกทดสอบสายพันธุ์ก้าวหน้าข้าวโพดตักหงายพบว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงคือ C52-45-1-1-4-BSให้ผลผลิต 1,234 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์จากการคัดเลือกรวม 1,229 กิโลกรัมต่อไร่ และ C52-45-6-3-5-BS1,182 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพันธุ์ C52-45-1-1-4-BS มีจำนวนฝักต่อต้นต่อไร่มากที่สุด จำนวน 15,571 ฝัก

การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว

การประเมินผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสม สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพฝักดีในปี 2554 จำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW 80 CNW 1125880 และ CNW 1127080 ปี 2555 คัดเลือกได้จำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW124650 CNW121250 CNW123250 และ CNW123050 ปี 2556 คัดเลือกได้จำนวน 9 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW13250015 CNW13250017 CNW13250025 CNW13250027 CNW13250029 CNW13250033 CNW13250034 CNW13250039 และ CNW13250047 ปี 2557 คัดเลือกได้จำนวน 13 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW142430501 CNW142430505 CNW142430506 CNW142430507 CNW142430508 CNW142430512 CNW142430516 CNW142430520 CNW142430522 CNW142430525 CNW142430533 CNW142430534 และ CNW1428001 ปี 2558 คัดเลือกได้จำนวน 21 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW142430513 CNW142430526 CNW142430527 CNW1544 CNW1536 CNW142430523 CNW1556 CNW1514 CNWR1502 CNW1504 CNW1511 CNW1512 CNW1516 CNW1517 CNW1515 CNWR1514 CNW1550 CNW1539 CNW1549 CNW1505 และ CNW1532พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่คัดเลือกได้ นำเข้าประเมินผลผลิตระหว่างปี 2554-2558 ต่อไป

การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว

สามารถคัดเลือกข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี ในปี 2554 ได้จำนวน 1 พันธุ์ คือ CNW 80 ปี 2555 คัดเลือกได้จำนวน 5 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW125850CNW120450CNW123950CNW123650 และ CNW121150 ปี 2556 คัดเลือกได้จำนวน 6 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW13250019 CNW13250030 CNW13250036 CNW13250016 CNW13250026 CNW13250048 มีพันธุ์ที่มีคุณภาพการบริโภคดี จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW13250026 และ CNW13250030 ปี 2557 คัดเลือกได้จำนวน 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW142430518 CNW142430520 CNW142430521 และ CNW142430524 และปี 2558 คัดเลือกได้จำนวน 3 พันธุ์ คือ CNW142430505 CNW142430508 และ 11/22 พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่คัดเลือกได้ นำไปประเมินผลผลิตในไร่เกษตรกรในปีต่อไป

การเปรียบเทียบในท้องถิ่นพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว

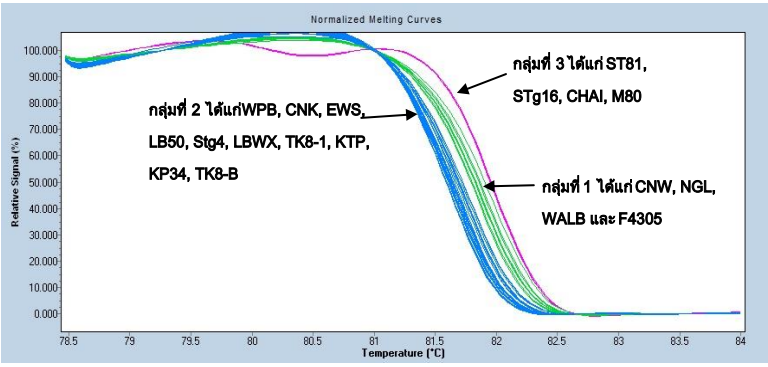
การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวในท้องถิ่น ดำเนินการตั้งแต่ปี 2554-2558 โดยศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทได้ส่งพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมดีเด่นที่ผ่านการคัดเลือกจากการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น และการเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน จำนวนรวมทั้งสิ้น 9 ลูกผสม ได้แก่ CNW80 CNW1013680 CNW1115050 CNW1123180 CNW8050 CNW13250047 CNWF1401 CNWF1404 และ CNWX142405010 ทำการทดสอบในพื้นที่วิจัยของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน จำนวนรวมทั้งสิ้น 8 สถานที่ทดสอบ จากผลการทดสอบพบว่าพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่พัฒนาขึ้นโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกอยู่ระหว่าง 1,530-2,730 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักสดปอกเปลือกอยู่ระหว่าง 1,080-1,900 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งยังอยู่ในระดับที่น้อยกว่าพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่พัฒนาขึ้นโดยหน่วยงานภาครัฐและเอกชนอื่นๆ แต่พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่พัฒนาขึ้นโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทมีคุณภาพการบริโภคที่อยู่ในระดับใกล้เคียงถึงสูงกว่า พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่พัฒนาขึ้นโดยหน่วยงานภาครัฐและเอกชนอื่นๆ ในปี พ.ศ.2555 ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทตัดสินใจเสนอข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมดีเด่น CNW80 ต่อคณะกรรมการปรับปรุงพันธุ์กรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์รับรอง ซึ่งคณะกรรมการฯ มีมติให้เป็นพันธุ์รับรองเมื่อวันที่25 มีนาคม 2554 ส่วนพันธุ์ลูกผสมดีเด่นอื่นๆ ยังจำเป็นต้องมีการพัฒนาด้านผลผลิตและคุณภาพให้สูงขึ้นยิ่งขึ้นต่อไป

การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว

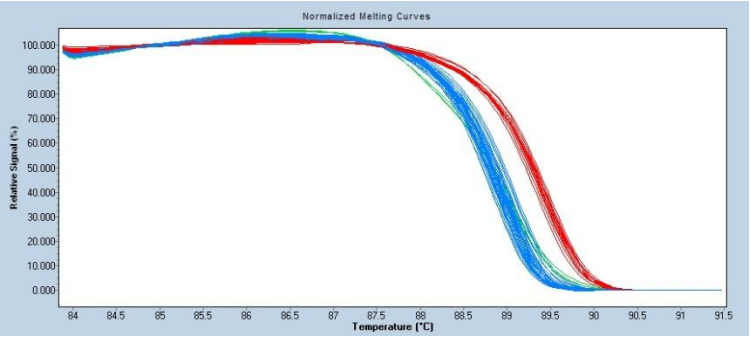
สามารถคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี ในปี 2554 ได้จำนวน 1 พันธุ์ คือ CNW 80 ปี 2555 คัดเลือกได้จำนวน 1 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW125650 ปี 2556 คัดเลือกได้จำนวน 2 พันธุ์ คือ CNW13250030 และ CNW13250033 ปี 2557 คัดเลือกได้จำนวน 1 พันธุ์ คือ CNW142430534 ปี 2558 คัดเลือกได้จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW142430524 และ CNW142430510

การตรวจสอบยีนเกี่ยวข้องกับความเหนียวในข้าวโพดข้าวเหนียว และการคัดเลือกข้าวโพดข้าวเหนียวด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล

ผลการศึกษาลำดับเบสของยีนทั้ง 8 ยีนในตัวอย่าง 18 พันธุ์ พบว่า ทุกยีนมีความแตกต่างกันภายในกลุ่มตัวอย่าง โดยยีนที่สามารถแยกตัวอย่างอ้างอิงที่มีความเหนียวมากที่สุด และน้อยที่สุดจากกันได้มีจำนวน 4 ยีน ได้แก่ *SIP-1, aeIIb (SBEIIb) , Sh2-1 (AGPase)*และ *Wx (GBSS)*ส่วนยีนอื่น ได้แก่ *Bt3, SSIIb, zSSIIa, SBE3* และ *Dull*ไม่สามารถแยกตัวอย่างอ้างอิงได้ ส่วนยีน *Isoamylase*หรือ *starch de-branching enzyme(SU1)* และ *Isoamylase-type starch debrancing enzyme(iso2)* ไม่พบความแปรปรวนของลำดับนิวคลิโอไทด์ในตำแหน่งที่ตรวจสอบ การศึกษาตำแหน่งแปรปรวน (SNPs) ทำการศึกษาใน 3 ยีน ได้แก่ *SIP-1, Sh2-1* และ *GBSS* พบว่า HRM profile ของยีน *SIP-1* แยกกลุ่มตัวอย่างได้เป็น 3 กลุ่ม มีค่า Tm เท่ากับ 81.76oC, 81.48oC และ 81.70oC คู่กับ 81.11oC ตามลำดับ ภายในกลุ่มที่ 2 มีตัวอย่างอ้างอิงที่มีความเหนียวมากที่สุดรวมอยู่ด้วย และกลุ่มที่ 3 มีตัวอย่างอ้างอิงที่มีความเหนียวน้อยรวมอยู่ด้วย(ภาพที่ 1)HRM profile ของยีน *Sh-2* แบ่งกลุ่มได้ไม่ชัดเจน ส่วน HRM profile ของยีน *GBSS* แม้จะแบ่งกลุ่มได้เป็น 3 กลุ่ม แต่กลุ่มที่ 2 และ 3 ซึ่งมีตัวอย่างอ้างอิงร่วมอยู่ด้วยนั้น มีกราฟซ้อนทับกันอยู่ ทำให้แยกได้ไม่ชัดเจน(ภาพที่ 2) การนำมาใช้ประโยชน์อาจต้องใช้ทั้ง *SIP-1* และ *GBSS*ในการคัดเลือก จากการทดลองนี้ พบว่า การสำรวจตำแหน่ง SNPs ในยีนเป้าหมาย และการพัฒนาเทคนิค HRM ในการตรวจตำแหน่ง SNPs ของยีนนั้น มีศักยภาพในการนำมาใช้คัดเลือกคุณภาพด้านความเหนียวของแป้งในข้าวโพดข้าวเหนียวได้ แต่ในการทดลองนี้ขาดข้อมูลด้านคุณภาพของแป้งในตัวอย่างที่ทดสอบ ทำให้การพัฒนาเทคนิค HRM ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร



ภาพที่ 1HRM profile จาก Gene scanning ของยีน ***SIP-1***ที่ได้จากการแยกความแตกต่างของ SNPs 8 เบสที่อยู่ติดกัน ในข้าวโพดข้าวเหนียว 18 พันธุ์ ได้แก่ CNW09)-17-B-B; NGL)-B; WALB) 2-B-B-B; F4305 ; WPB)80-5-1-1-53-B-1-B; CNK(S) 61-3-B-B-9-B-B-B; EWS4780-6-B-B-B; LB50; ST(g)) 4-1-50-B-1-B; LBWX09)-50-1-B-B-B; TK8)-B-50-1-B-B; KTP(S)34-B-1-B; KP)34-B-1-B; TK8)-B-50-1-B-B; ST)-8-1-B-22-B-B; ST(g))-16-1-11-B-B; ชัยนาท84-1 (CHAI); M80-1



ภาพที่ 2 profile จาก Gene scanning ของยีน ***GBSS***ที่ได้จากการลำดับนิวคลีโอไทด์ที่แปรปรวน (SNPs) ในข้าวโพดข้าวเหนียว 18 พันธุ์ ได้แก่ CNW09)-17-B-B; NGL)-B; WALB) 2-B-B-B; F4305 ; WPB)80-5-1-1-53-B-1-B; CNK(S) 61-3-B-B-9-B-B-B; EWS4780-6-B-B-B; LB50; ST(g)) 4-1-50-B-1-B; LBWX09)-50-1-B-B-B; TK8)-B-50-1-B-B; KTP(S)34-B-1-B; KP)34-B-1-B; TK8)-B-50-1-B-B; ST)-8-1-B-22-B-B; ST(g))-16-1-11-B-B; ชัยนาท84-1 (CHAI); M80-1

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงการเปรียบเทียบปริมาณสารแอนโทไซยานินและเบต้าแคโรทีนในข้าวโพดข้าวเหนียว

การทดลอง พบว่า สามารถคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่มีลักษณะดีเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการสร้างลูกผสม จำนวน 11 พันธุ์ได้แก่ UT11,UT29, UT10, UT30, UT08, UT09, UT07, UT27, UT28,และ UT20 โดยคัดเลือกจากองค์ประกอบผลผลิต และอัตราการแลกเนื้อ แต่เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการสร้างลูกผสมที่เป็นสีม่วงไม่เพียงพอจึงนำพันธุ์ UT34 เข้ามาร่วมใช้เป็นแม่พันธุ์ การประเมินผลผลิตในการเปรียบเทียบเบื้องต้น พบว่า ได้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงลูกผสมที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง คือ พันธุ์ UT121122 และ UT123414ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์แฟนซี 111 พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงลูกผสมที่คัดเลือกได้ นอกจากเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงแล้วยังมีปริมาณสารแอนโทไซยานิน และเบต้าแคโรทีน ค่อนข้างสูงตามไปด้วย และการประเมินผลผลิตในการเปรียบเทียบมาตรฐาน พบว่า พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงลูกผสมที่มีศักยภาพให้ผลผลิตสูง คือ พันธุ์ UT121122 ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 1,158 - 2,912 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตฝักสดปอกเปลือก 853 – 2,005 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์แฟนซี111

การเปรียบเทียบปริมาณสารแอนโทไซยานินและเบต้าแคโรทีนในข้าวโพดข้าวเหนียว

ในปี 2557 พบว่า ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานีข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงลูกผสมที่มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุด คือ พันธุ์ UT121128 มีปริมาณแอนโทไซยานิน 79.34 มิลลิกรัมต่อ100กรัม และสูงกว่าพันธุ์แฟนซี111 (17.97 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท พบว่า พันธุ์ UT121120 มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุด 47.65 มิลลิกรัมต่อ100กรัม สูงกว่าพันธุ์แฟนซี111 (21.31 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) ส่วนปริมาณเบต้าแคโรทีน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี พบว่า พันธุ์ UT120727และ UT122927โดยมีปริมาณ

เบต้าแคโรทีน 1.69 และ 1.52 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม (ตามลำดับ) และสูงกว่าพันธุ์การค้า ส่วนที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท พบว่า พันธุ์ UT122927 มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงที่สุด 1.58 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ปริมาณแอนโทไซยานินและเบต้าแคโรทีนมีปริมาณแปรผกผันกัน จึงคัดเลือกพันธุ์ที่ให้แอนโทไซยานินสูงและเบต้าแคโรทีนไม่ต่ำเกินไป ดังนั้นข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงลูกผสมที่มีศักยภาพสูงที่สุด คือ พันธุ์ UT121122 รองลงมาคือ พันธุ์ UT123414 UT121120 UT121114 และ UT123422 ปี 2558 พบว่า ข้าวโพดสีม่วงลูกผสมที่มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุด คือ พันธุ์ UT121120 มีปริมาณแอนโทไซยานิน 37.87 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์ UT121114 UT123414 และ UT121122 ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงลูกผสมทั้ง 4 พันธุ์มีปริมาณแอนโทไซยานินสูงกว่าพันธุ์แฟนซี 111 (26.43 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) ส่วนเบต้าแคโรทีน พบว่า พันธุ์ UT123414 มีปริมาณเบต้าแคโรทีน สูงที่สุด 0.37 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์ UT121120 จากการเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ที่มีศักยภาพที่ควรนำไปใช้ในการเปรียบเทียบพันธุ์ครั้งต่อไปคือ UT121120 UT121122 UT123414 และ UT123422

การใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดต่างชนิดเพื่อปรับปรุงสายพันธุ์อินเบรดและลูกผสมของข้าวโพดข้าวเหนียว

พันธุกรรมที่ดีเด่นของสายพันธุ์แท้ข้าวโพดไร่ จำนวน 2 สายพันธุ์ สายพันธุ์แท้ข้าวโพดข้าวโพดฝักอ่อน จำนวน 2 สายพันธุ์ สายพันธุ์แท้ข้าวโพดข้าวเหนียว จำนวน 5 สายพันธุ์ และข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่เป็นพันธุ์การค้า จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้ถูกนำมาเพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรม โดยวิธีการผสมข้ามกลุ่มเพื่อสกัดสายพันธุ์แท้ข้าวโพดข้าวเหนียว พบว่า สามารถพัฒนาสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วที่ 2 ที่มียีนคู่แฝด *wxwx*ได้จำนวน 124 สายพันธุ์ ซึ่งจะถูกนำไปใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมของศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทต่อไป

การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของข้าวโพดข้าวเหนียวในแปลงรวบรวมพันธุ์

ผลการทดลอง พบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวมีความหลากหลายลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะทางการเกษตร และพบว่า ข้าวโพดข้าวเหนียวที่ปลูกฤดูแล้ง มีอายุถึงวันที่ช่อดอกตัวผู้บาน 50% วันออกไหม 50% และอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยมากกว่าการปลูกในฤดูฝน โดยข้าวโพดข้าวเหนียวที่ปลูกในฤดูแล้ง อายุจนถึงออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 38-62 วัน (เฉลี่ย 48 ±6 วัน) อายุจนถึงออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 38-61 วัน (เฉลี่ย 48 ±5 วัน) อายุเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 56-80 วัน (เฉลี่ย 67±6 วัน) ขณะที่การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในฤดูฝน อายุถึงวันที่ช่อดอกตัวผู้บาน 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 35 ถึง 48 วัน (เฉลี่ย 43±4 วัน) อายุจนถึงออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 37-49 วัน (เฉลี่ย 44±3 วัน) อายุเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 54 ถึง 69 วัน (เฉลี่ย 63±4 วัน) พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวซึ่งมีลักษณะต่างๆ เหล่านี้ ได้จัดทำเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการขอจดทะเบียนพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวเป็นพันธุ์พืชใหม่ต่อไป

การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวต่อเชื้อราสาเหตุโรคราน้ำค้าง

ผลการทดลอง พบว่า มี 1 สายพันธุ์ที่ไม่เป็นโรคราน้ำค้าง อยู่ในระดับต้านทานต่อโรคมาก (highly resistant) คือสายพันธุ์ CNW142430501และข้าวโพดข้าวเหนียว 17 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค (resistant)ได้แก่ CNW1122780, CNW1125380,CNW1124880, CNW125850, CNW123650, CNW123150, CNW123950, CNW120450, CNK(s)61-3-B-B-9-B-B, CNK(s)12-3-B--B-B, WAGWX001, WINBF4305, WX142430501, WCNK033, WAGWX001, CP09 และ F4305 เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค 0.7-9.2 เปอร์เซ็นต์

การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวต่อเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่

ผลการทดลอง พบว่า สามารถคัดเลือกได้ 10 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทาน (resistant) ต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ ได้แก่ สายพันธุ์CNK)-61-3-B-B-9-B-1-B, CNK)-61-3-B-B-9-B-B-B, WALB)-2-3-B-B,Agwx20(w))-B-44-B,WKNN013, WTTCN001, WTNGHB003, WTTCN001, WKNN015 และ WTNGH3012 เป็นโรคระหว่าง 6.6-10.1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบและพบว่ามี 34 สายพันธุ์ ต้านทานปานกลางต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ (moderately resistant) เป็นโรคระหว่าง 10.9-24.2 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ศึกษาอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ดีเด่น

ผลการทดลอง พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ และอัตราประชากร ในส่วนของน้ำหนักฝักทั้งเปลือก โดยการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ CNW8050 ที่อัตราประชากร 10,667 ต้นต่อไร่ มีน้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงกว่าที่อัตราประชากร 8,533, 7,111 และ 6,095 ต้นต่อไร่ ประมาณ 28, 27 และ 56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 และบิ๊กไวท์ 852 ที่อัตราประชากร 8,533-10,667 ต้นต่อไร่ มีน้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงกว่าที่อัตราประชากร 7,111 และ 6,095 ต้นต่อไร่ ประมาณ 28-31 และ 42-45 เปอร์เซ็นต์ สำหรับพันธุ์ชัยนาท 84-1 และ 13-18 และ 31-36 เปอร์เซ็นต์สำหรับพันธุ์บิ๊กไวท์ 852 แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราประชากร ในส่วนของน้ำหนักฝักปอกเปลือก และน้ำหนักฝักมาตรฐาน การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์บิ๊กไวท์ 852 ให้น้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 84-1 และ CNW8050 ประมาณ 11 และ 44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนอัตราประชากรของข้าวโพดข้าวเหนียวที่ให้น้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงสุด คือ อัตรา 10,667 ต้นต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าอัตราสูงกว่าการปลูกที่อัตราประชากร 7,111 และ 6,095 ต้นต่อไร่ ประมาณ 5-16 และ 17-30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์การค้า

จากผลการทดลองการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดข้าวเหนียว บนดินร่วนทรายชุดดินเดิมบาง ค่าวิเคราะห์ดิน ค่า pH 8.21 ปริมาณอินทรียวัตถุ 1.34เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 136มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน 92มิลลิกรัมต่อดิน 1 กิโลกรัมพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตรา คือ 0, 10, 20, 30 และ 40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก และน้ำหนักฝักมาตรฐาน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักทั้งเปลือก

ระหว่าง 2,034-2,136 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักปอกเปลือก เฉลี่ย 1,317-1,399 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักฝักมาตรฐาน เฉลี่ย ระหว่าง 856-1,170 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 10 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ประมาณ 20-27 และ 9-16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 10 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ประมาณ 25 และ 16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักมาตรฐาน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 10 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ประมาณ 36-41 และ 21-25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและฤดูปลูกที่เหมาะสมสำหรับคุณภาพข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ดีเด่น

การทดลองในปี 2556-2557 ใช้ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ส่วนปี 2558 ใช้ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ดีเด่นพันธุ์ WX142430501ผลการทดลองปี 2556 ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกและอายุเก็บเกี่ยวในส่วนของน้ำหนักฝักทั้งเปลือก การปลูกในเดือนธันวาคมให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงที่สุด คือ 2,543 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการปลูกในเดือนเมษายน และสิงหาคม ประมาณ 28 และ 37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การเก็บเกี่ยวที่ระยะ 16 18 20 และ 22 วัน ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกไม่แตกต่างทางสถิติ ระหว่าง 2,002-2,036 กิโลกรัมต่อไร่ปี 2557 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างฤดูปลูกและอายุเก็บเกี่ยวในส่วนของน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก การปลูกในเดือนธันวาคมและเก็บเกี่ยวที่ระยะ 22 วัน ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกับการเก็บเกี่ยวที่ระยะ 24 วัน แต่สูงกว่าการเก็บเกี่ยวที่ระยะ 16-20 วัน ประมาณ 8-17 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การปลูกในเดือนพฤษภาคม และสิงหาคม การเก็บเกี่ยวทุกระยะที่กำหนดให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก ไม่แตกต่างกัน สำหรับผลการทดลอง ปี 2558 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุเก็บเกี่ยวและฤดูปลูกในส่วนของน้ำหนักฝักทั้งเปลือก การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ดีเด่น WX142430501 ในเดือนพฤศจิกายน ทำให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงกว่าการปลูกในเดือนมิถุนายน และสิงหาคม ประมาณ 22 และ 21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่น้ำหนักฝักทั้งเปลือกไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเก็บเกี่ยวทุกระยะที่กำหนด

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ด้านปรับปรุงพันธุ์

การพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีได้จำนวน 374 สายพันธุ์ การผลิตเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมเพื่อใช้ประเมินผลผลิต ปี 2554 ได้จำนวน 48 คู่ผสม ปี 2555 ได้จำนวน 46 คู่ผสม ปี 2556 ได้จำนวน48 คู่ผสม ปี 2557 ได้จำนวน 38 คู่ผสม และปี 2558 ได้จำนวน 105 คู่ผสม ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมทุกพันธุ์นำเข้าประเมินผลผลิตในปี 2554-2558

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดตักหงาย ได้พันธุ์พันธุ์ข้าวโพดตักหงายที่ให้ผลผลิตสูงคือ C52-45-1-1-4-BSให้ผลผลิต 1,234 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวนฝักต่อต้นต่อไร่มากที่สุด จำนวน 15,571 ฝัก รองลงมาคือ พันธุ์จากการคัดเลือกรวม 1,229 กิโลกรัมต่อไร่ และ C52-45-6-3-5-BS1,182 กิโลกรัมต่อไร่

การเปรียบเทียบเบื้องต้น สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพฝักดี สำหรับประเมินผลผลิตในปี 2559 ได้จำนวน 21 พันธุ์ คือ พันธุ์ CNW142430513 CNW142430526 CNW142430527 CNW1544 CNW1536 CNW142430523 CNW1556 CNW1514 CNWR1502 CNW1504 CNW1511 CNW1512 CNW1516 CNW1517 CNW1515 CNWR1514 CNW1550 CNW1539 CNW1549 CNW1505 และ CNW1532

การเปรียบเทียบมาตรฐาน สามารถคัดเลือกข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี สำหรับประเมินผลผลิตในปี 2559 ได้จำนวน 3 พันธุ์ คือ พันธุ์CNW142430505 CNW142430508 และ 11/22

การเปรียบเทียบในท้องถิ่นพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่พัฒนาขึ้นโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกอยู่ระหว่าง 1,530-2,730 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักสดปอกเปลือกอยู่ระหว่าง 1,080-1,900 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งยังอยู่ในระดับที่น้อยกว่าพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่พัฒนาขึ้นโดยหน่วยงานภาครัฐและเอกชนอื่นๆ แต่มีคุณภาพการบริโภคที่อยู่ในระดับใกล้เคียงถึงสูงกว่า พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมที่พัฒนาขึ้นโดยหน่วยงานภาครัฐและเอกชนอื่นๆ

การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร สามารถคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมดีเด่นที่ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพดี ได้แก่ CNW142430505 CNW142430522 CNW142430524 และ CNW142430526ซึ่งมีศักยภาพที่สามารถนำไปทดสอบการผลิตในไร่เกษตรกร และแนะนำส่งเสริมแก่เกษตรกรในอนาคต

การตรวจสอบยีนเกี่ยวข้องกับความเหนียวในข้าวโพดข้าวเหนียว และการคัดเลือกข้าวโพดข้าวเหนียวด้วยเทคนิคชีวโมเลกุล ตำแหน่ง SNPs ในยีนเป้าหมาย และการพัฒนาเทคนิค HRM ในการตรวจตำแหน่ง SNPs ของยีนนั้น มีศักยภาพในการนำมาใช้คัดเลือกคุณภาพด้านความเหนียวของแป้งในข้าวโพดข้าวเหนียวได้ การตรวจ SNPs ของทั้ง 2 ยีน คือ *SIP-1*และ *GBSS* ตำแหน่งนี้ในการคัดเลือก เพื่อให้มีความแม่นยำมากขึ้น อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้ขาดข้อมูลด้านคุณภาพของแป้งในตัวอย่างที่ทดสอบของทุกตัวอย่าง รวมทั้งตัวอย่างที่ได้รับมาแต่ละชุดไม่ซ้ำชุดเดิม ทำให้เป็นอุปสรรคในการตรวจยืนยันผล จึงทำให้การพัฒนาเทคนิค HRM ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง สามารถคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมสีม่วงที่ให้ผลผลิตสูง และมีสารแอนโทไซยานิน และเบต้าแคโรทีนสูง จำนวน 4 พันธุ์ คือ UT121120 UT121122 UT123414 และ UT123422 ลูกผสมทั้ง 4 พันธุ์ ควรนำไปใช้ในการเปรียบเทียบพันธุ์ครั้งต่อไป

การใช้ประโยชน์จากเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดต่างชนิดเพื่อปรับปรุงสายพันธุ์อินเบรด และลูกผสมของข้าวโพดข้าวเหนียว สายพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่ได้รับการพัฒนา และได้รับพันธุกรรมจากข้าวโพดไร่ ข้าวโพดฝักอ่อน และข้าวโพดข้าวเหนียวที่ได้รับการพัฒนาแล้ว มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีขึ้นกว่าสายพันธุ์ดังเดิม สามารถใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมสำหรับการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมได้ดีในอนาคตต่อไป

ด้านเขตกรรม

การศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐานวิทยาของข้าวโพดข้าวเหนียวในแปลงรวบรวมพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่ปลูกฤดูแล้ง มีอายุถึงวันที่ช่อดอกตัวผู้บาน 50% วันออกไหม 50% และอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย

มากกว่าการปลูกในฤดูฝน โดยข้าวโพดข้าวเหนียวที่ปลูกในฤดูแล้ง อายุจนถึงออกดอกตัวผู้ 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 38-62 วัน (เฉลี่ย 48 ±6 วัน) อายุจนถึงออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 38-61 วัน (เฉลี่ย 48 ±5 วัน) อายุเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 56-80 วัน (เฉลี่ย 67±6 วัน) ขณะที่การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในฤดูฝน อายุถึงวันที่ช่อดอกตัวผู้บาน 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 35 ถึง 48 วัน (เฉลี่ย 43±4 วัน) อายุจนถึงออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 37-49 วัน (เฉลี่ย 44±3 วัน) อายุเก็บเกี่ยว อยู่ระหว่าง 54 ถึง 69 วัน (เฉลี่ย 63±4 วัน) พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวซึ่งมีลักษณะต่างๆ เหล่านี้ ได้จัดทำเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการขอจดทะเบียนพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวเป็นพันธุ์พืชใหม่ต่อไป

การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวต่อเชื้อราสาเหตุโรคราน้ำค้าง พบ 1 สายพันธุ์ที่ไม่เป็นโรคราน้ำค้าง อยู่ในระดับต้านทานต่อโรคมาก (highly resistant) คือสายพันธุ์ CNW142430501และข้าวโพดข้าวเหนียว 17 สายพันธุ์ต้านทานต่อโรค (resistant)ได้แก่ CNW1122780, CNW1125380,CNW1124880, CNW125850, CNW123650, CNW123150, CNW123950, CNW120450, CNK(s)61-3-B-B-9-B-B, CNK(s)12-3-B--B-B, WAGWX001, WINBF4305, WX142430501, WCNK033, WAGWX001, CP09 และ F4305 เปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค 0.7-9.2 เปอร์เซ็นต์

การประเมินความต้านทานของพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวต่อเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ สามารถคัดเลือกได้ 10 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทาน (resistant) ต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ ได้แก่ สายพันธุ์ CNK)-61-3-B-B-9-B-1-B, CNK)-61-3-B-B-9-B-B-B, WALB)-2-3-B-B, Agwx20(w))-B-44-B, WKNN013, WTTCN001, WTNGHB003, WTTCN001, WKNN015 และ WTNGH3012 เป็นโรคระหว่าง 6.6-10.1 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

