รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย

Research and Development on Improvement Efficiency of Sugarcane Production Technologies

หัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย
วันทนา เลิศศิริวรกุล
Wantana Lertsiriworakul

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย
Research and Development on Improvement Efficiency of Sugarcane Production Technologies

หัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย
วันทนา เลิศศิริวรกุล
Wantana Lertsiriworakul

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

รายงานผลการวิจัยสิ้นสุดของแผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยปีงบประมาณ 2559-2564 มุ่งเน้นที่จะเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน สร้างรายได้เสริมให้กับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย การเพิ่มผลผลิตอ้อยโรงงานดำเนินการผ่านโครงการวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ โครงการนี้จะได้คำแนะนำการเลือกใช้พันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตสูงเหมาะสมกับพื้นที่ การเลือกพื้นที่ปลูกที่เหมาะสม สามารถวางแผนการปลูกอ้อยให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป และโครงการวิจัยเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย ซึ่งศึกษาวิจัยหาวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญในอ้อย ได้แก่ จักจั่นชนิด *Platypleura cespiticola* Boulard โรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อย และวัชพืชแห้วหมู รวมทั้งการศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosateและ glufosinate-ammonium ที่เหมาะสมในอ้อย การลดต้นทุนดำเนินการผ่านโครงการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย หากสามารถป้องกันหรือลดการระบาดของโรคได้ จะสามารถไว้ตออ้อยได้มากขึ้นเป็นการลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากยิ่งไว้ตอได้มากตอต้นทุนการผลิตก็ยิ่งลดลง

งานทดสอบเพื่อแก้ปัญหาการผลิตอ้อยในไร่เกษตรกร มีทั้งการเพิ่มผลผลิต และลดต้นทุน ดำเนินการทดสอบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ภาคกลาง และภาคตะวันตก โดยประเด็นปัญหาที่ทำการทดสอบในสภาพไร่ ได้แก่ ผลผลิตต่ำ ไว้ตอไม่ได้ การระบาดของโรคใบขาว สำหรับในสภาพนาดอนทำการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในพื้นที่นาไม่เหมาะสมเพื่อให้ได้พันธุ์และการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับสภาพการผลิตอ้อยในนา โดยนำเทคโนโลยีซึ่งเป็นผลงานของกรมวิชาการเกษตรที่เกี่ยวข้องมาแก้ปัญหาในพื้นที่ ให้สอดคล้องกับสภาพทางด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร มีการทดสอบเทคโนโลยีในรูปแบบแปลงต้นแบบเพื่อขยายผลสู่เกษตรกร โดยให้เกษตรกรได้มาเรียนรู้นำไปปฏิบัติและสามารถไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรที่สนใจ และแปลงที่ดำเนินการสามารถผ่านเข้าสู่ระบบการรับรองมาตรฐานแหล่งผลิต (GAP) พืชได้ โดยเน้นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรในทุกขั้นตอน และมีการทำงานแบบบูรณาการโดยมีการประสานกับหน่วยงานอื่นที่สนับสนุนและขับเคลื่อนให้ผลการดำเนินงานในพื้นที่เข้าถึงเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยได้เร็วและสามารถขยายผลได้มาก

การสร้างรายได้เสริมให้กับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยดำเนินการในโครงการผลิตอ้อยอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้ เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นการคัดเลือกอ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณค่าทางโภชนะสูง และเหมาะสมสำหรับปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้ เป็นการนำอ้อยอาหารสัตว์ไปช่วยลดการขาดแคลนอาหารหยาบในช่วงที่ขาดแคลน และพัฒนาการผลิตให้เกษตรกรสามารถใช้เป็นทางเลือกเพื่อลดปัญหาการขาดแคลนอาหารสัตว์ได้

คณะผู้วิจัยหวังว่า รายงานแผนงานวิจัยย่อยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในให้นักวิจัยนำไปต่อยอดในการพัฒนางานวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย และนำผลงานวิจัยนี้ไปถ่ายทอดขยายผลกับเกษตรกรให้มีการนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง

นางวันทนา เลิศศิริวรกุล
หัวหน้าแผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนา
เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ..	1
ผู้วิจัย	2
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	4
บทนำ..	5
บทคัดย่อ..	14
1. โครงการวิจัยที่ 1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่	17
2. โครงการวิจัยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย	41
3. โครงการวิจัยที่ 3 เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย	62
4. โครงการวิจัยที่ 4 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยตามศักยภาพของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	91
5. โครงการวิจัยที่ 5 ทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาภาคกลางและภาคตะวันตก	110
6. โครงการวิจัยที่ 6 การผลิตอ้อยอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้	120
บทสรุปและข้อเสนอแนะ...	140
บรรณานุกรม..	146
ภาคผนวก	156

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

แผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย ปีงบประมาณ 2559-2564 สามารถดำเนินการจนสำเร็จได้ด้วยความร่วมมือจากบุคคลหลายท่าน คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ผู้อำนวยการกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณคณะกรรมการวิจัยและพัฒนาสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน คณะอนุกรรมการที่ปรึกษาด้านวิชาการและติดตามประเมินผลแผนงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร และคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านวิชาการกรมวิชาการเกษตร ที่ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา และตรวจแก้ไขงานวิจัย ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ให้ความอนุเคราะห์พันธุ์และโคลนอ้อยโรงงานและอ้อยอาหารสัตว์ สำหรับใช้ในแผนงานวิจัย ขอบคุณเกษตรกรเจ้าของแปลงอ้อยโรงงาน และอ้อยอาหารสัตว์ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ทำการทดลองในไร่เกษตรกร

ขอขอบคุณหน่วยงานในพื้นที่ดำเนินการวิจัยได้แก่ สำนักงานเกษตรจังหวัด สำนักงานเกษตรอำเภอ และสถานีพัฒนาที่ดิน ที่ร่วมดำเนินการวิจัย ร่วมจัดทำเวทีเสวนา และร่วมขยายผลเทคโนโลยี นอกจากนี้คณะผู้วิจัยขอขอบคุณโรงงานน้ำตาลเมืองกาญจน์ โรงงานน้ำตาลราชบุรี และโรงงานน้ำตาลครบุรี ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการจัดประชุมชี้แจงโครงการ ร่วมคัดเลือกพื้นที่ในการทดลอง และสนับสนุนการดำเนินการทดลอง

ขอขอบคุณหัวหน้าโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัยย่อยได้แก่ นางสาวศุภกาญจน์ ล้วนมณี นางสาวศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล นางสาวจรัญญา ปิ่นสุภา นางอุดม วงศ์ชนะภัย นายอมฤต วงษ์ศิริ และนางมณฑิกานธิ์ สังข์น้อย ที่ได้รวบรวม และจัดทำสรุปผลการทดลองของโครงการฯ

ขอขอบคุณกองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยประสานงานตามระบบวิจัยกรมวิชาการเกษตร จนทำให้งานวิจัยของแผนงานวิจัยนี้สามารถสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป สุดท้ายขอขอบคุณนักวิจัยทุกท่านที่ร่วมแรงร่วมใจกันดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

วันทนา เลิศศิริวรกุล[1]
Wantana Lertsiriworakul[1]
จรัญญา ปิ่นสุภา[3]
Jarunya Pinsupa[3]
มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย[6]
Monthikarn Sungnui[6]
วาสนา วันดี[7]
Wasana Wandee[7]
สุภาพร สุขโต[9]
Supaporn Sukto[9]
สมบัติ บวรพรเมธี[9]
Sombut Bowonpornmetee[9]
วิภาวรรณ กิติวัชระเจริญ[3]
Vipawan Kitiwatcharajaroen[3]
ธรรมรัตน์ ทองมี[15]
Thamarat Thongme[15]
ดารารัตน์ มณีจันทร์[16]
Dararat Maneejan[16]
ศรีสุดา ทิพยรักษ์[1]
Srisuda Tippayaruk[1]
สุวัฒน์ พูลพาน[7]
Suwat Phoonphan[7]
ศฬิษา สังข์วิเศษ[19]
Salisa Sangvisat[19]
รัชนีวรรณ ชูเชิด[22]
Ratchanewan Chucherd[22]
เอมอร เพชรทอง[25]
EmornPetthong[25]
ฉัตราภรณ์ ทองปนแก้ว[26]
Chattraporn Tongponkaew[26]

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี[2]
Suphakarn Luanmanee[2]
อมฤต วงษ์ศิริ[4]
Ammarit Wongsiri[4]
สุมาลี โพธิ์ทอง[7]
Sumalee Pothong[7]
ชยันต์ ภักดีไทย[1]
Chayant Pakdeethai[1]
พินิจ กัลยาศิลปิน[10]
Pinit Kalayasilapin[10]
อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์[2]
Anusorn Tiensiriroek[2]
ศิริรัตน์ เถื่อนสมบัติ[13]
Sirirat Thuansombat[13]
ศุภชัย อติชาติ[1]
Suppachai atichart[1]
ปรีชา กาเพ็ชร[17]
Precha Kaphet[17]
อัมราวรรณ ทิพยวัฒน์[1]
Amarawan Tippayawat[1]
อุษณีย์ จินดากุล[18]
Aussanee Chindakul[18]
วุฒิชัย กากแก้ว[20]
Wuttichai Kakkaew[20]
สิทธานต์ ชมพูแก้ว[23]
Sittan Chompukaew[23]
ภัทรานิษฐ์ คงมาก[26]
Phatranis Kongmak[26]

ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล[1]
Suchirat Sakuanrungsirikul[1]
อุดม วงศ์ชนะภัย[5]
Udom Wongchanapai [5]
วัลลีย์ อมรพล[8]
Wanlee Amonpon[8]
ดาวรุ่ง คงเทียน[5]
Daorung Kongtien[5]
การิตา จงเจือกลาง[11]
Karita Chongchuaklang[11]
จิราภา เมืองคล้าย[12]
Jirapa Muangklai[12]
มนตรี ปานตู[14]
Montree Pantu[14]
วีรกรณ์ แสงไสย์[1]
Weerakorn Saengsai[1]
เนติรัฐ ชุมสุวรรณ[1]
Netirat Chumsuwan[1]
อรรถสิทธิ์ บุญธรรม[7]
Artasit Boonthum[7]
เทอดพงษ์ มหาวงศ์[18]
Terdphong Mahawong[18]
แคทลิยา เอกอุ่น[21]
Chattaliya Aekun[21]
อำไพ ประเสริฐสุข[24]
Ampai Prasertsuk[24]
สายชล บุญรัศมี[6]
Saichen Boonratsamee[6]

กรมวิชาการเกษตร

[1] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[2] กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
[2] กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[4] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[5] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
[6] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[7] ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[8] ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[9] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
[10] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดจันทบุรี
[11] ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[12] กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิตสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
[13] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[14] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
[15] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
[16] สถาบันวิทยาศาสตร์ข้าวแห่งชาติ
[17] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[18] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[19] ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช
[20] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[21] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[22] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[23] ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย สถาบันวิจัยพืชสวน
[24] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
[25] กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[26] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ETo :	ปริมาณการคายน้ำของพืชอ้างอิง (Evapotranspiration of reference crop)
ETc :	ปริมาณการคายน้ำของพืช (Crop Evapotranspiration)
Kc :	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช
BCR:	อัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุนผันแปร (Benefit to Cost Ratio)
CCS:	ค่าความหวานของอ้อย (Commercial Cane Sugar)
BD:	ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density)
FC:	ความจุความชื้นสนาม (Field capacity)
PWP:	จุดเหี่ยวถาวร (Permanent wilting point)
AWC:	ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ (Available water capacity)
pH:	ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
OM:	อินทรียวัตถุในดิน (Organic matter)
%OM:	เปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุในดิน (% Organic matter)
Avai.P:	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus)
Exch.K:	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable potassium)
Exch.Ca:	แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable calcium)
Exch.Mg:	แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable magnesium)
Avail.Zn:	สังกะสีที่เป็นประโยชน์ (Available zinc)
Avail.Fe:	เหล็กที่เป็นประโยชน์ (Available iron)
สวร. :	สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
สอพ. :	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กปผ. :	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ศวร.ขอนแก่น:	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
ศวร.สุพรรณบุรี:	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี
ศวร.สงขลา:	ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา
ศวพ.อุดรธานี:	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี
ศวพ.ราชบุรี:	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศเป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทราย ซึ่งสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆอีกมาก อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศไทยปีละประมาณ 250,000 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 21 ของ GDP ภาคเกษตร ปีการผลิต 2562/63 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อย 11.9 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ปลูกอ้อยภาคเหนือ 2.88 ล้านไร่ ภาคกลาง 3.17 ล้านไร่ ภาคะวันออกเฉียงเหนือ 5.23 ล้านไร่ และภาคตะวันออก 0.68 ล้านไร่ จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่า 600,000 ไร่ ได้แก่ กำแพงเพชร นครสวรรค์ กาญจนบุรี อุดรธานี ลพบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น สุพรรณบุรี และชัยภูมิ โดยมีพื้นที่ปลูกอ้อย 824,670 811,354 789,440 748,540 681,279 679,737 654,436 619,661 และ 600,224 ไร่ ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2564) ในส่วนของผลผลิตอ้อยในปี 2562/63 มีผลผลิตอ้อยค่อนข้างต่ำ โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 7.09 ตันต่อไร่ เนื่องจากประสบภาวะฝนแล้ง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีการระบาดของโรคและแมลง

น้ำหรือความชื้นในดินมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินหรือปุ๋ยที่ใส่เพิ่มเติมลงไปในดิน ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของอ้อย กอบเกียรติ และคณะ (2555) พบว่า การให้น้ำมีความสัมพันธ์กับการดูดใช้ฟอสฟอรัสของอ้อยมากที่สุด รองลงมาเป็นไนโตรเจน แมกนีเซียม โพแทสเซียม และแคลเซียม ตามลำดับ ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารหลักที่มีความสำคัญมากที่สุดในการสร้างผลผลิต ภายใต้สภาพแห้งแล้งประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยจะลดลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อยอย่างยิ่ง เมื่อมีการให้น้ำก็จะส่งเสริมให้พืชมีประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนได้ดีขึ้นและจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยมีความแตกต่างกันไปในอ้อยแต่ละพันธุ์ อายุ ระบบราก ชนิดของดิน และสภาพภูมิอากาศ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยพันธุ์ต่างๆ ทั้งในสภาพที่ไม่ให้น้ำและมีการให้น้ำเพื่อสามารถให้ได้คำแนะนำการจัดการปุ๋ยไนโตรเจนและการให้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในปีงบประมาณ 2554-2558 กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาด้านดิน น้ำ และปุ๋ยอ้อย ใน 5 กลุ่มดิน ได้แก่ กลุ่มดินเหนียว (ชุดดินลพบุรี วังไฮ ทับกวาง เพชรบุรี และราชบุรี) กลุ่มดินร่วน (ชุดดินสันป่าตอง กำแพงแสน จัตุรัส สีคิ้ว ชุมพวง โคราช สตึก) กลุ่มดินทราย (ชุดดินบ้านไผ่ น้ำพอง บ้านบึง สัตหีบ) กลุ่มดินตื้น (ชุดดินกบินทร์บุรี โพนพิสัย มวกเหล็ก วังสะพุง) และกลุ่มดินด่าง (ชุดดินตาคลี สมอทอด ลำนารายณ์) พบว่า พันธุ์ขอนแก่น3 ที่ปลูกในกลุ่มดินเหนียว ดินร่วน ดินตื้น และดินทราย ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์แอลเค92-11 เฉลี่ย 12-31 เปอร์เซ็นต์ สำหรับอ้อยปลูก และ 2-27 เปอร์เซ็นต์ สำหรับอ้อยตอ ส่วนพันธุ์สุพรรณบุรี80 ที่ปลูกในดินเหนียวซึ่งเป็นดินนาชุดดินราชบุรีพบว่าให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์แอลเค92-11 ถึง 24 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อ้อยโคลน94-2-106 ที่ปลูกในดินด่างชุดดินลำนารายณ์ ตาคลี และสมอทอดให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์แอลเค92-11 จากโครงการวิจัยดังกล่าวนี้ยังพบว่าการปรับปรุงดินเหนียวและดินร่วนด้วยมูลไก่แกลบ 800 กิโลกรัมต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอได้เฉลี่ย 5 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การปรับปรุงดินด่างด้วยกำมะถันนั้นไม่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนดินทรายหากปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ (น้ำหนักแห้ง) ร่วมกับปูนโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอได้ 19 และ 24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าอ้อยที่ปลูกในดินทรายตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนถึง 27 กิโลกรัม N ต่อไร่ และทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 2-4 ตันต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนตามอัตราแนะนำเดิม ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยโครงการวิจัยดังกล่าวจะได้คำแนะนำการปุ๋ยที่มีความแม่นยำมากขึ้นและเหมาะสมกับอ้อยพันธุ์ใหม่ที่มีการพัฒนาปรับปรุงให้มีศักยภาพการให้ผลผลิตสูง ดังนั้นในปีงบประมาณ 2559-2564 จึงได้วางแผนงานวิจัยเพื่อนำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยที่ได้ปรับปรุงใหม่จากโครงการดังกล่าวมาพัฒนาต่อยอดในการจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสมกับพันธุ์และสภาพพื้นที่ปลูกอ้อยในแต่ละแหล่งปลูกต่อไปดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดการน้ำและธาตุอาหารรวมถึงการเลือกใช้พันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งความต้องการน้ำของอ้อยจะแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์อายุระบบราก และสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ฝนอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์เป็นตัวกำหนดความต้องการน้ำของพืชดังนั้นเมื่อมีการพัฒนาพันธุ์อ้อยขึ้นมาใหม่ จำเป็นต้องมีการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยในแต่ละระยะการเจริญเติบโต เพื่อสามารถนำมาใช้ในการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับอ้อยต่อไป

การจัดการน้ำและธาตุอาหารมีความสำคัญในการสร้างความแข็งแรงของพืชในการต้านทานต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลง Wang *et al.* (2013)พบว่าถ้าพืชขาดโพแทสเซียมมีแนวโน้มอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรค ในขณะที่ Perrenoud (1990) อ้างโดย Wang *et al.* (2013) ได้ตรวจเอกสาร 2,449 เรื่อง และสามารถสรุปได้ว่า การใช้โพแทสเซียมสามารถลดการเกิดโรคจากเชื้อราร้อยละ 70 จากเชื้อแบคทีเรีย ร้อยละ 69 จากแมลงและปลวก ร้อยละ 63 จากไวรัสร้อยละ 41 และจากไส้เดือนฝอย (nematode) ร้อยละ 33 ดังนั้นหากมีเทคโนโลยีการจัดการน้ำ และธาตุอาหารที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก ก็จะเป็นแนวทางหนึ่งในการลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยได้

โรคใบขาวทำให้ผลผลิตอ้อยลดลงและไว้ตอไม่ได้สร้างความเสียหายต่อระบบการผลผลิตอ้อยเป็นอย่างมาก กอบเกียรติ (2553) พบว่าความรุนแรงของโรคใบขาวอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักระบาดมากในปีฤดูกาลปลูกที่ประสบภัยแล้งรุนแรง (ฝนน้อยและทิ้งช่วงเป็นเวลานานกว่าปกติ) ในปี 2552/53 พบว่า มีการระบาดของใบขาว ตั้งแต่ 0.001-50.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกิดโรคกับอ้อยตอมากกว่าอ้อยปลูกพบในดินเนื้อหยาบ (ทรายจัด) มากกว่าดินเนื้อละเอียด (ดินเหนียว) และที่ระดับความลึก 10-20 เซนติเมตรของดิน มีความชื้นและความแน่น (มีชั้นดานเทียม) สูงกว่าปกติ สำหรับในเขตภาคกลางและตะวันตก เช่นจังหวัดสุพรรณบุรี อุทัยธานี ราชบุรี ที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยในดินทราย มีการระบาดของโรคใบขาว ทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง จากการดำเนินการในโครงการวิจัยและพัฒนาแก้ปัญหาใบขาวอ้อย ระหว่างปี 2549-2553 พบว่าการใช้ท่อนพันธุ์อ้อยปลอดโรค เพื่อใช้ปลูกทดแทนในแหล่งที่มีการระบาด สามารถลดการเกิดโรคได้ มีงานทดสอบในพื้นที่ พบว่าการใช้ท่อนพันธุ์ที่สะอาดในแปลงเกษตรกรที่เคยเกิดโรค สามารถลดปริมาณโรคได้ทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ

ปัจจัยที่ทำให้อ้อยแสดงอาการใบขาวประกอบด้วยปัจจัยหลัก คือ คือ ปริมาณเชื้อโรคใบขาว ความสมบูรณ์ของต้น และสภาพแวดล้อมในปีที่มีช่วงแล้งนานกว่าปกติ จะเกิดใบขาวมาก และกลุ่มดินทรายมักพบต้นที่มีอาการใบขาวได้มากกว่าในกลุ่มดินที่มีความอุดมสมบูรณ์มากกว่า แม้บางต้นจะมีปริมาณเชื้อสูงเช่นกันจากการศึกษาของ กอบเกียรติและคณะ (2553) ที่ดำเนินการที่แปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่ากลุ่มต้นอ้อยที่ไม่ให้น้ำแสดงอาการใบขาวมากกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำ แม้ในกลุ่มต้นที่ไม่มีอาการใบขาวจะมีช่วงของปริมาณเชื้อสูงใกล้เคียงกับต้นที่แสดงอาการใบขาวก็ตามและจากการผลศึกษาของ ศุจิรัตน์ และคณะ (2557ก) พบว่าต้นอ้อยที่แสดงอาการใบขาว มีค่าสารโพรลีนสูงมากเมื่อเทียบกับต้นที่ไม่แสดงอาการ แสดงให้เห็นว่าอ้อยใบขาวแสดง

กรมวิชาการเกษตร

สภาวะขาดน้ำด้วย จากข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีส่วนมากในการกระตุ้นให้เกิดอาการใบขาวหรือไม่แม้จะมีปริมาณเชื้อสูงเช่นกัน อย่างไรก็ตามมักมีคำถามถึงระดับของปริมาณเชื้อต่ำที่สุดที่ทำให้เกิดอาการใบขาวได้เมื่อถูกกระตุ้นด้วยสภาพแวดล้อม โดยคาดว่าหากมีเชื้อในปริมาณต่ำน่าจะให้ผลผลิตได้อีกหลายรุ่นกว่าปริมาณเชื้อจะสะสมถึงขั้นแสดงอาการ อีกทั้งคำถามถึงพัฒนาการของปริมาณเชื้อเมื่ออ้อยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดความเครียด ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาโจทย์ดังกล่าว จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อขบวนการผลิตและคาดการณ์ผลผลิตที่ควรจะได้ที่รวมตั้งแต่การวางแผน การคัดเลือกแปลงแม่พันธุ์ การขยายพันธุ์การคัดเลือกแปลงปลูกนอกจากคำถามด้านผลผลิตข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้อาจเป็นแนวทางในการคัดเลือกพันธุ์ทนโรคได้ ทั้งนี้จากการผลศึกษาของ ศุจิรัตน์ และคณะ (2557ก) พบว่า อ้อยที่ติดเชื้อใบขาว ทั้งที่แสดงอาการและไม่แสดงอาการมีการสร้างสารต่างๆ ที่แสดงถึงเกิดภาวะเครียดออกซิเดชั่นขึ้นในระดับต่างกัน รวมทั้งพบว่าใน ใบที่เคยแสดงอาการใบขาวไม่รุนแรง สามารถกลับเขียวได้อีกเมื่อต้นฟื้นตัวจากสภาวะเครียดโดยไม่ได้ใช้ปุ๋ย จากหลักการดังกล่าวนี้จึงอาจจะนำมาใช้เป็นภาวะในการกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกันได้ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่าการกระตุ้นให้พืชที่ยังมีความแข็งแรง ยังไม่แสดงอาการโรคในสภาพธรรมชาติ ซึ่งอาจมีเชื้ออยู่ในปริมาณต่ำ เกิดความเครียดออกซิเดชั่นขึ้นชั่วคราว อาจจะทำให้พืชสามารถกำจัดเชื้อได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องใช้สารเคมีได้

ผลจากการดำเนินงานของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรีและสถาบันวิจัยพืชไร่ โดยสำรวจเชื้อและตรวจปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาในตัวอย่างที่เก็บจากแปลงด้วยเทคนิค Nested-PCR พบว่าตัวอย่างที่เก็บสำรวจในสภาพไร่หลายตัวอย่าง จะพบแถบดีเอ็นเอที่มีหลายแถบร่วมด้วยกับแถบที่แสดงถึงการติดเชื้อไฟโตพลาสมา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการมีเชื้ออื่นปะปนร่วมกับเชื้อไฟโตพลาสมาด้วย และจากการตรวจอาการของต้นมักพบอาการที่เกิดจากเชื้อสาเหตุโรคอื่นด้วย เช่น โรคใบลวก โรคเหี่ยว โรคใบจุด โรคราสนิม เป็นต้นตัวอย่างเหล่านี้มักพบในกลุ่มที่มีการปลูกในแปลงเดิมเป็นเวลานาน การตรวจยืนยันผลด้วย secA gene ที่มีความจำเพาะต่อเชื้อโรคใบขาวของอ้อยแสดงให้เห็นว่าตัวอย่างที่ติดเชื้ออื่นบางชนิด เช่น โรคใบลวก มักตรวจไม่พบแถบดีเอ็นเอที่บ่งชี้ถึงการติดเชื้อไฟโพลาสมาโรคใบขาวของอ้อย หรือพบในปริมาณน้อย ในขณะที่ตัวอย่างในแปลงเดียวกันที่ไม่พบเชื้ออื่น สามารถตรวจพบเชื้อไฟโตพลาสมาได้ จึงอาจมีความเป็นไปได้ที่เชื้อสาเหตุโรคอื่นบางชนิดที่ อาจมีฤทธิ์ต้านการติดเชื้อไฟโตพลาสมาได้

โรคใบขาวของอ้อยเกิดจากเชื้อไฟโตพลาสมาที่อาศัยอยู่ในท่ออาหารของอ้อย การกำจัดเชื้อด้วยวิธีการต่างๆ จากรายงานที่ผ่านมา ยังไม่ประสบความสำเร็จ จากรายงานผลการทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นพบว่าสามารถตรวจพบเชื้อได้แม้ในอ้อยที่ได้จากการขยายพันธุ์ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ได้จากการเพาะส่วน meristem ซึ่งจะแสดงอาการใบขาวได้เมื่อได้รับการกระตุ้นจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม การใช้สารต้านจุลชีพชนิดต่างๆ พบว่าลดปริมาณเชื้อลงได้บ้าง แต่ไม่สามารถกำจัดเชื้อได้ และการตรวจพบเชื้อได้ในเนื้อเยื่อคัลลัส รวมทั้งส่วนของดอก ทำให้การสร้างต้นปลอดเชื้อนั้นกระทำได้ยาก และยังไม่มีวิธีที่ใช้กำจัดเชื้อนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การตอบสนองของอ้อยต่อการติดเชื้อไฟโตพลาสมาโรคใบขาวจากการศึกษาของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น พบว่าในอ้อยที่ติดเชื้อใบขาวจะเกิดความเครียดออกซิเดชั่นขึ้น (oxidative stress) ทำให้พืชมีการผลิตอนุมูลอิสระจากขบวนการสร้างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพื่อกำจัดเชื้อในต้นที่มีปริมาณเชื้อสูงพบว่ามีปริมาณสารเหล่านี้สูง และกลุ่มต้นเหล่านี้จะแสดงอาการใบขาวได้หลังการกระตุ้นด้วยสภาวะความเครียด ส่วนในกลุ่มที่ไม่แสดงอาการใบขาวและมีปริมาณเชื้อไม่สูงมากพบว่ามีปริมาณ

กรมวิชาการเกษตร

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่ำ ความเครียดออกซิเดชั่นนี้สามารถเกิดขึ้นเมื่อพืชอยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสมอื่น ที่ก่อให้เกิดความเครียด เช่น ความเข้มแสงมาก แล้ง โรค แมลงเข้าลาย และรังสีเป็นต้น เมื่อเกิดภาวะเครียดดังกล่าวขึ้น พืชจะต้องควบคุมให้มีการกำจัดอนุมูลอิสระที่ถูกสร้างขึ้นให้ได้ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อเนื้อเยื่อ ในกรณีที่พืชมีสภาพที่แข็งแรง การกำจัดอนุมูลอิสระสามารถกระทำได้ และฟื้นตัวได้ แต่ในกรณีที่พืชไม่แข็งแรง เช่น ถูกเชื้อเข้าทำลายอย่างแรง พืชจะไม่สามารถฟื้นตัวได้ และตายในที่สุดจากหลักการดังกล่าวนี้จึงน่าจะมีความเป็นไปได้ในการกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกัน การกระตุ้นให้พืชที่มีความแข็งแรงเกิดความเครียดออกซิเดชั่นขึ้นชั่วคราว อาจจะทำให้พืชสามารถกำจัดเชื้อได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องใช้สารเคมี ในกรณีที่มีเชื้ออยู่ในปริมาณต่ำที่พบได้ในต้นที่ไม่แสดงอาการในสภาพธรรมชาติผลการทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นพบว่าสภาวะเครียดของกลุ่มดังกล่าวอยู่ในระดับต่ำด้วยเช่นกัน

การตรวจเชื้อไฟโพลาสมาโดยทั่วไปนิยมใช้วิธีการตรวจด้วยเทคนิค Nested-PCR ซึ่งนับเป็นวิธีการที่มีความไวสูง สามารถตรวจดีเอ็นเอเป้าหมายที่มีปริมาณน้อยมาก แต่มีข้อเสียคือ เกิดการปนเปื้อนง่าย ทำให้มักพบผลบวกปลอมได้บ่อยครั้ง หากผู้ปฏิบัติการไม่มีความชำนาญและขาดความระมัดระวัง ส่วนยีนที่นิยมใช้ตรวจคือ 16S-23S rDNA ซึ่งเป็นยีนที่ไม่มีการถอดรหัสเป็นโปรตีน นิยมใช้ในการตรวจจำแนกเชื้อแบคทีเรีย และไฟโตพลาสมาหลายชนิด ดังนั้นความแม่นยำของวิธีการจึงขึ้นอยู่กับความจำเพาะของไพร์เมอร์ที่พัฒนาขึ้นต่อเชื้อที่ต้องการตรวจ อย่างไรก็ตาม ณ บริเวณตำแหน่งยีนดังกล่าว เป็นตำแหน่งที่มีความแปรปรวนน้อย โอกาสในการตรวจพบเชื้ออื่นด้วยจึงมีความเป็นไปได้สูง ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นได้มีการพัฒนาเทคนิคในการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคใบขาวที่แม่นยำ และมีความจำเพาะเจาะจงต่อเชื้อโรคใบขาวในอ้อย โดยมีการพัฒนาเทคนิคการตรวจที่สามารถตรวจได้ทั้งปริมาณเชื้อ ชนิดของเชื้อไฟโตพลาสมาโรคใบขาวของอ้อย และการรายงานผลการตรวจที่สามารถคาดการณ์การเกิดอาการใบขาวได้ (ศุจิรัตน์ และคณะ, 2558) แต่อย่างไรก็ตามในส่วนของการตรวจยืนยันผลเชื้อใบขาวของอ้อย ซึ่งพัฒนาเครื่องหมายในการตรวจจับที่บางตำแหน่งของยีน *secA* นั้น แม้จะมีความแม่นยำ แต่ยังมีความไวของวิธีการต่ำ ซึ่งปริมาณเชื้อที่ต่ำที่สุด ในการตรวจได้อยู่ประมาณ 100 copies/µl ในดีเอ็นเอพืช 25 นาโนกรัม ซึ่งค่อนข้างสูง ทั้งนี้หากตรวจพบเชื้อระดับ 1000 copies/µl อ้อยจะแสดงอาการใบขาวแล้ว ในกรณีของการผลิตอ้อยปลอดโรคด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการคัดเลือกแปลงแม่พันธุ์ ควรมีปริมาณเชื้อในระดับต่ำกว่า 1 copies/µl จึงอยู่ในระดับปลอดภัย สามารถนำมาใช้ขยายพันธุ์ได้ ดังนั้นการพัฒนาวิธีการตรวจเชื้อไฟโตพลาสมาโรคใบขาวของอ้อยให้มีความแม่นยำ และมีความไวสูง จึงเป็นงานที่มีความสำคัญและต้องมีการดำเนินการวิจัยเพิ่ม

นอกจากโรคใบขาวแล้วยังมีปัญหาการระบาดของ แมลง โรค และวัชพืช ที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตอ้อย ซึ่งในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทยพบการระบาดของโรค แมลง และวัชพืช แตกต่างกันตามสภาพแวดล้อม มีรายงานจากการสำรวจของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร พบการระบาดของจักจั่นชนิด *Platypleura cespiticola* Boulard ประมาณ 1,000 ไร่ ในช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน 2559 ที่ ต.สามชุก อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี โดยตัวอ่อนของจักจั่นจำนวนมากดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากอ้อยทำให้ต้นอ้อยตายทั้งกอทำความเสียหายเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นการค้นพบครั้งแรกในประเทศไทย (เกศสุดา และวารี, 2559) และในเดือนเมษายน 2561 มีรายงานการระบาดของจักจั่น ที่ ต.ดอนปรู และ ต.ศรีประจันต์ อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี พื้นที่ระบาด 250 ไร่ เนื่องจากยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัดจักจั่นชนิดนี้ จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาหา

กรมวิชาการเกษตร

วิธีการในการป้องกันกำจัด เพื่อลดความสูญเสียของผลผลิตอ้อยและปัญหาความเดือดร้อนของเกษตรกร

โรคใบด่างเกิดจากเชื้อไวรัส Sugarcane mosaic virus (SCMV) และ Sugarcane streak mosaic virus (SCSMV) ปัจจุบันเชื้อไวรัสชนิดนี้ได้แพร่กระจายเป็นวงกว้างและเพิ่มความเสียหายให้อ้อยเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เช่น พันธุ์สุพรรณบุรี 50 และ อู่ทอง 8 พบการแพร่ระบาดมากที่สุดในเขตภาคกลาง แต่ยังไม่มีรายงานการสำรวจอย่างชัดเจน จึงจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลความเสียหายและการแพร่ระบาดในพื้นที่ปลูก การจัดการที่เหมาะสมคือใช้ท่อนพันธุ์อ้อยที่สะอาดปราศจากโรค การแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำร้อน (สุนี และคณะ2557) สามารถป้องกันกำจัดโรคที่ติดไปกับท่อนพันธุ์เช่น โรคใบขาว โรคแส้ดำ และโรคใบลวก เป็นต้น ในปัจจุบันยังไม่มีงานวิจัยเกี่ยวกับการกำจัดเชื้อไวรัสโดยการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยน้ำร้อนในประเทศไทย แต่มีการศึกษาในประเทศอินโดนีเซีย Damayanti และ Putra (2010) ซึ่งพบว่าการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยที่ติดเชื้อไวรัสสามารถป้องกันกำจัดโรคได้ โดยตรวจพบว่าปริมาณเชื้อลดลงและตรวจไม่พบเชื้อไวรัสในท่อนพันธุ์อ้อย แต่มีข้อจำกัดในเรื่องใช้เวลานานและท่อนพันธุ์เสียหาย จึงควรนำวิธีการดังกล่าวมาศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคใบด่างในประเทศไทย

เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช เนื่องจากแรงงานมีราคาแพง และการใช้เครื่องจักรกลมีข้อจำกัด โดยเฉพาะในฤดูฝนเครื่องจักรกลเข้าพื้นที่ไม่ได้ นอกจากนั้นยังมีค่าใช้จ่ายสูง ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้สารกำจัดวัชพืช การจัดการวัชพืชในอ้อยควรให้แปลงปลอดวัชพืชประมาณ 3 เดือนแรก ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต เกษตรกรจำเป็นต้องใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชก่อนงอกมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประมาณ 1-2 เดือน หลังจากนั้นประสิทธิภาพจะลดลงทำให้มีวัชพืชงอกขึ้นมาอีก สารกำจัดวัชพืชหลังงอกที่เกษตรกรนิยมใช้ในอ้อยคือ paraquat เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลาย (non-selective herbicide)กำจัดวัชพืชได้ทั้งใบแคบ ใบกว้าง และกกได้ดี สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate ที่เป็นสารประเภทใช้หลังวัชพืชงอกและไม่เลือกทำลาย สารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ เป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชเทียบเท่าและวิธีการใช้เหมือนสารกำจัดวัชพืช paraquat แต่ยังไม่มีในคำแนะนำให้เกษตรกรใช้ในอ้อย จึงควรศึกษาหาช่วงระยะเวลาในการใช้ glyphosate และ glufosinate ที่เหมาะสม เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่กระทบต่อผลผลิต และเป็นทางเลือกให้เกษตรกรได้ใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้องและเหมาะสม วัชพืชสำคัญที่พบในเขตปลูกอ้อยภาคกลางเช่น กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม และ ลพบุรี ได้แก่ แห้วหมู เนื่องจากกำจัดได้ยากและแพร่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว เป็นสาเหตุให้ผลผลิตอ้อยลดลงได้ 40-67 เปอร์เซ็นต์ (Chauhan และ Srivastra, 2002) และยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัดแห้วหมูได้อย่างสมบรูณ์ รวมทั้งวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ในอ้อย (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) แต่ปัจจุบันมีสารกำจัดวัชพืชใหม่ๆหลายชนิด ควรนำมาทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดแห้วหมู เพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกรได้ใช้สารกำจัดแห้วหมูได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่กระทบต่อผลผลิตอ้อย และตกค้างในดิน

ปัญหาในการผลิตอ้อยโรงงานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นแหล่งปลูกใหญ่ของประเทศมักมีปัญหาผลผลิตต่ำ ไว้ตอได้น้อย ทำให้ภาพรวมการผลิตอ้อยและน้ำตาลของไทยต่ำกว่าประเทศผู้ผลิตอื่น เนื่องจากพื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ในภาคนี้เป็นดินทรายมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และการมีโรคใบขาวระบาดเป็นสาเหตุของปัญหาผลผลิตต่ำและไว้ตอไม่ได้ การปลูกอ้อยในเขตภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และตะวันตก มีปัญหาผลผลิตต่ำ ความหวานต่ำโดยเฉพาะในอ้อยที่ปลูกต้น

กรมวิชาการเกษตร

ฤดูฝน รวมทั้งมีปัญหาการระบาดของโรคใบขาว และโรคเหี่ยวเน่าแดง ในปีการผลิต 2560/61 เกษตรกรในเขตภาคกลาง และตะวันตกมีความสนใจการปรับเปลี่ยนพื้นที่นาไม่เหมาะสมไปปลูกอ้อย เนื่องจากนโยบายรัฐบาล และมีการขยายโรงงานน้ำตาลในพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ประกอบกับราคาข้าวลดลง ในบางพื้นที่ไม่สามารถทำนาปรังได้เกษตรกรจึงหันมาปลูกอ้อยมากขึ้น แต่เกษตรกรที่ปรับเปลี่ยนพื้นที่ข้าวไม่เหมาะสมมาปลูกอ้อยยังขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการปลูกอ้อยในนา ได้แก่ การเตรียมดิน การใส่ปุ๋ยยังไม่ถูกวิธีและไม่เหมาะสมกับความต้องการของอ้อย ซึ่งการปลูกในสภาพไร่และสภาพนามีความแตกต่างกันจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีไปปรับใช้ให้เหมาะสมต่อไป

การผลิตอ้อยให้บรรลุตามยุทธศาสตร์อ้อยโรงงานและน้ำตาลทราย จำเป็นต้องให้เกษตรกรสามารถใช้และเข้าถึงพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีเทคโนโลยีการจัดการที่เหมาะสม มีการจัดการโรคและแมลง การใส่ปุ๋ยที่ถูกต้อง กำจัดวัชพืชได้ทันเวลา มีการบริหารจัดการน้ำอย่างเหมาะสมให้ตรงตามความต้องการใช้น้ำของอ้อย ซึ่งแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์ ระยะการเจริญเติบโต ชนิดดิน และสภาพภูมิอากาศ ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ยุทธศาสตร์ดังกล่าวประสบผลสำเร็จคือการเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน เพิ่มรายได้ให้กับระบบการผลิตอ้อยของเกษตรกร การเพิ่มผลผลิตทำได้โดยการใช้พันธุ์ดีที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกนอกจากจะแก้ปัญหาผลผลิตต่ำแล้วยังเป็นแนวทางการลดต้นทุนการผลิตได้ เนื่องจากการใช้พันธุ์ที่มีประสิทธิภาพการใช้น้ำและธาตุอาหารสูงซึ่งเป็นพันธุ์ที่สามารถรักษาผลผลิตไว้ได้แม้ว่าจะปลูกในสภาพที่มีน้ำและธาตุไนโตรเจนจำกัด ก็เป็นแนวทางหนึ่งที่การใช้พันธุ์ดีนั้นจะสามารถลดต้นทุนการผลิตอ้อยลงได้

ปัจจุบัน กรมวิชาการเกษตรได้มีการพัฒนาขยายมิติการใช้ประโยชน์ด้านพืชใหม่ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น จากเดิมที่เน้นด้านการศึกษาวิจัยเฉพาะพืชที่เป็นอาหารมนุษย์ ได้เพิ่มการวิจัยและพัฒนาครอบคลุมพืชอาหารสัตว์ โดยพัฒนาพันธุ์อ้อยให้เหมาะสมเพื่อใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ และแก้ไขปัญหาด้านการขาดแคลนอาหารหยาบในการเลี้ยงสัตว์ ได้มีการคัดเลือกพันธุ์อ้อยที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นอาหารสัตว์อีกด้วย สำหรับอ้อยอาหารสัตว์มีคุณสมบัติแตกต่างจากอ้อยโรงงาน คือ สามารถสร้างต้นและใบได้มากในระยะสั้น ทนแล้งมีการจัดการที่ง่าย ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าการปลูกพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่น เช่น ข้าวโพดและข้าวฟ่างที่ต้องปลูกใหม่ทุกครั้ง หรือตัดได้เพียง 1-2 ครั้งเท่านั้น (ศิวัช, 2551) การใช้อ้อยน้ำตาลเพื่อเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องมีการทำกันอยู่แล้วอย่างกว้างขวางแต่ยังมีข้อจำกัดด้านข้อมูลทางโภชนะและการย่อยได้อยู่มากรวมถึงมีลักษณะบางประการที่ไม่เหมาะสมนักสำหรับการใช้เป็นพืชอาหารสัตว์เช่นมีลำต้นที่ใหญ่และแข็งเกินไปเป็นต้น แต่เนื่องจากอ้อยมีข้อได้เปรียบพืชในตระกูลหญ้าที่ใช้เป็นอาหารสัตว์อยู่ในปัจจุบันเช่นให้ผลผลิตต่อไร่ต่อปีสูงทนแล้งและสามารถไว้ตอได้ดังนั้นการพัฒนาและปรับปรุงอ้อยน้ำตาลพันธุ์ใหม่ขึ้นเพื่อใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ จึงเป็นทางเลือกใหม่ของเกษตรผู้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง ซึ่งจะช่วยลดการพึ่งพาวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาแพง ทำให้สามารถประหยัดต้นทุน แก้ปัญหาเกษตรกรที่มีพื้นที่น้อย และส่งเสริมการผลิตปศุสัตว์ให้มีคุณภาพในเชิงพาณิชย์ต่อไปด้วย

จากผลงานวิจัยด้านการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร พันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตสูง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออ้อยเพื่อผลิตต้นกล้าอ้อยปลอดโรค การตรวจเชื้อสาเหตุโรคใบขาวโดยวิธีทางชีวะโมเลกุล การวิจัยด้านการจัดการธาตุอาหารที่จะลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคใบขาวอ้อย และ การจัดการศัตรูพืชทั้งโรค แมลง และวัชพืช ควรที่จะนำผลงานเหล่านี้ไปผสมผสานในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยและนำไปทดสอบเพื่อยืนยันผลและขยายผลในวงกว้าง ในปี 2559-2564 และใช้เป็นต้นแบบในการเพิ่มผลผลิตอ้อยในไร่เกษตรกรต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

วัตถุประสงค์ของแผนงานย่อย

1. เพื่อศึกษาการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
2. เพื่อศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวและจัดทำคำแนะนำการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคใบขาวเฉพาะพื้นที่
3. เพื่อให้ได้วิธีการจัดการศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพ
4. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
5. เพื่อคัดเลือกพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้

วิธีการวิจัย

โครงการที่ 1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ ศึกษาการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และการใช้พันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตอ้อยซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่เนื่องจากสมบัติของดินและสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน จำแนกเป็นกลุ่มดินเหนียว-ดินร่วนเหนียว กลุ่มดินตื้น กลุ่มดินร่วน และกลุ่มดินทราย-ดินร่วนปนทราย ในแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญ 9 แห่ง ได้แก่ จ.นครสวรรค์ จ.นครราชสีมา จ.ราชบุรี จ.สระแก้ว จ.สุพรรณบุรี จ.กาญจนบุรี จ.ขอนแก่น จ.ชลบุรี และ จ.อุทัยธานี และศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อย โดยในเขตชลประทานศึกษาในพันธุ์อู่ทอง 12 ในเขตน้ำฝน ศึกษาในอ้อยโคลน KK07-037 และศึกษาผลของการให้น้ำต่อประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อยในอ้อยพันธุ์อู่ทอง 12

โครงการที่ 2 การวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย ศึกษาการเพิ่มธาตุอาหารรองในท่อนพันธุ์อ้อยโดยแช่สารละลายเกลือสังกะสี และการจัดการธาตุอาหารในดินเพื่อลดความรุนแรงของโรคใบขาวในสภาพไร่ ธาตุอาหารที่ใช้ คือ N P K Mg และ Zn ดำเนินการในไร่เกษตรกรจังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ อุดรธานี สกลนคร ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี อุทัยธานี และ นครสวรรค์ จังหวัดละ 2 ราย ศึกษาเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาว ได้แก่ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแสดงอาการใบขาว ปริมาณเชื้อที่สามารถชักนำอาการใบขาวและวิธีการกำจัดเชื้อในเนื้อเยื่ออ้อย วิธีตรวจคัดกรองโรคใบขาวด้วยเทคนิคพีซีอาร์ การถ่ายทอดเชื้อใบขาวภายในเนื้ออ้อยจากสู่รุ่นสู่รุ่น การจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยการระบาดของโรคใบขาวอ้อย และทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวเพื่อจัดทำคำแนะนำการป้องกันกำจัดโรคใบขาวเฉพาะพื้นที่

โครงการที่ 3 การวิจัยเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย มีการศึกษา ดังนี้ 1) การกำจัดจักจั่นชนิด *Platypleura cespiticola* Boulard ด้วยสารชีวภัณฑ์ ได้แก่ *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana, Cordyceps niponnica* และ *Steinernema sp.* Thai isolate เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมี ได้แก่ Imidacloprid, Acetamiprid, Cartap, Abamectin ,Chlorpyrifos , Cypermethrin, และ Chlorpyrifos + Cypermethrin และปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์และสารเคมี 2) โรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อไวรัส *Sugarcane mosaic virus* และ *Sugarcane streak mosaic virus* โดยการจำแนกเชื้อด้วยวิธีพีซีอาร์ และศึกษาการกำจัดเชื้อโรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อยด้วยการแช่ท่อนพันธุ์ในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50-52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ถึง 5 ชั่วโมง 3) ศึกษาประสิทธิภาพ และความเป็นพิษของ glyphosate และ glufosinate ในช่วงระยะเวลาการใช้ที่ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูกอ้อย และ 4) ศึกษาสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมูในอ้อย ได้แก่ ethoxysulfuron, halosulfuron,

กรมวิชาการเกษตร

sulfentrazone ,flazasulfuron และ MCPA เปรียบเทียบกับสารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรใช้ 2,4-D, ametry และ glyphosate ในสภาพเรือนทดลองและสภาพแปลง โดยวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างในดินประกอบ (2563-2564)

โครงการที่ 4 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยตามศักยภาพของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ดำเนินการทดสอบอ้อย 3 กิจกรรม ได้แก่ 1) การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ที่มีปัญหาไว้ตอไม่ได้ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ปลูกอ้อยมานาน ดินเสื่อมโทรมขาดการปรับปรุงบำรุงดิน ดำเนินการในจังหวัดอุดรธานี และสกลนคร 2) การทดสอบชุดเทคโนโลยีเพื่อลดการระบาดโรคใบขาวอ้อย ทำการทดสอบในพื้นที่ที่มีปัญหาการระบาดของโรคใบขาวอ้อยและมีผลผลิตอ้อยลดต่ำลงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในพื้นที่ 3 จังหวัด คือ ขอนแก่น อุดรธานี และมุกดาหาร และ 3) การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาไม่เหมาะสม ดำเนินการ 6 จังหวัด ประกอบด้วย กาฬสินธุ์ สกลนคร ชัยภูมิ เลย มุกดาหาร และหนองบัวลำภู โดยเน้นการดำเนินงานแบบมีส่วนร่วมจากทุกฝ่าย มีเกษตรกรเป็นผู้ปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ โดยมีวิธีการดำเนินการ ได้แก่ การคัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย การวิเคราะห์พื้นที่ การวางแผนการทดสอบ ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร และการขยายผลเพื่อปรับใช้ในพื้นที่ที่มีปัญหาในลักษณะเดียวกัน

โครงการที่ 5 การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาภาคกลางและภาคตะวันตก ทำการปรับใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดราชบุรี อุทัยธานี และ กาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB 2 ซ้ำ มี 2 กรรมวิธี คือ วิธีทดสอบเป็นการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กลุ่มปฐพีวิทยา, 2561) วิธีเกษตรกรเป็นการเตรียมดินและใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร การปฏิบัติการทดลองใช้แนวทางการวิจัยระบบการทำฟาร์มโดยเกษตรกรมีส่วนร่วม เมื่อได้ผลการทดสอบแล้วดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบ สร้างเครือข่าย ศึกษาดูงานและจัดอบรมเกษตรกรเครือข่ายเพื่อถ่ายทอดความรู้ในแปลงต้นแบบ (2562-2564)

โครงการที่ 6 การผลิตอ้อยอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้ ดำเนินการเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ ในปี2561–2562 โดยใช้อ้อยอาหารสัตว์ 7 โคลน ในปี 2562-2563 คัดเลือกโคลนดีเด่น 5 โคลนเข้าสู่การเปรียบเทียบมาตรฐาน และในปี 2563-2564 คัดเลือกโคลนดีเด่น 3 โคลน ได้แก่ F03-299 F03-187 F03-347 เข้าเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรโดยเปรียบเทียบกับโคลนเบอร์ 6 พันธุ์ไบโอเทค1 และหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 มีการศึกษาคุณค่าทางโภชนะ ระยะปลูก และระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมของอ้อยอาหารสัตว์โคลนดีเด่นเพื่อประกอบการรับรองพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ความเชื่อมโยงระหว่างโครงการวิจัย

แผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย
หน.แผนงานวิจัยย่อย นางวันทนา เลิศศิริวรกุล สังกัด ศวร.ขอนแก่น
ปีเริ่มต้น 2559 ปีสิ้นสุด 2564

2.1. โครงการวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่
หน.โครงการ นางสาวศุภกาญจน์ ล้วนมณี
สังกัด กปผ.
ปีเริ่มต้น 2559 ปีสิ้นสุด 2563

2.2. โครงการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย
หน.โครงการ นางสาวศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล
สังกัด ศวร.ขอนแก่น
ปีเริ่มต้น 2559 ปีสิ้นสุด 2564

2.3. โครงการวิจัยเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย
หน.โครงการ นางสาวจรัญญา ปิ่นสุภา
สังกัด สอพ.
ปีเริ่มต้น 2563 ปีสิ้นสุด 2564

2.4. โครงการวิจัยการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยตามศักยภาพของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
หน.โครงการ นายอมฤต วงษ์ศิริ
สังกัด ศวพ.อุดรธานี
ปีเริ่มต้น 2559 ปีสิ้นสุด 2563

2.5. โครงการวิจัยทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาภาคกลางและภาคตะวันตก
หน.โครงการ นางอุดม วงศ์ชนะภัย
สังกัด ศวพ.ราชบุรี
ปีเริ่มต้น 2562 ปีสิ้นสุด 2564

2.6 โครงการวิจัยการผลิตอ้อยอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้
หน.โครงการ นางมณฑิกานธ์ สังข์น้อย
สังกัด ศวร.สงขลา
ปีเริ่มต้น 2561 ปีสิ้นสุด 2564

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ปัญหาการผลิตอ้อยของประเทศไทยคือปัญหาผลผลิตต่ำ ไว้ตอได้น้อย เนื่องจากมีปริมาณฝนต่ำ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การระบาดของโรคใบขาวอ้อย โรคและแมลงบางชนิดเป็นศัตรูพืชที่อุบัติใหม่ เช่น โรคใบด่าง และจักจั่นชนิด *Platypleura cespiticola* Boulard รวมถึงการจัดการวัชพืชยังเป็นปัญหาสำคัญ การปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกอ้อยไปในพื้นที่นายังขาดเทคโนโลยีที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ รวมทั้งอ้อยอาหารสัตว์ที่เกษตรกรปลูกไว้เลี้ยงโคในภาคใต้ยังขาดพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวและจัดทำคำแนะนำการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคใบขาวเฉพาะพื้นที่ เพื่อให้ได้วิธีการจัดการศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพ เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และคัดเลือกพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้

ผลการศึกษา ได้เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ในกลุ่มดินต่างๆ ได้แก่ กลุ่มดินเหนียว-ร่วนเหนียว กลุ่มดินตื้น กลุ่มดินร่วน และกลุ่มดินทราย พร้อมทั้งศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ใหม่ ได้แก่ พันธุ์อู่ทอง 12 และโคลน KK07-037 เพื่อใช้ในการจัดการน้ำในการผลิตอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพ และศึกษาผลของการให้น้ำต่อประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อย ได้เทคโนโลยีการจัดการโรคใบขาวในสภาพไร่ ได้แก่ องค์ความรู้เกี่ยวกับปริมาณธาตุอาหารในท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมที่ทำให้อ้อยไม่เป็นโรคใบขาว เทคโนโลยีการลดการเป็นโรคใบขาวโดยการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลาย $ZnSO_4$ 0.75% หรือ 1.0% ในระยะเวลา 15-20 นาที และการลดความรุนแรงของโรคใบขาวในสภาพไร่โดยการจัดการสมดุลธาตุอาหาร โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช ร่วมกับการเพิ่มธาตุแมกนีเซียม และเพิ่มธาตุสังกะสีตามผลวิเคราะห์ดิน และเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวในพื้นที่เสี่ยงต่อการระบาดของโรคใบขาว สำหรับเทคโนโลยีการกำจัดเชื้อสาเหตุโรคใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อย ได้ทำการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลและเทคนิคใหม่ 4 ชนิด ได้แก่ เทคนิค LAMP, multiplex PCR, IMP และ M13-tagged two steps-PCR การพัฒนาวิธีการตรวจเชื้อโรคอื่นร่วมกับโรคใบขาวด้วยเทคนิค HRM ค้นพบว่าอ้อยที่มีอาการเส้นกลางใบเหลืองเป็นอาการหนึ่งของอาการใบขาว ที่ไม่แสดงอาการเด่นชัด การขยายพันธุ์อ้อยด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อควรแยกขยายไม่เกิน 4 รุ่น การขยายรุ่นมากกว่านั้นพบจำนวนต้นเนื้อเยื่อที่มีเชื้อใบขาวมากขึ้น

การจัดการศัตรูพืช การกำจัดจักจั่นในสภาพโรงเรือน พบว่าการใช้สารเคมีกำจัดแมลง Imidacloprid อย่างเดียว ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 3 วัน การใช้ *M. anisopliae* ร่วมกับ Imidacloprid ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 7 วันหลังการทดสอบ การป้องกันกำจัดโรคใบด่างโดยการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง สามารถกำจัดเชื้อไวรัสสาเหตุใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านวัชพืชควรพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังจากปลูกอ้อย เนื่องจากเป็นระยะปลอดวัชพืชของ การควบคุมแห้วหมู ควรใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG อัตรา 9 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron 25% WG อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี และสามารถควบคุมได้ยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร

กรมวิชาการเกษตร

การแก้ปัญหาการผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน พบว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้อินทรียวัตถุ ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นและสามารถไว้ตอได้ การจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสมกับความต้องการของอ้อย จะทำให้อ้อยแข็งแรงและสามารถลดความรุนแรงของโรคใบขาวได้ พันธุ์อ้อยที่เหมาะสำหรับปลูกในนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ภาคกลาง และภาคตันตกคือพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย รายได้ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ และสามารถขยายผลการใช้เทคโนโลยีสู่เกษตรกรได้

การผลิตอ้อยอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้ ได้โคลนพันธุ์ดีเด่น F03-299 ให้ผลผลิตระหว่าง 7.77-27.46 ตัน/ไร่/12 เดือน และมีโปรตีน 5.47% มีระยะปลูกที่เหมาะสม คือ 75×40 ซม. อัตราประชากร 43,758 ลำ/ไร่ ให้ผลผลิตสูงที่สุดเฉลี่ย 10.71 ตัน/ไร่/4 เดือน โปรตีนของอ้อยอาหารสัตว์หมักมีค่าสูงกว่าหญ้าเนเปียร์หมักพันธุ์ปากช่อง 1 การปลูกอ้อยอาหารสัตว์ที่ได้รับไนโตรเจน 2.0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน 30-6-18 กก. N-P_2O_5-K_2O /ไร ให้ผลผลิตสูงที่สุด การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 กก. N / ไร่ สำหรับการผลิตอ้อยอาหารสัตว์ (อ้อยปลูกและอ้อยตอ1) เป็นระดับที่แนะนำสำหรับดินร่วนของแปลงเกษตรกรจังหวัดสงขลา

Abstracts

Sugarcane production problem in Thailand are low yields, can't get ratoon due to low rainfall and low fertility soil. Outbreak of sugarcane white leaf disease, emerging infections diseases and insects, such as sugarcane mosaic virus and *Platypleura cespiticola boulard* , and weed management remains a major concern. Including weed management is a major problem. Planting sugarcane in paddy fields lacks of technology. Including the forage sugarcane that farmers grow to raise cattle in the south of Thailand lack of suitable cultivars and production technology. This research aims to study the management of water, nutrients and sugarcane varieties that are suitable for the planting conditions. Learn how to prevent and eliminate white leaf disease and Prepare recommendations for the use of appropriate technology to prevent and eliminate white leaf disease in specific areas.To obtain effective pest management methods. Testing the technology of sugarcane production that is suitable for the area conditions and to select sugarcane varieties that suitable for forage crop in the southern region.

The results showed that the optimization of water, nutrients and varieties managing can increasing sugarcane productivity in different soil groups, namely clay-loam, shallow soil, loam and sandy soil. The water utilization coefficient of new sugarcane varieties, ie Uthong 12 and KK07-037 clone, were also studied for effective water management in sugarcane production. and to study the effect of watering on the efficiency of nitrogen fertilizer application of sugarcane technology to manage white leaf disease in farm conditions, The suitable nutrients in seed cane or soaking seed cane with 0.75% or 1.0% $ZnSO_4$ solution in 15-20 minutes can reduce white leaf disease. Reducing the severity of white leaf disease in the field conditions by

กรมวิชาการเกษตร

managing the balance of nutrients by adding nitrogen, phosphate and potash fertilizers together with the addition of magnesium and added zinc according to soil analysis results and white leaf disease prevention technology in areas prone to outbreaks of white leaf disease for the elimination of white leaf disease pathogens in sugarcane tissue Four new molecular markers and techniques were developed: LAMP, multiplex PCR, IMP and M13 -tagged two steps- PCR . Yellow mid-leaf is one of the symptoms of white leaf disease. Cane tissue culture should be sub-culture not more than 4 times due to increasing of phytoplasma.

Pest management , In greenhouse conditions, The insecticide Imidacloprid killed 100% of the cicada larvae within 3 days after the test. The application of *M. anisopliae* along with Imidacloprid resulted in 100% death of cicada larvae 7 days after the test. For Sugarcane mosaic virus, The results of hot water treatment to eliminate the virus found that the process by hot water at 50 ℃ for 5 hours and at 52 ℃ for 30 minutes, leaving for 24 hours, then soaking in hot water at 50 ℃ for 2 hours was able to effectively eliminate the virus in seed cane effectively. Weed control, the glyphosate and glufosinate-ammonium should be sprayed at 1and 2 months after planting sugarcane because it is the desired distance growing free from weed disturbances. Purple Nut Sedge (*Cyperus rotundus*) control recommended The herbicide halosulfuron methyl 75% WG at the rate of 9 g active ingredient per rai and flazasulfuron 25% WG rate of 8 grams of active ingredient per rai gave a good control Purple Nut Sedge and efficacy could control weeds more than 60 days after application.

Solving the problem of sugarcane production in the upper Northeast It was found that the fertilizer use according to the soil analysis together with the use of organic matter increase sugarcane yield and be able to get ratoon yield. The suitable nutrient management of sugarcane will make the sugarcane stronger and can reduce the severity of white leaf disease. The suitable sugarcane cultivar for cultivation in the upper northeastern, central and western regions is Khon Kaen 3 , with higher average yield, income, and income-to-investment ratio than those used by farmers and can expand the use of technology to farmers

Forage cane production in the southern region found that clone F03-299 was obtained , yielding between 7.77 - 27.46 tons/rai /12 months and protein of 5.47% . The optimum spacing is 75 × 40 cm., population rate is 43,758 plants/rai. The highest average yields are 10.71 and 10.93 ton/rai^{-1}/4 months. The protein content of forage cane fermented was higher than Napier grass fermented Pakchong 1 Cultivar. Fertilizer application of nitrogen 2.0 times according to the soil analysis 30-6-18 kg N-P_2O_5 -K_2O kg/rai produce the highest yields Nitrogen fertilizer application at the rate of 15 kgN/rai for the production of forage cane. (Planting cane and ratoon cane 1) is the recommended level for loam soil of Songkhla farmer field.

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 1

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และการใช้พันธุ์ ที่เหมาะสมกับพื้นที่

Increasing Sugarcane Productivity by Optimum Site-Specific Management of Water, Nutrient, and Cultivar

คณะผู้วิจัย

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี[1] สุมาลี โพธิ์ทอง[2] วาสนา วันดี[2] ชยันต์ ภักดีไทย[3] วัลลีย์ อมรพล[4]
การิตา จงเจือกลาง[5] วรกานต์ ยอดชมภู[6] ดาวรุ่ง คงเทียน[7] อุดม วงศ์ชนะภัย[7]
สุภาพร สุขโต[8] พินิจ กัลยาศิลปิน[9] นภา บุญสังข์[10] เบญจรัตน์ เลิศการค้าสุข[10] สามัคคี จงฐิตินนท์[5]
ปิยะรัตน์ จังพล[3] ศิริลักษณ์ ล้านแก้ว[4] อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์[1] จิราภา เมืองคล้าย[11]
Suphakarn Luanmanee[1], Sumalee Pothong[2], Wasana Wandee[3],
Chayant Pakdeethai[3], Wanlee Amonpon[4], Karita Chongchuaklang[5],
Worakarn Yodchompoo[6], Daorung Kongtien[7] , Udom Wongchanapai[7],
Supaporn Sukto[8], Pinit Kalayasilapin[9], Napa Boonsang[10],
Benjarat Lertkarnkasuk[10], Samakkee Chongthitinon[5] Piyarat Jungpol[3],
Sirilak Lankaew[4], Anusorn Tiensiriroek[1], Jirapa Muangklai[11]

คำสำคัญ (Key words)

อ้อย (Sugarcane) อ้อยปลูก (Plant cane) อ้อยตอ (Ratoon cane) ดิน (Soil) น้ำ (Water) ปุ๋ย (Fertilizer) ธาตุอาหาร (Nutrient) พันธุ์ (Cultivar) ดินเหนียว (Clay) ดินร่วนเหนียว (Clay loam) ดินร่วน (Loam) ดินทราย (Sand) ดินร่วนปนทราย (Loamy sand) สัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Crop coefficient, Kc) ความต้องการน้ำของพืช (crop's water requirement) ความชื้นที่เป็นประโยชน์ของดิน (Soil available water capacity) ไนโตรเจน (Nitrogen) ประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหาร (Nutrient use efficiency)

กรมวิชาการเกษตร

---

[1] กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
[2] ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[3] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[4] ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[5] ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[6] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[7] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
[8] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
[9] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดจันทบุรี
[10] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปราจีนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดจันทบุรี
[11] กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิตสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท

บทคัดย่อ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย แต่ผลผลิตอ้อยทั้งประเทศมีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ 10-11 ตันต่อไร่ ซึ่งขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ ดังนั้นจึงได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ในกลุ่มดินต่างๆ ได้แก่ กลุ่มดินเหนียว-ร่วนเหนียว กลุ่มดินตื้น กลุ่มดินร่วน และกลุ่มดินทราย พร้อมทั้งศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ใหม่ ได้แก่ พันธุ์อู่ทอง 12 และโคลน KK07-037 เพื่อใช้ในการจัดการน้ำในการผลิตอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพ และศึกษาผลของการให้น้ำต่อประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อย

ผลการทดลอง พบว่า การปลูกอ้อยในดินเหนียวถึงร่วนเหนียวชุดดินลพบุรี จังหวัดนครสวรรค์ ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 มกราคม – 15 กุมภาพันธ์ พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-13.5-27 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ อ้อยในชุดดินโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ –15 มีนาคม พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 18-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ส่วนอ้อยในชุดดินนครปฐม จังหวัดราชบุรี ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 กุมภาพันธ์-15 มีนาคม พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน และใส่ปุ๋ยในอัตรา 6-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

การปลูกอ้อยในดินตื้นชุดดินตาคลี จังหวัดนครสวรรค์ ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 มกราคม – 15 กุมภาพันธ์ พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยในอัตรา 12-9-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ส่วนอ้อยในชุดดินบึงชะนัง จังหวัดสระแก้ว ควรปลูกในช่วงวันที่ 7 มกราคม – 7 กุมภาพันธ์ พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยในอัตรา 15-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

การปลูกอ้อยในพื้นที่ดินร่วนชุดดินกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี ควรปลูกในช่วงวันที่ 7 มกราคม – 7 กุมภาพันธ์ พันธุ์อ้อยที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ควรปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใช้ปุ๋ยในอัตรา 15-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ส่วนอ้อยในชุดดินลาดหญ้า จังหวัดกาญจนบุรี ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ –30 มีนาคม พันธุ์อ้อยที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน และใส่ปุ๋ยในอัตรา 27-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

การปลูกอ้อยในพื้นที่ดินทราย-ร่วนปนทรายชุดดินจอมพระ จังหวัดมหาสารคาม ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 พฤศจิกายน – 15 ธันวาคม พันธุ์อ้อยที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 โดยปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และใส่ปุ๋ย 40.5-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และมีการให้น้ำเสริมโดยใช้น้ำหยด อ้อยในชุดดินสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 ธันวาคม – 15 มกราคม พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ โคลน KK07-037 ปลูกโดยให้น้ำเสริมและใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-3-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนอ้อยในชุดดินสันป่าตอง จังหวัดอุทัยธานี ควรปลูกตั้งแต่ต้นเดือนกุมภาพันธ์ พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ โคลน KK07-037 ปลูกโดยให้น้ำเสริม และมีการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ร่วมกับการใส่ปูนโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยในอัตรา 27-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

การศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Kc) ของอ้อย พบว่า อ้อยโคลน KK07-037 มีค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Kc) สำหรับอ้อยปลูกที่ระยะตั้งต้น (0-75 วันหลังปลูก) และระยะแตกกอ (76-120 วันหลัง

กรมวิชาการเกษตร

ปลูก) เท่ากับ 0.25 และ 0.74 ตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำสำหรับอ้อยตอที่ระยะตั้งต้น (0-75 วันหลังปลูก) ระยะแตกกอ (76-120 วันหลังปลูก) ระยะสร้างน้ำตาล (196-285 วันหลังปลูก) และระยะสุกแก่ (286-330 วันหลังปลูก) เท่ากับ 0.23 0.40 1.66 และ 1.08 ตามลำดับ

การศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อยพันธุ์อู่ทอง 12 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า อ้อยปลูกเมื่อปลูกโดยอาศัยน้ำฝน ได้สมการตอบสนองต่อปุ๋ย $Y = 0.02322X+17.58$ ($R^2=0.9751$) เมื่อให้น้ำ 100%ETc ได้สมการตอบสนองต่อปุ๋ย $Y = 0.0879X+16.69$ ($R^2=0.8115$) และ เมื่อให้น้ำ 50%ETc ได้สมการตอบสนองต่อปุ๋ย $Y= -0.0191X^2+0.6013X+15.53$ ($R^2=0.0.7635$) ส่วนอ้อยตอมีการให้ผลผลิต (Y) ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน (X) เมื่อปลูกโดยน้ำฝน $y = -0.005X^2+0.354X+11.35$ ($R^2=0.6091$) เมื่อให้น้ำ 100%ETc ได้สมการตอบสนองต่อปุ๋ย $Y = -0.0054X^2+0.3898X+9.29$ ($R^2=0.9967$) และเมื่อให้น้ำ 50%ETc ได้สมการตอบสนองต่อปุ๋ย $Y = -0.0143X^2+0.6583X+10.02$ ($R^2=0.9398$)

Abstract

Sugarcane is an important economic crop of Thailand but the average sugarcane production is relative low at 10-11 tons per rai which is depending on many factors especially the management of water, nutrients and cultivars. Therefore, the optimization of water, nutrients and varieties for increasing sugarcane productivity was studied in different soil groups, namely clay-loam, shallow soil, loam and sandy soil. The crop coefficient (Kc) of new varieties of sugarcane, namely U Thong 12 and KK07-037 clone, was also studied for efficient water management in sugarcane production. In addition, the effect of irrigation on the efficiency of nitrogen fertilizer of sugarcane was also investigated.