การศึกษาอัตราประชากรที่เหมาะสมสำหรับการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ดีเด่น มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ และอัตราประชากร ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ CNW8050 ที่อัตราประชากร 10,667 ต้นต่อไร่ มีน้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงสุด ส่วนพันธุ์ชัยนาท 84-1 และบิ๊กไวท์ 852 ปลูกที่อัตราประชากร 8,533-10,667 ต้นต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงสุด แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราประชากร ในส่วนของน้ำหนักฝักปอกเปลือก และน้ำหนักฝักมาตรฐาน โดยอัตราประชากรของข้าวโพดข้าวเหนียวที่ให้น้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงสุด คือ อัตรา 10,667 ต้นต่อไร่ และการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์บิ๊กไวท์ 852 ให้น้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 84-1 และ CNW8050 ประมาณ 11 และ 44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์การค้า บนดินร่วนทราย ชุดดินเดิมบาง การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตรา คือ 0, 10, 20, 30 และ 40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก และน้ำหนักฝักมาตรฐาน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30-40 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 10 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ประมาณ 20-27 และ 9-16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 10 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ประมาณ 25 และ 16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และให้น้ำหนักฝักมาตรฐานสูงกว่า 36-41 และ 21-25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและฤดูปลูกที่เหมาะสมสำหรับคุณภาพข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ดีเด่น ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 และ WX142430501 การปลูกในเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงกว่าการปลูกในเดือนเมษายนถึงสิงหาคม

พันธุ์ชัยนาท 84-1 เก็บเกี่ยวที่ระยะ 16-22 วันหลังออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ดีเด่นพันธุ์ WX142430501 เมื่อปลูกในเดือนพฤศจิกายน ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกดีที่สุด โดยให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในเดือนมิถุนายน และสิงหาคม ประมาณ 22 และ 21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การเก็บเกี่ยวทุกระยะที่กำหนด ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกไม่แตกต่างกัน

ด้านรสชาติความเหนียวนุ่ม และความชอบของผู้ชิม พบว่า การปลูกในฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม) ควรเก็บที่ระยะ 20-24 วันหลังออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ และผู้ชิม 90-100 เปอร์เซ็นต์ ชอบมากเมื่อเก็บเกี่ยวในช่วงดังกล่าว แต่ในฤดูฝน สามารถเก็บเกี่ยวตั้งแต่ระยะ 16-24 วัน ผู้ชิมมีความชอบมากที่สุดคิดเป็น 27 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะ 20 วันหลังออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ขณะที่ความชอบในปลายฤดูฝน (เดือนสิงหาคม) ผู้ชิมมีความชอบทุกระยะการเก็บเกี่ยว

เอกสารอ้างอิง

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 105 หน้า.

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2551. ปรับปรุงพันธุ์พืช พื้นฐาน วิธีการ และแนวคิด. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

เกษม สุนทราจารย์, มาสุฑล สัญพึ่ง, นิตยา พรหมวงศ์ และสมทรง โชติชื่น. 2558. การตรวจสอบยีนควบคุมความหอมของข้าวด้วยวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรสแบบเวลาจริง. สืบค้นจาก: www.brrd.in.th/main/index.[ก.พ. 2558].

ชูศักดิ์ จอมพุก และ ทิวา พาโคกทม. 2547. ข้าวโพด.. *ใน* นพพร คล้ายพงพันธุ์, เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ และสนธิชัย จันทร์เปรม, บรรณาธิการ. พืชเศรษฐกิจ.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 54-73.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ. 2551. ทิศทางการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ.*ใน*: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวโพดฝักสดไทยในหลากหลายมุมมอง. วันที่ 29-30 กรกฎาคม 2551 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จ.ลพบุรี.หน้า 67-74.

พิเชษฐ กรุดลอยมา.2558. แนวคิดและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่แบบผสมผสาน. 20-23 มกราคม 2558 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง จ.ระยอง.

ทวีศักดิ์ ภู่หลำ. 2551. สถานการณ์การผลิตข้าวโพดฝักสดของโลก. *ใน*: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวโพดฝักสดไทยในหลากหลายมุมมอง. วันที่ 29-30 กรกฎาคม 2551 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จ.ลพบุรี.หน้า 5/1-5/20.

ประภา กัณฐศากุล, สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์ และ จินดา จันทร์อ่อน. 2535. ส่วนประกอบบางอย่างของข้าวโพดฝักสด, *ใน:* เอกสารประกอบการประชุมสัมนาข้าวโพดหวาน. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, เชียงใหม่.หน้า 1-3.

ประวิตร พุทธานนท์. 2551. แนวคิดและความก้าวหน้าของการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน. *ใน*: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวโพดฝักสดไทยในหลากหลายมุมมอง. วันที่ 29-30 กรกฎาคม 2551ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จ.ลพบุรี.หน้า 49-59.

ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล เพียงเพ็ญ ศรวัต ธีรวุฒิ วงศ์วรัตน์ พิเชษฐ์ศักดิ์ ศรีวงศ์ วีรเดช โขนสันเทียะ ตริตราภรณ์ จันทร์เทศ. 2552. การแสดงออกของยีนที่ควบคุมลักษณะแป้งสูงและไซยาไนด์ต่ำในมันสำปะหลัง. การประชุมวิชาการพืชไร่ประจำปี 2552 เรื่อง ผลงานวิชาการด้านพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. สุราษฎร์ธานี. 7-9 กันยายน.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. 2548. การผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในเขตชลประทาน. *ใน*: เอกสารเผยแพร่วิชาการ การผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในเขตชลประทาน. 9 หน้า.

สกุลกานต์ สิมลา และ อรุณทิพย์ เหมะธุลิน. 2555. คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งข้าวโพดข้าวเหนียว. แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ: 455-459.

สันติ ธีราภรณ์. 2545. เอกสารวิชาการเรื่องดินและธาตุอาหารพืชกับข้าวโพดฝักสด. 2545. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 114 หน้า.

สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. 2552. การปรับปรุงพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 259 หน้า.

สุรพล เช้าฉ้อง และสุปราณี งามประสิทธิ์. 2546. ระยะระหว่างต้นที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี2. *ใน*: รายงานการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตร ครั้งที่ 41 สาขาพืชสาขาส่งเสริมการเกษตร และนิเทศด้านเกษตร วันที่ 3-7 กุมภาพันธ์ 2546 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.หน้า 518-523.

อาวุธ ณ ลำปาง. 2529. ข้อสังเกตุและคำแนะนำในการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่. วารสารวิชาการเกษตร. 4: 84-92.

Boyer, C.D. and Shonnon, J.C. 1984.The use of endosperm genes for sweet corn improvement.*In:* Janick, J. (ed.) Plant Breeding Reviwed vol. 5. John Wiley & Sons, Inc. USA.
pp. 139-161.

Coe, E.H., JR. and M.G. Neuffer.1988. The genetics of corn.*In:* G.F. Sprague, ed. Corn and Corn Improvement: Number 18 in the Series Agronomy. American Society of Agronomy Inc., USA.pp. 111-223.

Cox, R.S. 1956.Control of the Helminthosporium blight disease on sweet corn in south Florida.Phytopathology. 46:112-115.

Fergason, V. L. 1994. High amylose and waxy corn.*In*:A.R. Hallauer, ed. Specialty Corns. CRC.Press. Boca Raton, Florida. pp. 56-77.

Gao, M., and Wanut, J., Stinard, P.S., James, M.G. and Myers, A.M. 1998. Characterization of dull1, a maize gene coding for a novel starch synthase.The plant Cell.10: 399-412.

Juliatti, F.C., A. M. Brandao, J.A. Santos and W.C. Luz. 2007.Fungicides in the aerial.part of maize crop: evolution of fungus diseases, losses, answers of hybrids and improvement of production quality. Annual.Review of Plant Pathology. 15:277-334.

Ketthaisong D., B. Suriharn, R. Tangwongchai and K., Lertrat. 2013. Changes in physiochemical properties of waxy corn starches at different stages of harvesting. Carbohydrate Polymers J. 98: 241-248.

Lipps, P.E. and D. Mills. 2002. Northern corn leaf blight. Retrieved November 10, 2003, form http://ohioline.osu.edu/ac-fact/pdf/0020.htm.

Piekielek, W.P., and R.H. Fox. 1992. Use of a chlorophyll meter to predict side dressing nitrogen requirements of maize. Agron. J. 84: 59-65.

Raid, R. N. 1990.Evaluation of fungicides for control of northern corn leaf blight and common rust on sweet corn. Aps Fungicide and Nematicide Tests 45:14.

Raid, R. N. 1991.Fungicidal.Control of foliar sweet corn disease in the presence of high inoculum levels.Proc. Fla. State Hort. Soc. 104:267-270.

Shapiro, C.A., D.D. Francis, R.B. Ferguson, G.W. Hergert, T.M. Shaver and C.S. Wortmann. 2013. Using a chlorophyll meter to improve N Management. NebGuide G1632. Univ. of Nebraska Extension, Lincoln.

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน
Research and Development Technology on Waxy Corn Production

บทคัดย่อ

กิจกรรมการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียนดำเนินการตั้งแต่ปี 2554-2558 มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินดำเนินสะดวก และราชบุรี การใส่ปุ๋ย อัตรา 20-2.5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ สามารถให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวได้ดีและให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูง ในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย พบว่า ในชุดดินกำแพงแสน การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา อัตรา 20-7.5-8 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ข้าวโพดข้าวเหนียวให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,950 กิโลกรัมต่อไร่ และมีค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ (VCR) เท่ากับ 1.87 และในชุดดินท่าม่วง การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 20-8-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ข้าวโพดข้าวเหนียวให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 2,268 กิโลกรัมต่อไร่ และมีค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ (VCR)เท่ากับ 3.89

การศึกษาการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว ในชุดดินดำเนินสะดวก และราชบุรี พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ร่วมกับกากตะกอนอ้อย ให้น้ำหนักผลผลิตสูงสุด โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,853 กิโลกรัมต่อไร่ ในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย ชุดดินกำแพงแสน และท่าม่วง พบว่า การใส่ปุ๋ยในอัตรา 30-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และอัตรา 20-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนอ้อย มีอัตราการให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวสูงสุด

สำหรับการศึกษาการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพ และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว พบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสมสารเคมี dimethomorph สามารถควบคุมโรคราน้ำค้างได้ดีที่สุดทั้งเมล็ดพันธุ์ที่เก็บในอุณหภูมิห้อง และในสภาพห้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 12.9 และ 7.3 เปอร์เซ็นต์ แต่ภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4-6 เดือน การเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสมสารเคมี dimethomorph ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุด 78.7 และ79.3 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ:ข้าวโพดข้าวเหนียว, การจัดการธาตุอาหาร การจัดการดิน การใส่ปุ๋ย ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ การเคลือบเมล็ด โรคราน้ำค้าง ไดเมทโทมอฟ เมตาแลกซิล

Abstracts

The development of suitable technology for waxy corn production had operated since 2011-2015 to develop waxy corn production package technology suitable in specific area. The waxy corn production in clay-clay loam soil type, Damnoen Saduak and Rachaburi soil series

could apply fertilizer for 20-2.5-5kg for N-P_2O_5-K_2O per rai. The waxy corn produced high yield and gave high economic return. In loam-sandy loam soil type for waxy corn production, the application of fertilizer on Kamphaeng Saen soil series according to the soil analysis data for 20-7.5-8 kg for N-P_2O_5-K_2O per rai gave yield of waxy corn for 1,950 kg.rai^{-1} and gave VCR value = 1.87. In Tha Muang soil series applied fertilizer for 20-8-5kg for N-P_2O_5-K_2O per rai gave waxy corn yield for 2,268 kg.rai^{-1} and gave VCR value = 3.89.

Study on fertilizer integrated for waxy corn production in clay-clay loam soil type, Damnoen Saduak and Ratchaburi soil series found that the application of fertilizer for 20-10-10 kg for N-P_2O_5-K_2O per rai combined with sludge sugarcane gave average yield of waxy corn for 1, 853 kg.rai^{-1}. In the area of loam- sandy loam soil types, Kamphaeng Saen and Tha Muang soil series found that the fertilizer application rate for 30-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per rai and the rate of 20-5-5 kg N-P_2O_5-K_2O per rai with sludge sugarcane gave highest yield of waxy corn.

For the study of seed coating on quality and the storage of waxy corn seed indicated that seed coating with polymer and Dimethomorph could control downy mildew disease as well as the seed storage in room temperature and in seed storage room. The disease infection percentage was 12.9 and 7.3 percent, respectively. After storage for 4-6 months, seed coating with polymer and Dimethomorph gave lowest germination percentage, 78.7 and 79.3 percent, respectively.

Key words: Waxy corn, Soil nutrient management, Fertilizer Application, Chemical Fertilizer, Organic Fertilizer, Bio-Fertilizer,Seed Priming, Downy mil dew, dimethomorph, metalaxyl

บทนำ

การป้องกันกำจัดโรคทางใบที่สำคัญของข้าวโพดสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การพ่นสารเคมีในอัตรา และตามระยะเวลาที่แนะนำ การเคลือบ คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีก่อนปลูก เป็นต้น ซึ่งจะช่วยในการป้องกันการเกิดโรคได้ แต่อย่างไรก็ตาม สารเคมีคลุกเมล็ด หรือสารเคลือบเมล็ดบางชนิดมีผลต่อการงอก และความแข็งแรงของต้นกล้าข้าวโพด การคลุกเมล็ดพันธุ์ ควรเลือกใช้ชนิดของสารเคมีให้เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายกับเมล็ดพันธุ์ สารเคมีบางกลุ่มเป็นพิษต่อเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเมล็ดมีความชื้นสูงมากกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์มักได้รับอันตรายจากสารเคมีได้ง่าย (วันชัย, 2542) ได้มีการทดลองคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยสารเคมีเมทาแลกซิลในข้าวโพดหวาน 6 สายพันธุ์ อัตรา 5, 7, 9 และ 11 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม โดยใช้น้ำ 7 มิลลิลิตร พบว่า ไม่มีผลต่อความชื้นของเมล็ดพันธุ์ และพบว่าอัตราความเข้มข้นของเมทาแลกซิลที่สูงมีผลทำให้ความงอกของเมล็ดลดลง (ถมยา และคณะ, 2544) อายุการเก็บรักษาภายหลังจากการคลุกเมล็ด พบว่า เมล็ดพันธุ์

ข้าวโพดหวานที่คลุกด้วยสารเคมีเมทาแลกซิลเอ็ม (metalaxyl-M) สามารถเก็บรักษาได้นาน 12 เดือน ในสภาพห้องควบคุมอุณหภูมิ และประมาณ 6 เดือน ในสภาพอุณหภูมิห้อง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว (สุปราณี และคณะ, 2546) สำหรับการเคลือบเมล็ด (seed coating) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ทำให้สารเคมีเกาะติดเมล็ดอย่างสม่ำเสมอ ป้องกันสารพิษสัมผัสกับมือ ประหยัดการใช้สารเคมี และมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคได้ดียิ่งขึ้น เมล็ดพันธุ์ที่จำหน่ายในยุโรป เช่น เมล็ดพันธุ์ผักและเมล็ดพันธุ์ไม้ดอก ส่วนใหญ่มากกว่า 80% นิยมเคลือบ (coating) หรือพอก (pelleting) การเคลือบเมล็ดพันธุ์มีการปฏิบัติในต่างประเทศมานานกว่า 30 ปีแล้ว สำหรับประเทศไทยได้นำเทคนิคนี้มาใช้ครั้งแรก ณ ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ภาณี และคณะ, 2536)Wisson and Geneve (2004) รายงานว่า การเคลือบเมล็ดไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน sh2 ที่ความแข็งแรงสูงและต่ำ ทั้งที่งอกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม แต่การคลุกหรือเคลือบเมล็ดด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรามีผลทำให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตดีขึ้นในเมล็ดข้าวโพดหวานที่มีความแข็งแรงต่ำ