The results showed that sugarcane cultivation in clay to loamy clay, in Lop Buri soil series, at Nakhon Sawan province should be planted during 15 January - 15 February. The suitable cultivars are Khon Kaen 3 and LK92-11 which should be planted in rainfed and fertilized at the rate of 18-13.5-27 kg N-P_2O_5-K_2O per rai. Sugarcane in Chok Chai soil series at Nakhon Ratchasima province should be planted during 15 February –15 March. The suitable cultivar is Khon Kaen 3 which should be planted in rainfed and fertilized at the rate of 18-3-12 kg N-P_2O_5-K_2O per rai. Sugarcane in Nakhon Pathom soil series, at Ratchaburi province should be planted during February 15-March 15. The suitable cultivar is Khon Kaen 3 which should be planted in rainfed and fertilized at the rate of 6-6-6 kg of N-P_2O_5-K_2O per rai.

Growing sugarcane in shallow soil, Takhli soil series at Nakhon Sawan province should be planted during 15 January - 15 February. The suitable cultivar is Khon Kaen 3 planting in rainfed and fertilizing at the rate of 12-9-12 kg N-P_2O_5-K_2O per rai. Sugarcane in Bueng Chanang soil series at Sa Kaeo province should be planted during 7 January - 7 February. Suitable cultivars are Khon Kaen 3 and LK92-11 which should be planted in rainfed and fertilized at the rate of 15-6-12 kg N-P_2O_5-K_2O per rai.

กรมวิชาการเกษตร

Sugarcane planting in loam soil, Kamphaeng Saen soil series at Suphan Buri should be planted during 7 January - 7 February. The suitable sugarcane cultivar is Khon Kaen 3, which should be planted in rainfed and fertilized at the rate of 15-3-6 kg N-P_2O_5-K_2O per rai. Sugarcane in Lad Ya soil series at Kanchana Buri should be planted during February 15 to March 30. The suitable sugarcane cultivar is Khon Kaen 3 which should be planted in rainfed and fertilized at the rate of 27-6-18 kg N-P_2O_5-K_2O per rai.

Sugarcane cultivation in sandy loam soils, Chom Phra soil series at Maha Sarakham province should be planted during 15 November - 15 December. The suitable sugarcane cultivar is Khon Kaen 3 which should be planted with supplement water, amended the soil with filtercake and dolomite and fertilized at the rate of 40.5-3-6 kg of N-P_2O_5-K_2O per rai. Sugarcane in Sattahip soil series at Chon Buri province should be planted during December 15 - January 15. The suitable cultivar is KK07-037 clone, which should be planted with supplemental water, using filtercake and dolomite as soil amendment and applying fertilizer at the rate of 18-3-18 kg N-P_2O_5-K_2O per rai. The sugarcane in San Pa Tong soil series at Uthai Thani province should be planted from the beginning of February. The suitable cultivar is the KK07-037 clone, which should be planted with supplemental water, using filtercake and dolomite as soil amendment and applying fertilizer at the rate of 27-6-18 kg N-P_2O_5-K_2O per rai.

The study of crop coefficient (Kc) of sugarcane KK07-037 clone showed that crop coefficient (Kc) of the planted cane at germination stage (at 0-75 days after planting) and tillering stage (at 76-120 days after planting) was 0.25 and 0.74 respectively. The crop coefficient of the ratoon cane at germination stage (at 0-75 days after planting), tillering stage (at 76-120 days after planting), grand growth stage (196-285 days after planting) and ripening stage (286- 330 days after planting) was 0.23, 0.40, 1.66 and 1.08, respectively.

Study of nitrogen response of U-Thong 12 sugarcane cultivars grown on Kamphaeng Saen soil series at Suphanburi province found that plant cane responsed to nitrogen fertilizer (X) as equations $Y = 0.02322X + 17.58$ (R^2 0.9751) for rainfed condition, $Y = 0.0879X + 16.69$ (R^2 0.8115) for 100%ETc water supplement, and $Y = -0.0191X^2 + 0.6013X + 15.53$ (R^2 0.0.7635) for 50%ETc water supplement. The ratoon cane responsed to nitrogen fertilizer as equations $Y = -0.005X^2 + 0.354X + 11.35$ (R^2 0.6091) for rainfed condition, $Y = -0.0054X^2 + 0.3898X + 9.29$ (R^2 0.9967) for 100%ETc water supplement, and Y = -0.0143X2 + 0.6583X + 10.02 (R2 = 0.9398) for 50%ETc water supplement.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยในปีการผลิต 2562/63 ประมาณ 11,959,140 ไร่ มีผลผลิตอ้อยทั้งหมด 85,369,690 ตัน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 7.09 ตันต่อไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2563) ในขณะที่ยุทธศาสตร์ด้านอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2556-2559 ได้กำหนดเป้าหมายผลผลิตอ้อย 15 ตันต่อไร่ (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติและเครือข่ายองค์กรบริหารงานวิจัยแห่งชาติ, 2556) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดการที่เหมาะสมเพื่อยกระดับผลผลิตให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

การยกระดับผลผลิตพืชโดยทั่วไปมีปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พันธุ์ สภาพแวดล้อม และการจัดการ อ้อยแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยควรเลือกใช้พันธุ์ที่มีศักยภาพการให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ จากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าอ้อยแต่ละพันธุ์มีศักยภาพการให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ตัวอย่างเช่น อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในดินร่วนปนทรายชุดดินบ้านไผ่ ชุดดินสัตหีบ และชุดดินบ้านบึง อ้อยพันธุ์อู่ทอง 14 ที่ปลูกในดินร่วนเหนียวชุดดินตาคลี และชุดดินสมอทอด ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ LK92-11 ที่ปลูกในพื้นที่เดียวกันและใส่ปุ๋ยในอัตราเท่ากันอย่างมีนัยสำคัญ (ศุภกาญจน์และคณะ, 2555; วัลลีย์และคณะ, 2555; สมฤทัยและคณะ, 2558ก; สมฤทัยและคณะ, 2558ข; อุดมและคณะ, 2558)

ดินเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อศักยภาพการให้ผลผลิตของอ้อยในแต่ละพื้นที่ ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อยควรเป็นกรดปานกลางถึงด่างอ่อน (pH 5.6-7.3) มีอินทรียวัตถุปานกลาง 1.5-2.5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 10-20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 80-150 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ปรีชา, 2547) อย่างไรก็ตาม แม้ดินแต่ละพื้นที่จะมีคุณสมบัติทางเคมีหรือระดับความอุดมสมบูรณ์ไม่แตกต่างกัน ก็ไม่ได้หมายความว่าอ้อยจะสามารถดูดใช้ธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินได้เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางกายภาพของดิน สภาพภูมิอากาศ (ฝน และอุณหภูมิ) พันธุ์และอายุพืชเป็นตัวกำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อดินซึ่งเป็นสมบัติที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการอุ้มน้ำ การระบายน้ำ การซาบซึมน้ำ ความสามารถในการดูดยึดประจุบวก และความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียวโดยทั่วไปมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง การปลูกอ้อยในดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียวจึงให้ผลผลิตค่อนข้างสูงกว่าอ้อยที่ปลูกในดินทรายถึงร่วนปนทราย

น้ำเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการผลิตอ้อย การผลิตอ้อยให้ได้ผลผลิตสูง อ้อยต้องได้รับน้ำอย่างเพียงพอตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโต กัญญารัตน์ (2563) รายงานว่า การเพาะปลูกอ้อยได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ภัยแล้งต่อเนื่องมาตั้งแต่ปลายฤดูปลูก ปี 2562 ส่งผลให้ปริมาณอ้อยเข้าหีบสำหรับผลิตน้ำตาลในฤดูการผลิตปี 2562/2563 ลดลงมากถึง 25 ล้านตัน หรือคิดเป็น 27 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณอ้อยเข้าหีบโดยรวม ส่งผลให้มีปริมาณอ้อยเข้าหีบสำหรับผลิตน้ำตาลในฤดูการผลิตปี 2562/2563 เหลือประมาณ 75 ล้านตัน หรือหดตัว 43 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับฤดูการผลิตที่ผ่านมาที่มีปริมาณอ้อยเข้าหีบ 132 ล้านตัน การจัดการน้ำในการผลิตอ้อย ควรเริ่มต้นจากการพิจารณาช่วงวันปลูกให้เหมาะสม เพื่อให้อ้อยได้รับปริมาณน้ำฝนตรงตามความต้องการในแต่ละระยะการเจริญเติบโต ลดโอกาสเสี่ยงต่อการขาดน้ำ

ความต้องการน้ำของอ้อยขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและช่วงระยะการเจริญเติบโต Brouwer and Heibloem (1986) รายงานว่าอ้อยมีความต้องการใช้น้ำตั้งแต่ 1,500-2,500 มิลลิเมตรต่อฤดูปลูก ส่วน Carr and Knox (2010) รายงานว่าความต้องการใช้น้ำของอ้อยทั้งหมดประมาณ 1,100-1,800 มิลลิเมตร โดยช่วงที่ต้องการน้ำสูงสุดมีอัตราการใช้น้ำ 6-15 มิลลิเมตรต่อวัน ส่วน กอบเกียรติและคณะ (2555) พบว่าอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 มีความต้องการน้ำเฉลี่ย 1,591-1,620 มิลลิเมตรต่อฤดูปลูก ส่วนอ้อยตอมีความต้องการน้ำเฉลี่ย 1,566-1,654 มิลลิเมตรต่อฤดูปลูก

กรมวิชาการเกษตร

นุชจรินทร์และอรรถสิทธิ์ (2555) ได้ศึกษาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตของอ้อย พบว่าที่ระยะตั้งตัว ควรให้น้ำในปริมาณ 8 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ เพื่อช่วยส่งเสริมการงอก ในระยะแตกกอควรให้น้ำครั้งละ 16 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และระยะย่างปล้อง ควรให้น้ำครั้งละ 24 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ โดยกำหนดการให้น้ำทุกๆ 15 วัน ส่วน ธงชัยและคณะ (2550) ได้แนะนำการให้น้ำแก่อ้อยพันธุ์อู่ทอง 5 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ในปริมาณ 10 มิลลิเมตรต่อครั้งโดยวิธีการให้ตามร่อง ควรให้ในช่วงความถี่ไม่นานเกิน 14 วัน เพื่อให้อ้อยมีการแตกกอและยืดปล้องที่ดี ซึ่งจะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น ในขณะที่ Silva et al. (2013) รายงานว่า การให้น้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ของค่าการคายระเหยน้ำ (evapotranspiration; ETo) ทำให้อ้อยพันธุ์ RB92579 ที่ปลูกในประเทศบราซิลให้ผลผลิตสูงถึง 21.77 ตันต่อไร่ ในขณะที่กรรมวิธีที่ไม่มีการให้น้ำให้ผลผลิต 10 ตันต่อไร่

นอกจากปัจจัยด้านพันธุ์และการจัดการน้ำแล้ว การจัดการปุ๋ยยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อย ดาวรุ่งและคณะ (2555) พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในดินเหนียวชุดดินลำนารายณ์ จังหวัดนครสวรรค์ หากไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ได้ผลผลิตเฉลี่ย 25.69 ตันต่อไร่ หากใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่เหมาะสม 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ พบว่าให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 28.13 ตันต่อไร่ อย่างไรก็ตามหากดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง ผลของการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตจะไม่เด่นชัด

จะเห็นได้ว่าการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆหลายปัจจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยเรื่องดิน ธาตุอาหาร น้ำ และพันธุ์ ซึ่งต้องมีการจัดการอย่างเหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการธาตุอาหาร น้ำ และพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูก ร่วมกับการศึกษาวิจัยค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ และประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยพันธุ์ต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการจัดการน้ำและปุ๋ยได้อย่างมีประสิทธิภาพให้เหมาะสมกับพันธุ์และสภาพพื้นที่ในแต่ละแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญ

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

1. กิจกรรมที่ 1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ในกลุ่มดินต่าง ๆ

ดำเนินการทดลองใน 4 กลุ่มดิน ได้แก่ กลุ่มดินเหนียว-ดินร่วนเหนียว กลุ่มดินตื้น กลุ่มดินร่วน และกลุ่มดินทราย ในแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ นครราชสีมา ราชบุรี สระแก้ว สุพรรณบุรี กาญจนบุรี มหาสารคาม ชลบุรี และอุทัยธานี

วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 4 ซ้ำ ปัจจัยหลักเป็นการจัดการน้ำและปุ๋ย 3 ระดับ ส่วนปัจจัยรอง เป็นพันธุ์อ้อย 3 พันธุ์ ดังตารางต่อไปนี้

ชุดดินและสถานที่	ปัจจัยหลัก (Main plots) การจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำ	ปัจจัยรอง (Subplots) พันธุ์อ้อย
1. ชุดดินลพบุรี ตำบลสุขสำราญ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ พิกัดแปลง 47P 663974E 1694810N	1) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-9-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (อาศัยน้ำฝน) 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-9-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด) 3) ใส่ปุ๋ยเคมี 18-13.5-27 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด)	1) โคลน KK07-037 2) พันธุ์ LK92-11 3) พันธุ์ขอนแก่น 3

กรมวิชาการเกษตร

ชุดดินและสถานที่	ปัจจัยหลัก (Main plots) การจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำ	ปัจจัยรอง (Subplots) พันธุ์อ้อย
2. ชุดดินโชคชัย ตำบลเฉลียง อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา พิกัดแปลง 48P 208427E 1602907N	<u>อ้อยปลูก</u> 1) ใส่ปุ๋ยเคมี 15-3-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (อาศัยน้ำฝน) 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 15-3-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ ไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด) 3) ใส่ปุ๋ยเคมี 22.5-3-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด) <u>อ้อยตอ</u> 1) ใส่ปุ๋ยเคมี 18-3-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (อาศัยน้ำฝน) 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 18-3-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด) 3) ใส่ปุ๋ยเคมี 27-3-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด)	1) โคลน KK07-037 2) พันธุ์ LK92-11 3) พันธุ์ขอนแก่น 3
3. ชุดดินนครปฐม ตำบลหนองกบ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี พิกัดแปลง 47P 604168E 1528946N	1) ใส่ปุ๋ยเคมี 6-6-6 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (อาศัยน้ำฝน) 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 6-6-6 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด) 3) ใส่ปุ๋ยเคมี 9-6-6 กิโลกรัมของ $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด)	1) โคลน KK07-037 2) พันธุ์ LK92-11 3) พันธุ์ขอนแก่น 3
4. ชุดดินตาคลี ตำบลเขาชายธง อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ พิกัดแปลง 47P 653207E 1686978N	1) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-9-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (อาศัยน้ำฝน) 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-9-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด) 3) ใส่ปุ๋ยเคมี 18-9-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด)	1) โคลน KK07-037 2) พันธุ์ LK92-11 3) พันธุ์ขอนแก่น 3
5. ชุดดินบึงชะนัง ตำบลโนนหมากเค็ง อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว พิกัดแปลง 48P 196630E 1531433N	1) ใส่ปุ๋ยเคมี 15-6-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (อาศัยน้ำฝน) 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 15-6-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด) 3) ใส่ปุ๋ยเคมี 22.5-6-12 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด)	1) โคลน KK07-037 2) พันธุ์ LK92-11 3) พันธุ์ขอนแก่น 3
6. ชุดดินกำแพงแสน ตำบลจรเข้สามพัน อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี	1) ใส่ปุ๋ยเคมี 15-3-6 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (อาศัยน้ำฝน) 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 15-3-6 กิโลกรัม $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด)	1) โคลน KK07-037 2) พันธุ์ LK92-11 3) พันธุ์ขอนแก่น 3

กรมวิชาการเกษตร

ชุดดินและสถานที่	ปัจจัยหลัก (Main plots) การจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำ	ปัจจัยรอง (Subplots) พันธุ์อ้อย
พิกัดแปลง 47P 592826E 1581856N	3) ใส่ปุ๋ยเคมี 22.5-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด)	
7. ชุดดินลาดหญ้า ตำบลหลุมรัง อำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี พิกัดแปลง 47P 555510E 1603961N	1) ใส่ปุ๋ยเคมี 21-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (อาศัยน้ำฝน) 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 21-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด) 3) ใส่ปุ๋ยเคมี 31.5-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด)	1) โคลน KK07-037 2) พันธุ์ LK92-11 3) พันธุ์ขอนแก่น 3
8. ชุดดินจอมพระ ตำบลเขวาไร่ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม พิกัดแปลง 48Q 272707E 1801640N	1) ใส่ปุ๋ยเคมี 27-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ (อาศัยน้ำฝน) 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 27-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด) 3) ใส่ปุ๋ยเคมี 40.5-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด)	1) โคลน KK07-037 2) พันธุ์ LK92-11 3) พันธุ์ขอนแก่น 3
9. ชุดดินสัตหีบ ตำบลเกษตรสุวรรณ อำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรี พิกัดแปลง 47P 753740E 1470973N	1) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-3-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน) 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 12-3-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด) 3) ใส่ปุ๋ยเคมี 18-3-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด)	1) โคลน KK07-037 2) พันธุ์ LK92-11 3) พันธุ์ขอนแก่น 3
10. ชุดดินสันป่าตอง ตำบลน้ำรอบ อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี พิกัดแปลง 47P 564418E 1721009N	1) ใส่ปุ๋ยเคมี 18-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่ให้น้ำ (อาศัยน้ำฝน) 2) ใส่ปุ๋ยเคมี 18-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด) 3) ใส่ปุ๋ยเคมี 27-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ (ให้น้ำเสริมระบบน้ำหยด)	1) โคลน KK07-037 2) พันธุ์ LK92-11 3) พันธุ์ขอนแก่น 3

กรมวิชาการเกษตร

วิเคราะห์ช่วงวันปลูกที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ โดยนำข้อมูลสถิติปริมาณน้ำฝนย้อนหลัง 20-30 ปี มาวิเคราะห์ร่วมกับความต้องการน้ำของอ้อยในแต่ละระยะ

ปลูกอ้อยในแปลงย่อยขนาด 13.5 x 9 เมตร ระยะปลูก 1.5 x 0.50 เมตร ดังนั้นในแต่ละแปลงย่อยจะมีทั้งหมด 9 แถว เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 1.5 เมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูกด้วยปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตราที่กำหนด ส่วนปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชใส่ครั้งเดียวเต็มอัตรา สำหรับการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครึ่งอัตรา เมื่ออ้อยอายุประมาณ 4 เดือนหรือเมื่อดินมีความชื้นพอเหมาะ พื้นที่เก็บเกี่ยว 40.5 ตารางเมตร (3 แถวกลาง แถวละ 9 เมตร)

กรรมวิธีที่มีการให้น้ำเสริม ได้ทำการวางระบบน้ำหยด และพิจารณาการให้น้ำทุก 7-14 วัน เพื่อคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องให้กับพืช ตามสมการ

ปริมาณน้ำที่ให้ (มิลลิเมตร) = ความต้องการน้ำของอ้อย (มม.) – ปริมาณน้ำฝน (มม.)

ความต้องการน้ำของอ้อย (ETc) คำนวณได้จากสมการ ETc = Kc x ETo

โดยที่ Kc : สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช
โดยใช้ค่า Kc ของพันธุ์ขอนแก่น 3 (กอบเกียรติและคณะ, 2555)

ETo (มิลลิเมตร): ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (มิลลิเมตร)

2. กิจกรรมที่ 2 ศึกษาความต้องการน้ำและธาตุอาหารของอ้อย ประกอบด้วย 3 การทดลอง ดังนี้

2.1 ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ใหม่ของกรมวิชาการเกษตร: เขตชลประทาน

ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์อู่ทอง 12 ทำการศึกษาในชุดดินกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี วิเคราะห์การตอบสนองของอ้อยต่อความชื้นดินที่ระดับต่าง ๆ เพื่อให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อย

2.2 ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ใหม่ของกรมวิชาการเกษตร: เขตน้ำฝน

ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยโคลน KK07-037 ทำการศึกษาในชุดดินวาริน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น วิเคราะห์การตอบสนองของอ้อยต่อความชื้นดินที่ระดับต่าง ๆ เพื่อให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อย

2.3 ผลของการให้น้ำต่อประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อย

ทำการศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อยพันธุ์อู่ทอง 12 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี โดยมีการจัดการความชื้นดินที่ระดับแตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ การปลูกโดยอาศัยน้ำฝน การให้น้ำเสริม 50 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการน้ำของอ้อย

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

1. กิจกรรมที่ 1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ในกลุ่มดินต่าง ๆ

1.1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินเหนียว-ดินร่วนเหนียว จังหวัดนครสวรรค์

1.1.1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ทำการทดลองในชุดดินลพบุรี ผลการวิเคราะห์ดินแบบสุ่มรวม (composite soil samples) พบว่า ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 7.84 มีอินทรียวัตถุ 2.18 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

กรมวิชาการเกษตร

7.96 มีอินทรียวัตถุ 1.62 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังนั้น อัตราปุ๋ยที่แนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ 12-9-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.1.2 ผลผลิต

จากการทดลองพบว่า ปัจจัยด้านพันธุ์ส่งผลต่อการให้ผลผลิตของอ้อยปลูกอย่างมีนัยสำคัญ โดยโคลน KK07-037 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด เฉลี่ย 27.453 ตันต่อไร่ ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตรองลงมาเฉลี่ย 25.382 และ 22.902 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 พบว่า ปัจจัยด้านการจัดการปุ๋ยและน้ำ และปัจจัยด้านพันธุ์มีผลต่อการให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยอ้อยตอ 1 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 13.487 ตันต่อไร่ และอ้อยตอ 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 9.229 ตันต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตลดลงทุกกรรมวิธีเมื่อเปรียบเทียบกับอ้อยปลูก

1.1.3 ความหวาน

จากการทดลองพบว่า ปัจจัยด้านการจัดการปุ๋ยและน้ำ ไม่มีผลต่อความหวานของอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ที่ปลูกในชุดดินลพบุรี แต่ปัจจัยด้านพันธุ์มีผลต่อความหวานของอ้อยอย่างมีนัยสำคัญทั้งในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 โดยในอ้อยปลูก พบว่า พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 16.3 และ 15.7 ซีซีเอส ตามลำดับ มากกว่าโคลน KK07-037 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 11.3 ซีซีเอส ส่วนในอ้อยตอ 1 พบว่า พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 13.8 และ 13.9 ซีซีเอส ตามลำดับ มากกว่าโคลน KK07-037 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 9.9 ซีซีเอส และในอ้อยตอ 2 พบว่า พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 14.8 และ 15.2 ซีซีเอส ตามลำดับ มากกว่าโคลน KK07-037 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 12.7 ซีซีเอส

1.1.4 ผลผลิตน้ำตาล

จากการทดลองพบว่า ปัจจัยด้านการจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 ระดับ ไม่ทำให้ผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกันทางสถิติทั้งในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ที่ปลูกในชุดดินลพบุรี แต่ปัจจัยด้านพันธุ์มีผลต่อผลผลิตน้ำตาลของอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 อย่างมีนัยสำคัญ โดยในอ้อยปลูก พบว่า พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 3.73 และ 3.98 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ มากกว่าโคลน KK07-037 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 3.08 ตันซีซีเอสต่อไร่ และในอ้อยตอ 1 พบว่า พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 1.90 และ 1.74 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ มากกว่าโคลน KK07-037 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.38 ตันซีซีเอสต่อไร่ ส่วนในอ้อยตอ 2 พบว่า ทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 3.93 ตันซีซีเอสต่อไร่

1.1.5 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 3 ปี

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 โดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำในอัตรา 12-9-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด โดยให้ค่า BCR เท่ากับ 1.18 และ 1.16 ตามลำดับ โดยให้ผลตอบแทนสุทธิ 3 ปี รวม 27,984 และ 27,547 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

1.2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินเหนียว-ดินร่วนเหนียว จังหวัดนครราชสีมา

1.2.1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ทำการทดลองในชุดดินโชคชัย ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ดินที่ระดับความลึกของดิน 0-49 เซนติเมตร มีอินทรียวัตถุ เท่ากับ 1.21 เปอร์เซ็นต์ มีการสะสมโพแทสเซียมในปริมาณสูง 77 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์เฉลี่ยเท่ากับ 45.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีความเป็นกรด-ด่าง (pH)

กรมวิชาการเกษตร

เฉลี่ย 5.75 ซึ่งเหมาะสมกับการปลูกอ้อย เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อยปลูก ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จึงใส่ปุ๋ย N-P_2O_5-K_2O ในอัตรา 15-3-12 กิโลกรัมต่อไร่

1.2.2 ผลผลิต

ผลของการจัดการน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี และพันธุ์อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 โดยอ้อยปลูกให้ผลผลิตเฉลี่ย 23.86 18.78 และ 11.16 ตันต่อไร่ ตามลำดับ

1.2.3 ความหวาน

อ้อยปลูกภายใต้การจัดการน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี และพันธุ์อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ มีความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความหวานเฉลี่ย 11.65 ซีซีเอส แต่ในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 พบว่าการจัดการน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี ไม่ทำให้อ้อยมีความหวานแตกต่างกัน แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีความหวานมากกว่าโคลน KK07-037 อย่างมีนัยสำคัญ โดยอ้อยตอ 1 พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีความหวานเฉลี่ย 13.75 และ 13.26 ซีซีเอส ตามลำดับ ในขณะที่โคลน KK07-037 มีความหวานเฉลี่ย 11.16 ซีซีเอส ส่วนในอ้อยตอ 2 พบว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 12.34 ซีซีเอส รองลงมาได้แก่พันธุ์ LK92-11 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 10.61 ซีซีเอส ในขณะที่โคลน KK07-037 มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 9.86 ซีซีเอส

1.2.4 ผลผลิตน้ำตาล

การจัดการน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี และพันธุ์อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติทางสถิติ โดยให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.90 ตันซีซีเอสต่อไร่ แต่ในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 พบว่า การจัดการน้ำร่วมกับการใส่ปุ๋ยทั้ง 3 กรรมวิธี ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกัน แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลมากกว่าโคลน KK07-037 อย่างมีนัยสำคัญ โดยอ้อยตอ 1 พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.42 และ 2.65 ซีซีเอส ตามลำดับ ในขณะที่โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 2.02 ตันซีซีเอสต่อไร่ ส่วนในอ้อยตอ 2 พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 1.36 ตันซีซีเอสต่อไร่ รองลงมาได้แก่พันธุ์ LK92-11 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.13 ตันซีซีเอสต่อไร่ ในขณะที่โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 1.18 ตันซีซีเอสต่อไร่

1.2.5 ผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 3 ปี

การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในสภาพน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราแนะนำ (15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่) เป็นกรรมวิธีที่ได้รับผลตอบแทนสูงสุด โดยมีรายได้สุทธิ 3 ปี รวม 30,906 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุนผันแปร (Benefit – Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 1.17

1.3 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินเหนียว-ดินร่วนเหนียว จังหวัดราชบุรี

1.3.1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ทำการทดลองในชุดดินนครปฐม ผลการวิเคราะห์ดินแบบสุ่มรวม (Composite sample) พบว่า ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ดินมีความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 5.49 มีอินทรียวัตถุ 2.41 เปอร์เซ็นต์ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ 15.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 103.94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.97 อินทรียวัตถุ 1.50 เปอร์เซ็นต์ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ 10.43

กรมวิชาการเกษตร

มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 110.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ดินอัตราปุ๋ยที่แนะนำคือ 6-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.3.2 ผลผลิต

อ้อยปลูก การใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน 6-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตอ้อยปลูกสูงสุดเฉลี่ย 16.645 ตันต่อไร่ โดยให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 9-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม ซึ่งอ้อยปลูกให้ผลผลิตเฉลี่ย 15.761 ตันต่อไร่ แต่ให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยในอัตรา 6-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 14.220 ตันต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า โคลน KK07-037 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 17.978 และ 16.387 ตันต่อไร่ ตามลำดับ มากกว่าพันธุ์ LK92-11 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 12.262 ตันต่อไร่

อ้อยตอ 1 พบว่า การจัดการปุ๋ยและการให้น้ำทั้ง 3 ระดับ และอ้อยทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.527 ตันต่อไร่

ในอ้อยตอ 2 พบว่า การใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน 9-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตอ้อยปลูกสูงสุดเฉลี่ย 7.434 ตันต่อไร่ โดยให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 6-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม ซึ่งอ้อยปลูกให้ผลผลิตเฉลี่ย 7.010 ตันต่อไร่ แต่ให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยในอัตรา 6-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 5.482 ตันต่อไร่

1.3.3 ความหวาน

อ้อยปลูกที่ใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน 6-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และปลูกโดยอาศัยน้ำฝน ให้ความหวานสูงสุดเฉลี่ย 15.39 ซีซีเอส โดยให้ความหวานไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 9-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยในอัตรา 6-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ โดยให้น้ำเสริม ซึ่งอ้อยปลูกมีความหวานเฉลี่ย 14.88 และ 14.21 ซีซีเอส ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 อ้อยปลูกมีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 16.49 ซีซีเอส รองลงมาได้แก่ พันธุ์ LK92-11 ซึ่งอ้อยปลูกมีความหวานเฉลี่ย 15.82 ซีซีเอส ในขณะที่โคลน KK07-037 มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 12.17 ซีซีเอส

อ้อยตอ 1 พบว่า การจัดการปุ๋ยและการให้น้ำทั้ง 3 ระดับ ไม่ทำให้อ้อยตอ 1 มีความหวานแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 15.88 และ 15.29 ซีซีเอส ตามลำดับ ส่วนโคลน KK07-037 มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 12.77 ซีซีเอส

อ้อยตอ 2 พบว่า การจัดการปุ๋ยและการให้น้ำทั้ง 3 ระดับ และอ้อยทั้ง 3 พันธุ์ มีความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความหวานเฉลี่ย 14.78 ซีซีเอส

1.3.4 ผลผลิตน้ำตาล

อ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ภายใต้การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 ระดับ ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 โดยพบว่าอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 2.69 ตันซีซีเอสต่อไร่ มากกว่าโคลน KK07-037 และพันธุ์ LK92-11 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.19 และ 1.94 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ และในอ้อยตอ 1 พบว่า พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 1.70 และ 1.54 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนโคลน KK07-037 ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 1.32 ตันซีซีเอสต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

1.3.5 ผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 3 ปี

การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยใส่ปุ๋ย 6-6-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ โดยอาศัยน้ำฝน ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด โดยให้ค่า BCR เท่ากับ 1.01 โดยให้ผลตอบแทนสุทธิ 3 ปี 16,405 บาทต่อไร่

1.4 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินตื้น จังหวัดนครสวรรค์

1.4.1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ทำการทดลองในชุดดินตาคลี ผลการวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 7.81 มีอินทรียวัตถุ 2.11 เปอร์เซ็นต์ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับต่ำมาก 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับปานกลาง 85 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 7.83 มีอินทรียวัตถุ 1.97 เปอร์เซ็นต์ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อยปลูกคือ 12-9-12 กิโลกรัมN-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.4.2 ผลผลิต

การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ ในอ้อยปลูก พบว่า โคลน KK07-037 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 19.51 และ 19.14 ตันต่อไร่ ตามลำดับ มากกว่าพันธุ์ LK92-11 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 13.39 ตันต่อไร่ ในอ้อยตอ 1 พบว่า โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 11.15 ตันต่อไร่ มากกว่าพันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 8.83 และ 8.24 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ใส่ในอ้อยตอ 2 พบว่า โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 6.66 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 5.74 ตันต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 4.96 ตันต่อไร่

1.4.3 ความหวาน

การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ ในอ้อยปลูก พบว่า พันธุ์ LK92-11 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 17.04 ซีซีเอส รองลงมาได้แก่พันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 15.64 ซีซีเอส ในขณะที่โคลน KK07-037 มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 11.25 ซีซีเอส ในอ้อยตอ 1 พบว่า พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 14.8 และ 14.0 ซีซีเอส ตามลำดับ ในขณะที่โคลน KK07-037 มีความหวานเฉลี่ย 11.5 ซีซีเอส และในอ้อยตอ 2 พบว่า พันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 12.63 และ 12.68 ซีซีเอส ตามลำดับ ในขณะที่โคลน KK07-037 มีความหวานเฉลี่ย 10.79 ซีซีเอส

1.4.4 ผลผลิตน้ำตาล

การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในอ้อยปลูก พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 3.00 ตันซีซีเอสต่อไร่ มากกว่าพันธุ์ LK92-11 และโคลน KK07-037 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.29 และ 2.18 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 พบว่า อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.25 และ 0.69 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

1.4.5 ผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 3 ปี

การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยใส่ปุ๋ย 12-9-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ โดยอาศัยน้ำฝน ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด โดยให้ค่า BCR เท่ากับ 0.79 โดยให้ผลตอบแทนสุทธิ 3 ปี 15,462 บาทต่อไร่

1.5 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินตื้น จังหวัดสระแก้ว

1.5.1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ทำการทดลองในชุดดินบึงชะนัง ดินบนและดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วน มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.4 และ 5.6 มีอินทรียวัตถุ 1.50 และ 1.05 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 50 และ 11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 80 และ 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อยปลูก 15-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.5.2 ผลผลิต

การทดลองในอ้อยปลูก พบว่า การใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำ 15-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 15.65 ตันต่อไร่ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำ 15-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน และการใส่ปุ๋ยในอัตรา22.5-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตเฉลี่ย 13.61 และ 13.72 ตันต่อไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 และโคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 15.75 และ 14.80 ตันต่อไร่ มากกว่าพันธุ์ LK92-11 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 12.43 ตันต่อไร่ ส่วนการทดลองในอ้อยตอ 1 พบว่า การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 กรรมวิธี และอ้อยตอ 1 ทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 8.8 ตันต่อไร่

1.5.3 ความหวาน

การทดลองในอ้อยปลูก พบว่า การจัดการปุ๋ยและการให้น้ำทั้ง 3 วิธี และพันธุ์อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ มีความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความหวานเฉลี่ย 10.12 ซีซีเอส ส่วนในอ้อยตอ 1 พบว่า การจัดการปุ๋ยและการให้น้ำทั้ง 3 วิธี ไม่ทำให้อ้อยตอ 1 มีความหวานแตกต่างกัน แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ LK92-11 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 15.22 ซีซีเอส มากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 และโคลน KK07-037 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 13.90 และ 12.51 ซีซีเอส ตามลำดับ

1.5.4 ผลผลิตน้ำตาล

การทดลองในอ้อยปลูก พบว่า การจัดการปุ๋ยและการให้น้ำทั้ง 3 วิธี และพันธุ์อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.541 ตันซีซีเอสต่อไร่ ส่วนในอ้อยตอ 1 พบว่า การจัดการปุ๋ยและการให้น้ำทั้ง 3 วิธี ไม่ทำให้อ้อยตอ 1 ให้ผลผลิตน้ำตาลแตกต่างกัน แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 1.534 และ 1.480 ตันซีซีเอสต่อไร่ มากกว่าโคลน KK07-037 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 0.750 ตันซีซีเอสต่อไร่

1.5.5 ผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 2 ปี

การปลูกอ้อยพันธุ์ ขอนแก่น 3 โดยใส่ปุ๋ย 15-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด โดยให้ค่า BCR เท่ากับ 0.79 โดยให้ผลตอบแทนสุทธิ 2 ปี เท่ากับ 10,335 บาทต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

1.6 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินร่วน จังหวัดสุพรรณบุรี

1.6.1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ทำการทดลองในชุดดินกำแพงแสน สมบัติทางเคมีที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร พบว่าดินมี pH 6.30 มีปริมาณอินทรียวัตถุ 1.36 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 160 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มี pH 6.35 มีปริมาณอินทรียวัตถุ 1.20 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 140 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อัตราปุ๋ยที่แนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ 15-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.6.2 ผลผลิต

อ้อยปลูกให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยในอัตรา 22.5-3-6 และ 15-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 21.365 และ 21.303 ตันต่อไร่ ตามลำดับ มากกว่าการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนที่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 15-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 17.612 ตันต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน

อ้อยตอ 1 ให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยในอัตรา 22.5-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 14.438 ตันต่อไร่ แต่ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยในอัตรา 15-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 13.606 ตันต่อไร่ แต่ให้ผลผลิตมากกว่าการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนที่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 15-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 11.077 ตันต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน

อ้อยตอ 2 ให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยในอัตรา 22.5-3-6 และ 15-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการให้น้ำเสริม โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 11.770 และ 11.280 ตันต่อไร่ ตามลำดับ มากกว่าการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนที่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 15-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 8.704 ตันต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า โคลน KK07-307 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 11.543 ตันต่อไร่ มากกว่าพันธุ์ LK92-11 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.529 ตันต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 11.543 ตันต่อไร่

1.6.3 ความหวาน

การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี มีผลต่อความหวานของอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ ในอ้อยปลูก พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 16.02 และ 15.09 ซีซีเอส ตามลำดับ ในขณะที่โคลน KK07-037 ให้ความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 11.14 ซีซีเอส ในอ้อยตอ 1 พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 16.55 ซีซีเอส รองลงมาได้แก่พันธุ์ LK92-11 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 15.16 ซีซีเอส ส่วนโคลน KK07-037 มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 12.43 ซีซีเอส และในอ้อยตอ 2 พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 16.72 ซีซีเอส รองลงมาได้แก่พันธุ์ LK92-11 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 15.49 ซีซีเอส ส่วนโคลน KK07-037 มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 12.56 ซีซีเอส

1.6.4 ผลผลิตน้ำตาล

ในอ้อยปลูก พบว่า การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี อ้อยปลูกให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

น้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 3.30 และ 3.10 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 2.11 ตันซีซีเอสต่อไร่

ในอ้อยตอ 1 พบว่า การให้น้ำเสริมโดยใส่ปุ๋ยในอัตรา 15-3-6 และ 22.5-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดและไม่แตกต่างกัน เฉลี่ย 1.99 และ 2.09 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยในอัตรา 15-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 1.62 ตันซีซีเอสต่อไร่ และพบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 2.13 ตันซีซีเอสต่อไร่ รองลงมาได้แก่พันธุ์ LK92-11 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.81 ตันซีซีเอสต่อไร่ ในขณะที่โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 1.77 ตันซีซีเอสต่อไร่

ส่วนในอ้อยตอ 2 พบว่า การให้น้ำเสริมโดยใส่ปุ๋ยในอัตรา 15-3-6 และ 22.5-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดและไม่แตกต่างกัน เฉลี่ย 1.64 และ 1.72 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยในอัตรา 15-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 1.31 ตันซีซีเอสต่อไร่ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์

1.6.5 ผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 3 ปี

การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำ 15-3-6 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด โดยให้ค่า BCR 2.14 และผลตอบแทนสุทธิรวม 3 ปี 31,774 บาทต่อไร่

1.7 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินร่วน จังหวัดกาญจนบุรี

1.7.1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

จากการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินบน พบว่า ดินเป็นกรดจัดมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ย 4.3 มีอินทรียวัตถุเฉลี่ย 0.5 เปอร์เซ็นต์ แต่มีการสะสมโพแทสเซียมในปริมาณสูง 59.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง 24.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อยปลูก ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จึงใส่ปุ๋ย ในอัตรา 21-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.7.2 ผลผลิต

การทดลองในอ้อยปลูก พบว่า การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตอ้อยปลูกไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพบว่า โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 19.50 ตันต่อไร่ ไม่แตกต่างกันกับพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 18.24 ตันต่อไร่ แต่ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ LK92-11 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 14.28 ตันต่อไร่

ในอ้อยตอ 1 พบว่า การให้น้ำเสริมร่วมกับการใส่ปุ๋ยในอัตรา 21-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 15.39 ตันต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยในอัตรา 31.5-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 13.77 ตันต่อไร่ แต่ให้ผลผลิตมากกว่าการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 21-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.35 ตันต่อไร่ และพบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพบว่า โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 15.65 ตันต่อไร่ รองลงมาได้แก่พันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 13.41 ตันต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 10.45 ตันต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

ในอ้อยตอ 2 พบว่า การให้น้ำเสริมร่วมกับการใส่ปุ๋ยในอัตรา 21-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 14.29 ตันต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยในอัตรา 31.5-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 12.31 ตันต่อไร่ แต่ให้ผลผลิตมากกว่าการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 21-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 9.76 ตันต่อไร่ และพบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพบว่า โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 15.07 ตันต่อไร่ รองลงมาได้แก่พันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 12.30 ตันต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 8.99 ตันต่อไร่

1.7.3 ความหวาน

การจัดการปุ๋ยและน้ำ ทั้ง 3 วิธี มีผลต่อความหวานของอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพบว่า อ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 พันธุ์ขอนแก่น 3 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 16.46 15.91 และ 16.29 ซีซีเอส ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ LK92-11 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 15.30 15.38 และ 15.77 ซีซีเอส ตามลำดับ ในขณะที่โคลน KK07-037 มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 1.16 12.60 และ 12.73 ซีซีเอส ตามลำดับ

1.7.4 ผลผลิตน้ำตาล

อ้อยปลูกภายใต้การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 2.94 ตันซีซีเอสต่อไร่ มากกว่าโคลน KK07-037 และพันธุ์ LK92-11 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.38 และ 2.18 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ

ในอ้อยตอ 1 พบว่า การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี และพันธุ์อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.09 ตันซีซีเอสต่อไร่

ส่วนในอ้อยตอ 2 พบว่า การให้น้ำเสริมร่วมกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 21-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ อ้อยตอ 2 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 2.01 ตันซีซีเอสต่อไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 31.5-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ แต่ให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝนที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 21-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.48 ตันซีซีเอสต่อไร่ และพบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 1.99 ตันซีซีเอสต่อไร่ ไม่แตกต่างกับโคลน KK07-037 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.88 ตันซีซีเอสต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 1.41 ตันซีซีเอสต่อไร่

1.7.5 ผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 3 ปี

การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยอาศัยน้ำฝน และใส่ปุ๋ยในอัตรา 21-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด โดยให้ค่า BCR 1.19 และให้ผลตอบแทนสุทธิรวม 3 ปี 24,453 บาทต่อไร่

1.8 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหารและพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินทราย-ดินร่วนปนทราย จังหวัดขอนแก่น

1.8.1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ผลวิเคราะห์ดิน พบว่า ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีพีเอช 5.9 อินทรียวัตถุ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 248 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในขณะที่ดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีพีเอช 5.5 อินทรียวัตถุ 0.35 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่

กรมวิชาการเกษตร

แลกเปลี่ยนได้ 269 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังนั้นจึงใช้ปุ๋ยเคมีในอัตรา 27-3-6 กิโลกรัมของ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ และปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองอ้อยและโดโลไมท์

1.8.2 ผลผลิต

อ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ภายใต้การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพบว่า ในอ้อยปลูก โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 25.76 ตันต่อไร่ รองลงมาได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 23.81 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 21.53 ตันต่อไร่ ในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 12.06 และ 5.91 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ LK92-11 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 11.91 และ 4.91 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 7.30 และ 3.76 ตันต่อไร่ ตามลำดับ

1.8.3 ความหวาน

อ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ภายใต้การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี มีความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ ซึ่งพบว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 มีความหวานสูงสุดและไม่แตกต่างกัน โดยพันธุ์ขอนแก่นมีความหวานเฉลี่ย 12.42 15.88 และ 15.65 ซีซีเอส ตามลำดับ และพันธุ์ LK92-11 มีความหวานเฉลี่ย 12.95 15.23 และ 15.65 ซีซีเอส ตามลำดับ ในขณะที่โคลน KK07-037 มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 10.39 13.04 และ 12.77 ซีซีเอส ตามลำดับ

1.8.4 ผลผลิตน้ำตาล

การทดลองในอ้อยปลูก พบว่า การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี และพันธุ์อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.799 ตันซีซีเอสต่อไร่ ส่วนในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 พบว่า การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 1.904 และ 0.919 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ LK92-11 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.792 และ 0.773 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 0.945 และ 0.480 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ

1.8.5 ผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 3 ปี

การปลูกอ้อยพันธุ์ LK92-11 โดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำ 27-3-6 กิโลกรัมของ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองอ้อยและโดโลไมท์ ให้ค่า BCR สูงสุด 0.91 โดยให้ผลตอบแทนสุทธิรวม 3 ปี 19,826 บาทต่อไร่

1.9 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินทราย-ดินร่วนปนทราย จังหวัดชลบุรี

1.9.1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีอินทรียวัตถุ 1.72% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 1,575 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีอินทรียวัตถุ 0.88% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 800 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อัตราปุ๋ยที่แนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินคือ 12-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O

1.9.2 ผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

อ้อยปลูกที่มีการใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และมีการให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 16.25 ตันต่อไร่ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำ 12-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์ ทั้งในสภาพที่อาศัยน้ำฝนและที่มีการให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตต่ำกว่าเฉลี่ย 13.84 และ 10.40 ตันต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 14.99 ตันต่อไร่ รองลงมาได้แก่พันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 13.40 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 12.10 ตันต่อไร่

ในอ้อยตอ 1 พบว่า การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตอ้อยตอ 1 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยโคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 15.09 ตันต่อไร่ มากกว่าพันธุ์ LK92-11 และพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 12.70 และ 10.23 ตันต่อไร่ ตามลำดับ

ส่วนในอ้อยตอ 2 พบว่า การใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 5.87 ตันต่อไร่ รองลงมาได้แก่วิธีที่ใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำ 12-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และให้น้ำเสริม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.92 ตันต่อไร่ ในขณะที่วิธีที่ใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 2.67 ตันต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 6.95 ตันต่อไร่ รองลงมาได้แก่พันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.06 ตันต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 2.45 ตันต่อไร่

1.9.3 ความหวาน

การทดลองในอ้อยปลูก พบว่า การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี และพันธุ์อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ อ้อยมีความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความหวานเฉลี่ย 11.86ซีซีเอส ส่วนในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 พบว่า การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี อ้อยมีความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพันธุ์ LK92-11 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 12.10 และ 11.75 ซีซีเอส ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 12.07 และ 11.04 ซีซีเอส ในขณะที่โคลน KK07-037 มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 10.24 และ 9.57 ซีซีเอส ตามลำดับ

1.9.4 ผลผลิตน้ำตาล

อ้อยปลูกที่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 1.88 ตันซีซีเอส ต่อไร่ รองลงมาได้แก่การใส่ปุ๋ยในอัตรา 12-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และให้น้ำเสริม ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.61 ตันซีซีเอส ต่อไร่ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยในอัตรา 12-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝน ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 1.28 ตันซีซีเอสต่อไร่ ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ

อ้อยตอ 1 ที่ใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำ 12-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์ ทั้งในสภาพอาศัยน้ำฝนและให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 1.55 และ 1.54 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 1.31 ตันซีซีเอส ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

อ้อยตอ 2 ที่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 0.612 ตันซีซีเอส ต่อไร่ รองลงมาได้แก่การใส่ปุ๋ยในอัตรา 12-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และให้น้ำเสริม ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 0.497 ตันซีซีเอส ต่อไร่ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยในอัตรา 12-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และปลูกในสภาพอาศัยน้ำฝน ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 0.283 ตันซีซีเอสต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า อ้อยโคลน KK07-037 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 0.668 ตันซีซีเอสต่อไร่ รองลงมาได้แก่พันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 0.440 ตันซีซีเอสต่อไร่ ส่วนพันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 0.284 ตันซีซีเอสต่อไร่

1.9.5 ผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 3 ปี

การปลูกอ้อยโคลน KK07-037 โดยใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-3-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และให้น้ำเสริม ให้ค่า BCR สูงสุด 0.34 โดยให้ผลตอบแทนสุทธิรวม 3 ปี 8,398 บาทต่อไร่

1.10 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินทราย-ดินร่วนปนทราย จังหวัดอุทัยธานี

1.10.1 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.5 มีอินทรียวัตถุ 0.37 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.37 มีอินทรียวัตถุ 0.19 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อัตราปุ๋ยที่แนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินคือ 18-6-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O

1.10.2 ผลผลิต

อ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ภายใต้การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพบว่า ในอ้อยปลูก โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 16.65 ตันต่อไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 15.96 ตันต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 13.62 ตันต่อไร่ ในอ้อยตอ 1 พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 12.87 ตันต่อไร่ ไม่แตกต่างกับโคลน KK07-037 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 12.10 ตันต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 10.16 ตันต่อไร่ ส่วนในอ้อยตอ 2 พบว่า โคลน KK07-037 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 7.72 ตันต่อไร่ มากกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 6.96 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 6.30 ตันต่อไร่

1.10.3 ความหวาน

อ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ภายใต้การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี อ้อยมีความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพบว่า พันธุ์ LK92-11 มีความหวานสูงสุดเฉลี่ย 16.55 16.39 และ 11.85 ซีซีเอส ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 15.84 15.90 และ 11.43 ซีซีเอส ตามลำดับ ในขณะที่โคลน KK07-037 มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 12.39 15.17 และ 8.21 ซีซีเอส ตามลำดับ

1.10.4 ผลผลิตน้ำตาล

กรมวิชาการเกษตร

อ้อยปลูกที่ใส่ปุ๋ยในอัตรา 27-6-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และให้น้ำเสริม ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 2.456 ตันซีซีเอสต่อไร่ รองลงมาได้แก่การใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-6-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และให้น้ำเสริม ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.371 ตันซีซีเอสต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-6-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และปลูกโดยอาศัยน้ำฝนให้ผลผลิตน้ำตาลต่ำสุดเฉลี่ย 2.027 ตันซีซีเอสต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 2.530 ตันซีซีเอสต่อไร่ มากกว่าพันธุ์ LK92-11 และโคลน KK07-037 ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.257 และ 2.066 ตันซีซีเอสต่อไร่

อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ภายใต้การจัดการปุ๋ยและน้ำทั้ง 3 วิธี ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ โดยพบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเฉลี่ย 2.107 และ 0.808 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ LK92-11 ให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.663 และ 0.752 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนโคลน KK07-037 ให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.996 และ 0.637 ตันซีซีเอสต่อไร่ ตามลำดับ

1.10.5 ผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ในภาพรวมทั้ง 3 ปี

การปลูกอ้อยโคลน KK07-037 โดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-6-18 กิโลกรัมต่อไร่ของ N-P_2O_5-K_2O ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์ ให้ค่า BCR สูงสุด 0.47 และให้ผลตอบแทนสุทธิรวม 3 ปี 10,437 บาทต่อไร่

2. กิจกรรมที่ 2 ศึกษาความต้องการน้ำและธาตุอาหารของอ้อย

2.1 ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ใหม่ของกรมวิชาการเกษตร : เขตชลประทาน

อ้อยปลูก ในช่วงที่อ้อยปลูกอายุ 6-8 เดือน มีฝนตกอย่างต่อเนื่องและมีปริมาณมาก ทำให้น้ำท่วมขังแปลง ไม่สามารถให้น้ำตามกรรมวิธีที่กำหนดได้ จึงทำให้ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของการให้น้ำแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยอ้อยปลูกให้ผลผลิตเฉลี่ย 18.34 ตันต่อไร่ และผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.11 ตันซีซีเอสต่อไร่ แต่มีความหวานแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการให้น้ำที่ระดับ 0-37.5 เปอร์เซ็นต์ของความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของดิน อ้อยปลูกมีความหวานไม่แตกต่างกัน โดยมีความหวานอยู่ในช่วง 11.34-11.84 ซีซีเอส ในขณะที่กรรมวิธีที่ให้น้ำ 50 เปอร์เซ็นต์ของความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ของดิน มีความหวานต่ำสุดเฉลี่ย 10.98 ซีซีเอส ทั้งนี้เนื่องจากอ้อยได้รับน้ำมากเกินไป อาจส่งผลให้ความหวานของอ้อยลดลงได้ และเมื่อพิจารณาการตอบสนองต่อการให้น้ำที่ระดับต่าง ๆ พบว่า อ้อยปลูกไม่ตอบสนองต่อการให้น้ำ เนื่องจากอ้อยได้รับน้ำฝนในปริมาณที่เพียงพอและในบางช่วงได้รับน้ำในปริมาณมากเกินความต้องการ ดังนั้นจึงไม่เห็นผลของการจัดการน้ำต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อย

อ้อยตอ ในช่วงอ้อยตออายุ 3-4 เดือน มีปริมาณน้ำฝนสะสมมากถึง 325.10 มิลลิเมตร และตกต่อเนื่องจนถึงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม ในช่วงที่อ้อยอายุ 5-8 เดือน จึงทำให้น้ำท่วมขังแปลงทดลองเป็นเวลานาน และระบายน้ำออกจากแปลงได้ยากเนื่องจากแปลงตั้งอยู่ในที่ลุ่ม จึงไม่สามารถให้น้ำตามกรรมวิธีที่กำหนดได้ ส่งผลให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 19.67 ตันต่อไร่ ความหวานเฉลี่ย 11.84 ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.33

กรมวิชาการเกษตร

ตันซีซีเอสต่อไร่ และเมื่อพิจารณาการตอบสนองต่อการให้น้ำที่ระดับต่าง ๆ พบว่า อ้อยปลูกไม่ตอบสนองต่อการให้น้ำ เนื่องจากอ้อยได้รับน้ำฝนในปริมาณที่เพียงพอหรือมากเกินความต้องการในบางช่วง

เนื่องจากในปีที่ทดลองทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ มีปริมาณน้ำฝนมากในแต่ละระยะการเจริญเติบโต ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลความชื้นและคำนวณปริมาณน้ำที่อ้อยได้รับ จึงไม่สามารถนำข้อมูลมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำได้

2.2 ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ใหม่ของกรมวิชาการเกษตร: เขตน้ำฝน

อ้อยปลูก ผลของการจัดการน้ำที่ระดับต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตของอ้อยปลูกในฤดูปลูกปี 2561/62 พบว่า เมื่อให้น้ำ 37.5 เปอร์เซ็นต์ของ AWC อ้อยปลูกให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 22.8 ตันต่อไร่ แตกต่างกับกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ การให้น้ำที่ระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อค่าความหวาน (ซีซีเอส) แต่มีผลทำให้ผลผลิตน้ำตาลแตกต่างในทางสถิติเมื่อมีการให้น้ำในระดับที่ต่างกัน โดยการให้น้ำ 37.5 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุด 2,375 กิโลกรัมต่อไร่

อ้อยตอ การให้น้ำที่ 12.5-50.0 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน เฉลี่ย 12.8-16.3 ตันต่อไร่ มากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 6.6 ตันต่อไร่ แต่การจัดการน้ำทุกกรรมวิธีให้ความหวานของอ้อยตอไม่แตกต่างกัน เฉลี่ย 14.39 ซีซีเอส อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการจัดการน้ำมีผลต่อการให้ผลผลิตของอ้อยตอ ดังนั้นจึงทำให้ผลผลิตน้ำตาลของอ้อยตอภายใต้กรรมวิธีที่มีการจัดการน้ำที่ระดับต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน โดยการให้น้ำที่ 12.5-50.0 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ให้ผลผลิตน้ำตาลไม่แตกต่างกัน เฉลี่ย 1.825-2.380 ตันซีซีเอสต่อไร่ มากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 0.982 ตันซีซีเอสต่อไร่

การให้น้ำที่ความชื้นระดับต่างๆ (x) มีความสัมพันธ์กับการให้ผลผลิต (y) ของอ้อยปลูก และอ้อยตอ ดังสมการ

อ้อยปลูก $y = -1.3846x^2 + 11.066x - 2.1202$ $R^2 = 0.88$

อ้อยตอ $y = -1.4381x^2 + 10.29x - 2.204$ $R^2 = 0.99$

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยโคลน KK07-037

วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยปลูกโคลน KK07-037 โดยเลือกใช้ข้อมูลจากกรรมวิธีการให้น้ำ 37.5 เปอร์เซ็นต์ของ AWC ซึ่งให้ผลผลิตอ้อยปลูกสูงสุด 22.8 ตันต่อไร่ และให้ผลผลิตอ้อยตอสูงสุด 16.3 ตันต่อไร่ ได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Kc) ของอ้อยโคลน KK07-037 ตามอายุอ้อย (X,วัน) ดังนี้

อ้อยปลูก $Kc = (-8.779 \times 10^{-7}X^3) + (1.52 \times 10^{-4}X^2) + (1.4 \times 10^{-3}X) - 8.53 \times 10^{-3}$ (R^2 0.70*)

จากสมการสามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Kc) ของอ้อยโคลน KK07-037 ที่ระยะตั้งต้น (0-75วันหลังปลูก) เท่ากับ 0.25 และที่ระยะแตกกอ (76-120 วัน) เท่ากับ 0.74

อ้อยตอ $Kc = -4.0 \times 10^{-7}X^3 + 0.0002X^2 - 0.013X + 0.4266$ (R^2 0.46)

จากสมการ สามารถประมาณค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Kc) ของอ้อยตอ โคลน KK07-037 เฉลี่ย 0.23 0.40 1.66 และ 1.08 ที่ระยะตั้งต้น (0-75วันหลังปลูก) ระยะแตกกอ (76-120 วัน) ระยะสร้างน้ำตาล (196-285 วัน) และระยะสุกแก่ (286-330 วัน)

2.3 ผลของการให้น้ำต่อประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อย

จากการวิเคราะห์การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อยปลูกและอ้อยตอที่ความชื้นระดับต่าง ๆ พบว่าได้สมการการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนในสภาพต่างๆ ดังนี้

อ้อยปลูก

1) สภาพน้ำฝน $y = 0.02322x + 17.58$ ($R^2 = 0.9751$)

กรมวิชาการเกษตร

2) ให้น้ำ100%ETc y = 0.0879x+16.69 (R^2=0.8115)

3) ให้น้ำ 50%ETc y = -0.0191x^2+0.6013x+15.53 (R^2=0.0.7635)

อ้อยตอ

1) สภาพน้ำฝน y = -0.005x^2+0.354x+11.35 (R^2=0.6091)

2) ให้น้ำ 100%ETc y = -0.0054x^2+0.3898x+9.29 (R^2=0.9967)

3) ให้น้ำ 50%ETc y = -0.0143x^2+0.6583x+10.02 (R^2=0.9398)

โดยที่ Y: ผลผลิต (ตันต่อไร่) และ X: อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม N ต่อไร่)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. กิจกรรมที่ 1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ในกลุ่มดินต่าง ๆ

1.1) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มดินเหนียวชุดดินลพบุรี จังหวัดนครสวรรค์ สามารถทำได้ด้วยการปลูกอ้อยในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน และใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตราแนะนำ (12-9-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่)

1.2) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา สามารถทำได้ด้วยการปลูกอ้อยในช่วงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ –15 มีนาคม โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน อาจให้น้ำเสริมในช่วง 3 เดือนแรกของการปลูกเพื่อให้อ้อยตั้งตัวได้ดีในช่วงแรก และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตราแนะนำ 15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่สำหรับอ้อยปลูก และ18-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ

1.3) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มดินเหนียว-ร่วนเหนียว ชุดดินนครปฐม จังหวัดราชบุรี สามารถทำได้ด้วยการปลูกอ้อยในช่วงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ – 15 มีนาคม โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน อาจให้น้ำเสริมในช่วง 3 เดือนแรกของการปลูกเพื่อให้อ้อยตั้งตัวได้ดีในช่วงแรก และใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตราแนะนำคือ 15-3-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.4) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มดินตื้นชุดดินตาคลี จังหวัดนครสวรรค์ สามารถทำได้ด้วยการปลูกอ้อยในช่วงวันที่ 15 มกราคม – 15 กุมภาพันธ์ โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนอาจให้น้ำเสริมในช่วง 3 เดือนแรกของการปลูกเพื่อให้อ้อยตั้งตัวได้ดีในช่วงแรก และใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน 12-9-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.5) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มดินตื้นชุดดินบึงชะนัง จังหวัดสระแก้ว สามารถทำได้ด้วยการปลูกอ้อยในช่วงวันที่ 7 มกราคม – 7 กุมภาพันธ์ โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน อาจให้น้ำเสริมในช่วง 3 เดือนแรกของการปลูกเพื่อให้อ้อยตั้งตัวได้ดีในช่วงแรก และใส่ปุ๋ยในอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน 15-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.6) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มดินร่วน ชุดดินกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี สามารถทำได้ด้วยการปลูกอ้อยในช่วงวันที่ 7 มกราคม – 7 กุมภาพันธ์ โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน อาจให้น้ำเสริมในช่วง 3 เดือนแรกของการปลูกเพื่อให้อ้อยตั้งตัวได้ดีในช่วงแรก และใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตราแนะนำ 15-3-6 กิโลกรัมN-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในอ้อยปลูก และ 18-3-6 กิโลกรัมN-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ในอ้อยตอ

กรมวิชาการเกษตร

1.7) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มดินร่วน ชุดดินในจังหวัดกาญจนบุรี สามารถทำได้ด้วยการปลูกอ้อยในช่วงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ –30 มีนาคม โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน อาจให้น้ำเสริมในช่วง 3 เดือนแรกของการปลูกเพื่อให้อ้อยตั้งตัวได้ดีในช่วงแรก ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตราแนะนำ 21-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.8) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มดินทราย-ร่วนปนทราย ชุดดินจอมพระ จังหวัดมหาสารคาม สามารถทำได้ด้วยการปลูกอ้อยในช่วงวันที่ 15 พฤศจิกายน – 15 ธันวาคม โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์ และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอัตราแนะนำ 40.5-3-6 กิโลกรัมของ N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.9) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มดินทราย-ร่วนปนทราย ชุดดินสัตหีบ จังหวัดชลบุรี สามารถทำได้ด้วยการปลูกอ้อยในช่วงวันที่ 15 ธันวาคม – 15 มกราคม โดยใช้โคลน KK07-037 และพันธุ์ขอนแก่น 3 จัดการน้ำโดยให้น้ำเสริมในระบบน้ำหยด ปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ย 18-3-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

1.10) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในกลุ่มดินทราย-ร่วนปนทราย ชุดดินสันป่าตอง จังหวัดอุทัยธานี มีสามารถทำได้ด้วยการปลูกอ้อยในช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ โดยใช้โคลน KK07-037 ควรให้น้ำเสริมโดยระบบน้ำหยด ปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ร่วมกับการใส่ปูนโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยในอัตรา 27-6-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาความต้องการน้ำและธาตุอาหารของอ้อย

2.1) ได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยปลูก โคลน KK07-037 ที่ระยะตั้งต้น (0-75 วันหลังปลูก) เท่ากับ 0.25 ที่ระยะแตกกอ (76-120 วัน) เท่ากับ 0.74

2.2) ได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยตอ โคลน KK07-037 ที่ระยะตั้งต้น (0-75 วันหลังปลูก) เท่ากับ 0.23 ระยะแตกกอ (76-120 วัน) เท่ากับ 0.40 ระยะสร้างน้ำตาล (196-285 วัน) เท่ากับ 1.66 และระยะสุกแก่ (286-330 วัน) เท่ากับ 1.08

2.3) ได้สมการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อยพันธุ์อู่ทอง 12 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี ในสภาพความชื้นดินแตกต่างกัน ดังนี้

$Y = 0.02322X+17.58$ (R^2=0.9751) สำหรับอ้อยปลูกที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน

$Y = 0.0879X+16.69$ (R^2=0.8115) สำหรับอ้อยปลูกที่ให้น้ำ 100%ETc

$Y= -0.0191X^2+0.6013X+15.53$ (R^2=0.0.7635) สำหรับอ้อยปลูกที่ให้น้ำ 50%ETc

$Y = -0.005X^2+0.354X+11.35$ (R^2=0.6091) สำหรับอ้อยตอที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน

$Y = -0.0054X^2+0.3898X+9.29$ (R^2=0.9967) สำหรับอ้อยตอที่ให้น้ำ 100%ETc

$Y = -0.0143X^2+0.6583X+10.02$ (R^2=0.9398) สำหรับอ้อยตอที่ให้น้ำ 50%ETc

โครงการวิจัยที่ 2

การวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย
Research and Development on Sugarcane White Leaf Disease Protection