การตอบสนองของพืชต่อการใส่ปัจจัยการผลิตที่ให้ผลผลิตที่พอเหมาะและกำไรสูงสุด ดินต้องมีสมบัติเหมาะสมต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชชนิดนั้นๆ และหากพืชสามารถอยู่รอดได้ ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพในการนำธาตุอาหารไปใช้ได้เป็นอย่างดี แต่ปริมาณการดูดใช้จะมากน้อยแค่ไหนย่อมแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและดินเป็นสำคัญ ข้าวโพดถือเป็นพืชหนึ่งที่มีความต้องการไนโตรเจนในปริมาณมากและมีบทบาทสำคัญตลอดอายุการเจริญเติบโตของข้าวโพด ระยะที่ข้าวโพดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย (สันติ, 2545) ธาตุอาหารฟอสฟอรัส ก็จัดว่าเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตไม่น้อยกว่าธาตุไนโตรเจน จากการศึกษาพบว่า ข้าวโพดตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสตลอดฤดูปลูกเช่นกัน แต่มีความต้องการในระยะเริ่มแรกของการเจริญเติบโตมากกว่าในระยะอื่นๆ และจากสถานการณ์การปลูกข้าวโพดของเกษตรกรในปัจจุบัน ที่มีการเก็บเกี่ยวทั้งผลผลิตฝักสด อีกทั้งตัดต้นข้าวโพดออกจากพื้นที่ปลูกเพื่อนำไปเป็นอาหารสัตว์ จึงเป็นการนำธาตุอาหารที่มีอยู่ในผลผลิตและลำต้นออกไปจากพื้นที่ปลูกด้วย จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ลงอีกทางหนึ่ง ดังนั้น การใส่ปุ๋ยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อชดเชยธาตุอาหารอาหารที่สูญหายออกไปจากพื้นที่โดยวิธีต่างๆ และให้พืชดูดใช้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต

การวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของปุ๋ย N-P-K กับข้าวโพดหวานที่ปลูกบนชุดดินท่าม่วง ที่ไร่เกษตรกร จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า การใส่ปุ๋ย 20-10-10 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ให้น้ำหนักฝักสดสูงสุด 2,002 กิโลกรัมต่อไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ให้น้ำหนักฝักสด 1,490 กิโลกรัมต่อไร่ (ดิสสพันธุ์ และคณะ, 2541)ส่วนการตอบสนองต่อปุ๋ยของข้าวโพดหวานในดินเหนียว-ร่วนเหนียว จังหวัดกาญจนบุรี (ชัชธนพรและคณะ, 2556) พบว่า ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3 ให้ผลผลิตสูงสุดที่การใช้ปุ๋ยในอัตรา 20-4-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ โดยมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นและใบเท่ากับ 10.8 2.0 และ 12.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กาบฝักมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 4.3 1.1 และ 2.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมล็ดมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 5.2 1.1 และ 1.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และซังมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 1.3 0.3 และ 1.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้นและใบ กาบฝัก และซัง

ส่วนความเข้มข้นโพแทสเซียม พบเป็นองค์ประกอบอยู่ในต้นและใบสูงกว่าในส่วนของกาบฝัก เมล็ด และซัง ซึ่งสอดคล้องกับผลวิเคราะห์ของ Johnson et al., 2010 โดยความเข้มข้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้นและใบ ดังนั้นธาตุอาหารในพื้นที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดหวาน (ส่วนของกาบฝัก เมล็ดและซัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปีเท่ากับ 10.8 2.5 และ 5.8 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และหากไม่มีการไถกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 21.6 4.5 และ 18.7 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก (ศิริขวัญ และคณะ, 2556)

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี เป็นวิธีการจะช่วยลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมีให้แก่เกษตรกรได้ทางหนึ่ง อีกทั้งยังเป็นการช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้ดินมีศักยภาพในการผลิตพืชมากยิ่งขึ้น จากการวิจัยผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ มูลวัวหมัก และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกบนดินเหนียวสีแดงชุดวังไฮ ที่ไร่เกษตรกร จ.กาญจนบุรี พบว่า การใส่มูลวัวหมักอัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 10-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดข้าวโพดหวาน (เฉลี่ย 4 ฤดูปลูก) 2,241 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่และการไม่ใส่ปุ๋ยข้าวโพดหวานให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสด 2,028 และ 1,366 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สมควร และคณะ, 2551) เมื่อศึกษาการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในชุดดินกำแพงแสน อัตรา 0, 12, 24 และ 36 กิโลกรัม N ต่อไร่ พบว่า ขนาดของฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนแถวต่อฝัก และน้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่ให้สูงขึ้น (สุรเดช และพัชราภรณ์, 2529)

ปุ๋ยชีวภาพแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช หรือ ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ เป็นปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยแบคทีเรียที่อาศัยอยู่บริเวณรากพืช ทั้งบริเวณดินรอบๆ ราก ผิวราก ภายในราก ต้น และใบพืช โดยแบคทีเรียกลุ่มนี้จะสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ด้วยการสร้างธาตุอาหารหรือเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชบางชนิด มีแบคทีเรียหลายชนิดที่พบว่าอาศัยอยู่ใน ดิน ราก และต้น ปัจจุบันได้มีความสนใจศึกษาประโยชน์ของแบคทีเรียที่อาศัยบริเวณรอบๆรากพืชเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากพบว่ามีศักยภาพในการใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพได้ (Diem, 1978; Bashan and Levanony, 1990; Fulchieri and Frioni, 1994; Jacoud, 1999) โดยประโยชน์ที่สำคัญของแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชที่อาศัยอยู่รอบๆ รากข้าวเหล่านี้ คือ ตรึงไนโตรเจน (Boddy, 1995; Meunchang *et al.,* 2004) ผลิตฮอร์โมนพืช (Meunchang *et al.,* 2004) ช่วยให้รากมีพื้นที่ผิวมากขึ้นมีผลช่วยในการดูดน้ำและธาตุอาหารได้มากขึ้น (Jacoud *et al.,* 1999; Murty and Ladha, 1988) ประสิทธิภาพของปุ๋ยชีวภาพนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้ สกุลและสายพันธุ์แบคทีเรีย ชนิดของพืช สมบัติของดิน ประชากรจุลินทรีย์ที่ออกฤทธิ์และเงื่อนไขทางสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปหลังการใส่ปุ๋ยชีวภาพปริมาณแบคทีเรียจะลดอย่างรวดเร็วทั้งนี้เนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของสภาพแวดล้อมซึ่งไม่สามารถควบคุมได้ จึงมักพบว่าผลการทดลองในสภาพปลอดเชื้อกับในธรรมชาติมีความแตกต่างกันมาก (Bashan and Levanony, 1990, สมปองและศุภมาศ,2551, Meunchang *et al.,* 2006a; Meunchang *et al.,* 2006b) และจากรายงานต่างๆ พบว่า จุลินทรีย์ในกลุ่มพีจีพีอาร์ (PGPR = Plant Growth Promoting Rhizobacteria) ซึ่งจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้มีหลายสกุลด้วยกัน เช่น *Azospirillum*Azotobacter *Burkhoderia Bacillus* และ *Pseudomonas*เป็นต้นซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้ก็ให้ผลที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของแต่ละสกุล ซึ่งสกุลที่นิยมใช้ในกับข้าวโพด ได้แก่ *Azospirillum*เช่นเดียวกับรายงานของ Hungria *et al*. (2010) ที่กล่าวว่า การใส่เชื้อ*Azospirillum brasilense*

ก่อนการปลูกสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้ 24–30 % เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่เชื้อ อย่างไรก็ตามการเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์ที่เหมาะสมกับชนิดพืชมากที่สุดก็จะช่วยส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น รวมไปถึงการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอีกด้วย

ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของพืชจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและดินเป็นสำคัญธาตุอาหารในพื้นที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปี และหากไม่มีการไถกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปเป็นจำนวนมาก ซึ่งคำแนะนำการใช้ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ยังเป็นคำแนะนำแบบกว้างๆ ซึ่งใช้กับข้าวโพดฝักสดทั่วไป ไม่ได้เป็นคำแนะนำที่เฉพาะเจาะจงกับข้าวโพดข้าวเหนียว ดังนั้นปริมาณธาตุอาหารที่ใส่จึงอาจไม่ตรงตามความต้องการ จึงทำให้การผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวมีประสิทธิภาพต่ำไม่เป็นไปตามความต้องการของตลาด การพัฒนาคำแนะนำการให้ธาตุอาหารกับข้าวโพดข้าวเหนียวให้มีความเฉพาะเจาะจงกับสภาพจึงพื้นที่เป็นสิ่งสำคัญ

ระเบียบวิธีการวิจัย

ศึกษาการเคลือบเมล็ดที่มีผลต่อคุณภาพ และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ โดยใช้กรรมวิธีการเคลือบเมล็ดด้วย polymer การเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสมสารเคมี dimethomorph และการไม่เคลือบ/คลุกเมล็ด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (Randomized Complete Block; RCB) จำนวน 4 ซ้ำ ศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดข้าวเหนียวในดินเหนียว-ร่วนเหนียว ในชุดดินดำเนินสะดวก และชุดดินราชบุรี และดินร่วน-ร่วนปนทราย ในชุดดินกำแพงแสน และชุดดินท่าม่วง โดยใช้กรรมวิธีและอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และศึกษาการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว ในชุดดินดำเนินสะดวก และชุดดินราชบุรี และดินร่วน-ร่วนปนทราย ในชุดดินกำแพงแสน และชุดดินท่าม่วง โดยใช้กรรมวิธีผสมผสานระหว่างปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (Randomized Complete Block; RCB) จำนวน 3 ซ้ำ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ศึกษาการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว

ผลการทดลอง พบว่า ภายหลังการเคลือบหรือคลุกเมล็ดพันธุ์ทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกัน 90.0-94.0 และ 86.5-92.0 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพอุณหภูมิห้อง หลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 และ 5 เดือน พบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย polymer การไม่เคลือบ/คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีและการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมี metalaxyl ให้เปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกันระหว่าง 90.0-94.7 และ 82.0-94.0 เปอร์เซ็นต์ หลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน พบว่าการไม่เคลือบ/คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีให้เปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เมล็ดสูงสุด 89.3 และ 84.7 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพห้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ หลังการเก็บรักษา 4-6 เดือน พบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย polymer และการไม่

เคลือบ/คลุกเมล็ด ให้เปอร์เซ็นต์ความงอก 89.0-91.7 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง 87.3-92.3 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าการเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสมสารเคมี dimethomorph ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุด 78.7 และ79.3 เปอร์เซ็นต์ หลังการเก็บรักษา 6 เดือน พบว่าการไม่เคลือบ/คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 89.3 เปอร์เซ็นต์

ผลของการควบคุมโรคราน้ำค้างในสภาพแปลงเกษตรกร พบว่า วิธีการเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสมสารเคมี dimethomorph สามารถควบคุมโรคราน้ำค้างได้ดีที่สุดทั้งเมล็ดพันธุ์ที่เก็บในอุณหภูมิห้อง และในสภาพห้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เปอร์เซ็นต์การเป็นโรค 12.9 และ 7.3 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การไม่เคลือบ/คลุกเมล็ดด้วยสารเคมี ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคราน้ำค้างสูงสุด 75.4 และ 53.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดข้าวเหนียวในดินเหนียว-ร่วนเหนียว

ในชุดดินดำเนินสะดวก และราชบุรี พบว่า การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน 20 กิโลกรัมต่อไร่(ตามค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนของดิน) ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกสูงสุด และมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงกว่า 20 กิโลกรัมต่อไร่ การตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัส 2.5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักอ่อนทั้งเปลือก และปอกเปลือกสูงสุด และมีแนวโน้มลดลงเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ การตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทสเซียม 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักอ่อนทั้งเปลือก และปอกเปลือกสูงสุด และมีแนวโน้มลดลงเมื่อใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นในดินเหนียว-ร่วนเหนียว การใส่ปุ๋ย อัตรา 20-2.5-5 (กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่) สามารถให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวได้ดีและให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูง

ศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดข้าวเหนียวในดินร่วน-ร่วนปนทราย

ในชุดดินกำแพงแสน และท่าม่วง พบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม มีความจำเป็นต่อการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 โดยในชุดดินกำแพง การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา อัตรา 20-7.5-8 กิโลกรัม N-P2O5-K2O/ไร่ ทำให้ข้าวโพดให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,950 กิโลกรัมต่อไร่ และมีค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ (VCR) เท่ากับ 1.87 ส่วนข้าวโพดที่ปลูกในชุดดินท่าม่วงข้าวโพดให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 2,268 กิโลกรัมต่อไร่ (VCR เท่ากับ 3.89) เมื่อใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 20-8-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ดังนั้นการจัดการปุ๋ยให้เหมาะสมกับชนิดของดินและพันธุ์ที่ปลูกจึงมีความจำเป็น ซึ่งจะสามารถลดต้นทุนการผลิต จากการใช้ปุ๋ยลงได้

ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 ที่ปลูกในชุดดินกำแพง มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้น+ใบ เท่ากับ 10.6 1.3 และ 19.2 กิโลกรัมต่อไร่ ในเมล็ด เท่ากับ 8.8 0.8 และ 3.5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนข้าวโพดที่ปลูกในชุดดินท่าม่วง มีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้น+ใบ เท่ากับ 12.4 1.7 และ 13.3 กิโลกรัมต่อไร่ ในเมล็ดมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 7.9 1.0 และ 2.7 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าข้าวโพดข้าวเหนียวมีปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมในปริมาณที่สูงในแต่ฤดูปลูก ดังนั้นหากต้องการรักษาศักยภาพของดินในการผลิตพืชให้ยั่งยืน จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยกลับลงไปในพื้นที่ในปริมาณอย่างน้อยเท่ากันกับปริมาณที่สูญหายออกไปหรือส่งเสริมให้เกษตรกร

เล็งเห็นถึงมูลค่าของธาตุอาหารในเศษซากข้าวโพดและกระตุ้นให้มีการไถกลบเศษซากข้าวโพดกลับลงไปในพื้นที่เพื่อคืนกลับธาตุอาหารลงดินและเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุ

ศึกษาการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว

ในชุดดินดำเนินสะดวก และราชบุรี พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีทั้งสูตร 20-10-10 และ 30-10-10 เพียงอย่างเดียว เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมี (20-10-10) ร่วมกับปุ๋ยคอก ปุ๋ยขี้ไก่แกลบ และกากตะกอนอ้อย ทั้งที่ใส่และไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ การเจริญเติบโตของข้าวโพดข้าวเหนียว และผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน โดยการใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ รวมกับกากตะกอนอ้อย ให้น้ำหนักผลผลิตสูงสุด โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,853 กก.

ศึกษาการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย

ในชุดดินกำแพงแสน และท่าม่วง พบว่า กรรมวิธีการจัดการใส่ปุ๋ยในอัตรา 30-5-5 กก. N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และ อัตรา 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนอ้อย มีอัตราการให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว (ฝักสด) สูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ตลอดการทดลอง

การสูญเสียธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม พบว่า ในปี 2557 มีการสูญสียออกจากพื้นที่ในรูปแบบผลผลิตฝักสด เท่ากับ 14.24, 1.78 และ 22.01 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และในปี 2558 เท่ากับ 31.47, 7.11 และ 77.12 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีการจัดการใส่ปุ๋ยในอัตรา 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลไก่แกลบ 800 กิโลกรัมต่อไร่, อัตรา 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และอัตรา 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนอ้อย สามารถชดเชย ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่สูญเสียไปในรูปของผลผลิตฝักสดได้ แต่มีระดับธาตุอาหารเพียงพอที่จะชดเชยในส่วนโพแทสเซียมที่สูญเสียไปได้

หลังการเก็บเกี่ยวหากมีการไถกลบต้นข้าวโพดข้าวเหนียวกลับลงในแปลงจะส่งผลให้ได้รับธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม กลับเข้าสู่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 23.70, 3.13 และ 58.78 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และ ในปี 2558 เท่ากับ 37.96, 8.49 และ 90.84 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. สำหรับการศึกษาการเคลือบเมล็ดต่อคุณภาพ และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว พบว่า ภายหลังการเคลือบหรือคลุกเมล็ดพันธุ์ทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกัน 90.0-94.0 และ 86.5-92.0 เปอร์เซ็นต์ และภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4-6 เดือน ทั้งในสภาพอุณหภูมิห้อง และห้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ การไม่เคลือบ/คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 89.3 เปอร์เซ็นต์ แต่ให้ผลในการควบคุมโรคราน้ำค้างต่ำที่สุด ในขณะที่การเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสม

สารเคมี dimethomorph สามารถควบคุมโรคราน้ำค้างได้ดีที่สุด ดังนั้นการเคลือบเมล็ดด้วย polymer ผสมสารเคมี dimethomorph เพื่อป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง ควรใช้ปลูกภายใน 1-3 เดือนหลังเคลือบเมล็ด

2. ในดินเหนียว-ร่วนเหนียวชุดดินดำเนินสะดวก และราชบุรี การใส่ปุ๋ย อัตรา 20-2.5-5 (กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่) สามารถให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวได้ดีและให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูง

3. ในดินร่วน-ร่วนปนทราย ชุดดินกำแพงแสน ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ในอัตรา 20-7.5-8 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,950 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐกิจมากที่สุด โดยให้ค่า VCR เท่ากับ 1.87 และมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้น+ใบเท่ากับ 12.4 1.7 และ 13.3 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับชุดดินท่าม่วง การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ในอัตรา 20-8-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 2,268 กิโลกรัมต่อไร่ (VCR 3.89) และปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้น+ใบเท่ากับ 12.4 1.7 และ 13.3 กิโลกรัมต่อไร่

4. การใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในเหนียว-ร่วนเหนียวชุดดินดำเนินสะดวก และราชบุรี การใช้ปุ๋ยเคมีทั้งสูตร 20-10-10 และ 30-10-10 เพียงอย่างเดียว เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมี (20-10-10) ร่วมกับปุ๋ยคอก ปุ๋ยขี้ไก่แกลบ และกากตะกอนอ้อย ทั้งที่ใส่และไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ นั้นการเจริญเติบโตของข้าวโพดข้าวเหนียว และผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ไม่แตกต่างกัน และควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในชุดดินต่างๆ ที่มีการปลูกข้าวโพดข้าวโพดแบบต่อเนื่องระยะยาว เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติและการให้ผลผลิตของดิน

5. การใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในดิรร่วน-ร่วนปนทรายในชุดดินกำแพงแสน และท่าม่วง กรรมวิธีการจัดการใส่ปุ๋ยในอัตรา 30-5-5 กก. N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และ อัตรา 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนอ้อย มีอัตราการให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวสูงสุด และการจัดการใส่ปุ๋ยในอัตรา 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลไก่แกลบ 800 กิโลกรัมต่อไร่, อัตรา 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับมูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และอัตรา 20-5-5 กก.N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนอ้อย สามารถชดเชย ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่สูญเสียไปในรูปของผลผลิตฝักสดได้ แต่มีระดับธาตุอาหารเพียงพอที่จะชดเชยในส่วนโพแทสเซียมที่สูญเสียไปได้

เอกสารอ้างอิง

ดิสสพันธุ์ ธรรมาภิรมย์ สันติ ธีราภรณ์ และสุทัย วุธรา. 2541.อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช ต่อผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วนเหนียว.*ใน:*รายงานบทคัดย่อผลงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ ปี 2541. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ถมยา ทองเหลือง สุปราณี งามประสิทธิ์ และธำรงศิลป โพธิสูง. 2544. ผลของสารเมตาแลคซิลต่อความงอกและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. *ใน:*เอกสารประกอบการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 ระหว่างวันที่ 21-23 พฤศจิกายน 2544. โรงแรมแฟลิกซ์ริเวอร์แคว, การจนบุรี.

ภาณี เตมีศักดิ์ วุฒิชัย ทองดอนแอ พรพันธ์ ภู่พร้อมพันธ์ Genay,J.P. Trebuil,G และ ชัชรี นฤทุม. 2536.

การเคลือบเมล็ดพันธุ์ฝ้าย. *ใน:* การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 11 เรื่องเทคนิคของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. หน้า 84.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศิริขวัญ ภู่นา ศุภกาญจน์ ล้วนมณี สมฤทัย ตันเจริญ ไพรสน รุจิคุณ และ อนันต์ ทองภู. 2556. เอกสารวิชาการฉบับเต็ม เพื่อประเมินสู่ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรชำนาญการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

สันติ ธีราภรณ์. 2545. เอกสารวิชาการเรื่องดินและธาตุอาหารพืชกับข้าวโพดฝักสด. 2545. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 114 หน้า

สมควร คล้องช้าง สันติ ธีราภรณ์ สมปอง หมื่นแจ้ง และปราโมทย์ ไตรเพียร. 2551. ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพ มูลวัวหมัก และปุ๋ยเคมี ต่อผลผลิตข้าวโพดหวาน. *ใน:*รายงานการประชุมวิชาการประจำปี2551.สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

สมปอง หมื่นแจ้ง และศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา. 2551. การใช้ผลพลอยได้จากโรงงานน้ำตาล แบคทีเรียตรึงไนโตรเจนและส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชในการผลิตพืช. รางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ : รางวัลวิทยานิพนธ์ ประจำปี 2550. หน้า 250-252.

สุปราณี งามประสิทธิ์ ถมยา ทองเหลือง ประชุม จุฑาวรรธนะ สุขุม โชติช่วงมณีรัตน์ และแอนนา สายมณีรัตน์. 2546. ผลของสารคลุกเมล็ดก่อนปลูกเพื่อป้องกันโรคราน้ำค้างที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. สถานีวิจัยพืชไร่สุวรรณวาจกกสิกิจ สถาบันอินทรีย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครราชสีมา.

สุรเดช จินตกานนท์ และ พัชราภรณ์ ไชรัศมี. 2529. อิทธิพลของอัตราและวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อปริมาณและคุณภาพของเมล็ดข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน. ใน รายงานการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติครั้งที่ 6, 13-17 มกราคม 2529. วิทยาเขตเกษตรนครศรีธรรมราช นครศรีธรรมราช

Bashan, Y, and H. Levanony. 1990. Current status of *Azospirillum* inoculation technology: *Azospirillum* as a challenge for agriculture.Can. J. Microbiol. 36, 591-608.

Boddey, RM. 1995. Biological nitrogen fixation associated with sugarcane and rice : contributions and prospects for improvement. Plant Soil 174, 195-209.

Diem, G. 1978. Colonization of rice roots by diazotroph bacteria. In Environmental role of nitrogen-fixing blue-green algae and asymbiotic bacteria. Edited by U.Granhall.Ecol. Bull. (Stockholm). 26:305-311.

Fulchieri, M. and L, Frioni. 1994**.** *Azospirillum* inoculation on maize (Zea mays): effect on yield in a field experiment in central Argentina. Soil Biol. Biochem. 26: 921-923.

Jacoud. C. 1999. Initiation of root growth stimulation by *Azospirillum lipoferum* CRT1 during

Maize seed germination.Can. J. Microbiol. 45:339-342.

Johnson, J.M.F., Wilhelm, W.W., Karlen, D.L., Archer, D.W., Wienhold, B., Lightle, D.T., Laird, D. Baker, J., Ochsner, T.E., Novak, J.M., Halvorson, A.D., Arriaga, F., and Barbour, N. 2010. Nutrient removal as a function of corn stover cutting height and cob harvest. Bioenergy Res. 3: 342-352.

Meunchang, S., Panichsakpatana, S., Ando, S., and T. Yokoyama. 2004. Phylogenetic and physiological characterization of indigenous *Azospirillum* isolates in Thailand. Soil Sci. Plant Nutr. 50 (3): 413-421.

Meunchang, S., S. Panichsakpatana, R.W. Weaver.2006 a. Tomato growth in soil amended with sugar mill by-products compost containing N_2-fixing bacteria. Plant and Soil. 280: 171-176.

Meunchang, S., S. Panichsakpatana, S. Ando, T. Yokoyama, R.W. Weaver. 2006 b. Bio-organic Fertilizer production development from compost and plant growth promoting rhizobacteria.Abstract of 14th world fertilizer congress. January 21-27, 2006. Chaing Mai Thailand.

Murty, M.G. and J.K. Ladha. 1988. Influence ofAzospirillum inoculation on the mineral uptake and growth of rice under hydroponic conditions. Plant Soil. 108: 281-285.

Wisson, T.T. and Geneve, R.L. 2004.The impact of film coating on initial water uptake and chilling injury in high and low vigor *sh2* sweet corn seeds.Seed sci. & Technol. 32:271-281

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในแต่ละสภาพพื้นที่
Testing of Waxy Corn Production Technology with Farmer Participation

บทคัดย่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในแต่ละสภาพพื้นที่ดำเนินการตั้งแต่ปี 2554-2558 มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพื่อทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในด้านพันธุ์ การปลูก และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ในจังหวัดปทุมธานี พระนครศรีอยุธยานครราชสีมา สุรินทร์ บุรีรัมย์ มหาสารคาม อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด และพังงา พบว่า เทคโนโลยีด้านพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี และจังหวัดพังงาการใช้พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 สามารถให้ผลผลิตคุณภาพฝักไม่แตกต่างจากพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูกและเกษตรกรมีความพึงพอใจยอมรับพันธุ์ ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์การค้าสวีทไวท์ 25 ให้ผลผลิต และคุณภาพฝักดีที่สุดในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ได้เทคโนโลยีการใช้ระยะปลูก 80 x 25 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุมจังหวัดมหาสารคามได้เทคโนโลยีการใช้พันธุ์ชัยนาท 84-1 และใช้ธาตุอาหาร 17-7- 22 กก. N-P2O5- K2O /ไร่จังหวัดศรีสะเกษใช้พันธุ์ชัยนาท 84-1 และใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน จังหวัดร้อยเอ็ด ได้เทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นบ้านพันธุ์ซ่อยร่อย โดยใช้ระยะปลูก 110x35 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจังหวัดนครราชสีมา ได้เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยการใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 หรือ 15-15-15 ร่วมใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) จังหวัดบุรีรัมภ์ และจังหวัดอำนาจเจริญได้เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยได้จากผลการทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ สามารถให้ผลตอบแทน และค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ (BCR) สูงกว่าวิธีทดสอบของเกษตรกร

คำสำคัญ:ข้าวโพดข้าวเหนียว, การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน, การจัดการธาตุอาหาร, การจัดการดิน, การใส่ปุ๋ย

Abstracts

Testing waxy corn production technology in each environment had conducted since 2011-2015. The package technology including waxy corn variety, planting and fertilizer application base on soil analysis was tested in Ayutthaya, Nakhon Ratchasima, Surin, Buri Ram, Maha Sarakham, Amnat Charoen, Si Sa Ket, Roi Et and Phangnga provinces.

The result showed that using waxy corn variety developed by the Department of agriculture, Chai Nat 84-1 in Pathum Thani province gave non-significant yield and quality compare to commercial varieties in the area. The farmers in the area had been satisfied that variety. The commercial waxy corn variety, Sweet White 25 was good for production in

Ayutthaya province. The plant spacing between row and plant, 80 x 25 centimeter and 1 plant per hill was good for waxy corn production in Surin province. In Maha Sarakham province, the good practice for waxy corn production was using Chai Nat 84-1 variety and fertilizer application for 17-7-22 kg of N-P_2O_5-K_2O per rai. The good practice for waxy corn production in Si Sa Ket province was using Chai Nat 84-1 variety and fertilizer application base on soil analysis. In Roi Et province, farmers used plant spacing for 110x35 centimeter and 2 plants per hill for local waxy corn variety, Soi Roei production. They applied fertilizer base on soil analysis. The fertilizer application of 16-8-8 or 15-15-15 with 46-0-0 base on soil analysis was good practice for waxy corn production in Nakhon Ratchasima province. In Buri Ram and Amnat Charoen province, the good practice for waxy corn production was using fertilizer application base on soil analysis.

In conculdtion the fertilizer application base on soil analysis for waxy corn production could increase average yield and gave higher income and benefit cost ratio than farmer's practice.