วันทนา เลิศศิริวรกุล[1]	ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล[1]	ศรีสุดา ทิพยรักษ์[1]
Wantana Lertsiriworakul[1]	Suchirat Sakuanrungsirikul[1]	Srisuda Tippayaruk[1]
ศุภกาญจน์ ล้วนมณี[2]	เนติรัฐ ชุมสุวรรณ[1]	ภาคภูมิ ถิ่นคำ[1]
Suphakarn Luanmanee[2]	Netirat Chumsuwan[1]	Parkpoom Thinkum
วิภาวรรณ กิติวัชระเจริญ[3]	อุดม วงศ์ชนะภัย[4]	อมฤต วงษ์ศิริ[5]
Vipawan Kitiwatcharajaroen[3]	Udom Wongchanapai[4]	Ammarit Wongsiri[5]

ศิริรัตน์ เถื่อนสมบัติ[6] มนตรี ปานตู[7] ธรรมรัตน์ ทองมี[8] วีรกรณ์ แสงไสย์[1]

Sirirat Thuansombat[6] Montree Pantu[7] Thamarat Thongme[8] Werakorn Sangsai[1]

สุมาลี โพธิ์ทอง[9]	สุทธินันท์ ประสาธน์สุวรรณ์[5]	กิติพร เจริญสุข[6]
Sumalee Pothong[9]	Suttinan Prasatsuwan[5]	Kitiporn Jaroensuk[6]
ดารารัตน์ มณีจันทร์[10]	ศุภชัย อติชาติ[1]	ปรีชา กาเพ็ชร[11]
Dararat Maneejan[10]	Suppachai Atichart[1]	Precha Kaphet[11]

คำสำคัญ (Key words)

อ้อย, เทคโนโลยีการผลิตอ้อย, โรคใบขาวอ้อย, โรคกอตะไคร้, โรคใบขาวกอฝอย, ธาตุอาหาร, ไฟโตพลาสมา, ปริมาณเชื้อ, การแสดงอาการ, ผลของสภาวะแวดล้อม, โรคใบลวก, โรคเหี่ยว, โรคใบจุด, โรคราสนิม, การติดโรคซ้ำซ้อน, การกำจัด, การฉายรังสี, ความเครียดออกซิเดชั่น, อนุมูลอิสระ, พีซีอาร์, nested-PCR secA, 16S-23S Rdna, ไพร์เมอร์, การตรวจเชื้อ, แบคทีเรีย, HRM

Sugarcane, Sugarcane production technology, Sugarcane white leaf disease, Sugarcane green grassy shoot disease, Sugarcane grassy shoot, Nutrient, Phytoplasma, Disease, Symptom, Leaf scald,Wilt , Leaf spot, Rust, Mixed infection, Eliminate, Irradiation, Oxidative stress, Free radical, nested-PCR, secA,16S-23S rDNA, Primer, detection, *bacteria*, HRM

---

[1] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[2] กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

[3] กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[4] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท

[5] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น

[6] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น

[7] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท

[8] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท

[9] ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

[10] สถาบันวิทยาศาสตร์ข้าวแห่งชาติ

[11] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โรคใบขาวอ้อยเป็นโรคที่สร้างความเสียหายมากที่สุดในการผลิตอ้อยของไทย มีการระบาดเป็นเวลายาวนานต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน การลดพื้นที่การระบาด และการลดความรุนแรงของโรค ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากขาดความรู้ ความเข้าใจ ในตัวเชื้อโรค และสภาพแวดล้อมของการระบาด นอกจากนี้การคัดกรองโรคยังขาดประสิทธิภาพ สาเหตุจากความยุ่งยากซับซ้อนของวิธีการตรวจและมีค่าใช้จ่ายที่สูง ทำให้หน่วยตรวจโรคมีน้อย ไม่สามารถยับยั้งการแพร่ระบาดได้ทันการณ์ งานวิจัยในโครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำคำแนะนำการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคใบขาวเฉพาะพื้นที่ และ เพื่อหาวิธีการกำจัดเชื้อโรคใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อย

ผลการศึกษา ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับปริมาณธาตุอาหารในท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมที่ทำให้อ้อยไม่เป็นโรคใบขาวและสามารถนำไปทำพันธุ์ได้ คือ ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และสังกะสีร้อยละ 0.83 0.45 1.136 0.094 0.093 0.0077 และ 0.0009 ตามลำดับ สมดุลของธาตุอาหารในท่อนพันธุ์ควรมีธาตุไนโตรเจนและแมกนีเซียมระหว่าง 8.81-8.96 และ มีสมดุลของธาตุโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสระหว่าง 2.50-2.79 ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มธาตุสังกะสีในท่อนพันธุ์อ้อยด้วยการแช่สารละลาย $ZnSO_4$ 0.75% หรือ 1.0% ในระยะเวลา 15-20 นาที สามารถลดโรคใบขาวในท่อนพันธุ์ได้ สำหรับการนำการจัดการสมดุลธาตุอาหารไปปรับใช้ในการลดความรุนแรงของโรคใบขาวในสภาพไร่ แนะนำให้ใส่ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดิน ควรมีการเพิ่มธาตุแมกนีเซียมและเพิ่มธาตุสังกะสีด้วย ได้จัดทำแผนที่ความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคใบขาวพร้อมเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาว ซึ่งมีข้อควรปฏิบัติ ได้แก่ 1) การปลูกพืชหมุนเวียนตัดวงจรโรคใบขาว พืชหมุนเวียนที่ใช้ตัดวงจรโรคใบขาวได้ดี ได้แก่ ถั่วลิสง และ ถั่วมะแฮะ 2) การขุดกออ้อยใบขาวทิ้งออกจากแปลง 3) การใช้พันธุ์สะอาดจากแปลงอ้อยสะอาดร่วมกับการจัดสมดุลธาตุอาหาร 4) ควรมีการทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาด ได้นำผลงานวิจัยไปขยายผลในแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดของศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรหนองหารจาง ตำบลน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น สำหรับเทคโนโลยีการกำจัดเชื้อสาเหตุโรคใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อย ได้ทำการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลและเทคนิคใหม่ 4 ชนิด ได้แก่ เทคนิค LAMP, multiplex PCR, IMP และ M13-tagged two steps-PCR พบว่าวิธี LAMP สามารถตรวจเชื้อได้ต่ำที่สุดที่ 1 copy/µl ในดีเอ็นเอ 25 นาโนกรัม วิธี multiplex PCR ตรวจแยกชนิดของเชื้อใบขาว 3 ชนิดได้ชัดเจน วิธี M13-tagged สามารถตรวจดีเอ็นเออ้อยที่เป็นโรคใบขาวได้ต่ำกว่า 25 pg/ µl และวิธี IMP สามารถตรวจเชื้อใบขาวทั้งสามชนิด การตรวจลำดับเบสของแถบดีเอ็นเอที่ได้พบว่ามีความถูกต้องแม่นยำ การพัฒนาวิธีการตรวจเชื้อโรคอื่นร่วมกับโรคใบขาวด้วยเทคนิค HRM ใช้นิวคลีโอไทด์บริเวณ 16S-23S rDNA สามารถจำแนกกลุ่มของเชื้อได้ 2 กลุ่ม เป็น 1) เชื้อแบคทีเรียแกรมลบ ซึ่งระดับความเหมือนกันที่ 95-99% 2) เชื้อแบคทีเรียแกรมบวก มีเชื้อ 2 ชนิด และเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาว มีระดับระดับความเหมือนกันที่ 98-99% กับแบคทีเรียแกรมบวกอยู่ในคลาสเดียวกับเชื้อ *Bacillus* sp. การจำแนกความแตกต่างของจีโนไทป์ของเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธี HRM ทำให้สามารถแยกเชื้อสาเหตุโรคและเชื้ออื่นๆที่อยู่ในตัวอย่างอ้อยที่มีอาการและยังระบุชนิดของเชื้อในตัวอย่างที่ยังไม่แสดงอาการได้อีกด้วย ค้นพบว่าอ้อยที่มีอาการเส้นกลางใบเหลืองเป็นอาการหนึ่งของอาการใบขาวที่ไม่แสดงอาการเด่นชัด การขยายพันธุ์อ้อยด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อควรแยกขยายไม่เกิน 4 รุ่น การขยายรุ่นมากกว่านั้นพบจำนวนต้นเนื้อเยื่อที่มีเชื้อใบขาวมากขึ้น และต้นมีอาการแคระแกร็นในรุ่นที่ 5

กรมวิชาการเกษตร

เชื้อโรคใบขาวในอ้อยตอมีปริมาณสูงขึ้นหลังจาก 4 เดือนแรกและเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้ง และมีปริมาณเพิ่มขึ้นอีกครั้งเมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูฝนที่พืชมีการเจริญเติบโตมากขึ้นในสภาพแปลง

Abstracts

Sugarcane white leaf disease is the most damaging disease in Thailand. There has been a long-standing epidemic that continues to this day. Reducing the epidemic area and reducing the severity of the disease has not been as successful as it should be due to lack of knowledge and understanding of the phytoplasma and the epidemic environment In addition, disease screening is ineffective. Caused by the complexity of the examination method and has a high cost causing fewer disease screening units unable to stop the epidemic in time The objectives of this research project are to prepare recommendations for the use of appropriate technology to prevent white leaf disease in specific areas and to find out how to eliminate white leaf disease in sugarcane tissue.

The results of the study gained knowledge about The amount of nutrients in the seed cane that suitable to get clean from white leaf disease were 0.83, 0.45, 1.136, 0.094, 0.093, 0.0077 and 0.0009 percent of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, iron and zinc, respectively. The nutrient balance in seed cane should be between 8.81-8.96 nitrogen and magnesium. The balance of potassium and phosphorus is between 2.50-2.79. Addition of zinc to seed cane by soaking in 0.75% or 1.0% $ZnSO_4$ solution for 15-20 minutes can reduce white leaf disease in seed cane. For the application of nutrient balance management to reduce the severity of white leaf disease in field conditions. Recommend fertilizing according to soil analysis results. should be added Magnesium and added zinc as well. A risk map for white leaf disease outbreaks with white leaf disease prevention technology has been developed. Which should be practiced include: 1) Crop rotation to cut off the white leaf disease cycle. Rotating crops that are good for breaking the white leaf disease cycle are peanuts and Pigeon pea 2) digging sugarcane white leaf stalks from fields 3) using clean seed cane together with nutrient balance 4) Prepare clean sugarcane breeding plots. The elimination of phytoplasma in sugarcane tissue there are four new molecular markers and techniques were developed: LAMP, multiplex PCR, IMP and M13-tagged two steps-PCR techniques. LAMP was found to be the lowest in 1 copy /μ l in 25 ng of DNA. Multiplex PCR was able to clearly differentiate 3 types of white leaf disease. M13-tagged method was low on white leaf disease cane DNA. over 25 pg/ μl and the IMP method was able to detect all three types of white leaf disease. The sequencing of the DNA bands was found to be accurate. The development of testing for other pathogens in combination with white leaf disease using HRM technique uses nucleotides at 16 S- 23 S rDNA . Two groups

of pathogens can be classified as 1) Gram-negative bacteria. with the same level of 95-99% 2) Two types of gram-positive bacteria and white leaf disease-causing phytoplasma. There is a degree of similarity at 98-99% with Gram-positive bacteria in the same class as Bacillus sp. HRM methods is possible to isolate the causative agent and other pathogens in symptomatic sugar cane samples and to identify the type in asymptomatic samples. It was discovered that sugar cane with yellow veins was one of the symptoms of white leaf disease. who do not show pronounced symptoms. Sugarcane propagation by tissue culture should be separated for no more than 4 generations. More propagation results in an increase in the number of tissue plants with white leaves. and the plant showed signs of stunting in the fifth generation. The white leaf pathogen in sugar cane stump was higher after the first 4 months and when the dry season entered. And the amount increased again when entering the rainy season when the plants grew more in the field conditions.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศเป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทราย ซึ่งสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆอีกมาก อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศไทยปีละประมาณ 250,000 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 21 ของ GDP ภาคเกษตร ปีการผลิต 2562/63 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อย 11.9 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ปลูกอ้อยภาคเหนือ 2.88 ล้านไร่ ภาคกลาง 3.17 ล้านไร่ ภาคะวันออกเฉียงเหนือ 5.23 ล้านไร่ และภาคตะวันออก 0.68 ล้านไร่ จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่า 600,000 ไร่ ได้แก่ กำแพงเพชร นครสวรรค์ กาญจนบุรี อุดรธานี ลพบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น สุพรรณบุรี และชัยภูมิ โดยมีพื้นที่ปลูกอ้อย 824,670 811,354 789,440 748,540 681,279 679,737 654,436 619,661 และ 600,224 ไร่ ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2564) ในส่วนของผลผลิตอ้อยในปี 2562/63 มีผลผลิตอ้อยค่อนข้างต่ำ โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 7.09 ตันต่อไร่ เนื่องจากประสบภาวะฝนแล้ง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีการระบาดของโรคและแมลง โดยเฉพาะการระบาดโรคใบขาวทำให้ผลผลิตอ้อยลดลงและไว้ตอไม่ได้ซึ่งสร้างความเสียหายต่อผลผลิตอ้อยเป็นอย่างมาก โดย กอบเกียรติ (2553) พบว่าความรุนแรงของโรคใบขาวอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักระบาดมากในปีที่ประสบภัยแล้งรุนแรง (ฝนน้อยและทิ้งช่วงเป็นเวลานานกว่าปกติ) ในปี 2552/53 พบว่า มีการระบาดของใบขาวอ้อย ตั้งแต่ 0.001-50.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกิดโรคกับอ้อยตอมากกว่าอ้อยปลูกพบในดินเนื้อหยาบ (ทรายจัด) มากกว่าดินเนื้อละเอียด (ดินเหนียว) และที่ระดับความลึก 10-20 เซนติเมตรของดิน มีความชื้นและความแน่น (มีชั้นดานเทียม) สูงกว่าปกติ สำหรับในเขตภาคกลางและตะวันตก เช่นจังหวัดสุพรรณบุรี อุทัยธานี ราชบุรี ที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยในดินทราย มีการระบาดของโรคใบขาวด้วยเช่นกันทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง การใช้ท่อนพันธุ์อ้อยปลอดโรค เพื่อใช้ปลูกทดแทนในแหล่งที่มีการระบาด สามารถลดการเกิดโรคได้

จากการศึกษาของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น พบว่าสมดุลธาตุอาหารมีความสัมพันธ์กับการแสดงอาการใบขาวในอ้อยที่ติดเชื้อมีเชื้อไฟโตพลาสมาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เพียงพอในอ้อยปลูกมีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์ใบขาวในอ้อยตอ 1 ลดลง อ้อยที่มีอาการใบขาวจะมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืชที่มีมากเกินไป มีธาตุสังกะสีและแมกนีเซียมน้อยกว่าอ้อยปกติ การขาด Zn ในพืชมีผลต่อการสร้างคลอโรฟิลล์ และกิจกรรมต่างๆในขบวนการสังเคราะห์แสงในอ้อยที่มีอาการรุนแรง ใบจะมีสีซีดจางแห้ง แตกกอลดลง ปล้องสั้น ลำเล็กโดยปกติอ้อยต้องการสังกะสีในปริมาณค่อนข้างมาก หากตรวจพบปริมาณสังกะสีในใบเพียง 15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ถือเป็นค่าวิกฤตที่ต้องใส่สังกะสีเพิ่มลักษณะของดินที่มีปริมาณธาตุสังกะสีต่ำ เช่น ดินทรายที่มีอินทรียวัตถุต่ำ (Alloway B.J., 2008) ซึ่งเป็นดินส่วนใหญ่ในพื้นที่ปลูกอ้อยที่มักจะพบการระบาดของโรคใบขาว ดินที่มีค่า pH เป็นกลางหรือเป็นด่าง ดินที่มีความเข้มข้นของเกลือสูง ดินที่มีน้ำท่วมขังเป็นเวลานาน เป็นต้น ดังนั้นการปลูกอ้อยในพื้นที่ที่นอกจากมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคใบขาวแล้ว ยังเป็นพื้นที่ที่มีการขาดธาตุสังกะสีร่วมด้วย จึงมีผลต่อคุณภาพท่อนพันธุ์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ส่วนใหญ่การจัดการสมดุลธาตุอาหารมักจะดำเนินการโดยใส่ธาตุอาหารลงไปในดิน การศึกษาในมันสำปะหลังพบว่า การใส่ Zn ลงในดินที่มี pH สูงๆ อาจจะไม่เป็นประโยชน์กับพืช การให้โดยการฉีดพ่นทางใบ หรือโดยการจุ่มท่อนพันธุ์ด้วยสารละลายZn ก่อนปลูก พบว่าเป็นวิธีที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพในการป้องกันการขาด Zn ในดินด่างได้ (Howeler, 1982)อีกทั้งยังมี

กรมวิชาการเกษตร

รายงานว่ามันสำปะหลังที่ทดลองชุบท่อนพันธุ์ด้วยซิงค์ซัลเฟตก่อนปลูกให้ผลผลิตหัวสดเพิ่มขึ้นประมาณ 12 เปอร์เซนต์ จากกลุ่มที่ไม่แช่สังกะสี(วัฒนะ, 2547)ทั้งนี้การจุ่มหรือแช่ท่อนพันธุ์อ้อยลงในสารละลายของธาตุอาหารรองในอ้อยยังไม่เคยทำการศึกษาทดลองมาก่อน ซึ่งวิธีการดังกล่าวนี้อาจนำมาประยุกต์ใช้ในอ้อยเพื่อลดการขาด Zn ในท่อนพันธุ์และเป็นการเพิ่มคุณภาพและความแข็งแรงกับท่อนพันธุ์อ้อยอีกด้วย

นอกจากนี้แล้ว ปัจจัยที่ทำให้อ้อยแสดงอาการใบขาว จากการศึกษาของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นพบว่า การแสดงอาการใบขาวจะเกิดขึ้นได้ ประกอบด้วยปัจจัยหลัก คือ ปริมาณเชื้อโรคใบขาว ความสมบูรณ์ของต้นอ้อย และสภาพแวดล้อมในปีที่มีช่วงแล้งนานกว่าปกติ จะเกิดใบขาวมากและกลุ่มดินทรายมักพบต้นที่มีอาการใบขาวได้มากกว่าในกลุ่มดินที่มีความอุดมสมบูรณ์แม้บางต้นจะมีปริมาณเชื้อสูงเช่นกันจากการศึกษาของ กอบเกียรติและคณะ (2553) ที่ดำเนินการที่แปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่ากลุ่มต้นอ้อยที่ไม่ให้น้ำแสดงอาการใบขาวมากกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำ แม้ว่าในกลุ่มต้นที่ไม่มีอาการใบขาวจะมีปริมาณเชื้อสูงใกล้เคียงกับต้นที่แสดงอาการใบขาวก็ตามและจากการศึกษาเบื้องต้นของ ศุจิรัตน์ และคณะ (2557ก) พบว่าต้นอ้อยที่แสดงอาการใบขาว มีค่าสารโพรลีนสูงมากกว่าต้นที่ไม่แสดงอาการ 2-3 เท่า แสดงให้เห็นว่าอ้อยใบขาวแสดงสภาวะขาดน้ำภายในเซลล์สอดคล้องกับรายงานของ กอบเกียรติและคณะ (2553) ซึ่งพบว่า ปริมาณน้ำในใบอ้อยที่แสดงอาการขาวมีน้อยกว่าในใบที่ไม่มีอาการประมาณ 2 เท่าด้วยจากข้อมูลเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการกระตุ้นให้เกิดอาการใบขาวแม้จะมีปริมาณเชื้อสูงในระดับใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามยังคงมีคำถามถึงระดับของปริมาณเชื้อต่ำที่สุดที่ทำให้เกิดอาการใบขาวได้เมื่อถูกกระตุ้นด้วยสภาพแวดล้อม เพื่อนำมาใช้ในการคาดการณ์ โดยคาดว่าหากมีเชื้อในปริมาณต่ำลงน่าจะสามารถไว้ตอและให้ผลผลิตได้อีกหลายรุ่นกว่าปริมาณเชื้อจะสะสมถึงขั้นแสดงอาการ นอกจากนี้คำถามถึงพัฒนาการของเชื้อเมื่ออ้อยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดความเครียดยังคงเป็นประเด็นที่ต้องศึกษา ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาโจทย์ดังกล่าว จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อขบวนการผลิตและการคาดการณ์ผลผลิตที่ควรจะได้ ตั้งแต่การวางแผน การคัดเลือกแปลงแม่พันธุ์ การขยายพันธุ์ รวมไปถึงการคัดเลือกแปลงปลูก ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเหล่านี้ ยังอาจนำมาใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกพันธุ์ทนโรค ที่ทำให้สามารถจัดการโรคใบขาวได้อย่างยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งที่สภาพไม่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อย

โรคใบขาวของอ้อยเกิดจากเชื้อไฟโตพลาสมาที่อาศัยอยู่ในท่ออาหารของอ้อย การกำจัดเชื้อด้วยวิธีการต่างๆ จากรายงานที่ผ่านมา ยังไม่ประสบความสำเร็จ จากรายงานผลการทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นพบว่าสามารถตรวจพบเชื้อได้แม้ในอ้อยที่ได้จากการขยายพันธุ์ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ได้จากการเพาะส่วน meristem ซึ่งจะแสดงอาการใบขาวได้เมื่อได้รับการกระตุ้นจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม การใช้สารต้านจุลชีพชนิดต่างๆ พบว่าลดปริมาณเชื้อลงได้ แต่ไม่สามารถกำจัดเชื้อได้หมดอีกทั้งการตรวจพบเชื้อได้ในเนื้อเยื่อคัลลัส รวมทั้งส่วนของดอก ทำให้การสร้างต้นปลอดเชื้อนั้นกระทำได้ยาก และยังไม่มีวิธีที่ใช้กำจัดเชื้อนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพผลการดำเนินงานของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรีและสถาบันวิจัยพืชไร่ โดยสำรวจเชื้อและตรวจปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาในตัวอย่างที่เก็บจากแปลงด้วยเทคนิค Nested-PCR พบว่าตัวอย่างที่เก็บสำรวจในสภาพไร่หลายตัวอย่าง จะพบแถบดีเอ็นเอแปลกปลอมหลายแถบร่วมด้วยกับแถบที่แสดงถึงการติดเชื้อไฟโตพลาสมา ผลการตรวจลำดับเบสของแถบดีเอ็นเอดังกล่าว

กรมวิชาการเกษตร

แสดงให้เห็นถึงการมีเชื้ออื่นปะปนร่วมกับเชื้อไฟโตพลาสมาด้วย และจากการตรวจอาการของต้นมักพบอาการที่เกิดจากเชื้อสาเหตุโรคอื่นด้วย เช่น โรคใบลวก โรคเหี่ยว โรคใบจุด และโรคราสนิม เป็นต้นตัวอย่างเหล่านี้มักพบในกลุ่มที่มีการปลูกในแปลงเดิมเป็นเวลานาน การตรวจยืนยันผลด้วย *secA* gene ที่มีความจำเพาะต่อเชื้อโรคใบขาวของอ้อยแสดงให้เห็นว่าตัวอย่างที่ติดเชื้อสาเหตุโรคอื่นบางชนิด เช่น โรคใบลวก มักตรวจไม่พบแถบดีเอ็นเอที่บ่งชี้ถึงการติดเชื้อไฟโพลาสมาโรคใบขาวของอ้อยหรือพบในปริมาณน้อย ในขณะที่ตัวอย่างในแปลงเดียวกันที่ไม่พบเชื้ออื่น สามารถตรวจพบเชื้อไฟโตพลาสมาได้ (ศุจิรัตน์ และคณะ 2556) จึงอาจมีความเป็นไปได้ที่เชื้อสาเหตุโรคอื่นบางชนิด อาจมีฤทธิ์ต้านการติดเชื้อไฟโตพลาสมาได้

จากการศึกษาการตอบสนองของอ้อยต่อการติดเชื้อไฟโตพลาสมาโรคใบขาวของศุจิรัตน์ และคณะ (2557ก)พบว่าในอ้อยที่ติดเชื้อใบขาวจะเกิดความเครียดออกซิเดชั่นขึ้น (oxidative stress) จากการที่ทำให้พืชมีการผลิตอนุมูลอิสระจากขบวนการสร้างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เพื่อกำจัดเชื้อโรคที่เข้าทำลายพืชในต้นที่มีปริมาณเชื้อสูงพบว่ามีปริมาณ H_2O_2 สูงกว่าปกติประมาณ 2 เท่าและกลุ่มต้นเหล่านี้จะแสดงอาการใบขาวได้หลังการกระตุ้นด้วยสภาวะความเครียด ความเครียดออกซิเดชั่นนี้สามารถเกิดขึ้นเมื่อพืชอยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสมอื่น เช่น ความเข้มแสงมาก แล้ง โรค แมลงเข้าทำลาย และการฉายรังสีเป็นต้น เมื่อเกิดภาวะเครียดดังกล่าวขึ้น พืชจะต้องควบคุมให้มีการกำจัดอนุมูลอิสระที่ถูกสร้างขึ้นให้ได้ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อเนื้อเยื่อ ในกรณีที่พืชมีสภาพแข็งแรง การกำจัดอนุมูลอิสระสามารถกระทำได้ และฟื้นตัวได้ แต่ในกรณีที่พืชไม่แข็งแรง เช่น ถูกเชื้อเข้าทำลายอย่างรุนแรง พืชจะไม่สามารถฟื้นตัวได้ และตายในที่สุดและจากผลการศึกษาเบื้องต้นของ ศุจิรัตน์ และคณะ (2557ก) พบว่า อ้อยที่ติดเชื้อใบขาว ทั้งที่แสดงอาการและไม่แสดงอาการมีการสร้างสารต่างๆ ที่แสดงถึงเกิดภาวะเครียดออกซิเดชั่นขึ้นในระดับต่างกัน รวมทั้งพบว่าในใบที่เคยแสดงอาการใบขาวไม่รุนแรง สามารถกลับเขียวได้อีกเมื่อต้นฟื้นตัวจากสภาวะเครียด โดยไม่ได้ใช้ปุ๋ย จากหลักการดังกล่าวนี้จึงอาจจะนำมาใช้เป็นภาวะในการกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกันได้ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่าการกระตุ้นให้พืชที่ยังมีความแข็งแรง ยังไม่แสดงอาการโรคในสภาพธรรมชาติ ซึ่งอาจมีเชื้ออยู่ในปริมาณต่ำ เกิดความเครียดออกซิเดชั่นขึ้นชั่วคราว อาจจะทำให้พืชสามารถกำจัดเชื้อได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องใช้สารเคมีได้

จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโรคใบขาวที่ได้ดำเนินการมาแล้ว ทั้งด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออ้อยเพื่อผลิตต้นกล้าอ้อยปลอดโรค การศึกษาและตรวจเชื้อสาเหตุโรคใบขาวโดยวิธีทางชีวโมเลกุลและทางชีวเคมี และ การวิจัยด้านการจัดการธาตุอาหารที่จะลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคใบขาวอ้อย เหล่านี้ควรที่จะนำมาผสมผสานเพื่อการจัดการและป้องกันกำจัดโรคใบขาว รวมทั้งนำไปทดสอบเพื่อยืนยันผลและขยายผลในวงกว้าง ในปี 2559-2564 และใช้เป็นต้นแบบในการป้องกันกำจัดโรคใบขาวในไร่เกษตรกรต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อจัดทำคำแนะนำการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคใบขาวเฉพาะพื้นที่
2. เพื่อหาวิธีการกำจัดเชื้อโรคใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อย

กรมวิชาการเกษตร

วิธีการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อยประกอบด้วย 5 กิจกรรม ได้แก่ 1) ศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและรองในอ้อยที่เป็นโรคใบขาวในระดับต่างๆ 2) ศึกษาการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลายเกลือสังกะสีเพื่อลดการแสดงอาการโรคใบขาวของท่อนพันธุ์ 3) ศึกษาการจัดการธาตุอาหารเพื่อลดความรุนแรงของโรคใบขาว 4) การจัดการโรคใบขาวในพื้นที่เสี่ยงภัยการระบาดโรคใบขาวอ้อย และ 5) การกำจัดเชื้อสาเหตุโรคใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อย

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาปริมาณธาตุอาหารรองในอ้อยที่เป็นโรคใบขาวในระดับต่างๆ

วิธีการ แบบและวิธีการทดลอง ไม่มีแผนการทดลอง

กรรมวิธี: ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาระดับต่างๆ ตามวิธีการตรวจเชื้อไฟโตพลาสมาของ ศุจิรัตน์ (2558)

1) ท่อนพันธุ์อ้อยที่ตรวจพบดีเอ็นเอของเชื้อไฟโตพลาสมาน้อยมาก (รหัสสีฟ้า)
2) ท่อนพันธุ์อ้อยที่ตรวจพบดีเอ็นเอของเชื้อไฟโตพลาสมาต่ำ (รหัสสีเขียว)
3) ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาปานกลาง (รหัสสีส้ม)
4) ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาสูง (รหัสสีแดง)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

จำแนกท่อนพันธุ์อ้อยอายุ 10 เดือนตามการติดเชื้อไฟโตพลาสมาเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มที่มีเชื้อไฟโตพลาสมาน้อยมากตรวจพบดีเอ็นเอของเชื้อไฟโตพลาสมา 0-0.5 copy/ul ใน 25 ng ของ DNA พืช (รหัสสีฟ้า) ท่อนพันธุ์กลุ่มนี้สามารถนำไปขยายพันธุ์ต่อได้ จะยังไม่เกิดอาการใบขาว 2) กลุ่มที่มีเชื้อไฟโตพลาสมาต่ำตรวจพบดีเอ็นเอของเชื้อไฟโตพลาสมา 0.5-1 copy/ul ใน 25 ng ของ DNA พืช(รหัสสีเขียว) ท่อนพันธุ์กลุ่มนี้สามารถนำไปขยายพันธุ์ต่อได้ จะยังไม่เกิดอาการใบขาว แต่อาจพัฒนามีเชื้อมากขึ้นได้ หากผ่านสภาวะเครียด 3) กลุ่มที่มีเชื้อไฟโตพลาสมาปานกลางตรวจพบดีเอ็นเอของเชื้อไฟโตพลาสมา 1-100 copy/ul ใน 25 ng ของ DNA พืช (รหัสสีส้ม) เป็นกลุ่มที่อาจเกิดใบขาวได้ภายใน crop นี้ และในอ้อยตอหากผ่านสภาวะเครียด ไม่ควรนำไปทำพันธุ์ และ 4) กลุ่มที่มีเชื้อไฟโตพลาสมาสูงตรวจพบดีเอ็นเอของเชื้อไฟโตพลาสมามากกว่า 100 copy/ul ใน 25 ng ของ DNA พืช (รหัสสีแดง) เป็นกลุ่มที่สามารถเกิดใบขาวได้ทุกเวลาไม่ควรนำไปทำพันธุ์ แบ่งท่อนพันธุ์แต่ละกลุ่มออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกนำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในท่อนพันธุ์ ส่วนที่สองนำไปเพาะกรรมวิธีละ 4 ซ้ำเพื่อดูการถ่ายทอดเชื้อผ่านทางท่อนพันธุ์ หลังจากนั้นทำการติดตามกออ้อยตอที่มีการตัดลำไปทำท่อนพันธุ์ทั้ง 4 กลุ่ม โดยทำการทดลองกลุ่มละ 5 กอ ใส่ปุ๋ยให้ทั้ง 20 กอตามค่าวิเคราะห์ดินโดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ทำการเก็บตัวอย่างใบ Top visible dewlap ส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร และปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาก่อนและหลังใส่ปุ๋ย 1 เดือน ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2558 –กันยายน 2561

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลายเกลือสังกะสีเพื่อลดการแสดงอาการโรคใบขาวของท่อนพันธุ์

วิธีการ

กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลายเกลือสังกะสีมีขั้นตอนการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความเข้มข้นการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลาย $ZnSO_4$ ดำเนินการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยปกติกับท่อนพันธุ์จากกอเป็นโรคใบขาวโดยใช้ความเข้มข้น 6 ระดับ คือ 0% (แช่น้ำเปล่า) แช่สารละลาย $ZnSO_4$ เข้มข้น 1% 2% 3% 4% และ 5% เป็นเวลา 20 นาที ทำ 3 ซ้ำ หลังแช่ผึ่งท่อนพันธุ์ให้แห้งในที่ร่ม นำท่อนพันธุ์ไปเพาะ วิเคราะห์ปริมาณธาตุสังกะสีในใบอ้อยและปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมา ที่อายุ 5 7 9 และ 11 สัปดาห์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาช่วงเวลาการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลายเกลือสังกะสี ทำการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลาย $ZnSO_4$ ความเข้มข้น 1% โดยใช้ระยะเวลาการแช่ 6 ช่วงเวลา คือ 0 10 15 20 25 และ 30 นาที วิเคราะห์ปริมาณธาตุสังกะสีในใบอ้อยและปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมา ที่อายุ 5 7 9 และ 11 สัปดาห์

ขั้นตอนที่ 3 นำผลการทดลองการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลายเกลือสังกะสีความเข้มข้นและระยะเวลาการแช่ที่เหมาะสมจากขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาทดลองเพื่อยืนยันผลในการลดการแสดงอาการของโรคใบขาวในระดับแปลงทดลอง โดยมีการทดสอบ 5 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ไม่แช่ท่อนพันธุ์ 2) แช่ในน้ำสะอาดนาน 15 นาที 3) แช่สารละลาย $ZnSO_4$ ความเข้มข้น 0.5% นาน 15 นาที 4) แช่สารละลาย $ZnSO_4$ ความเข้มข้น 0.75% นาน 15 นาที และ 5) แช่สารละลาย $ZnSO_4$ ความเข้มข้น 1.0% นาน 15 นาที หลังแช่ $ZnSO_4$ แล้วปล่อยให้ท่อนพันธุ์แห้ง ดำเนินการ 2 แปลง แปลงที่หนึ่งใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาด แปลงที่สองใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงเป็นโรคใบขาว ปลูกอ้อยโดยใช้ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร ระยะหลุม 0.5 เมตร จำนวน 6 แถวต่อแปลงย่อย แถวยาว 6 เมตร ขนาดแปลงย่อย 54 ตารางเมตร การใส่ปุ๋ยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ตามค่าวิเคราะห์ดิน บันทึกข้อมูล คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน (pH %OM Avail.P Exch.K Exch.Ca Exch.Mg Avail.Zn และ Avail.Fe) ที่ความลึก 0 - 30 เซนติเมตร ปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่ %N %P %K %Ca %Mg Zn(mg/kg) และ Fe(mg/kg) และปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาในอ้อยก่อนปลูก เปอร์เซ็นต์การงอกของอ้อยปลูก ที่อายุ 4 8 และ 12 สัปดาห์หลังงอก การเจริญเติบโต จำนวนหน่อต่อกอ ที่อายุ 4 เดือน จำนวนลำต่อกอที่อายุ 6 เดือนหลังงอก เปอร์เซ็นต์กอเป็นโรคใบขาว ที่อายุ 4 8 เดือนหลังงอก ผลผลิตและค่าความหวานเมื่อเก็บเกี่ยว และ การปรับปรุงคุณภาพของท่อนพันธุ์ โดยฉีดพ่นสารละลาย $ZnSO_4$ ความเข้มข้น 1% และน้ำสะอาดที่อายุ 10 เดือน นำอ้อยไปชำข้อแถวละ 100 ข้อตา บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความงอก ปริมาณธาตุสังกะสีหลังอ้อยชำข้องอก 5 สัปดาห์ ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2558 - กันยายน 2562

กิจกรรมที่ 3 การจัดการธาตุอาหารเพื่อลดความรุนแรงของโรคใบขาว

ศึกษาในเขตปลูกอ้อยอาศัยน้ำฝน โดยคัดเลือกพื้นที่ปลูกอ้อยในสภาพดินทราย ดำเนินการในไร่เกษตรกรจังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ อุดรธานี สกลนคร ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี อุทัยธานี และ นครสวรรค์ จังหวัดละ 2 ราย โดยใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากแปลงที่ไม่พบโรคใบขาว เก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์ก่อนการเตรียมดิน ทำการการจัดการธาตุอาหาร 5 วิธี ได้แก่ 1) ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร 2) ใส่ปุ๋ย N-P-K ตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ย N-P-K + Mg ตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) ใส่ปุ๋ย N-P-K + Zn ตามค่าวิเคราะห์ดิน และ 5) ใส่ปุ๋ย N-P-K + Mg+Zn ตามค่าวิเคราะห์ดิน เมื่อได้ผลการทดลองแล้วดำเนินการจัดทำแปลงขยายผลเทคโนโลยีในแปลงใหญ่ โดยขยายผลการจัดการธาตุอาหาร ได้แก่ ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร เทียบกับการใส่ปุ๋ย N-P-K + Mg+Zn ตามค่าวิเคราะห์ดิน ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2558 - กันยายน 2564

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 4 การจัดการโรคใบขาวในพื้นที่เสี่ยงภัยการระบาดโรคใบขาวอ้อย

ดำเนินการจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยจากการระบาดของโรคใบขาวอ้อย โดยรวบรวมข้อมูลและสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคใบขาวอ้อย แบ่งเขตเสี่ยงต่อการเกิดโรคใบขาวอ้อยตามเกณฑ์ที่กำหนดจัดทำแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยจากการระบาดของโรคใบขาวอ้อย และ สำรวจ/สัมภาษณ์เทคโนโลยีการผลิตอ้อยของเกษตรกรในพื้นที่เสี่ยงภัยระดับต่างๆ

จากนั้นดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวในพื้นที่เสี่ยงภัย เพื่อจัดทำคำแนะนำการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคใบขาวเฉพาะพื้นที่ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

แบบและวิธีการทดลอง ทดสอบแปลงใหญ่ในศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นและในไร่เกษตรกร

กรรมวิธี :

1. การทดสอบการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรของโรคในแปลงที่มีการระบาดของโรคใบขาวมาก มีกรรมวิธีทดสอบคือพืชปุ๋ยสด 4 ชนิด ได้แก่ ถั่วลิสง ถั่วพร้า ถั่วมะแฮะ และปอเทือง ตามด้วยการปลูกอ้อยโดยใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงพันธุ์สะอาด
2. การทดสอบการใช้พันธุ์สะอาดร่วมกับการจัดสมดุลธาตุอาหารในแปลงที่มีการระบาดของโรคใบขาวน้อย มีกรรมวิธีทดสอบคือการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยมีการจัดการสมดุลของธาตุ N P K Mg และ Zn
3. การขยายผลเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาว โดยการการจัดทำแปลงผลิตพันธุ์อ้อยสะอาดโดยการตรวจคัดกรองเชื้อสาเหตุโรคใบขาวและการจัดการแปลงพันธุ์แบบมี border area กรรมวิธีคือการใช้ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาระดับต่างๆ ตามวิธีการตรวจเชื้อไฟโตพลาสมาของ ศุจิรัตน์ (2558) ได้แก่
    1) ท่อนพันธุ์อ้อยที่ตรวจพบดีเอ็นเอของเชื้อไฟโตพลาสมาน้อยมาก (รหัสสีฟ้า)
    2) ท่อนพันธุ์อ้อยที่ตรวจพบดีเอ็นเอของเชื้อไฟโตพลาสมาต่ำ (รหัสสีเขียว)
    3) ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาปานกลาง (รหัสสีส้ม)
    4) ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาสูง (รหัสสีแดง)

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2558 - กันยายน 2564

กิจกรรมที่ 5 การกำจัดเชื้อสาเหตุโรคใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อย

ประกอบด้วย การหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการแสดงอาการใบขาว การหาวิธีการในการกำจัดเชื้อในเนื้อเยื่ออ้อย การหาวิธีการตรวจคัดกรองโรคใบขาว และการวิเคราะห์การถ่ายทอดเชื้อใบขาวภายในเนื้ออ้อยจากสู่รุ่นสู่รุ่น การตรวจหาเชื้อใบขาวดำเนินการด้วยเทคนิคพีซีอาร์ ในการหาระดับปริมาณเชื้อที่ส่งผลต่อการแสดงอาการใบขาวในอ้อย ดำเนินการโดยหาระดับปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาที่สามารถชักนำอาการใบขาวได้และตรวจการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในตัวอย่างอ้อย โดยทดสอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิและสภาพแวดล้อม นำไปใช้เป็นค่าอ้างอิง จากนั้นสำรวจตัวอย่างอ้อยในแปลงเกษตรกรที่ปลูกในสภาพดินต่างๆ ตรวจหาปริมาณเชื้อโรคใบขาวและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีบันทึกปัจจัยแวดล้อมและวิเคราะห์หาสาเหตุที่มีผลต่อการแสดงอาการใบขาวในสภาพไร่ การหาแนวทางการกำจัดเชื้อในเนื้อเยื่ออ้อยทำการศึกษาใน 2 วิธีการ คือ 1) หาเชื้อโรคสาเหตุอื่นที่มีผลต่อการลดปริมาณเชื้อใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อย ดำเนินโดยสำรวจและเพาะแยกเชื้อสาเหตุโรคอื่นในอ้อย จากนั้นปลูกเชื้อที่ได้ลงในอ้อยที่ติดเชื้อโรคใบขาว ติดตามอาการและตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อโรคใบขาวใน

กรมวิชาการเกษตร

ใบอ้อยก่อนและหลังการปลูกเชื้อ วิเคราะห์ผล 2) ทดสอบกำจัดเชื้อในเนื้อเยื่ออ้อยโดยการฉายรังสีแกมม่าแบบเฉียบพลันในอ้อยที่ติดเชื้อใบขาว เพาะต้นที่ได้ แล้วตรวจหาปริมาณเชื้อโรคใบขาวในกลุ่มที่ฉายรังสีเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ฉายรังสี วิเคราะห์ผลระดับรังสีที่ส่งผลต่อการลดปริมาณเชื้อใบขาว ในส่วนของการตรวจคัดกรองเชื้อ มี 2 วิธีการที่ศึกษา คือ การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลใหม่และวิธีการตรวจเชื้อโรคใบขาวด้วยเทคนิค M13-tagged two steps- PCR ที่แม่นยำและมีความไวสูง และการใช้เทคนิค HRM ในการตรวจชนิดเชื้อแบคทีเรียที่เกิดร่วมกับเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวอ้อย ประกอบด้วยการสืบค้นข้อมูลยีนเป้าหมาย ออกแบบไพร์เมอร์จำเพาะต่อยีน การตรวจลำดับเบส และการวิเคราะห์หาสภาวะในการตรวจพิสูจน์ที่เหมาะสม ให้ผลแม่นยำ ชัดเจน ในการวิเคราะห์การถ่ายทอดเชื้อใบขาวภายในเนื้ออ้อยจากสู่รุ่นสู่รุ่น เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนย้ายเชื้อภายในต้นและการกำจัดเชื้อด้วยกลไกของอ้อยนั้น ศึกษาโดยวิเคราะห์ปริมาณเชื้อใบขาวในรุ่นอ้อยปลูกและอ้อยตอ ดำเนินการโดยคัดเลือกกอที่เป็นโรคใบขาว ตรวจปริมาณเชื้อในรุ่นอ้อยปลูกและอ้อยตออีก 2-3 รุ่น นำข้อที่ได้ไปเพาะและปลูกในสภาพแปลง ตรวจติดตามปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาโรคใบขาวเช่นเดียวกัน วิเคราะห์ผลการถ่ายเชื้อในอ้อยสู่อ้อยตอและการแสดงอาการของโรคในสภาพไร่ ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2558 - กันยายน 2564

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาปริมาณธาตุอาหารรองในอ้อยที่เป็นโรคใบขาวในระดับต่างๆ

ผลการศึกษาพบว่าท่อนพันธุ์อ้อยที่มีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และสังกะสีร้อยละ 0.83 0.45 1.136 0.094 0.093 0.0077 และ 0.0009 ตามลำดับ เป็นปริมาณธาตุที่เหมาะสมทำให้อ้อยไม่เป็นโรคใบขาวโดยมีผลตรวจโรคใบขาวเป็นรหัสสีฟ้า หากมีธาตุดังกล่าวในระดับที่ต่ำกว่าร้อยละ 0.39 0.13 0.097 0.029 0.034 0.0038 และ 0.0006 ตามลำดับ จะส่งเสริมให้มีปริมาณเชื้อในท่อนพันธุ์อ้อยมากขึ้นจนถึงระดับที่อ้อยสามารถแสดงอาการใบขาวได้ทุกเวลาและไม่เหมาะสมที่จะนำไปทำพันธุ์โดยมีผลตรวจโรคใบขาวเป็นรหัสสีแดง ในท่อนพันธุ์อ้อยควรมีสมดุลของธาตุไนโตรเจนและแมกนีเซียมระหว่าง 8.81-8.96 และมีสมดุลของธาตุโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสระหว่าง 2.50-2.79 จึงจะทำให้ท่อนพันธุ์นั้นสามารถนำไปทำพันธุ์ได้

สำหรับอ้อยตอมีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และสังกะสีร้อยละ 1.42 0.48 1.73 0.19 0.09 0.011 และ 0.00096 จึงจะทำให้อ้อยตอไม่เป็นโรคใบขาวและให้ผลตรวจโรคเป็นรหัสสีฟ้า อ้อยตอที่ให้ผลตรวจโรคใบขาวเป็นรหัสสีแดงมีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และสังกะสีร้อยละ 1.11 0.75 1.33 0.36 0.17 0.0059 0.0015 ตามลำดับ สมดุลของธาตุอาหารที่จะทำให้ไม่เกิดโรคใบขาว ได้แก่ สมดุลของไนโตรเจนและแมกนีเซียมในอ้อยตอควรอยู่ในช่วง 15-25 สมดุลของธาตุโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสควรอยู่ในช่วง 2.36-3.61 และสมดุลของธาตุเหล็กและสังกะสีควรอยู่ในช่วง 11-25

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลายเกลือสังกะสีเพื่อลดการแสดงอาการโรคใบขาวของท่อนพันธุ์

ความเข้มข้นของสารละลายเกลือสังกะสีที่เหมาะสมในการแช่ท่อนพันธุ์อ้อย ที่ทำให้เชื้อไฟโตพลาสมาลดลง คือการแช่สารละลาย $ZnSO_4$ ที่เข้มข้น 1% การใช้ความเข้มข้นที่มากกว่านี้มีผลให้อ้อยไม่งอกเนื่องจาก $ZnSO_4$ ไปทำลายตาอ้อยทำให้ตาอ้อยตาย ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการแช่ท่อน

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์อ้อยด้วยสารละลายเกลือสังกะสี คือการแช่ที่ระยะเวลา 15 และ 20 นาที ตามลำดับ โดยให้คุณภาพท่อนพันธุ์ดีที่สุดเนื่องจากเมื่ออ้อยอายุ 11 สัปดาห์ ปริมาณเชื้อภายในต้นอ้อยยังอยู่ในระดับต่ำถึงระดับน้อยมาก คือตรวจพบเชื้อที่ระดับ 0-0.5, 0.5-1.0 และ 1-10 copy/µl in 25 ng plant DNA และปริมาณธาตุสังกะสีจะมากที่สุดหลังการแช่สารละลาย $ZnSO_4$ และจะลดลงไปเรื่อย ๆ เมื่ออ้อยอายุมากขึ้น สำหรับการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลายเกลือสังกะสีโดยใช้ความเข้มข้นและช่วงเวลาที่เหมาะสม พบว่าท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดมีสมดุลของธาตุไนโตรเจนกับแมกนีเซียม โพแทสเซียมกับฟอสฟอรัส เหล็กกับสังกะสี 10.0 3.71 4.83 ตามลำดับ ท่อนพันธุ์จากแปลงเป็นโรคใบขาวมีสมดุลของธาตุอาหารต่ำกว่าท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดโดยมีสมดุลของธาตุอาหาร 9.1 2.3 และ 3.0 ตามลำดับ ถ้าใช้ท่อนพันธุ์สะอาดไม่จำเป็นต้องแช่สารละลาย $ZnSO_4$ เนื่องจากสามารถให้ผลผลิตอ้อยปลูกและให้ผลผลิตน้ำตาลสูงที่สุด 19.1 และ 2.48 ตันซีซีเอสต่อไร่ตามลำดับ แต่การแช่สารละลาย $ZnSO_4$ 0.5 % กลับมีผลต่อความหวานของอ้อย โดยให้ค่าความหวานสูงที่สุด 16.0 ซีซีเอส ในทำนองเดียวกับการใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยเป็นโรคใบขาว วิธีการที่ไม่แช่ท่อนพันธุ์ให้ผลผลิตอ้อยปลูกสูงที่สุด 16.4 ตันต่อไร่ แต่การแช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารละลาย $ZnSO_4$ ความเข้มข้น 0.5 % เป็นวิธีที่ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงที่สุด 2.18 ตันซีซีเอสต่อไร่ สำหรับการเป็นโรคใบขาวแปลงที่ใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดไม่พบกอเป็นโรคใบขาว แต่พบกอเป็นโรคใบขาวจากแปลงที่ใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงเป็นโรคใบขาว ในวิธีการที่ไม่แช่ท่อนพันธุ์ แช่น้ำสะอาด และ แช่สารละลาย $ZnSO_4$ 0.5% โดยพบโรคใบขาวร้อยละ 0.78 0.49 และ 3.12 ตามลำดับ และไม่พบกอเป็นโรคใบขาวในแปลงที่ใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงเป็นโรคใบขาวที่มีการแช่สารละลาย $ZnSO_4$ 0.75% และ 1.0%

กิจกรรมที่ 3 การจัดการธาตุอาหารเพื่อลดความรุนแรงของโรคใบขาว

3.1 การลดความรุนแรงของโรคใบขาวอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีการปลูกอ้อยในเขตดินทราย อาศัยน้ำฝน สามารถทำได้โดยการจัดการธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองให้เพียงพอกับความต้องการของอ้อย ได้แก่การใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจน ฟอสเฟต โพแทส แมกนีเซียม และสังกะสี ตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดจากแปลงพันธุ์ อ้อยจะแสดงอาการใบขาวน้อยที่สุด ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1) จังหวัดขอนแก่น พื้นที่การระบาดของโรคใบขาวน้อยแนะนำให้ใส่ปุ๋ย 27-9-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่+โดโลไมท์ 50 กิโลกรัมต่อไร่+$ZnSO_4.7H_2O$ 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพื้นที่การระบาดของโรคใบขาวปานกลางแนะนำให้ใส่ปุ๋ย 27-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + โดโลไมท์ 30 กิโลกรัมต่อไร่+$ZnSO_4.7H_2O$ 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ โดยไม่พบโรคใบขาวในแปลงขยายผลเทคโนโลยีทั้งสองแปลง

2) จังหวัดกาฬสินธุ์ พื้นที่การระบาดของโรคใบขาวน้อยแนะนำให้ใส่ปุ๋ย 27-9-18 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่+โดโลไมท์ 65 กิโลกรัมต่อไร่+$ZnSO_4.7H_2O$ 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพื้นที่การระบาดของโรคใบขาวปานกลางแนะนำให้ใส่ปุ๋ย 27-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + โดโลไมท์ 75 กิโลกรัมต่อไร่+$ZnSO_4.7H_2O$ 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ พบโรคใบขาวเฉลี่ยร้อยละ 0.25 ต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกรซึ่งพบโรคใบขาวเฉลี่ยร้อยละ 0.35

3) จังหวัดอุดรธานี พื้นที่การระบาดของโรคใบขาวน้อยแนะนำให้ใส่ปุ๋ย 27-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่+โดโลไมท์ 50 กิโลกรัมต่อไร่+$ZnSO_4.7H_2O$ 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับพื้นที่การระบาดของโรคใบขาวปานกลางแนะนำให้ใส่ปุ๋ย 27-9-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + โดโลไมท์

กรมวิชาการเกษตร

25 กิโลกรัมต่อไร่+$ZnSO_4.7H_2O$ 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการใส่ปุ๋ย N-P-K + Mg+Zn ตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ผลการเกิดโรคใบขาว ปี 2559-2563 เฉลี่ยน้อยที่สุดในทุกระยะการเจริญเติบโต

4) จังหวัดสกลนคร พื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบขาวน้อยแนะนำให้ใส่ปุ๋ย 27-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + โดโลไมท์ 50 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับแปลงที่มีการระบาดของโรคใบขาวปานกลางแนะนำให้ใส่ปุ๋ย 27-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ + โดโลไมท์ 40 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพบโรคใบขาวร้อยละ 0.41-0.53 ซึ่งน้อยกว่าวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ

3.2 การลดความรุนแรงของโรคใบขาวอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคกลางและตะวันตกที่มีการปลูกอ้อยในเขตดินทราย อาศัยน้ำฝน ในแหล่งปลูกอ้อยจังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี อุทัยธานี และนครสวรรค์ สามารถทำได้โดยการจัดการธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองให้เพียงพอกับความต้องการของอ้อย ได้แก่การใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจน ฟอสเฟต โพแทส แมกนีเซียม และสังกะสี ตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดจากแปลงพันธุ์ อ้อยจะแสดงอาการใบขาวน้อยที่สุด ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1) จังหวัดราชบุรี แนะนำการจัดการสมดุลธาตุอาหารอ้อยที่สามารถลดความรุนแรงของการเกิดโรคใบขาวอ้อยได้ โดยการใส่ปุ๋ย 18-3-12 กิโลกรัม N-K_2O-P_2O_5 ต่อไร่ + โดโลไมท์ 25 กิโลกรัมต่อไร่ + $ZnSO_4.7H_2O$ 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งในแปลงที่มีการระบาดของโรคใบขาวน้อยและแปลงที่มีการระบาดของโรคใบขาวปานกลาง โดยไม่พบอ้อยแสดงอาการใบขาวในทุกกรรมวิธีทั้งในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 อ้อยตอ 2 และอ้อยตอ 3 และมีปริมาณเชื้อลดลงจากมีเชื้อระดับปานกลาง (สีส้ม) เป็นมีเชื้อระดับต่ำ(สีเขียว) และระดับน้อยมาก(สีฟ้า)

2) จังหวัดกาญจนบุรี เนื่องจากไม่พบการระบาดของโรคใบขาวทั้งในอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบขาวน้อย จึงแนะนำการจัดการธาตุอาหารที่ทำให้อ้อยได้รับผลผลิตมากที่สุด คือการใส่ปุ๋ย 27-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ + โดโลไมท์ 25 กิโลกรัม/ไร่ + $ZnSO_4.7H_2O$ 3.8 กิโลกรัม/ไร่ จะให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงสุด 10.3 ตัน/ไร่ สูงกว่าวิธีใส่ปุ๋ยของเกษตรกรที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 6.3 ตัน/ไร่ เช่นเดียวกับพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบขาวปานกลาง การใส่ปุ๋ย 18-6-12 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O/ไร่ + โดโลไมท์ 25 กิโลกรัม/ไร่ + $ZnSO_4.7H_2O$ 3.8 กิโลกรัม/ไร่ ตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.8 ตัน/ไร่ สูงกว่าวิธีใส่ปุ๋ยเกษตรกร ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.3 ตัน/ไร่

3) จังหวัดสุพรรณบุรีพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบขาวน้อยแนะนำให้ใส่ปุ๋ย 18-9-12 กิโลกรัม N-K_2O-P_2O_5 ต่อไร่ + โดโลไมท์ 25 กิโลกรัมต่อไร่ ตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ได้ผลผลิตเฉลี่ยอ้อยมากที่สุด 12.8 ตัน/ไร่ ในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบขาวปานกลาง แนะนำให้ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ย 27-9-12 กิโลกรัม N-K_2O-P_2O_5 ต่อไร่+โดโลไมท์ 30 กิโลกรัมต่อไร่ + $ZnSO_4.7H_2O$ 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตเฉลี่ยอ้อยมากที่สุด 10.2 ตัน/ไร่ สำหรับการเกิดโรคใบขาวอ้อย พบโรคใบขาวเมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน แปลงที่ 1 จำนวน 4.32-6.51 เปอร์เซ็นต์ แปลงที่ 2 พบ 6.20-9.75 เปอร์เซ็นต์หลังจากอ้อยเจริญเติบโตดีอาการของโรคใบขาวหายไปในทุกกรรมวิธีในอ้อยตอ 1 อ้อยตอ 2 และอ้อยตอ3 ของทั้ง 2 แปลง ผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างพืชหาเชื้อไฟโตพลาสมาในห้องปฏิบัติการ พบว่า ทั้ง 2 แปลง การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 5 มีปริมาณเชื้อลดลงจากมีปริมาณเชื้อระดับปานกลาง(สีส้ม) เป็นระดับต่ำ(สีเขียว) ในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ส่วนในอ้อยตอ 3 มีปริมาณเชื้อลดลงเป็นระดับน้อยมาก(สีฟ้า) ส่วนในอ้อยตอ 3 ทั้ง 2 แปลง สำรวจไม่พบอ้อยแสดงอาการโรคใบขาว จึงสรุปได้ว่าการจัดการสมดุลธาตุอาหารอ้อยเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถลดความรุนแรงของการเกิด

กรมวิชาการเกษตร

โรคใบขาวอ้อยได้ โดยมีผลเพิ่มความทนทานให้อ้อยมากขึ้น ทำให้ปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาลดลง อ้อยจึงไม่แสดงอาการโรคใบขาว

4) จังหวัดอุทัยธานี พื้นที่ปลูกที่มีการระบาดของโรคใบขาวน้อยแนะนำให้ใส่ปุ๋ย 27-6-18 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ + $ZnSO_4.7H_2O$ 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ได้ผลผลิตเฉลี่ยอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 มากที่สุด 11.0 ตัน/ไร่ สำหรับพื้นที่ปลูกที่มีการระบาดของโรคใบขาวปานกลางแนะนำให้ใส่ปุ๋ย 27-6-18 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ + โดโลไมท์ 25 กิโลกรัมต่อไร่+$ZnSO_4.7H_2O$ 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้ง 2 แปลง สำรวจไม่พบอ้อยแสดงอาการโรคใบขาว

5) จังหวัดนครสวรรค์ พื้นที่ปลูกที่มีการระบาดของโรคใบขาวน้อย อ.บรรพตพิสัย พบว่าการใส่ปุ๋ย 12-3-12 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ + โดโลไมท์ 25 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตอ้อยปลูกสูงที่สุด 18.15 ตัน/ไร่ ไม่พบโรคใบขาวในทุกกรรมวิธี สำหรับพื้นที่ปลูกที่มีการระบาดของโรคใบขาวปานกลาง อ.ตากฟ้า พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยของเกษตรกรให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 22.39 ตันต่อไร่ ไม่พบโรคใบขาวในทุกกรรมวิธี

กิจกรรมที่ 4 การจัดการโรคใบขาวในพื้นที่เสี่ยงภัยการระบาดโรคใบขาวอ้อย

4.1 การจัดทำแผนที่ความเสี่ยงการระบาดของโรคใบขาวอ้อย โดยใช้ข้อมูลชนิดของเนื้อดิน ความลึกของชั้นดินบน ความแน่นของดิน จากชุดดิน 294 ชุดดินนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สมการ ความรุนแรงใบขาวของอ้อย (Y) = 78.7**+27.0(A) **-19.8(B)**-1.6(C) + 0.68(G)** ร่วมกับปริมาณน้ำฝนแล้ววิเคราะห์ข้อมูลเป็นเชิงพื้นที่และเชิงเวลาพบว่าอาการใบขาวอ้อยมีความสัมพันธ์กับการเกิดในพื้นที่สำรวจเมื่อเทียบกับแผนที่ความเสี่ยงการเกิดอาการใบขาวในอ้อย จากการวิเคราะห์ความแม่นยำ พบว่าความถูกต้องแผนที่ความเสี่ยงระดับ ที่ 1 หรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดใบขาวน้อยที่สุดหรือไม่เกิดใบขาว มีความแม่นยำ ถูกต้อง 60.98 % ชั้นความเสี่ยงในการเกิดใบขาวระดับที่ 3 มีความแม่นยำถูกต้องต้อง 100% และระดับที่ 4 มีความแม่นยำถูกต้อง 50% ตามลำดับ ส่วนระดับที่ 2 และระดับที่ 5 คือเล็กน้อย และความเสี่ยงรุนแรง มีค่าเป็น 0 โดยมีระดับความแม่นยำถูกต้องรวมอยู่ที่ 59.57 % หากมีการใช้ข้อมูลสภาพแวดล้อมอื่นๆ มาร่วมวิเคราะห์ประกอบจะยิ่งเป็นแนวทางการจัดการอ้อยใบขาวได้ดียิ่งขึ้น ในพื้นที่ ๆมีความเสี่ยงการเกิดใบขาวหากเพิ่มการจัดการน้ำ การจัดการธาตุอาหาร หรืออาจเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นก็จะสามารถลดการระบาดของโรคใบขาวลงได้

4.2 เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวในพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเป็นโรคใบขาว

1) ผลการปลูกพืชหมุนเวียนตัดวงจรโรคใบขาว

แปลงที่มีโรคใบขาวระบาดมากได้ปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรของโรค ได้แก่ ถั่วลิสง ถั่วพร้า ถั่วมะแฮะ ปอเทือง แล้วไถกลบก่อนปลูกอ้อย โดยปลูกอ้อยตามพืชหมุนเวียน เมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2559 ได้เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2561 ผลการปลูกพืชหมุนเวียนต่อผลผลิตอ้อยปลูกและการเป็นโรคใบขาวในอ้อยปลูก พบว่าการปลูกอ้อยตามถั่วลิสงให้ผลผลิตอ้อยปลูกและผลผลิตน้ำตาลสูงที่สุด 17.5 และ 2.3 ตันต่อไร่ ตามลำดับ เนื่องจากการปลูกอ้อยตามถั่วลิสงมีจำนวนลำเก็บเกี่ยวสูงที่สุด 10,256 ลำต่อไร่ แม้ว่าการปลูกอ้อยตามถั่วลิสงจะให้ผลผลิตสูงที่สุดแต่อ้อยก็เป็นโรคใบขาวมากที่สุดด้วยโดยพบโรคร้อยละ 1.19 ด้านความหวานสูงที่สุดเป็นการปลูกอ้อยตามถั่วพร้าให้ความหวาน 16.24 ซีซีเอส ถึงแม้ว่าจะให้ความหวานสูงแต่การปลูกอ้อยตามถั่วพร้ากลับให้ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลต่ำเพียง 11.8 และ 1.92 ตันต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับโรคใบขาวพบน้อยที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

ในการปลูกอ้อยตามปอเทือง 0.55% ดังนั้นในอ้อยปลูกปอเทืองจึงเป็นพืชที่มีคุณสมบัติที่จะนำมาปลูกเพื่อตัดวงจรของโรคใบขาวได้ดีเนื่องจากพบโรคใบขาวน้อยกว่าพืชปุ๋ยสดชนิดอื่นๆ ผลผลิตอ้อยตอ 1 ของการปลูกอ้อยตามด้วยถั่วมะแฮะให้ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลสูงที่สุด 13.21 และ 1.65 ตันต่อไร่ ตามลำดับ เนื่องจากมีจำนวนลำเก็บเกี่ยวสูงที่สุด 9,118 ลำต่อไร่ สำหรับการเป็นโรคใบขาวเมื่อพบโรคใบขาวในอ้อยปลูกได้ทำการขุดกออ้อยทิ้งออกจากแปลง จึงไม่พบกอเป็นโรคใบขาวเพิ่มในอ้อยที่ปลูกตามถั่วลิสงในอ้อยตอ 1 แต่กลับพบโรคใบขาวเพิ่มขึ้นในอ้อยที่ปลูกตามปอเทืองร้อยละ 5.56 ทั้ง ๆ ที่ในอ้อยปลูกปอเทืองพบโรคใบขาวต่ำที่สุด

2) การใช้พันธุ์สะอาดร่วมกับการจัดสมดุลธาตุอาหาร (แปลงใหญ่)

การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวในสภาพไร่ในพื้นที่ที่มีโรคใบขาวระบาดน้อย และในพื้นที่ที่มีโรคใบขาวระบาดมาก

พื้นที่ที่มีโรคใบขาวระบาดน้อย ดำเนินการปลูกอ้อยโดยใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจำนวน 3 แปลง ได้แก่ แปลงที่ 1 ดำเนินการในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นพื้นที่ 2 ไร่ปลูกอ้อยวันที่ 2 พฤศจิกายน 2560 เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกวันที่ 8 ธันวาคม 2561 และเก็บเกี่ยวอ้อยตอ 1 วันที่ 18 ธันวาคม 2562 แปลงที่ 2 ปลูกทดสอบในไร่เกษตรกรอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ปลูกอ้อยวันที่ 16 พฤศจิกายน 2560 เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกวันที่ 8 มกราคม 2562 เก็บเกี่ยวอ้อยตอ 1 วันที่ 15 มกราคม 2563 และแปลงที่ 3 ปลูกในไร่เกษตรกร อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์ ปลูกอ้อยวันที่ 13 พฤศจิกายน 2560 เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกวันที่ 11 ธันวาคม 2561 และเก็บเกี่ยวอ้อยตอ 1 วันที่ 23 ธันวาคม 2562

ผลการทดสอบแปลงที่ 1 (ศวร.ขอนแก่น) พบว่าด้านผลผลิตอ้อยปลูกแปลงที่ 1 และแปลงที่ 2 การใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ Zn ในรูป $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ Zn ในรูป $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนผลผลิตอ้อยในแปลงที่ 3 การใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดย Zn ทั้ง 2 อัตราให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน สำหรับในอ้อยตอประสบปัญหาภัยแล้งทำให้ผลผลิตลดต่ำลงมากโดยเฉพาะในแปลงที่ 2 ซึ่งทดลองในพื้นที่ปลูกอ้อยอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ส่วนการเป็นโรคใบขาวแปลงที่ 1 ไม่พบโรคใบขาวทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 แต่พบโรคในแปลงที่ 2 อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น และแปลงที่ 3 อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยพบโรคใบขาวในระดับที่ต่ำกว่าร้อยละ 1 แปลงที่ 2 กรรมวิธีใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 7.6 กิโลกรัมต่อไร่พบโรคใบขาวร้อยละ 0.63 มากกว่าการใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ที่พบใบขาวร้อยละ 0.36 แปลงที่ 3 พบโรคใบขาวในกรรมวิธีใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ร้อยละ 0.61 มากกว่าการใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ที่พบใบขาวเพียงร้อยละ 0.09 ส่วนในอ้อยตอพบใบขาวเพียงวิธีใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ ในแปลงที่ 3 โดยพบร้อยละ 0.06 เท่านั้น

พื้นที่ที่มีโรคใบขาวระบาดมาก ดำเนินการปลูกอ้อยโดยใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจำนวน 3 แปลง ได้แก่ แปลงที่ 1 ดำเนินการในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นพื้นที่ 2 ไร่ปลูกอ้อยวันที่ 7 พฤศจิกายน 2560 เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกวันที่ 7 ธันวาคม 2561 แปลงที่ 2 ปลูกทดสอบในไร่เกษตรกรอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น ปลูกอ้อยวันที่ 5 มกราคม 2561 เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกวันที่ 30 มกราคม 2562 และแปลงที่ 3 ปลูกในไร่เกษตรกร อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ปลูกอ้อยวันที่ 8 ตุลาคม 2561 เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกวันที่