Key words: Waxy corn, fertilizer application base on soil analysis, Nutrition Management, Soil Management, Fertilizer Application

บทนำ

ข้าวโพดข้าวเหนียวเป็นข้าวโพดฝักสดพื้นบ้านของประเทศไทย ที่ได้รับความนิยมบริโภคมากชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีความเหนียวนุ่ม และมีรสหวานเล็กน้อย เกษตรกรนิยมปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวกันทั่วทุกภาคของประเทศ มีปลูกที่สุดที่ภาคอีสาน รองลงมาคือภาคกลาง และกระจายไปยังภาคอื่นๆ (ธีรศักดิ์, 2539)การปลูกข้าวโพดให้ได้ผลผลิต และผลตอบแทนสูง ขึ้นอยู่กับพันธุ์ และสภาพแวดล้อม ซึ่งแต่ละพันธุ์มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ตามศักยภาพของแต่ละพันธุ์ การปลูกในพื้นที่ที่มีสภาพดินและสภาพภูมิอากาศเดียวกัน จะให้ผลผลิตต่างกัน เช่นเดียวกับข้าวโพดฝักสดพันธุ์เดียวกันที่ปลูกในพื้นที่ที่มีสภาพดิน และสภาพภูมิอากาศต่างกันก็ให้ผลผลิตแตกต่างกัน ทั้งนี้ เนื่องจากดินในแต่ละพื้นที่มีศักยภาพไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของดิน เช่น ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ เนื้อดิน ความสามารถในการอุ้มน้ำ ความหนาแน่นของดิน และลักษณะทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด

การตอบสนองของพืชต่อการใส่ปัจจัยการผลิตที่ให้ผลผลิตที่พอเหมาะและกำไรสูงสุด ดินต้องมีสมบัติเหมาะสมต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชชนิดนั้นๆ และหากพืชสามารถอยู่รอดได้ ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพในการนำธาตุอาหารไปใช้ได้เป็นอย่างดี แต่ปริมาณการดูดใช้จะมากน้อยแค่ไหนย่อมแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืชและดินเป็นสำคัญ (สันติ, 2545)

จากงานวิจัยพบว่า ข้าวโพดหวานตอบสนองต่อปุ๋ยผันแปรไปตามลักษณะดินแตกต่างอย่างเด่นชัด โดยชุดดินท่าม่วง ข้าวโพดหวานต้องการปุ๋ย 20-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดสูงสุด 2,002 กิโลกรัม/ไร่ และการไม่ใส่ปุ๋ย ให้น้ำหนักฝักสด 1,490 กิโลกรัม/ไร่ (ดิสสพันธุ์ และคณะ, 2541) ดินเหนียวสีแดงชุดดินวังไฮ การใส่มูลวัวหมัก 1 ตันโดยน้ำหนักแห้งต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 10-5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ได้รับผลผลิตสูงสุด (สมควร และคณะ, 2551) พื้นที่ดินเหนียวชุดดินทับกวาง การใส่ปุ๋ยเคมี 15-10-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ถือเป็นการจัดการปุ๋ยที่ดีที่สุด ทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (VCR)สูงสุด (ชัชธนพร และคณะ, 2556) แต่ดินเหนียววังสะพุงข้าวโพดตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนเป็นแบบเส้นตรง ซึ่งปริมาณผลผลิตเพิ่มตามอัตราปุ๋ยที่ใส่สูงขึ้น ส่วนปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทสเซียมที่ระดับ 10 และ 5 กิโลกรัม P_2O_5 และ K_2Oต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงมาก (ชัชธนพร และคณะ, 2556) เมื่อศึกษาการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในชุดดินกำแพงแสน อัตรา 0, 12, 24 และ 36 กิโลกรัม N ต่อไร่ พบว่า ขนาดของฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนแถวต่อฝักและน้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่ให้สูงขึ้น (สุรเดช และ พัชราภรณ์, 2529)

การดำเนินการทดสอบในพื้นที่ตามหลักของ Farming System Research โดยศึกษาวิจัยในสภาพพื้นที่เกษตรกรโดยเกษตรกรร่วมดำเนินการ มีขั้นตอนดังนี้ 1.คัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย 2. การวิเคราะห์พื้นที่และวินิจฉัยปัญหา 3. การวางแผนการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี 4. การดำเนินงานทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีดำเนินงานในพื้นที่เกษตรกร โดยใช้กระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม 5. การวิเคราะห์ผล และ 6. การขยายผลในขั้นตอนที่ 4 เมื่อดำเนินการทดลองซ้ำจนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร จะขยายผลของเทคโนโลยีนั้นไปสู่เกษตรกรรายอื่น หรือพื้นที่อื่นที่มีสภาพนิเวศเกษตรคล้ายคลึงกัน (อารันต์, 2543)ซึ่งจากการคัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย วิเคราะห์พื้นที่ และวินิจฉัยปัญหา ในพื้นที่ภาคกลาง เขตจังหวัดปทุมธานี และพระนครศรีอยุธยา พบปัญหาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมมีราคาแพง ต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์สูง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ เขตจังหวัด นครราชสีมา สุรินทร์ บุรีรัมย์ มหาสารคาม อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด และพังงาเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกันไปในแต่ละรายบางรายใส่ปุ๋ยในอัตราที่ต่ำ บางรายใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูงเกินความจำเป็น และบางรายใส่เฉพาะปุ๋ยยูเรียติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ไม่มีการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน ทำให้สิ้นเปลืองต้นทุนจากปัจจัยการผลิตการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อยกระดับผลผลิตให้สูงขึ้น ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มกำไรให้กับเกษตรกร

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดสอบในพื้นที่ ทำการทดสอบในแปลงเกษตรกร โดยเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตในเรื่องพันธุ์และการเขตกรรมของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าที่เกษตรกรใช้อยู่ และวิธีเขตกรรมของเกษตรกร ดำเนินการตามหลักของ Farming System Researchโดยมีขั้นตอนดังนี้ 1. คัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย 2. การวิเคราะห์พื้นที่และวินิจฉัยปัญหา 3. การวางแผนการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี 4. การดำเนินงานทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี ดำเนินงานในพื้นที่เกษตรกร โดยใช้กระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม 5. การ

วิเคราะห์ผล และ 6. การขยายผลในขั้นตอนที่ 4 เมื่อดำเนินการทดลองซ้ำจนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร จะขยายผลของเทคโนโลยีนั้นไปสู่เกษตรกรรายอื่น หรือพื้นที่อื่นที่มีสภาพนิเวศเกษตรคล้ายคลึงกันศึกษาวิจัยในสภาพพื้นที่เกษตรกรโดยเกษตรกรร่วมดำเนินการ ในจังหวัดปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา นครราชสีมา สุรินทร์ บุรีรัมย์ มหาสารคาม อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด และพังงา

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีด้านพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าที่เกษตรกรใช้ พบว่า พันธุ์ชัยนาท 84-1 มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวสูงสุด (7,079 ต้นต่อไร่) แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์แม็กซ์วัน สวีทแว็กซ์ 254 และ บิ๊กไวท์ 854 ส่วนพันธุ์ไวโอเล็ตไวท์ 926 มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่ำสุด (4,539 ต้นต่อไร่) พันธุ์แม็กซ์วัน และพันธุ์ชัยนาท 84-1 มีจำนวนฝักมาตรฐานสูงสุด (4,899 และ 4,854 ฝักต่อไร่) แต่ไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์บิ๊กไวท์ 854 และสวีทแว็กซ์ 254 (4,022 และ 3,101 ฝักต่อไร่) ส่วนพันธุ์ไวโอเล็ตไวท์ 926 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่ำสุด (2,494 ฝักต่อไร่) พันธุ์แม็กซ์ วัน มีน้ำหนักฝักมาตรฐานและน้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงสุด (1,393 และ 1,116 กิโลกรัมต่อไร่) แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ชัยนาท 84-1 และ บิ๊กไวท์ 854 (1,016, 763 และ 913, 714 กิโลกรัมต่อไร่) พันธุ์ไวโอเล็ตไวท์ 926 มีความยาวฝักสูงสุด (19.81 เซนติเมตร) แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์แม็กซ์ วัน บิ๊กไวท์ 854 และชัยนาท 84-1 (19.13, 17.85 และ 17.07 เซนติเมตร) ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ต่างๆ มีเส้นผ่านศูนย์กลางฝักไม่แตกต่างกัน (4.39-4.67 เซนติเมตร)

การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีด้านพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าที่เกษตรกรใช้ พบว่า พันธุ์การค้าที่เกษตรกรใช้ สวีทไวท์ 25 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 1,722 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ดีเด่นของกรมวิชาการเกษตร CNW 80 แต่พันธุ์ CNW80 มีวันออกดอก และวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ และวันเก็บเกี่ยว จำนวน 52, 53 และ 71 วัน ตามลำดับ เร็วกว่าพันธุ์อื่นๆ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในสภาพดินร่วนเหนียวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

ดำเนินการทดสอบวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตและรายได้มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร แต่มีต้นทุนการผลิตน้อย โดยให้ผลผลิต 2,227 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้ 18,244 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิต 2,043 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้ 15,988 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีทดสอบมีค่าตอบแทนค่าใช้จ่ายการลงทุน (BCR) มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคือ 4.04 และ 3.67 ตามลำดับ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยตามแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้เกษตรกรได้ประมาณ 10.77 เปอร์เซ็นต์ และ 13.93 เปอร์เซ็นต์ การจากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่า

เกษตรกรมีการยอมรับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องเหมาะสมกับการผลิตข้าวโพดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากให้ผลผลิตและรายได้สูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยปรับวิธีการใช้ปุ๋ยจากปุ๋ยยูเรียเพียงชนิดเดียวมาใช้ร่วมกับปุ๋ยสูตร 16-8-8 หรือ 15-15-15 ซึ่งเป็นคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับเดียวร่วนเหนียวของกรมวิชาการเกษตร

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์

ดำเนินการทดสอบระยะปลูกตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร โดยใช้ระยะปลูก 80 x 25 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร ที่ใช้ระยะปลูก 80 x 50 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม พบว่า วิธีทดสอบ และวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และต้นทุนการผลิตไม่แตกต่างกัน โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 945 และ 700 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 4,600 บาทต่อไร่วิธีทดสอบมีผลตอบแทนเฉลี่ย และค่า BCR สูงกว่าวิธีของเกษตรกร โดยวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 8,572 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR2.9 ส่วนวิธีเกษตรกรให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 3,664 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เฉลี่ย 1.8

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์

ดำเนินการทดสอบวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และปอกเปลือกเฉลี่ย 1,839 และ 1,228 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ให้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และปอกเปลือกเฉลี่ย 1,659 และ 1,042 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ คิดเป็น 10 และ 17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,670 บาท/ไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,704 บาท/ไร่ แต่เมื่อคำนวณเฉพาะต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีเฉลี่ย 1,249 บาท/ไร่ ซึ่งน้อยกว่ากรรมวิธีทดสอบที่มีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีเฉลี่ย 1,264 บาท/ไร่ ทั้งนี้เนื่องจากดินของเกษตรกรส่วนใหญ่มีปริมาณธาตุอาหารต่ำทำให้ต้องใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในปริมาณมาก ต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีจึงสูงมากเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่เกษตรกรนอกจากนี้แล้วกรรมวิธีทดสอบยังส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 10,774 บาท/ไร่ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีรายได้เฉลี่ย 10,057 บาท/ไร่ หรือรายได้เพิ่มขึ้นคิดเป็น 7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวิเคราะห์อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย BCR เท่ากับ 3.22 ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย BCR เท่ากับ 2.92 จากการสอบถามความคิดเห็นของเกษตรกรจำนวน 9 ราย พบว่าเกษตรกรร้อยละ 50 มีความคิดเห็นว่า การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอีกร้อยละ 50 มีความคิดเห็นว่า ผลผลิตไม่ต่างกันมากนัก และเกษตรกรร้อยละ 100 มีความคิดเห็นว่า ไม่มีความยุ่งยากในการปฏิบัติ แต่หาซื้อแม่ปุ๋ยในพื้นที่ปลูกได้ยากโดยเฉพาะปุ๋ยสูตร 18-46-0

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมในดินนาแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดมหาสารคาม

ดำเนินการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวของกรมวิชาการเกษตร และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร พบว่าข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ที่มีการจัดการปุ๋ยตามคำแนะนำ

ของกรมวิชาการเกษตร โดยใส่ธาตุอาหาร 17-7- 22 กก. N-P2O5- K2O /ไร่ ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์การค้าที่มีการจัดการปุ๋ยแบบเดิมของเกษตรกร (2,428 และ 2540 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) โดยมีผลผลิตต่างกันคิดเป็นร้อยละ 4.40 ด้านผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า การใช้ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ร่วมกับการจัดการปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสามารถให้ผลตอบแทนได้มากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์การค้าที่เกษตรกรใช้อยู่เดิมคิดเป็นร้อยละ 4.76 และเมื่อประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรผู้ปลูกและผู้บริโภค พบว่าลักษณะพันธุ์และคุณภาพเกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับปานกลางถึงดีมาก (50-70%) และมีอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าพันธุ์การค้า

การทดสอบเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในดินร่วนปนทรายจังหวัดอำนาจเจริญ

ดำเนินการทดสอบ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร ปี 2557 ทดสอบที่ ต.นาจิก อ.เมือง จ.อำนาจเจริญ พบว่า วิธีทดสอบให้ผลผลิตน้ำหนักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,987 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ12.47 การใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 6,064 บาท/ไร่ ต่ำกว่าวิธีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร้อยละ5.21 แต่เมื่อคิดเป็นอัตราส่วนรายได้ต่อต้นทุน(BCR) พบว่า วิธีทดสอบ มีค่าเท่ากับ 1.89 ซึ่งสูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าเท่ากับ 1.82 ผลประเมินความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีของเกษตรกรผู้ร่วมทดสอบพบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลางและดี และปี 2558 ดำเนินงานในแปลงเกษตรกร ต.ไร่สีสุก อ.เสนางคนิคม จ.อำนาจเจริญ พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตน้ำหนักสดทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,378 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ6.35 เมื่อคำนวณหารายได้สุทธิ พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิ เฉลี่ย 7,983 บาท/ไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 6,555 บาท/ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ17.89 และผลประเมินความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีของเกษตรกรผู้ร่วมทดสอบพบว่า พบว่า อยู่ในเกณฑ์ดีและดีมาก

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ

ดำเนินการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวของกรมวิชาการเกษตร และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร พบว่า วิธีทดสอบ ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้น้ำหนักสดทั้งเปลือก และปอกเปลือก 1,983.67 และ 965.64 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และความยาวฝัก 16.96 เซนติเมตร มีค่าใกล้เคียงกับพันธุ์การค้าที่เกษตรกรใช้ โดยให้ผลผลิต 1,637.54 และ 1,108.82 กิโลกรัมต่อไร่ และความยาวฝัก 17.15 เซนติเมตรวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ BCR 3.60 สูงกว่าวิธีของเกษตรกรที่ให้ค่า BCR 2.71 แต่มีรายได้สุทธิใกล้เคียงกัน 14,400 และ 15,230 บาทต่อไร่ การสำรวจการยอมรับของเกษตรกร พบว่า ให้การยอมรับน้อย เนื่องจากตลาดนิยมข้าวโพดสองสีมากกว่าข้าวโพดสีข้าวล้วน และเกษตรกรไม่ยอมรับการใส่ปุ๋ยเพียงแค่ 2 ครั้งและจะใส่ปุ๋ยหลังปลูก 15 วันมากกว่าใส่ปุ๋ยรองพื้น

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในสภาพดินร่วน ปนทรายแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด

ดำเนินการทดสอบ 3 กรรมวิธี คือ วิธีทดสอบ 1 ใช้พันธุ์ข้าวโพดเหนียวชัยนาท 84-1 และวิธีการผลิตตามตามเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร วิธีทดสอบ 2 ใช้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์พื้นบ้านที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่ และวิธีการผลิตตามเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับ วิธีเกษตรกร ใช้พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์พื้นบ้านที่เกษตรกรนิยมปลูกในพื้นที่ และวิธีการผลิตตามเทคโนโลยีของเกษตรกร พบว่า ปี 2557 พบว่า ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในกรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิต 2,062 กิโลกรัมต่อไร่สูงกว่าวิธีทดสอบ 1 และวิธีทอสอบ 2 ที่ให้ผลผลิต1,803 และ 2,032 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ค่าตอบแทนและค่า BCR พบว่า วิธีทดสอบ 1 ให้ค่าตอบแทน 8,864 บาท/ไร่ และค่า BCR 3.36 ให้ค่ามากกว่า วิธีเกษตรกร (6,505 บาท/ไร่ และ BCR 2.80) และวิธีทดสอบ 2 (6,380 บาท/ไร่ และ BCR 2.68) เนื่องจากได้ราคาขายต่อกิโลกรัมมากกว่า ส่วนวิธีทดสอบที่ 2 ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีเกษตรกร ปี 2558 ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียววิธีทดสอบ 1ให้ผลผลิต 1,896 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าวิธีทดสอบที่ 2 และวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิต 1,450 และ 1,358 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์ค่าตอบแทนและค่า BCR ให้ผลในทิศทางเดียวกับการทดสอบในปี 2557

การประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในพันธุ์เดิมมากกว่าพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรกร เนื่องจากพันธุ์พื้นบ้านเป็นที่ต้องการของพ่อค้าผู้รับซื้อ เพราะฝักมีขนาดเล็กน้ำหนักเบา นำไปต้มขายโดยการนับฝักขายได้ และสามารถต่อพันธุ์ได้เองไม่ต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ ส่วนผู้บริโภคเคยชินกับการบริโภคฝักขนาดเล็กสะดวกในการรับประทานมากกว่า สำหรับความพึงพอใจของเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในเรื่องระยะปลูก และปุ๋ย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในการปลูกแบบแถวเดี่ยวตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากมีการให้น้ำแบบตามร่องและน้ำสามารถซึมผ่านเข้าสู่ต้นได้ดีกว่าแถวคู่ ทำให้เกษตรกรบางรายที่ร่วมทดสอบได้นำไปปรับใช้ ส่วนในเรื่องของการให้ปุ๋ยเกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับดีมาก โดยเกษตรกรให้เหตุผลว่าการให้ปุ๋ยตามเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรให้เพียง 2 ครั้ง ซึ่งประหยัดแรงงานมากกว่าวิธีของเกษตรกรที่มีการให้ปุ๋ยถึง 4 ครั้ง

การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดพังงา

ดำเนินการทดสอบวิธีปรับปรุง โดยใช้พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร ที่ใช้พันธุ์การค้าที่เกษตรกรใช้อยู่ พบว่า วิธีปรับปรุง ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,843 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก ที่ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,633 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้เกษตรกรมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 210 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็น 13 เปอร์เซ็นต์ มีผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 3,894 บาทต่อไร่ คิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์เกษตรกรมีความพึงพอใจยอมรับข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 มีลำต้นแข็งแรง ต้านทานโรคราน้ำค้าง ฝักมีขนาดใหญ่ เมล็ดเหนียวนุ่ม และอายุการเก็บเกี่ยวสั้น เมื่อเทียบกับพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในแต่ละพื้นที่ สรุปได้ดังนี้

เทคโนโลยีด้านพันธุ์

1. .ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร พันธุ์ชัยนาท 84-1 .ให้ผลผลิต และคุณภาพฝักไม่แตกต่างจากพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก โดยพันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักปอกเปลือก 1,016 และ 763 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์แม็กซ์วัน ที่ให้น้ำหนักฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงสุด 1,393 และ 1,116 กิโลกรัมต่อไร่ การทดสอบนี้ทำให้ได้ข้อมูลพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมในพื้นที่ปลูกในเขตภาคกลาง

2. ในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พันธุ์ดีเด่นของกรมวิชาการเกษตร CNW 80 ให้ผลผลิตน้อยกว่าพันธุ์สวีทไวท์ 25 ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 1,722 กิโลกรัมต่อไร่ แต่พันธุ์ CNW80 มีวันออกดอก และวันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ และวันเก็บเกี่ยว จำนวน 52, 53 และ 71 วัน ตามลำดับ เร็วกว่าพันธุ์อื่นๆ

3. ในพื้นที่จังหวัดพังงา การใช้ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,843 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก ที่ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,633 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 13 เปอร์เซ็นต์ มีผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 25 เปอร์เซ็นต์ และเกษตรกรมีความพึงพอใจยอมรับข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1

เทคโนโลยีด้านพันธุ์ การปลูก และใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร

1. ในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ เทคโนโลยีการผลิตของกรมวิชาการเกษตร โดยใช้ระยะปลูก 80 x 25 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และต้นทุนการผลิตไม่แตกต่างจากวิธีของเกษตรกรแต่ให้ผลตอบแทนมากกว่าวิธีของเกษตรกร โดยวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 8,572 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR2.9 ส่วนวิธีเกษตรกรให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 3,664 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เฉลี่ย 1.8

2. ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม การใช้พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมชัยนาท 84-1 และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่ธาตุอาหาร 17-7- 22 กก. N-P_2O_5- K_2O /ไร่ ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์ข้าวโพดหวานสายพันธุ์การค้าที่มีการจัดการปุ๋ยแบบเดิมของเกษตรกร โดยมีผลผลิตต่างกันคิดเป็นร้อยละ 4.40 สามารถลดต้นทุนต่ำกว่าวิธีเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 6.36 และให้ผลตอบแทนได้มากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์การค้าที่เกษตรกรใช้อยู่เดิม คิดเป็นอัตราส่วนของรายได้ต่อผลตอบแทน สูงกว่าวิธีเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 4.76 และเกษตรกรผู้ปลูกและผู้บริโภคมีความพึงพอใจในระดับดีมาก

3. ในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ การใช้พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมชัยนาท 84-1 และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิต และคุณภาพฝักใกล้เคียงกับวิธีของเกษตรกร ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ วิธีทดสอบให้ BCR 3.60 สูงกว่าวิธีของเกษตรกรที่ให้ค่า BCR 2.71 แต่มีรายได้สุทธิใกล้เคียงกัน 14,400 และ 15,230 บาทต่อไร่ แต่จากการสำรวจการยอมรับ เกษตรกรให้การยอมรับวิธีทดสอบน้อย เนื่องจาก

ตลาดนิยมข้าวโพดสองสีมากกว่าข้าวโพดสีข้าวล้วน และเกษตรกรไม่ยอมรับการใส่ปุ๋ยเพียงแค่ 2 ครั้ง และจะใส่ปุ๋ยหลังปลูก 15 วันมากกว่าใส่ปุ๋ยรองพื้น

4. ในพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ด วิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิต และผลตอบแทนมากกว่าวิธีเกษตรกร แต่อย่างไรก็ตามความนิยมของผู้บริโภคและพ่อค้าคนกลางที่มารับซื้อมีความพึงพอใจในพันธุ์พื้นบ้านมากกว่า แต่เกษตรกรมีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการปลูก และการใส่ปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตร โดยใช้พันธุ์พื้นบ้านที่เป็นพันธุ์เดิม (ซ่อยร่อย) ร่วมกับการใช้วิธีปลูกแบบร่องเดี่ยว ระยะปลูก 110x35 ซม. จำนวน 2 ต้นต่อหลุม และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่อย่างไรก็ตามควรมีการทดสอบในเรื่องการให้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิตต่อไป เช่น การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อลดต้นทุนการผลิต เป็นต้น

5. ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรสามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้เกษตรกรประมาณ 9% และ 13.98% ตามลำดับ และเกษตรกรมีการยอมรับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องเหมาะสมกับการผลิตข้าวโพดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยปรับเปลี่ยนการใช้ปุ๋ยจากการใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) เพียงชนิดเดียวไปใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 หรือ 15-15-15 ร่วมด้วย ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

6. ในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมภ์ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และปอกเปลือกมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คิดเป็น 10 และ 17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 10,774 บาท/ไร่ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีรายได้เฉลี่ย 10,057 บาท/ไร่ หรือรายได้เพิ่มขึ้นคิดเป็น 7 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR 3.22 ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย BCR เท่ากับ 2.92 จากการสอบถามความคิดเห็นของเกษตรกร ส่วนใหญ่เห็นว่า การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตมากขึ้น และไม่มีความยุ่งยากในการปฏิบัติ

7. ในพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรสามารถเพิ่มผลิตเฉลี่ยได้อย่างน้อย 151-199 กก./ไร่ และให้ผลตอบแทนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1,157-1,428 บาท./ไร่ ซึ่งการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเกษตรกรควรปฏิบัติตามคำแนะนำและควรทำการจดบันทึกข้อมูลผลผลิตข้าวทั้งก่อนและหลังเพาะปลูกทุกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

ดิสสพันธุ์ ธรรมาภิรมย์ สันติ ธีราภรณ์ และสุทัย วุธรา. 2541.อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช ต่อผลผลิตข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วนเหนียว. *ใน:*รายงานบทคัดย่อผลงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ ปี 2541. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ชัชธนพร เกื้อหนุน ปัญจพร เลิศรัตน์ สมควร คล้องช้าง บรรณพิชญ์ สัมฤทธิ์ พีรพงษ์ เชาวนพงษ์ ทิพย์ดรุณี สิทธินาม และ นันทนา โพธิ์สุข. 2556. ศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานในดินเหนียว-ดิน

ร่วนเหนียว. เอกสารวิชาการฉบับเต็ม เพื่อประเมินสู่ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

ธีรศักดิ์ มานุพีรพันธ์. 2539. การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดเทียนข้าวโพดข้าวเหนียวเพื่อผลผลิตและคุณภาพ. วารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร. 29 (4-6): 100-107.

สันติ ธีราภรณ์. 2545. เอกสารวิชาการเรื่องดินและธาตุอาหารพืชกับข้าวโพดฝักสด. 2545. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 114 หน้า

สมควร คล้องช้าง สันติ ธีราภรณ์ สมปอง หมื่นแจ้ง และปราโมทย์ ไตรเพียร. 2551. ผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพมูลวัวหมัก และปุ๋ยเคมี ต่อผลผลิตข้าวโพดหวาน. *ใน:* รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2551.สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

สุรเดช จินตกานนท์ และ พัชราภรณ์ ไขรัศมี. 2529. อิทธิพลของอัตราและวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อปริมาณและคุณภาพของเมล็ดข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน. *ใน:* รายงานการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติครั้งที่ 6, 13-17 มกราคม 2529. วิทยาเขตเกษตรนครศรีธรรมราช นครศรีธรรมราช

อารันต์พัฒโนทัย. 2543. งานวิจัยเกษตรเชิงระบบ: ทิศทางและสถานภาพในปัจจุบัน. ระบบเกษตรกรเพื่อการจัดการทรัพยากรและพัฒนาองค์กรชุมชนอย่างยั่งยืน. *ใน:*รายงานการสัมมนาระบบเกษตรแห่งชาติครั้งที่ 1 ณโรงแรมหลุยส์แทเวิร์นหลักสี่กรุงเทพฯ. 15–17 พฤศจิกายน 2543.หน้า 11–28.

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว

1. พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ได้รับการพิจารณาจากกรมวิชาการเกษตรให้เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2554 โดยเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประเภทงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์ ของกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2554 มีลักษณะเด่นให้ผลผลิตสูง โดยให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 1,731 กิโลกรัมต่อไร่ มีคุณภาพการบริโภคเหนียวนุ่ม และสามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม ปลูกได้ทั่วไปทั้งเขตน้ำฝน และในพื้นที่ชลประทาน ทั้งก่อนฤดูการทำนา และหลังฤดูการทำนา อายุเก็บเกี่ยว 60-62 วัน ขนาดฝัก (กว้าง x ยาว) 4.5x17.9 เซนติเมตร จำนวนแถว 12-14 แถว เมล็ดสีขาว มีอัตราประชากรที่เหมาะสมระหว่าง 8,533-10,667 ต้นต่อไร่ และอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม 30 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ปัจจุบันเกษตรกรได้นำเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จำนวน 1,200 กิโลกรัม นำไปปลูกในพื้นที่ประมาณ 600 ไร่ ทำรายได้ให้แก่เกษตรกร 10,000-20,000 บาทต่อไร่ต่อฤดู

นอกจากนี้การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว ยังได้ข้าวโพดข้าวเหนียวสายพันธุ์แท้ และข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ดีเด่น ได้แก่ CNW142430505 CNW142430522 CNW142430524 และ CNW142430526 ซึ่งมีศักยภาพที่สามารถนำไปทดสอบการผลิตในไร่เกษตรกร และแนะนำส่งเสริมแก่เกษตรกรในอนาคต

2. การรวบรวม และอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว ได้ทำการบันทึก และจัดจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ของเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดข้าวเหนียว ได้จำนวน 55 พันธุ์ ในฤดูแล้ง มีอายุวันออกดอก 50% ระหว่าง 38-62 วัน (เฉลี่ย 48±6 วัน) อายุวันออกไหม 50% ระหว่าง 38-61 วัน (เฉลี่ย 48±5 วัน) อายุเก็บเกี่ยวระหว่าง 56-80 วัน (เฉลี่ย 67±6 วัน) สำหรับในฤดูฝน มีอายุวันออกดอก 50% ระหว่าง 35-48 วัน (เฉลี่ย 43±4 วัน) อายุวันออกไหม 50% ระหว่าง 37-49 วัน (เฉลี่ย 44±3 วัน) อายุเก็บเกี่ยวระหว่าง 54-69 วัน (เฉลี่ย 63±4 วัน) ข้อมูลทั้งหมดรวบรวมจัดทำเป็นฐานข้อมูล เพื่อใช้ประโยชน์ในการสืบค้น และคัดเลือกเข้าสู่โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียว

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว

1. ในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินดำเนินสะดวก และราชบุรี ได้ชุดเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-2.5-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย ในชุดดินกำแพงแสน ได้ชุดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา อัตรา 20-7.5-8 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ และในชุดดินท่าม่วง ได้ชุดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตรา 20-8-5 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ สามารถให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวได้ดีและให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูง

2. สำหรับการใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินดำเนินสะดวก และราชบุรี ได้ชุดเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ รวมกับกากตะกอนอ้อย ในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย ชุดดินกำแพงแสน และท่าม่วง ได้ชุดเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยในอัตรา 30-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

และ อัตรา 20-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนอ้อย มีอัตราการให้ผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวสูงสุด

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในแต่ละสภาพพื้นที่

1. การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวของกรมวิชาการเกษตร

- ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร พันธุ์ชัยนาท 84-1 .ให้ผลผลิต และคุณภาพฝักไม่แตกต่างจากพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก โดยพันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักปอกเปลือก 1,016 และ 763 กิโลกรัมต่อไร่

- ในพื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พันธุ์พันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้ผลผลิตน้อยกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูกที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด 1,722 กิโลกรัมต่อไร่

- ในพื้นที่จังหวัดพังงา ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,843 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก ที่ให้ผลผลิตทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,633 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 13 เปอร์เซ็นต์ มีผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 25 เปอร์เซ็นต์ และเกษตรกรมีความพึงพอใจยอมรับข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1

2. การทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวของกรมวิชาการเกษตร และการยอมรับ

- ในจังหวัดสุรินทร์ ชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสม คือ การใช้ระยะปลูก 80 x 25 ซม. จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากวิธีเกษตรกร แต่ให้ผลตอบแทนมากกว่าวิธีของเกษตรกร โดยวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 8,572 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR 2.9 ส่วนวิธีเกษตรกรให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 3,664 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR เฉลี่ย 1.8

- ในจังหวัดมหาสารคาม ชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสม คือ การใช้พันธุ์ชัยนาท 84-1 และใช้ธาตุอาหาร 17-7- 22 กิโลกรัมN-P_2O_5- K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์ข้าวโพดหวานสายพันธุ์การค้าที่มีการจัดการปุ๋ยแบบเดิมของเกษตรกร สามารถลดต้นทุนต่ำกว่าวิธีเกษตรกร คิดเป็นอัตราส่วนของรายได้ต่อผลตอบแทน สูงกว่าวิธีเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 4.76 และเกษตรกรผู้ปลูกและผู้บริโภคมีความพึงพอใจในระดับดีมาก