กรมวิชาการเกษตร

14 ธันวาคม 2562 ทั้ง 3 แปลงไม่สามารถเก็บเกี่ยวอ้อยตอได้เนื่องจากประสบภาวะแล้งมีกอตายจำนวนมาก

ผลการทดสอบ พบว่าผลผลิตอ้อยปลูกทั้ง 3 แปลง กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ Zn ในรูป $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีที่ 2 ที่ใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดย Zn ในรูป $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการเป็นโรคใบขาวแปลงที่ 1 ไม่พบโรคใบขาว แต่พบโรคในแปลงที่ 2 อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น และแปลงที่ 3 อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ แปลงที่ 2 อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น พบโรคใบขาวเฉพาะกรรมวิธีใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ร้อยละ 0.09 ส่วนการใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ไม่พบใบขาว และแปลงที่ 3 อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์พบโรคใบขาวในกรรมวิธีใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ร้อยละ 2.0 มากกว่าการใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ที่พบใบขาวเพียงร้อยละ 0.12

3) **การขยายผลเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาว** โดยการจัดทำแปลงผลิตพันธุ์อ้อยสะอาดโดยการตรวจคัดกรองเชื้อสาเหตุโรคใบขาวและการจัดการแปลงพันธุ์แบบมี border area

จัดทำแปลงผลิตพันธุ์อ้อยสะอาดโดยการตรวจคัดกรองเชื้อสาเหตุโรคใบขาวและการจัดการแปลงพันธุ์แบบมี border area โดยการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดรอบที่ 1 ดำเนินการปลูกอ้อยชำข้อเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจำนวน 351 ต้น เมื่อวันที่ 25 เมษายน 2561 โดยใช้ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร ระยะหลุม 0.6 เมตร จำนวน 20 แถวๆ ยาว 12 เมตร ขนาดของพื้นที่ปลูกอ้อยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 360 ตารางเมตร ในส่วนของ border area ซึ่งเป็นพื้นที่รอบแปลงอ้อยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปลูกอ้อยชำข้อจากอ้อยปกติใช้ระยะของ border area 15 เมตรในพื้นที่ 1,530 ตารางเมตร ปลูกเมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2561 เก็บตัวอย่างใบอ้อยทุกต้นส่งวิเคราะห์เชื้อไฟโตพลาสมาวันที่ 15 สิงหาคม 2561 ได้รับผลวิเคราะห์วันที่ 19 ธันวาคม 2561 ขุดกอที่มีผลวิเคราะห์เป็นรหัสสีส้ม จำนวน 1 กอ และกอเป็นโรคใบขาว จำนวน 1 กอ ทิ้งออกจากแปลง รวม 2 กอ

ผลการตรวจเชื้อโรคใบขาวในอ้อยปลูกแปลงผลิตพันธุ์อ้อยสะอาดโดยการตรวจคัดกรองเชื้อสาเหตุโรคใบขาวและการจัดการแปลงพันธุ์แบบมี border area รอบที่ 1 พบเชื้อรหัสสีฟ้า จำนวน 184 กอคิดเป็นร้อยละ 52.6 สีเขียว 110 กอ 31.4 สีเหลือง 54 กอ 15.4 และสีส้ม 1 กอ 0.3

อ้อยตอ 1 ดูแลรักษาแปลง border area รอบที่ 1 โดยกำจัดวัชพืชใส่ปุ๋ยอ้อยตอ และเก็บตัวอย่างส่งวิเคราะห์เชื้อไฟโตพลาสมาเพื่อติดตามการติดเชื้อในอ้อยตอประมาณร้อยละ 10 ของจำนวนกอทั้งหมด จำนวน 35 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างจากอ้อยตอที่มีเชื้อตั้งต้นเป็นรหัสสีฟ้าจำนวน 25 ตัวอย่าง และจากอ้อยตอที่มีเชื้อตั้งต้นเป็นรหัสสีเขียวจำนวน 10 ตัวอย่างเพื่อติดตามการถ่ายทอดเชื้อในอ้อยตอจากกอตั้งต้นที่มีเชื้อน้อยมากและกอตั้งต้นที่มีการตรวจพบเชื้อในระดับต่ำเมื่ออ้อยดังกล่าวอยู่ในแปลงปลูกอ้อยเป็นเวลา 1 ปีจะมีปริมาณเชื้อเพิ่มขึ้นหรือไม่ ได้สำรวจกอเป็นโรคใบขาวในอ้อยตอ 1 ที่อายุ 4 เดือนพบกอเป็นโรคใบขาว จำนวน 2 กอ ได้ทำการขุดกอทิ้ง สำหรับผลการตรวจเชื้อโรคใบขาวในอ้อยตอ 1 แปลงผลิตพันธุ์อ้อยสะอาดโดยการตรวจคัดกรองเชื้อสาเหตุโรคใบขาวและการจัดการแปลงพันธุ์แบบมี border area รอบที่ 1 จากอ้อยปลูกกอตั้งต้นรหัสสีฟ้า 25 กอ ในอ้อยตอ 1 พบเชื้อรหัสสีฟ้า จำนวน 1 กอคิดเป็นร้อยละ 4 สีเขียว 1 กอ ร้อยละ 4 สีเหลือง 23 กอ ร้อยละ 92 สำหรับอ้อยปลูกกอตั้งต้นรหัสสีเขียว 10 กอ ในอ้อยตอ 1 พบเชื้อรหัสสีเขียว 1 กอ คิดเป็นร้อยละ 10

กรมวิชาการเกษตร

สีเหลือง 9 กอ คิดเป็นร้อยละ 90 ดังนั้นแม้ว่าในอ้อยปลูกจะมีปริมาณเชื้อระดับสีฟ้าซึ่งถือว่าเป็นแปลงอ้อยที่มีสุขภาพดี เมื่อเป็นอ้อยตอ 1 ก็สามารถตรวจพบเชื้อในระดับสีเหลืองและสีส้มได้มากถึงร้อยละ 92 ในส่วนของการขยายผลได้นำท่อนพันธุ์อ้อยตอ 1 ไปขยายผลการจัดทำแปลงผลิตพันธุ์อ้อยสะอาดโดยการปลูกแบบวางลำในไร่เกษตรกร โดยให้เกษตรกรนำไปปลูกในพื้นที่อำเภอน้ำพองเพื่อใช้เป็นแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดของศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรหนองหารจาง ตำบลน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น เมื่อวันที่ 13 มีนาคม 2563 อ้อยงอกวันที่ 27 มีนาคม 2563 อ้อยปลูกของเกษตรกรมีความงอกดี มีการเจริญเติบโตดี ได้ติดตามแปลงเกษตรกรยังไม่พบโรคใบขาว ได้การติดตามแปลงที่เกษตรกรนำไปปลูกขยายในฤดูปลูกปี 2564 ยังไม่พบโรคใบขาว ผลการดำเนินงานได้แปลงพันธุ์อ้อยสะอาดสำหรับการทำเป็นแปลงพันธุ์หลัก และได้แนวทางการทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดมีคุณภาพดีเพื่อขยายพันธุ์ในไร่เกษตรกรต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. สามารถนำไปประยุกต์ใช้วางแผนการเลือกพื้นที่ การจัดการพื้นที่ ตามระดับความรุนแรงของความเสี่ยงในการเกิดใบขาว ใช้เป็นข้อมูลประกอบการเลือกใช้ท่อนพันธุ์สะอาดและหลีกเลี่ยงท่อนพันธ์จากแหล่งที่เสี่ยงโรคใบขาว หากมีการใช้ข้อมูลสภาพแวดล้อมอื่นๆ มาร่วมวิเคราะห์ประกอบสามารถพัฒนาความแม่นยำของแผนที่ความเสี่ยงการเกิดใบขาวในอ้อยได้ดียิ่งขึ้น ในพื้นที่ ๆมีความเสี่ยงการเกิดใบขาวหากเพิ่มการจัดการน้ำ การจัดการธาตุอาหาร หรืออาจเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นก็จะสามารถลดการระบาดของโรคใบขาวลงได้

2. สามารถนำเทคโนโลยีไปปรับใช้ในแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดสำหรับการทำเป็นแปลงพันธุ์หลัก และได้แนวทางการทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดมีคุณภาพดีเพื่อขยายพันธุ์ในไร่เกษตรกรต่อไป

กิจกรรมที่ 5 การกำจัดเชื้อสาเหตุโรคใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อย

- ได้เพาะต้นกล้าพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีการติดโรคใบขาวจำนวน 60 ต้น เก็บใบตรวจปริมาณเชื้อใบขาวก่อนปลูกเชื้อ พบปริมาณเชื้อตั้งแต่ <0.5- 10 copy/ul in 25 ng plant DNA และตรวจพบการปนเปื้อนเชื้ออื่นในหลายตัวอย่างที่ตรวจ เพาะเชื้อแบคทีเรีย Xanthomonas sp. สาเหตุโรคใบลวก 5 ไอโซเลต และปลูกเชื้อบนต้นอ้อยที่มีเชื้อโรคใบขาวด้วยวิธีตัดใบ ทำการตรวจปริมาณเชื้อในต้นที่ทดสอบการปลูกเชื้อโรคใบลวกที่อายุ 4 สัปดาห์หลังการปลูกเชื้อพบว่า isolate A และ B มีความรุนแรงกว่าอีก 3 isolates โดยสามารถทำลายเนื้อเยื่อใบอ้อยได้ถึงระดับที่ 7 ส่วน isolate C, D และ E ทำลายได้ถึงระดับ 5 ผลการตรวจเชื้อโรคใบขาวในต้นที่ทดสอบพบว่าในกลุ่มควบคุม มีเชื้ออยู่ในระดับน้อยกว่า 10 copies/ul ในดีเอ็นเอพืช 25 นาโนกรัม ที่ 4 สัปดาห์หลังการปลูก ส่วนกลุ่มทดสอบที่พบว่ามีปริมาณเชื้อใบขาวเพิ่มขึ้น ได้แก่ กลุ่ม A, C และ E แต่กลุ่มที่ทดสอบกับ isolate B และ D มีแนวโน้มของเชื้อลดลงหรือคงตัว ผลการดำเนินงานในไตรมาส 4- 2563 ทำการปลูกเชื้อแบคทีเรีย Xanthomonas sp. สาเหตุโรคใบลวก 6 ไอโซเลต บนต้นอ้อยที่มีเชื้อโรคใบขาวซ้ำ โดยคัดเลือกต้นอ้อยที่ปลูกแล้วเวลา 2 เดือน จำนวน 70 ต้น พบว่าในสัปดาห์ที่ 1 isolate B, C, และ F บางต้นแสดงความรุนแรงของเชื้ออยู่ในระดับ 5 ว

- การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลในการตรวจโรคใบขาวใหม่ที่มีความไวสูงและรวดเร็วขึ้น ได้ออกแบบไพร์เมอร์สำหรับ LAMP ในการตรวจจับยีน *groEL*และทดสอบความไวและความจำเพาะของปฏิกิริยาเทียบกับ nested-PCR พบว่าระดับความเข้มข้นของปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อไฟโตพลาสมาที่สามารถตรวจด้วยเทคนิค LAMP ตรวจจับดีเอ็นเอได้ต่ำสุด 1.89 x104 เซลล์ต่อไมโครลิตร แต่พบว่าความเข้มข้นของดีเอ็นเอที่วัดได้ไม่สอดคล้องกับระดับการเจือจาง ดังนั้นจึงทำการทดสอบซ้ำ พบว่า วิธี

กรมวิชาการเกษตร

LAMP และ nested-PCR ที่ผลผลิตขนาด 210 bp สามารถตรวจได้ระดับต่ำถึง $1.27X10^{-1}$ copy/µl ส่วน nested-PCR ที่ผลผลิตขนาด 700 bp ตรวจได้ที่ $2.66X10^{2}$ copies/µl การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลใหม่ด้วยยีน Imp ทำการออกแบบไพร์เมอร์ใหม่ จำนวน 1 คู่ ผลผลิตขนาด 800 คู่เบส (Imp2) นำมาตรวจในอ้อยที่ติดเชื้อไฟโตพลาสมาทั้ง 3 ชนิด พบว่าสามารถตรวจพบดีเอ็นเอชัดเจน ทำการออกแบบไพรเมอร์ (Imp 3) ที่มีความจำเพาะเพื่อใช้ในการตรวจหาเชื้อไฟโตพลาสมาทั้ง 3 ชนิด จากขนาด 800 คู่เบส ให้ได้ดีเอ็นเอขนาด 310 คู่เบส นำไปทำการทดสอบตรวจเชื้อไฟโตพลาสมาทั้ง 3 ชนิด พบว่าสามารถตรวจจับดีเอ็นเอของเชื้อไฟโตพลาสมาในอ้อยได้ การจำแนกความแตกต่างของ Imp ของเชื้อทั้ง 3 ชนิดพบว่ามีความแตกต่างกัน โดยพบว่า SCWL และ SCGS มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมากที่สุด มีค่าความต่างกันที่ 1.64 และตัวอย่างจาก SCGGS และ SCWL มีความสัมพันธ์ที่แตกต่างกันมากที่สุด ซึ่งมีค่าความต่างกันที่ 4.82

- การศึกษาการถ่ายทอดปริมาณเชื้อโรคใบขาวในอ้อยสู่อ้อยตอและการแสดงอาการของโรคในสภาพไร่ ได้ ติดตามการเจริญเติบโตของต้นที่ปลูกและติดเครื่องหมายจำนวน 25 ต้น โดยติด 1 ลำต่อกอ พบว่าทั้งหมดมีการเจริญเติบโตที่ช้าเนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของต้น ทำเก็บตัวอย่างใบจากลำที่ติดเครื่องหมายทั้ง 25 ลำ จำนวน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 วันที่ 14 พ.ย.2562 และครั้งที่ 2 วันที่ 4 ธ.ค. 2562 และเก็บใบจากลำที่ติดเครื่องหมาย นำมาตรวจปริมาณเชื้อโรคใบขาวพบว่ามีปริมาณเชื้ออยู่ในช่วง <0.5- < 10 copy/ul in 25 ng plant DNA อ

- ศึกษาการใช้เทคนิค HRM ในการตรวจชนิดเชื้อแบคทีเรียที่เกิดร่วมกับเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวอ้อย การสำรวจเชื้อสาเหตุโรคแบคทีเรียและโรคที่เกิดจากเชื้อไฟโตพลาสมาในอ้อยในสภาพไร่ จำนวน 1 ครั้ง ในพื้นที่ ต.หินโคน อ.จักราช จ.นครราชสีมา ครั้งที่ 2 แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น (ท่าพระ) ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น ครั้งที่ 3 แปลงเกษตรกรจังหวัดกำแพงเพชร และแปลงอ้อยคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยพบอาการที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในแปลงอ้อยของเกษตร จำนวน 2 อาการคล้ายโรคแบคทีเรียที่พบในอ้อย ได้แก่ โรคเน่าคออ้อย และโรคใบลวก เมื่อนำตัวอย่างนั้นมาแยกเชื้อพบว่าอาการคล้ายโรคเน่าคอคอ มีลักษณะโคโลนีกลมขนาดเล็กสีครีมติดสีแกรมลบ ส่วนคล้ายโรคใบลวกมีลักษณะอาการขาวซีดมีเส้นขีดขาวจากขอบใบเฉียงเข้าหาเส้นกลางใบจนถึงโคนใบ นำมาแยกเชื้อพบว่ามีลักษณะโคโลนีกลมเล็กสีเหลือง ไม่มีเมือกติดสีแกรมลบ ผลการวิเคราะห์ High resolution melting (HRM) ของเชื้อแบคทีเรียทั้ง 11 ไอโซเลตด้วยคู่ไพรเมอร์ XA-F/R พบว่า แบ่งเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้ออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 มีค่า Tm เท่ากับ 84 กลุ่มที่ 2 Tm เท่ากับ 85 กลุ่มที่ 3 Tm เท่ากับ 86 ผลการวิเคราะห์ HRM ของเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรค sugarcane white leaf, sugarcane grassy shoot และ sugarcane green grassy shoot จำนวน 9 ตัวอย่าง ด้วยคู่ไพรเมอร์ MLOX/MLOY พบว่า แบ่งเชื้อไฟโตพลาสมาที่แยกได้ออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 มีค่า Tm เท่ากับ 75.53 คือ sugarcane grassy shoot กลุ่มที่ 2 Tm เท่ากับ 77.48 คือ sugarcane white leaf กลุ่มที่ 3 Tm เท่ากับ 79.13 คือ sugarcane green grassy shoot จากการจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรียด้วยยีน 16S rDNA นำลำดับเบสมา Alignment ด้วย โปรแกรม ClustalW พบว่า มีความคล้ายคลึงเชื้อ *Bacillus subtilis,Bacillus altitudinis, Pseudomonas oryzihabitans, Pantoea stewartii* subsp.*stewartii, Sphingomonas paucimobilis, Pantoea dispersa, Klebsiella pneumonia, Pantoea rwandensis,Curtobacterium sp.,Staphylococcus epidermidis*และ*Enterobacter sp.* จากการจำแนกชนิดเชื้อไฟโตพลาสมาด้วยยีน 16S rDNAนำลำดับเบสมา Alignment ด้วย โปรแกรม

กรมวิชาการเกษตร

ClustalW เพื่อตรวจสอบความเหมือนของลำดับเบสในยีนเดียวกัน พบว่า มีความคล้ายคลึงเชื้อ Sugarcane white leaf 97.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 10 ตัวอย่าง มีความคล้ายคลึง เชื้อ Sugarcane grssy shoot 88.4 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 5 ตัวอย่าง และ มีความคล้ายคลึงเชื้อ Sugarcane green grassy shoot 94 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 5 ตัวอย่าง

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. ปริมาณธาตุอาหารในท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมที่ทำให้อ้อยไม่เป็นโรคใบขาวและสามารถนำไปทำพันธุ์ได้ คือ ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และสังกะสีร้อยละ 0.83 0.45 1.136 0.094 0.093 0.0077 และ 0.0009 ตามลำดับ และสมดุลของธาตุอาหารในท่อนพันธุ์ควรมีธาตุไนโตรเจนและแมกนีเซียมระหว่าง 8.81-8.96 และมีสมดุลของธาตุโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสระหว่าง 2.50-2.79

2. การแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลายเกลือสังกะสี

2.1. สมดุลของธาตุอาหารในท่อนพันธุ์ ๆ จากแปลงอ้อยสะอาดมีสมดุลของธาตุไนโตรเจนกับแมกนีเซียม โพแทสเซียมกับฟอสฟอรัส เหล็กกับสังกะสี 10.0 3.71 4.83 ตามลำดับ ท่อนพันธุ์จากแปลงเป็นโรคใบขาวมีสมดุลของธาตุอาหารต่ำกว่าท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดโดยมีสมดุลของธาตุอาหาร 9.1 2.3 และ 3.0 ตามลำดับ

2.2. การใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดไม่พบกอเป็นโรคใบขาว หากใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงเป็นโรคใบขาวไม่พบกอเป็นโรคในการแช่สารละลาย $ZnSO_4$ 0.75% และ 1.0% แต่พบกอเป็นโรคใบขาวในวิธีการที่ไม่แช่ท่อนพันธุ์ แช่น้ำสะอาด และ แช่สารละลาย $ZnSO_4$ 0.5% โดยพบโรคใบขาวร้อยละ 0.78 0.49 และ 3.12 ตามลำดับ

3. การจัดการธาตุอาหารเพื่อลดความรุนแรงของโรคใบขาว การจัดการสมดุลธาตุอาหารอ้อยเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถลดความรุนแรงของการเกิดโรคใบขาวอ้อยได้ โดยมีเทคโนโลยีการลดความรุนแรงของโรคใบขาวอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อย ดังนี้

3.1. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แนะนำให้ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่ไนโตรเจนอัตรา 27 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ฟอสเฟตอัตราปานกลางถึงสูงระหว่าง 6-9 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ใส่โพแทสอัตราปานกลางถึงสูงระหว่าง 12-18 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ควรเพิ่มธาตุแมกนีเซียมในรูปโดโลไมท์ อัตราระหว่าง 25-75 กิโลกรัมต่อไร่ และเพิ่มธาตุสังกะสีในรูป $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 - 7.6 กิโลกรัมต่อไร่

3.2. ภาคกลางและภาคตะวันตก แนะนำให้ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่ไนโตรเจนอัตรา 18-27 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ฟอสเฟตอัตราต่ำถึงปานกลางระหว่าง 3-6 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี อุทัยธานี และนครสวรรค์ ยกเว้นจังหวัดสุพรรณบุรีใส่ฟอสเฟตอัตราสูง 9 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ใส่โพแทส อัตราปานกลางถึงสูงระหว่าง 12-18 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ควรเพิ่มธาตุแมกนีเซียมในรูปโดโลไมท์ อัตราระหว่าง 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ และเพิ่มธาตุสังกะสี ในพื้นที่จังหวัดราชบุรีและกาญจนบุรี ใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ ในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี และอุทัยธานีใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจังหวัดนครสวรรค์ไม่จำเป็นต้องใส่ธาตุสังกะสี

กรมวิชาการเกษตร

4. การจัดการโรคใบขาวในพื้นที่เสี่ยงภัยการระบาดโรคใบขาวอ้อย

การจัดทำแผนที่ความเสี่ยงการระบาดของโรคใบขาวอ้อยโดยใช้ข้อมูลชนิดของเนื้อดิน ความลึกของชั้นดินบน ความแน่นของดิน จากชุดดิน 294 ชุดดินนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สมการ ความรุนแรงใบขาวของอ้อย ร่วมกับปริมาณน้ำฝนแล้ววิเคราะห์ข้อมูลเป็นเชิงพื้นที่และเชิงเวลาพบว่าอาการใบขาวอ้อยมีความสัมพันธ์กับการเกิดในพื้นที่สำรวจเมื่อเทียบกับแผนที่ความเสี่ยงการเกิดอาการใบขาวในอ้อย จากการวิเคราะห์ความแม่นยำ พบว่าความถูกต้องแผนที่ความเสี่ยงระดับ ที่ 1 หรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดใบขาวน้อยที่สุดหรือไม่เกิดใบขาว มีความแม่นยำ ถูกต้อง 60.98 % ชั้นความเสี่ยงในการเกิดใบขาวระดับที่ 3 มีความแม่นยำถูกต้อง 100% และระดับที่ 4 มีความแม่นยำถูกต้อง 50% ตามลำดับ ส่วนระดับที่ 2 และระดับที่ 5 คือเล็กน้อย และความเสี่ยงรุนแรง มีค่าเป็น 0 โดยมีระดับความแม่นยำถูกต้องรวมอยู่ที่ 59.57 %

เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวในพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเป็นโรคใบขาว พบว่า การปลูกพืชหมุนเวียนตัดวงจรโรคใบขาว พืชที่มีคุณสมบัติในการใช้เป็นพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรโรคใบขาวได้แก่ การปลูกอ้อยตามถั่วลิสง และ ถั่วมะแฮะ โดยพบโรคใบขาวเฉลี่ยร้อยละ 0.6 และ 1.28 ตามลำดับ โดยพืชหมุนเวียนดังกล่าวให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 12.8 และ 13.8 ตันต่อไร่ ตามลำดับ โดยหากพบกอเป็นโรคใบขาวควรขุดกออ้อยใบขาวทิ้งออกจากแปลง จึงจะสามารถลดการเป็นโรคใบขาวและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยได้ การใช้พันธุ์สะอาดร่วมกับการจัดสมดุลธาตุอาหาร ในพื้นที่ที่มีโรคใบขาวระบาดน้อย ควรปลูกอ้อยโดยใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยพบว่าในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นควรใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ Zn ในรูป $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ ในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ควรใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ Zn ในรูป $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ จึงจะเพียงพอสำหรับการลดความรุนแรงของโรคใบขาวได้ และพื้นที่ที่มีโรคใบขาวระบาดมาก ควรปลูกอ้อยโดยใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยพบว่า ทั้งในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดกาฬสินธุ์ควรใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ Zn ในรูป $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ จึงจะสามารถลดความรุนแรงของโรคใบขาวได้ สำหรับการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบขาวน้อยโดยนำเทคโนโลยีการตรวจเชื้อไฟโตพลาสมาที่แม่นยำมาตรวจคัดกรองเชื้อสาเหตุโรคใบขาวและการจัดการแปลงพันธุ์แบบมี border area พบว่าแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดที่ตรวจพบเชื้อระดับสีฟ้าในอ้อยปลูกเมื่อเป็นอ้อยตอ 1 ตรวจพบเชื้อในระดับสีเหลืองและสีส้มร้อยละ 92 การถ่ายทอดเชื้อไปยังแปลงอ้อยปลูกใหม่ โดยการใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดจากลำที่มีผลตรวจโรครหัสสีฟ้ามีระดับเชื้อน้อยมาก (0-0.5 copy/ul in 25 ng plant DNA) และรหัสสีเขียวที่ตรวจพบเชื้อในระดับต่ำ (0.5-1 copy/ul in 25 ng plant DNA) ซึ่งเป็นระดับที่สามารถนำไปทำพันธุ์ได้ เมื่อนำไปทำพันธุ์ปลูกให้ผลวิเคราะห์เชื้อในระดับปลอดภัยต่อการเกิดโรคใบขาวเป็นรหัสสีฟ้าและสีเขียวเฉลี่ยร้อยละ 37 ให้ผลวิเคราะห์เชื้อในระดับเฝ้าระวังไม่ให้เกิดสภาวะเครียดเป็นรหัสสีเหลือง (มีระดับเชื้อ1-10 copy/ul in 25 ng plant DNA) ร้อยละ 49 และ ให้ผลวิเคราะห์เชื้อในระดับไม่ปลอดภัยต่อการเกิดโรคใบขาวรหัสสีส้ม (มีระดับเชื้อ10-100 copy/ul in 25 ng plant DNA) ร้อยละ 14 ในส่วนของการขยายผลได้นำท่อนพันธุ์อ้อยตอ 1 ไปขยายผลการจัดทำแปลงผลิตพันธุ์อ้อยสะอาดโดยการปลูกแบบวางลำในไร่เกษตรกร โดยให้เกษตรกรนำไปปลูกในพื้นที่อำเภอน้ำพองเพื่อใช้เป็นแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดของศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรหนองหารจาง ตำบลน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ได้

กรมวิชาการเกษตร

ติดตามแปลงเกษตรกรยังไม่พบโรคใบขาว และเกษตรกรนำไปปลูกขยายในฤดูปลูกปี 2564 ไม่พบโรคใบขาว

5. การกำจัดเชื้อสาเหตุโรคใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อย

ได้เครื่องหมายโมเลกุลและเทคนิคใหม่ 4 ชนิด ได้แก่ เทคนิค LAMP, multiplex PCR, IMP และ M13-tagged two steps-PCR แต่ละวิธีสามารถใช้เพื่อวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน วิธี LAMP ใช้งานง่าย รวดเร็ว มีความไวระดับ 1 copy/μl ในดีเอ็นเอ 25 นาโนกรัม วิธี M13-tagged มีความไว 0.1-0.01 copy/μl ในดีเอ็นเอ 25 นาโนกรัม ทั้งสองวีธีมีความไวและประหยัดกว่าวิธีดั้งเดิม วิธี multiplex PCR ตรวจแยกชนิดของเชื้อใบขาว 3 ชนิดได้ชัดเจน และวิธี IMP สามารถตรวจปริมาณเชื้อใบขาวทั้งสามชนิดได้ถูกต้องกว่าวิธีดั้งเดิม สามารถพัฒนาวิธีการตรวจเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคอื่นร่วมกับโรคใบขาวด้วยเทคนิค HRM โดยใช้นิวคลีโอไทด์บริเวณ 16S-23S rDNA ได้ ทำให้การจำแนกเชื้อทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น การสำรวจอ้อยที่มีอาการเส้นกลางใบเหลืองจากแหล่งปลูกอ้อยต่างๆ ทั่วประเทศ และตรวจเชื้อไฟโตพลาสมาจากตัวอย่างใบด้วยเทคนิค Nested-PCR พบว่าร้อยละ 95 มีการติดเชื้อไฟโตพลาสมา ดังนั้นอาการเส้นกลางใบเหลืองจึงอาจเป็นอาการหนึ่งของอาการใบขาว ที่ไม่แสดงอาการเด่นชัด การศึกษาการเพิ่มปริมาณของเชื้อในอ้อยที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพบว่าเชื้อมีการเพิ่มปริมาณมากขึ้น ในการขยายพันธุ์ควรทำการแยกขยายไม่เกิน 4 รุ่น การขยายรุ่นมากกว่านั้นพบจำนวนต้นเนื้อเยื่อที่มีเชื้อใบขาวมากขึ้น และต้นมีอาการแคระแกร็นในรุ่นที่ 5 การศึกษาถ่ายทอดเชื้อในอ้อยตอพบว่าเชื้อมีการเพิ่มปริมาณสูงขึ้นหลังจาก 4 เดือนแรกและเข้าสู่หน้าแล้ง และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูฝนที่พืชมีการเจริญเติบโตมากขึ้นในสภาพแปลง ในกิจกรรมที่ 5 มีการตีพิมพ์ผลงานวิจัยที่ได้ทั้งในรูปแบบการนำเสนอและการแสดงโปสเตอร์ในการประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติจำนวนรวม 6 ครั้ง มีการถ่ายทอดองค์ความรู้แก่ผู้เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศรวม 13 ครั้ง

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 3

เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย
Pest Management Technology to Improve Sugarcane Production

จรัญญา ปิ่นสุภา[1] สุวัฒน์ พูลพาน[2] อุไรวรรณ พงษ์พยัคเลิศ[2]
Jarunya Pinsupa[1] Suwat Phoonphan[2] Uraiwan Pongpayaklers[2]
อาภาพร หนูแดง[2] ศันสนีย์ หลิมย่านกวย[2] สมบูรณ์ วันดี[2]
Apaporn Nudang[2] Sansanee Limyanguay[2] Somboon Wandee[2]
วีรกรณ์ แสงไสย์[3] ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล[3] อุษณีย์ จินดากุล[4]
Weerakorn Saengsai[3] Suchirat Sakuanrungsirikul[3] Aussanee Chindakul[4]
เทอดพงษ์ มหาวงศ์[4]
Terdphong Mahawong[4]

คำสำคัญ (Key words)
อ้อย, จักจั่น, เชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคแมลง, คอร์ไดเซป, เมทาไรเซียม, บริเวอร์เรีย, ใบเหลือง, ใบด่างอ้อย, สารกำจัดวัชพืช, การควบคุมวัชพืช

บทคัดย่อ

โครงการเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูที่สำคัญในอ้อย ได้แก่ จักจั่นชนิด Platypleura cespiticola Boulard โรคใบด่าง และวัชพืชแห้วหมู รวมทั้งศึกษาช่วงเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ที่เหมาะสมในอ้อย การทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดจักจั่นดำเนินการในห้องปฏิบัติการและสภาพโรงเรือน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี พ.ศ.2563-2564 การใช้ชีวภัณฑ์ Metarhizium anisopliae, Beauveria bassiana, Cordyceps niponnica และ Steinernema sp.Thai isolate สารเคมีกำจัดแมลง ได้แก่ Imidacloprid, Acetamiprid, Cartap, Abamectin, Chlorpyrifos, Cypermethrin,Chlorpyrifos + Cypermethrin และDinotefuran ผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการพบว่า M. anisopliae มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนของจักจั่นมากที่สุด ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 17 วันหลังการทดสอบ และสารเคมีกำจัดแมลง Imidacloprid มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนของจักจั่นมากที่สุด ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 4 วันหลังการทดสอบ เมื่อทดสอบใช้ M. anisopliae ร่วมกับการใช้ Imidacloprid ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 8 วันหลังการทดสอบ จากนั้นนำ M. anisopliae และ Imidacloprid มาทดสอบปฏิกิริยาร่วมในสภาพโรงเรือนพบว่าการใช้ M. anisopliae ร่วมกับ Imidacloprid ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 7 วันหลังการทดสอบ การใช้สารเคมีกำจัดแมลง

---

[1] กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[2] ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[3] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[4] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

กรมวิชาการเกษตร

Imidacloprid เพียงอย่างเดียว ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ 3 วันหลังการทดสอบ และใช้ M. anisopliae เพียงอย่างเดียว ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 95 เปอร์เซ็นต์ 24 วันหลังการทดสอบ

การศึกษาวิธีการป้องกันโรคใบด่าง โดยสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อย 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร นครสวรรค์ ชัยภูมิ บุรีรัมย์ สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี รวบรวมตัวอย่างทั้งสิ้น 158 ตัวอย่าง การทดสอบปฏิกิริยาการตรวจติดตามเชื้อไวรัสด้วยวิธี RT-PCR โดยใช้ไพรเมอร์ที่จำเพาะ (SCSMV -CPF/SCSMV-CPR) สามารถตรวจเชื้อไวรัสมีขนาดดีเอ็นเอ 572 คู่เบส ผลการตรวจเชื้อไวรัสจากตัวอย่างอ้อยแปลงเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ พบการติดเชื้อไวรัส Sugarcane streak mosaic virus ในทุกแปลงอ้อยที่สำรวจ พบมากสุดในระยะอ้อยตอ ในอ้อยพันธุ์ LK92-11 รองลงมาคือ KK3 พบการติดเชื้อไวรัสถึง 60 ถึง 94 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำดีเอ็นเอจากตัวอย่างที่สำรวจในแต่ละจังหวัดที่ตรวจพบไปวิเคราะห์ลำดับคลีโอไทด์เปรียบเทียกับฐานข้อมูล NCBI พบว่า มีความคล้ายคลึงเชื้อไวรัส Sugarcane streak mosaic virus เท่ากับ 98 เปอร์เซ็นต์ (KP987848.1) ส่วนผลการตรวจเชื้อไวรัส Sugarcane mosaic virus ไม่พบการติดเชื้อในตัวอย่างอ้อย ผลการแช่น้ำร้อนในการกำจัดเชื้อไวรัส พบว่า กรรมวิธีที่แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง สามารถกำจัดเชื้อไวรัสสาเหตุใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ในอ้อย เพื่อควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ทำแปลงทดลองที่แปลงเกษตรกร อ. หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี และจ. นครราชสีมา ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังจากปลูกอ้อยมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีเทียบเท่ากับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 1,2 และ 3 เดือนหลังปลูกอ้อย โดยมีการเป็นพิษต่ออ้อยที่ระยะ 1 เดือนหลังปลูกอ้อย ส่วนที่ระยะ 2 และ 3 เดือนหลังปลูกพบอาการความเป็นพิษเช่นเดียวกัน แต่ไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตของอ้อย ซึ่งจากการทดลองสรุปได้ว่า ควรพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังจากปลูกอ้อย เนื่องจากเป็นระยะที่อ้อยต้องการ การเจริญเติบโตที่ปราศจากการรบกวนจากวัชพืช ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 3 เดือนหลังอ้อยงอกไม่มีความจำเป็นเนื่องจากอ้อยมีการเจริญเติบโตเต็มพื้นที่ สามารถปกคลุมพื้นที่ว่างที่จะให้วัชพืชงอกขึ้นมาได้ ทำให้ไม่มีผลกระทบจากวัชพืชต่อการเจริญเติบโต อีกทั้งยังเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการจัดการวัชพืชในแปลงด้วย

การศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังงอกในอ้อยเพื่อควบคุมแห้วหมู ดำเนินการทดลอง ณ แปลงอ้อยของเกษตรกร อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม และ อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี เปรียบเทียบกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช เริ่มพ่นสารกำจัดวัชพืช เมื่อแห้วหมูมีจำนวนใบ 3–5 ใบ จากการทดลอง พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG อัตรา 9 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron 25% WG อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี และสามารถควบคุมได้ยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร สามารถลดจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของแห้วหมูได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ ethoxysulfuron 15% WG อัตรา 3.75 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, 2,4-D 84% W/V SL อัตรา 210 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่, glyphosate 48% W/V SL อัตรา 240 กรัม

สารออกฤทธิ์ต่อไร่ และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตที่ดีทั้งความสูง และการแตกกอที่มากขึ้น ส่งผลให้ได้ผลผลิตมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Abstracts

This project was aimed to study the prevention and elimination of the major pests in sugarcane including cicada (Platypleura cespiticola Boulard), streak mosaic disease and purple nut sedge (Cyperus rotundus), as well as to study the duration of suitable application of the glyphosate and glufosinate-ammonium in sugar cane. The efficacy test against cicada Platypleura cespiticola Boulard in sugarcane Is conducted in laboratories and greenhouse conditions at Suphanburi Field Crops Research Center 2020-2021.The bioinsecticides were Metarhizium anisopliae, Beauveria bassiana, Cordyceps niponnica and Steinernema sp.Thai isolate. Insecticides included Imidacloprid, Acetamiprid, Cartap, Abamectin, Chlorpyrifos, Cypermethrin, Chlorpyrifos+Cypermethrin and Dinotefuran. In the laboratory, M. anisopliae was most effective in exterminating cicada, causing death of cicada larvae 100% within 17 days after the test and the insecticide, Imidacloprid was most effective in killing cicada larvae, causing the death of cicada larvae 100% within 4 days after the test. M. anisopliae is used in combination with Imidacloprid killed 100% of cicada larvae within 8 days after the test. In greenhouse conditions, the application of M. anisopliae along with Imidacloprid resulted in 100% death of cicada larvae 7 days after the test. The insecticide Imidacloprid killed 100% of the cicada larvae within 3 days after the test, and M. anisoplaee killed 95% of the cicadas 24 days after the test

A study of methods for preventing streak mosaic disease by surveying sugarcane growing areas in 7 provinces, namely Kamphaeng Phet, Nakhon Sawan, Chaiyaphum, Buriram, Suphan Buri and Kanchanaburi, totally 158 samples were collected. Disease detection using the RT-PCR techniquesamplified fragments of 572 bp. almost all these positive samples were detected. The most detected in LK92-11 and KK3 respectively, at 60 to 94 percent were infected. DNA sequence matching 98 percent with Sugarcane streak mosaic virus isolate FKB1 polyprotein gene, partial cds (KP987848.1) in NCBI. As for Sugarcane mosaic virus, no infection was found in sugarcane samples. The results of hot water treatment to eliminate the virus found that the process by hot water at 50 °C for 5 hours and at 52 °C for 30 minutes, leaving for 24 hours, then soaking in hot water at 50 °C for 2 hours was able to effectively eliminate the virus in seed cane effectively.