- ในจังหวัดศรีสะเกษ ชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสม คือ การใช้พันธุ์ชัยนาท 84-1 และใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ วิธีทดสอบให้ BCR 3.60 สูงกว่าวิธีของเกษตรกรที่ให้ค่า BCR 2.71 แต่มีรายได้สุทธิใกล้เคียงกัน 14,400 และ 15,230 บาทต่อไร่ แต่จากการสำรวจการยอมรับ เกษตรกรให้การยอมรับวิธีทดสอบน้อย เนื่องจากตลาดนิยมข้าวโพดสองสีมากกว่าข้าวโพดสีข้าวล้วน และเกษตรกรไม่ยอมรับการใส่ปุ๋ยเพียงแค่ 2 ครั้ง และจะใส่ปุ๋ยหลังปลูก 15 วันมากกว่าใส่ปุ๋ยรองพื้น

- ในจังหวัดร้อยเอ็ด ชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสม คือ การใช้ระยะปลูก 110x35 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในพันธุ์พื้นบ้าน (พันธุ์ซ่อยร่อย)

- ในจังหวัดนครราชสีมา ชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสม คือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยการใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 หรือ 15-15-15 ร่วมใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) สามารถเพิ่มผลผลิต และรายได้ให้เกษตรกรประมาณ 9%

และ 14% ตามลำดับ และเกษตรกรมีการยอมรับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องเหมาะสมกับการผลิตข้าวโพดตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

- ในจังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดอำนาจเจริญ ชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสม คือ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร จังหวัดบุรีรัมย์ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และปอกเปลือกมากกว่าวิธีของเกษตรกร 10 และ 17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รายได้เพิ่มขึ้นคิดเป็น 7 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR 3.22) ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย BCR เท่ากับ 2.92 จากการสอบถามความคิดเห็นของเกษตรกร ส่วนใหญ่เห็นว่า การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตมากขึ้น และไม่มีความยุ่งยากในการปฏิบัติ และจังหวัดอำนาจเจริญ สามารถเพิ่มผลิตเฉลี่ยได้อย่างน้อย 151-199 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลตอบแทนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1,157-1,428 บาทต่อไร่

ข้อเสนอแนะ

จากผลงานวิจัยในโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว/ข้าวโพดเทียน สามารถเผยแพร่พันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 84-1 พร้อมเทคโนโลยีการผลิตเฉพาะของพันธุ์ ให้เกษตรกร และผู้ที่สนใจปลูกได้ ดำเนินการจำหน่ายระหว่างปี 2554-2558 จำนวน 1,075 กิโลกรัม ในพื้นที่ 52 จังหวัด คิดเป็นพื้นที่รวม 538 ไร่

การจัดทำฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมข้าวโพดข้าวเหนียวจำนวน 45 พันธุ์ สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการเลือใช้เชื้อพันธุกรรมในงานปรับปรุงพันธุ์ได้ แต่อย่างไรก็ตาม พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นเมืองในประเทศไทยมีมากกว่า 50 พันธุ์/สายพันธุ์ การเก็บรวบรวมเชื้อพันธุกรรมเหล่านี้ และจัดทำเป็นฐานข้อมูล เป็นสิ่งสำคัญ เพื่ออนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมข้าวโพดข้าวเหนียวพื้นเมือง

สามารถแนะนำ และเผยแพร่ชุดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินดำเนินสะดวก และราชบุรี และดินร่วน-ร่วนปนทราย ชุดดินกำแพงแสน และท่าม่วง แต่ยังขาดการวิจัยในชุดดินอื่นๆ ที่เหมาะสมสำหรับผลิตข้าวโพดข้าวเหนียว ซึ่งควรทำการวิจัยต่อ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวในพื้นที่ เกษตรกรสามารถนำไปปรับใช้ได้ ในเขตภาคกลางจังหวัด ปทุมธานี และพระนครศรีอยุธยา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา สุรินทร์ บุรีรัมย์ มหาสารคาม อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ และร้อยเอ็ด และภาคใต้จังหวัดพังงา

บรรณานุกรม

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 105 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2559. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช (รต.01) แบบรายปีข้าวโพดรับประทานฝักสด ประจำปี 2558. สืบค้นจาก: http://production.doae.go.th/report/report_main2.php?report_type=1 [ส.ค.2559].

เกษม สุนทราจารย์, มาสุฑล สัญพึ่ง, นิตยา พรหมวงศ์ และสมทรง โชติชื่น. 2558. การตรวจสอบยีนควบคุมความหอมของข้าวด้วยวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรสแบบเวลาจริง. สืบค้นจาก: www.brrd.in.th/main/index.[ก.พ. 2558].

ชูศักดิ์ จอมพุก และ ทิวา พาโคกทม. 2547. ข้าวโพด.*ใน* นพพร คล้ายพงพันธุ์, เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ และสนธิชัย จันทร์เปรม, บรรณาธิการ. พืชเศรษฐกิจ.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.หน้า 54-73.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ. 2551. ทิศทางการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ. *ใน*: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวโพดฝักสดไทยในหลากหลายมุมมอง. วันที่ 29-30 กรกฎาคม 2551 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จ.ลพบุรี.หน้า 67-74.

ทวีศักดิ์ ภู่หลำ. 2551. สถานการณ์การผลิตข้าวโพดฝักสดของโลก. *ใน*: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวโพดฝักสดไทยในหลากหลายมุมมอง. วันที่ 29-30 กรกฎาคม 2551 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จ.ลพบุรี.หน้า 5/1-5/20.

ประภา กัณฐศากุลสุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์ และ จินดา จันทร์อ่อน. 2535. ส่วนประกอบบางอย่างของข้าวโพดฝักสด. *ใน:* เอกสารประกอบการประชุมสัมนาข้าวโพดหวาน. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, เชียงใหม่. หน้า. 1-3.

ประวิตร พุทธานนท์. 2551. แนวคิดและความก้าวหน้าของการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน. *ใน*: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวโพดฝักสดไทยในหลากหลายมุมมอง. วันที่ 29-30 กรกฎาคม 2551 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จ.ลพบุรี.หน้า 49-59.

ศิริขวัญ ภู่นา ศุภกาญจน์ ล้วนมณี สมฤทัย ตันเจริญ ไพรสน รุจิคุณ และ อนันต์ ทองภู. 2556. เอกสารวิชาการฉบับเต็ม เพื่อประเมินสู่ตำแหน่งนักวิชาการเกษตรชำนาญการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

สันติ ธีราภรณ์. 2545. เอกสารวิชาการเรื่องดินและธาตุอาหารพืชกับข้าวโพดฝักสด. 2545. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 114 หน้า

อารันต์พัฒโนทัย. 2543. งานวิจัยเกษตรเชิงระบบ: ทิศทางและสถานภาพในปัจจุบัน. ระบบเกษตรกรเพื่อการจัดการทรัพยากรและพัฒนาองค์กรชุมชนอย่างยั่งยืน. รายงานการสัมมนาระบบเกษตรแห่งชาติครั้งที่ 1 ณโรงแรมหลุยส์แทเวิร์นหลักสี่กรุงเทพฯ. 15–17 พฤษจิกายน 2543.หน้า 11–28.

Coe, E.H., JR. and M.G. Neuffer.1988. The genetics of corn, *In:* G.F. Sprague, ed. Corn and Corn Improvement: Number 18 in the Series Agronomy. American Society of Agronomy Inc., USA.pp. 111-223.

Cox, R.S. 1956.Control of the Helminthosporium blight disease on sweet corn in south Florida.Phytopathology. 46:112-115.

Fergason, V. L. 1994. High amylose and waxy corn.*In:* A.R. Hallauer, ed. Specialty Corns. CRC.Press.Boca Raton, Florida.pp. 56-77.

Juliatti, F.C., A. M. Brandao, J.A. Santos and W.C. Luz. 2007.Fungicides in the aerial part of maize crop: evolution of fungus diseases, losses, answers of hybrids and improvement of production quality. Annual.Review of Plant Pathology. 15:277-334.

Ketthaisong D., B. Suriharn, R. Tangwongchai and K., Lertrat. 2013. Changes in physiochemical properties of waxy corn starches at different stages of harvesting. Carbohydrate Polymers J. 98: 241-248.

Piekielek, W.P., and R.H. Fox. 1992. Use of a chlorophyll meter to predict side dressing nitrogen requirements of maize. Agron. J. 84: 59-65.

Raid, R. N. 1991.Fungicidal.Control of foliar sweet corn disease in the presence of high inoculum levels.Proc. Fla. State Hort. Soc. 104:267-270.

Shapiro, C.A., D.D. Francis, R.B. Ferguson, G.W. Hergert, T.M. Shaver and C.S. Wortmann. 2013. Using a chlorophyll meter to improve N Management. NebGuide G1632. Univ. of Nebraska Extension, Lincoln.

3. โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน

ความสำคัญและที่มา

ต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนเป็นค่าแรงประมาณร้อยละ 55 ของต้นทุนทั้งหมด โดยเป็นการใช้แรงงานของครัวเรือนคิดเป็นร้อยละ 70-75 ของค่าแรงงานทั้งหมด แม้ว่ารายได้จากการเพาะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนจะอยู่ในระดับที่ดี แต่ปัจจัยตัวหนึ่งที่กำหนดรายได้คือ ราคาของข้าวโพดฝักอ่อนที่เกษตรกรได้รับทั้งในรูปทั้งเปลือกและปอกเปลือก มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนของเกษตรกรจึงขึ้นลงขึ้นอยู่กับราคาผลผลิต ประกอบกับพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนที่สำคัญของประเทศเป็นแหล่งผลิตพืชผักอายุสั้นทั้งเพื่อการบริโภคและเพื่อการส่งออกซึ่งมีราคาสูง ดังนั้น การตัดสินใจเลือกพืชปลูกของเกษตรกรจึงขึ้นอยู่กับราคาผลผลิตเป็นสำคัญการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนอย่างต่อเนื่อง โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 3-4 ครั้งต่อปี โดยไม่มีการปรับปรุงดิน ตลอดจนการจัดการดินที่ไม่ถูกต้อง จะมีผลทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ลดลงและมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินต่ำ และไม่สามารถผลิตพืชได้อย่างยั่งยืน การบำรุงดินที่มุ่งเน้นการใช้ปุ๋ยเคมีแต่เพียงอย่างเดียว ทำให้ดินขาดอินทรียวัตถุ และอาจมีคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ ที่ไม่เหมาะสมกับการผลิตพืช จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพและวัสดุปรับปรุงดินอย่างผสมผสาน เพื่อทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และมีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน

การค้นคว้าหาวิธีการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต เช่น การจัดการธาตุอาหารให้เพียงพอและเหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนแต่ละพื้นที่ การกระจายฤดูปลูก และศึกษาระบบการปลูกพืชทั้งหมด เช่น การใช้พันธุ์ดีร่วมกับระบบการจัดการ ได้แก่ การเตรียมดิน วิธีการปลูกฤดูปลูก การจัดการปุ๋ยการจัดการน้ำ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยวผลผลิตฝักสดที่เหมาะสม วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ เป็นการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพฝักสดที่ได้มาตรฐานให้สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพขนาดฝักที่ตรงตามความต้องการของโรงงานบรรจุกระป๋อง หรือผู้บริโภคฝักสด คุณภาพการเก็บรักษาเพื่อให้แข่งขันในตลาดการค้าต่างประเทศได้ ซึ่งวิธีการทั้งหมดต้องมีประสิทธิภาพในการลดต้นทุนการผลิตและ/หรือคุ้มค่าต่อการลงทุน

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่

สรุปผล

1. การใช้ปุ๋ยของข้าวโพดฝักอ่อนในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว ที่ปลูกในชุดดินรังสิต พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 22.5 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 5 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักอ่อนทั้งเปลือกและปอกเปลือกสูงสุด แต่มีแนวโน้มผลผลิตฝักอ่อนทั้งเปลือกและปอกเปลือกลดลง เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 7.5 กิโลกรัมต่อไร่

2. การใช้ปุ๋ยของข้าวโพดฝักอ่อนในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทรายพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 15-4-10 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ให้ผลผลิตฝักอ่อนทั้งเปลือก ผลผลิตฝักอ่อนปอกเปลือก และจำนวนฝักสูงสุด

3. การใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียวการใส่หรือไม่ใส่เศษซากพืช และการใส่ปุ๋ยทุกอัตรา 0.5 เท่าปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนอ้อย การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการใส่ปุ๋ย 0.5เท่าปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยมูลวัว ให้ผลผลิตฝักอ่อนทั้งเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ

4. การใช้ปุ๋ยอย่างผสมผสานในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่เหมาะสมในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทรายที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน การใส่ 0.5เท่าปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับกากตะกอนหม้อกรองอ้อยและน้ำล้างคอกวัวนม ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีผลผลิตไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ดังนั้น ในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในพื้นที่ดินร่วน-ร่วนปนทราย การใช้ปุ๋ยร่วมกับน้ำล้างคอกวัวนม ทำให้ลดการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนลงประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในค่า VCR สูงสุด

5. การให้น้ำในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่เหมาะสมในพื้นที่ดินเหนียว-ร่วนเหนียว พบว่า การให้น้ำที่ระดับ 40 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ของความชื้นที่ยอมให้พืชนำไปใช้ได้(Allowable Depletion Content: ADC) ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ย 15-5-5, 7.5-2.5-2.5 และ 3.75-7.5-7.5 ร่วมกับ 3.75-0-0 ให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

6.การใช้ประโยชน์จากเศษซากข้าวโพดต่อข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกตาม การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนต่อเนื่องเป็นระยะยาว (3 ฤดูปลูก) การใส่หรือไม่ใส่ซากข้าวโพดฝักอ่อนคืนสู่แปลงในฤดูปลูกที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์จำนวนฝักขนาดกลาง (ความยาวฝัก 7-9 เซนติเมตร) มากที่สุด ขณะที่ฤดูปลูกที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์จำนวนฝักขนาดฝักกลางและใหญ่ (ความยาวฝัก 9-12 เซนติเมตร)การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20-40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักอ่อนทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักปอกเปลือกสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ประมาณ 33-42 และ 35-31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์จำนวนฝักขนาดเล็ก (ความยาวฝัก 5-7 เซนติเมตร)และขนาดกลางมากกว่าขนาดใหญ่ ขณะที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 20-40 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่หรือไม่ใส่ซากข้าวโพดฝักอ่อน มีเปอร์เซ็นต์จำนวนฝักขนาดขนาดกลางมากที่สุด

7.การศึกษาระบบการผลิตและการตลาดข้าวโพดฝักอ่อนในภาคกลางและภาคตะวันตกพบว่า เกษตรกรทั้งหมดปลูกพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนของภาคเอกชน ต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่จะอยู่ที่ค่าปุ๋ย ค่าเมล็ดพันธุ์ และแรงงานในการเก็บเกี่ยว ด้านความคิดเห็นของเกษตรกรส่วนใหญ่ ให้ความเห็นว่า การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนคุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากใช้ต้นสดสำหรับเลี้ยงโค และใช้สารเคมีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับพืชอื่น

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนแบบต่อเนื่องระยะยาว ทั้งการให้น้ำ ปุ๋ย การจัดการธาตุอาหารเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ และการให้ผลผลิตดิน ตลอดจนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำ ใช้เป็นคำแนะนำการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนที่เหมาะสมและผลผลิตสูง คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์