A periodic study on the use of glyphosate and glufosinate-ammonium in sugarcane for effective weed control. The experiment is conducted at the farmer field in Nong Ya Sai District, Suphan Buri Province and Nakhon Ratchasima Province. The results showed that herbicide spraying at 1 and 2 months after sugar cane

กรมวิชาการเกษตร

planting, The weed control efficiency was as good as the herbicide spraying at 1, 2 and 3 months after sugar cane planting. Toxicity to sugarcane was observed at 1 month after sugar cane planting and at 2 and 3 months after planting, symptoms of toxicity were the same but does not affect the growth of sugarcane. From the experiment, it was concluded that the herbicide should be sprayed at 1 and 2 months after sugar cane planting. because it is the desired distance Growing free from weed disturbances The spraying of herbicide at 3 months after the germination of the sugarcane was not necessary as the sugarcane was fully grown. Can cover the empty areas where weeds can grow. It also reduces the cost of weed management in the plot.

Efficacy of post-emergence herbicide for control Purple Nut Sedge (Cyperus rotundus) in Sugarcane is operated in farmer fields at Kamphengsean district, Nakhonpratom province and Nhong-ya-sai district, Suphanburi province. Field trials were set up in 7 treatments with 4 replications in the experiment of RCBD compare with hand weeding and untreated control. Application at weeds stage 3 – 5 leaves. The result shows that 2 treatments of herbicide as halosulfuron methyl 75% WG rate 9 g ai/rai and flazasulfuron 25% WG rate 8 g ai/rai gave a good control Purple Nut Sedge (Cyperus rotundus) and efficacy could control weeds more than 60 days after application. Those herbicides could decrease weed number and weed dry weight compare with standard check as ethoxysulfuron 15% WG rate 3.75 g ai/rai, 2,4-D 84% W/V SL rate 210 g ai/rai, glyphosate 48% W/V SL rate 240 g ai/rai and untreated control. Moreover, Sugarcane had significantly more height and tillers affected to had high yield

บทนำ (Introduction)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของอ้อยนอกจากจะใช้พันธุ์ การจัดการปุ๋ย และน้ำที่ดีแล้ว จำเป็นต้องป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยด้วย ได้แก่ การป้องกันกำจัดโรค แมลง และวัชพืช การระบาดของศัตรูอ้อยที่พบเป็นปัญหาสำคัญในหลายพื้นที่ ได้แก่ หนอนกอชนิดต่างๆ ด้วงหนวดยาว แมลงนูนหลวง และปลวก หากมีการระบาดอย่างรุนแรงจะส่งผลทำให้คุณภาพและผลผลิตอ้อยลดลง จักจั่น *P. cespiticola* Boulard พบครั้งแรกในประเทศไทยที่ อ.บางสะพานน้อย จ.ประจวบคีรีขันธ์ (Boulard, 2013) ซึ่งการเข้าทำลายดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากอ้อยโดยจักจั่นชนิดนี้ ถือว่าเป็นการค้นพบครั้งแรกในประเทศไทย (เกศสุดา และวารี, 2559) ในปัจจุบันมีรายงานการระบาดของจักจั่นประมาณ 1,000 ไร่ ในช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน 2559 ที่ ต.สามชุก อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี โดยตัวอ่อนของจักจั่นจำนวนมากดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากอ้อยทำให้ต้นอ้อยตายทั้งกอทำความเสียหายแก่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเป็นอย่างมาก จากการสำรวจและเก็บข้อมูลของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร พบว่าเป็นจักจั่นชนิด *Platypleura cespiticola* Boulard เมื่อเดือนเมษายน 2561 มีรายงานการระบาดเพิ่มเติมในการประชุมศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) อ.ศรีประจันต์ จ.สุพรรณบุรี ในพื้นที่ประมาณ 250 ไร่ จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาหา

กรมวิชาการเกษตร

วิธีการในการป้องกันกำจัด เนื่องจาก ณ ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัดจักจั่นชนิด *P. cespiticola* Boulard ในประเทศไทย และมีการศึกษา ราในตระกูล Cordyceps เป็นรากำจัดแมลงที่มีความจำเพาะเจาะจงกับชนิดของแมลง เป็นรากำจัดเพลี้ยจักจั่นในกลุ่ม Homoptera นอกจากนี้ *Cordyceps* sp. ยังเป็นรากำจัดแมลงบางชนิดในกลุ่ม Hemiptera และ Hymenoptera อีกด้วย ในขณะที่ราในสกุล Metarhizium และสกุล Beauvaria จะสามารถก่อให้เกิดโรคในแมลงหลายชนิด (สมศักดิ์, 2544) Metarhizium หรือเชื้อราเขียว เป็นเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคแมลง (Entomopathogenic Fungi) (Bridge et al., 1997) มีหลายชนิด (Species) พบได้ตามธรรมชาติในดิน ในแมลงและหนอนต่างๆ ที่ถูกเชื้อรานี้เข้าทำลาย จึงถูกนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้โดยชีววิธี (Biological Control) (Zimmermann, 1993) Schrank และ Vainstein (2010) มีรายงานว่า *M. anisopliae* เป็นรากำจัดตั๊กแตนในกลุ่ม Orthoptera (วินันท์ดา, 2553) และเป็นศัตรูธรรมชาติของด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นอ้อย (*Dorysthenes Buqueti*) สามารถกำจัดด้วงหนวดยาวได้ทุกระยะ และยังมีการศึกษาและคัดเลือก *M. anisopliae* ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยจักจั่น *Matsumuratettix hiroglyphicus* สาเหตุโรคใบขาวในอ้อย (จุฑามาส และคณะ, 2560) เป็นต้น *Beauveria bassiana* เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคกับแมลง เป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรค muscadine เรียกเชื้อราชนิดนี้ว่า white muscadine พบแพร่กระจายได้ทั่วไป สามารถใช้ควบคุมแมลงในกลุ่ม Diptera, Lepidoptera, Orthoptera, Coleoptera, Hemiptera, Diptera และ Hymenoptera และ (Rosa และคณะ 2000; Tanada and Kaya, 1993) การใช้ Fipronil เป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหลายชนิดและใช้กันอย่างแพร่หลาย จัดอยู่ในกลุ่ม Phenylpyrazole ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลางของหนอน มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวอ้อย (สุนี และคณะ 2561) จักจั่นทำลายอ้อยในระยะตัวอ่อนที่เป็นหนอนอาศัยอยู่ในดิน คล้ายกับด้วงหนวดยาว Imidacloprid และ Acetamiprid (สารในกลุ่ม Neonicotinoid) ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดด้วงหนวดยาวในทุเรียน (เกรียงไกร และคณะ, 2549) และช่วยลดความสูญเสียผลผลิตอ้อยและปัญหาความเดือดร้อนของเกษตรกร

กลุ่มอาการโรคใบด่างเป็นโรคที่สำคัญและกำลังทำความเสียหายให้กับอ้อย ประกอบด้วยเชื้อ *Sugarcane mosaic virus* (SCMV) และ *Sugarcane streak mosaic virus* (SCSMV) อาการใบด่างมีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสง ยับยั้งการสร้างคลอโรฟิลล์ ทำให้การสร้างอาหารลดลงส่งผลให้อ้อยมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติ ลำอ้อยลีบเล็ก ปริมาณน้ำตาลสะสมลดลง ปัจจุบันเชื้อไวรัสนี้ได้แพร่กระจายเป็นวงกว้างและเพิ่มความเสียหายให้อ้อยเพิ่มขึ้น เช่น พันธุ์สุพรรณบุรี 50 อู่ทอง 8 โดยพบการระบาดมากที่สุดในเขตภาคกลาง แต่ยังไม่มีรายงานการสำรวจอย่างชัดเจน จึงจำเป็นต้องศึกษาเป็นข้อมูลความเสียหายและการแพร่ระบาดในแต่ละพื้นที่ เพื่อหาแนวทางป้องกันกำจัด การจัดการที่เหมาะสมคือการใช้ท่อนพันธุ์อ้อยที่สะอาดปราศจากโรค โดยการแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำร้อนสามารถป้องกันกำจัดโรคที่ติดไปกับท่อนพันธุ์ ได้ (สุนี และคณะ2557) เช่น โรคใบขาว โรคแส้ดำ และโรคใบลวก เป็นต้น ในประเทศไทยยังไม่มีงานวิจัยเกี่ยวกับการกำจัดเชื้อไวรัสโดยการแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยน้ำร้อน แต่ในประเทศอินโดนีเซีย Damayanti และ Putra (2010) ได้ทดสอบการใช้น้ำร้อนแช่ท่อนพันธุ์อ้อยเพื่อกำจัดเชื้อไวรัส โดยพบว่าปริมาณเชื้อลดลงและตรวจไม่พบเชื้อไวรัสในท่อนพันธุ์อ้อย แต่มีข้อจำกัดในเรื่องใช้เวลานาน และท่อนพันธุ์เสียหาย จึงควรนำวิธีการดังกล่าวมาศึกษาหาวิธีการที่เหมาะในการป้องกันกำจัดโรคใบด่างในประเทศไทย

กรมวิชาการเกษตร

วัชพืชเป็นศัตรูพืชหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตอ้อยต่ำ โดยเฉพาะในช่วง 3 เดือนแรกของการปลูกอ้อย หรือในระยะแตกกอ ถ้าไม่มีการกำจัดวัชพืชจะทำให้ผลผลิตอ้อยลดลงถึง 80 เปอร์เซ็นต์หรือมากกว่า (อรรถสิทธิ์ และคณะ, 2542) การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากปัจจุบันแรงงานมีราคาแพง และการใช้เครื่องจักรกลมีข้อจำกัด โดยเฉพาะในฤดูฝนเครื่องจักรกลเข้าพื้นที่ไม่ได้ นอกจากนั้นยังมีค่าใช้จ่ายสูง ทำให้มีความจำเป็นต้องใช้สารกำจัดวัชพืช การใช้สารกำจัดวัชพืชที่ถูกต้องและเหมาะสมจะทำให้สามารถควบคุมและกำจัดวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังงอกจึงมีความจำเป็นเนื่องจากสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประมาณ 1-2 เดือน หลังจากนั้นประสิทธิภาพจะลดลงทำให้มีวัชพืชขึ้นมาอีก สารกำจัดวัชพืชหลังงอกที่เกษตรกรนิยมใช้ในอ้อยคือ paraquat เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลาย (non-selective herbicide)กำจัดวัชพืชได้ทั้งใบแคบ ใบกว้างและกกได้ดี สารกำจัดวัชพืช fenoxapro-p-ethyl, fluazifop-p-butyl, halozyfop-R-methyl และ quizalofop-p-tefuryl ที่กลุ่มวิจัยวัชพืชแนะนำมีข้อจำกัดที่สามารถควบคุมวัชพืชใบแคบได้เท่านั้นไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้างได้ แต่สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate ที่เป็นสารประเภทใช้หลังวัชพืชงอกและไม่เลือกทำลาย สารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ เป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชเทียบเท่าและวิธีการใช้เหมือนสารกำจัดวัชพืช paraquat แต่ยังไม่มีในคำแนะนำให้เกษตรกรได้ใช้ในอ้อย จึงทำการศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate ที่เหมาะสมในการควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่กระทบต่อผลผลิต และเป็นทางเลือกให้เกษตรกรได้ใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนั้นยังพบปัญหาว่าแห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) เป็นปัญหาสำคัญในแปลงปลูกอ้อย โดยเฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในเขตภาคกลาง เช่น กาญจนบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม และ ลพบุรี เป็นต้น เนื่องจากกำจัดได้ยากและแพร่ระบาดได้รวดเร็ว เป็นสาเหตุให้ผลผลิตอ้อยลดลงได้ 40-67 เปอร์เซ็นต์ (Chauhan และ Srivastra, 2002) ยังไม่มีวิธีการป้องกันกำจัดแห้วหมูได้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งสารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ในอ้อย (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2554) ในปัจจุบันมีสารกำจัดวัชพืชเกิดขึ้นใหม่ๆ หลายชนิดควรนำมาทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดแห้วหมู เพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกรได้ใช้สารกำจัดแห้วหมูได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่กระทบต่อผลผลิตอ้อย และไม่ตกค้างในดิน

ผลจากการวิจัยในครั้งจะช่วยแก้ปัญหาศัตรูพืชทั้ง โรค แมลง และวัชพืช ที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกร โดยเน้นวิธีการจัดการให้การระบาดลดลงไม่ให้เกินระดับเศรษฐกิจ และการจัดการวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ให้กระทบต่อผลผลิต

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

<u>การทดลองที่ 1</u> การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดจักจั่นศัตรูอ้อยมีประสิทธิภาพ (ปี 2563 - ปี 2564)

หัวหน้าการทดลอง : นายสุวัฒน์ พูลพาน

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ในการกำจัดจักจั่น (ปี 2563)

ชีวภัณฑ์ที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Cordyceps niponnica* และ *Steinernema* sp. Thai isolate

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized (CRD) 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 1 *Metarhizium anisopliae* ที่ระดับความเข้มข้น 1×10^{8} สปอร์/มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 2 *Beauveria bassiana* ที่ระดับความเข้มข้น 1×10^{8} สปอร์/มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 3 *Cordyceps niponnica* ที่ระดับความเข้มข้น 1×10^{8} สปอร์/มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 4 *Steinernema sp.* Thai isolate อัตรา 10 ล้านตัว/น้ำ 7 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า (Control)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1 เตรียมจักจั่น *Platypleura cespiticola* Boulard

- ดักจับจักจั่นระยะตัวอ่อนในแปลงอ้อยที่ จ.สุพรรณบุรี ในช่วงที่มีการระบาด เดือนธันวาคม - เมษายน โดยการขุดจากอ้อยตอ (อ้อยที่เกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงานแล้ว) โดยเลือกจักจั่นที่มีขนาดตัวใกล้เคียงกันขนาดประมาณ 0.7 x 1.0 เซนติเมตร

1.2 เตรียมสารแขวนลอยของชีวภัณฑ์ตามกรรมวิธีต่างๆ

- เลี้ยงและเพิ่มปริมาณเชื้อทั้ง 3 ชนิด ให้บริสุทธิ์ ในอาหาร PDA (potato dextrose agar) เป็นเวลา 14 วัน สำหรับเชื้อรา *M. anisopliae* และ *B. bassiana* ส่วน *C. niponnica* ใช้เวลา 21 วัน หรือจนกว่าราจะสร้างสปอร์สมบูรณ์
- ละลายเชื้อราแต่ละชนิดในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (spore suspensions) โดยการขูดสปอร์ราจากผิวหน้าของอาหาร PDA ผสมให้เข้ากันแล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง นำไปตรวจนับปริมาณสปอร์ด้วย haemacytometer แล้วนำไปคำนวณหาความเข้มข้นของสปอร์และปรับระดับความเข้มข้นให้ได้ 1×10^{8} สปอร์ต่อมิลลิลิตร
- ละลายไส้เดือนฝอยในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ อัตรา 10 ล้านตัว/น้ำ 7 ลิตร

1.3 ทดสอบประสิทธิภาพ

- พ่นสารแขวนลอยต่าง ๆ บนตัวแมลง ตามแผนการทดลอง
- ตรวจสอบเชื้อที่เข้าทำลาย นำสปอร์เชื้อราที่เกิดขึ้นบนตัวแมลงมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ และนำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA เพื่อยืนยันว่าแมลงดังกล่าวตายด้วยเชื้อราที่ทดสอบ (Treatment ที่ 1-3) นำแมลงที่ตายส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อตรวจดูการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย (Treatment ที่ 4)

1.4 การบันทึกข้อมูล

บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของจักจั่นทุกๆ 3 วัน เป็นเวลา 21 วัน วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of variance, ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan’s multiple rang test, DMRT)

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการกำจัดจักจั่น (ปี 2563)

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized (CRD) 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆละ 10 ตัว ทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ

กรรมวิธีที่ 1 Imidacloprid (Confidor 100SL 35%SL) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 Acetamiprid (Molan 20%SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 Cartap (Cartap hydrochloride 50% SP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 Abamectin (1.8 % EC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 Chlorpyrifos (40% W/V EC) อัตรา 90 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 Cypermethrin (35 % W/V EC) อัตรา 60 มล./ น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 Chlorpyrifos อัตรา 90 มล./น้ำ 20 ลิตร+Cypermethrin อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 Dinotefuran (Starkle 10% SL) อัตรา 15-20 มล./ น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 9 น้ำเปล่า (Control)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.1 เตรียมจักจั่น *Platypleura cespiticola* Boulard

- ดักจับจักจั่นระยะตัวอ่อนในแปลงอ้อยที่ จ.สุพรรณบุรี ในช่วงที่มีการระบาด เดือนธันวาคม - เมษายน โดยการขุดจากอ้อยตอ (อ้อยที่เกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวเข้าโรงงานแล้ว) โดยเลือกจักจั่นที่มีขนาดตัวใกล้เคียงกันขนาดประมาณ 0.7 x 1.0 cm

2.2 เตรียมสารเคมี

- ผสมสารเคมีแต่ละชนิดตามอัตราส่วนที่กำหนดในแต่ละกรรมวิธี

2.3 ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี

- เตรียมกล่องพลาสติกที่ฝาด้านบนบุด้วยตาข่ายกันแมลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-6 นิ้ว ใส่ดินสูงประมาณ 3-4 นิ้ว
- พ่นสารเคมีกำจัดแมลง ตามแผนการทดลอง
- แล้วปล่อยแมลงลงไปกล่องละ 10 ตัว พร้อมใส่รากอ้อยเป็นเป็นอาหาร

2.4 การบันทึกข้อมูล

บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของจักจั่นทุกๆ 3 วัน เป็นเวลา 21 วัน วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of variance, ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan’s multiple rang test, DMRT)

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์และสารเคมีในการกำจัดจักจั่น (ปี 2564)

นำชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 1 และสารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 2 ในการทำลายจักจั่น มาทำการทดสอบปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์กับสารเคมีในการ ทำลายจักจั่น วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized (CRD) 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารแขวนลอยของชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 1

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 2

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารแขวนลอยกรรมวิธีที่ 1 + พ่นสารเคมีตามกรรมวิธีที่ 2 (จากขั้นตอนที่ 3)

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารแขวนลอยกรรมวิธีที่ 1 + พ่นสารเคมีตามกรรมวิธีที่ 2 (จากขั้นตอนที่ 3 ลดสารเคมีลง 50 เปอร์เซ็นต์)

กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า (Control)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

3.1 เตรียมจักจั่น *Platypleura cespiticola* Boulard

คลังวิชาการเกษตร

- ดักจับจักจั่นระยะตัวอ่อนในแปลงอ้อยที่ จ.สุพรรณบุรี ในช่วงที่มีการระบาด เดือนธันวาคม - เมษายน โดยการขุดจากอ้อยตอ (อ้อยที่เกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงานแล้ว) โดยเลือกจักจั่นที่มีขนาดตัวใกล้เคียงกันขนาดประมาณ 0.7 x 1.0 cm

3.2 เตรียมสารแขวนลอยของชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 1 และสารเคมีที่มี ประสิทธิภาพดีที่สุดในการกำจัดจักจั่นจากขั้นตอนที่ 2

3.3 ทดสอบปฏิกิริยาร่วม

- พ่นชีวภัณฑ์และสารเคมีกำกัดแมลงบนตัวแมลง ตามแผนการทดลอง
- ตรวจสอบเชื้อที่เข้าทำลาย
- นำสปอร์เชื้อราที่เกิดขึ้นบนตัวแมลงมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ และนำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA เพื่อยืนยันว่าแมลงดังกล่าวตายด้วยเชื้อราที่ทดสอบ (กรณีที่เป็นเชื้อรา)
- นำแมลงที่ตายส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อตรวจดูการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย (กรณีที่เป็นไส้เดือนฝอย)

3.4 การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของจักจั่นทุกๆ 3 วัน เป็นเวลา 21 วัน วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of variance, ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan’s multiple rang test, DMRT)

ขั้นตอนที่ 4. ทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดจักจั่น (ปี 2564)

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว ทดสอบในสภาพโรงเรือน

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารแขวนลอยของเชื้อราที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 1
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจากขั้นตอนที่ 2
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารแขวนลอยกรรมวิธีที่ 1 + พ่นสารเคมีตามกรรมวิธีที่ 2
กรรมวิธีที่ 4 ชีวภัณฑ์+สารเคมี ระดับความเข้มข้นต่ำกว่าในห้องปฏิบัติการ
กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า (Control)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

4.1 เตรียมแปลงอ้อย

- ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในบ่อซีเมน จำนวน 20 บ่อ (1 บ่อ/1 กรรมวิธี ทำการศึกษาที่อ้อยอายุ 4 เดือน)

4.2 เตรียมชีวภัณฑ์และสารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการกำจัดจักจั่น (วิธีปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 3)

4.3 เตรียมจักจั่น *Platypleura cespiticola* Boulard

- ดักจับจักจั่นระยะตัวอ่อนในแปลงอ้อยที่ จ.สุพรรณบุรี ในช่วงที่มีการระบาด เดือนธันวาคม - เมษายน โดย การขุดจากอ้อยตอ (อ้อยที่เกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงานแล้ว) โดยเลือกจักจั่นที่มีขนาดตัวใกล้เคียงกันขนาดประมาณ 0.7 x 1.0 cm

4.4 ทดสอบปฏิกิริยาร่วมในการกำจัดจักจั่น

- พ่นชีวภัณฑ์และสารเคมีกำจัดแมลงตามแผนการทดลอง โดยกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ที่มีการใช้ชีวภัณฑ์ร่วมกับสารเคมี ทำการผสมสารชีวภัณฑ์และสารเคมีแยกกันตามอัตราส่วนที่กำหนด จากนั้นพ่นสารเคมีลงไปก่อนแล้วจึงตามด้วยชีวภัณฑ์ (ชีวภัณฑ์ใช้บัวรดน้ำเนื่องจาก

กรมวิชาการเกษตร

เป็นสารแขวนลอยของสปอร์เชื้อราไม่สามารถฉีดพ่นได้เพราะจะเกิดการอุดตัน) จากนั้นจึงปล่อยตัวอ่อนจักจั่นลงไปจำนวน 10 ตัว/บ่อซีเมน

4.5 การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์การตายของจักจั่นทุก ๆ 7 วัน เป็นเวลา 21 วัน วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of variance, ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan' s multiple rang test, DMRT

เวลาและสถานที่ ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2563 – กันยายน 2564 ณ แปลงทดลอง และห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี

การทดลองที่ 2 การสำรวจโรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อไวรัส *Sugarcane mosaic virus* และ *Sugarcane streak mosaic virus* และการใช้น้ำร้อนในการกำจัดโรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อย (ปี 2563 - ปี 2564)

หัวหน้าการทดลอง : นายวีรกรณ์ แสงไสย์

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจและเก็บตัวอย่างอ้อยใบด่างจากแปลงปลูกของเกษตรกรในแหล่งปลูกต่างๆ และระบุพิกัด (ปี 2563)

สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างอ้อยเป็นโรคในแปลงอ้อยในจังหวัดอุตรดิตถ์ สุโขทัย กำแพงเพชร นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ อุทัยธานี ชัยนาท ลพบุรี สระบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ สระแก้ว ชัยภูมิ ขอนแก่น มหาสารคาม หนองบัวลำภู อุดรธานี กาฬสินธุ์ มุกดาหาร อำนาจเจริญ และชลบุรี ใช้หลักการเก็บแบบ grid pattern โดยเดินสำรวจในแปลงหากอที่เป็นโรค การเก็บตัวอย่างเลือกเก็บที่มีอาการที่พบระหว่างการสำรวจหากมีอาการมากทั้งแปลงให้เก็บโดยเว้นระยะ 3 เมตรต่อ 1 ต้น ในแถวที่เดินผ่านทั้งซ้ายและขวา

- การสกัดอาร์เอ็นเอ (ปี 2563)

สกัดอาร์เอ็นเอจากอ้อยใบด่าง บดใบพืชแช่แข็งในไนโตรเจนเหลว 0.1 กรัม ด้วย โกร่ง จนได้เป็นผงละเอียดสีเขียวถ่ายผงใส่หลอด 1.5 มิลลิลิตร เติมบัฟเฟอร์ RLT 450 ไมโครลิตร ลงในหลอด ผสมอย่าง แรงให้เข้ากันทันที ดูดสารผสมที่ได้ใส่ลงในคอลัมม์ QIA shredder spin ปั่นด้วยความเร็ว 8000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 นาทีดูดของเหลวที่ผ่านคอลัมม์ออกมาใส่หลอดใหม่ เติม 96 เปอร์เซ็นต์ เอธานอลปริมาตรครึ่งเท่าผสมให้เข้ากัน แล้วดูดสารผสมที่ใส่ในคอลัมม์ RNeasy Mini spin ปั่นด้วยความเร็ว 8000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 วินาที เก็บคอลัมม์ไปทำต่อ เติมบัฟเฟอร์ RW1 700 ไมโครลิตร ลงในคอลัมม์ปั่นด้วย ความเร็ว 8000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง 15 วินาทีทิ้งของเหลวเก็บคอลัมม์ไปทำต่อ เติมบัฟเฟอร์ RPE 500 ไมโครลิตร ลงในคอลัมม์ปั่นด้วย ความเร็ว 8000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง 15 วินาทีทิ้ง ของเหลว เก็บคอลัมม์ไปทำต่อ เติมน้ำปราศจาก RNase ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ลงในคอลัมม์ นำไปปั่นด้วยความเร็ว 8000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 15 วินาที เก็บสารละลายอาร์เอ็นเอ ตรวจสอบความเข้มข้นและคุณภาพของอาร์เอ็นเอรวม โดยทำ gel electrophoresis ด้วย 1.5% agarose gel ใน 1X NBC buffer (1M Boric acid, 20mM Sodium acetate และ 100mM NaOH (pH7.5)) และเติม 37% formaldehyde โดยให้ความเข้มข้นสุดท้ายเป็น 1% ใช้ความต่างศักย์ 100 โวลต์ เป็นเวลา 40 นาที และวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer

- การสังเคราะห์ complementary DNA (cDNA) (ปี 2563)

การสร้าง cDNA สายแรกจากอาร์เอ็นเอโดย การทำปฏิกริยาในหลอดที่มีอาร์เอ็นเอ 500 นาโนกรัม ไพรเมอร์Oligo dT12-18 (Invitrogen, USA) RiboLock RNase Inhibitor

(Thermo Scientific, USA) และ RevertAid Reverse Transcriptase (Thermo Scientific, USA) หลังจากบ่มที่ 42 °C เป็นเวลา 90 นาทีจะได้ cDNA ที่พร้อมสำหรับทำ RT-PCR

- การตรวจเชื้อไวรัส (ปี 2564)

1) ตรวจเชื้อไวรัส ใช้คู่ไพรเมอร์ที่มีความจำเพาะได้แก่ SCMVR/SCMVF และ SCSMVR/SCSMVF ด้วยวิธี RT-PCR นำมาทำปฏิกิริยา RT-PCR ผสมดีเอ็นเอต้นแบบ 2 ไมโครลิตร 10X reaction buffer ปริมาตร 2 ไมโครลิตร 5µM forward primer ปริมาตร 1.2 ไมโครลิตร5µM reverse primer ปริมาตร 1.2 ไมโครลิตร 1mM dNTP ปริมาตร 4 ไมโครลิตร 25mM MgCl2 ปริมาตร 0.6 ไมโครลิตร Taq DNA polymerase (5 ยูนิตต่อไมโครลิตร) ปริมาตร 0.5 ไมโครลิตร เติมน้ำที่ผ่านการทำลายเอนไซม์ด้วย DEPC โดยให้ได้ปริมาตรสุดท้าย 10 ไมโครลิตรโดยมีโปรแกรมดังนี้ ปฏิกิริยา reverse transcription อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที และอุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ปฏิกิริยา PCR denature ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 30 วินาที annealing ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 30 วินาที extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที ทำซ้ำโปรแกรม denature ถึง extension จำนวน 30 รอบ ตามด้วย final extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

2) ตรวจหาปริมาณเชื้อไวรัส SCMV ด้วยไพรเมอร์ที่มีความจำเพาะกับเชื้อไวรัส SCMV ใช้คู่ไพรเมอร์ SCMVR/SCMVF และ SCSMVR/SCSMVF ด้วยวิธี Real-Time RT-PCR ตามวิธีของ Fu และคณะ (2014)โดยใช้ cDNA เป็นต้นแบบทำปฏิกริยาด้วย ชุด iTaqTM Universal SYBR® Green Supermix (BIO-RAD, USA) และไพรเมอร์ที่จำเพาะ โดย 1 ตัวอย่าง ทำการเพิ่มที่ต้องการศึกษา โดยในหลอดที่เพิ่มปริมาณยีนควบคุมจะ ใช้ไพรเมอร์ SCMVR/SCMVF และ SCSMVR/SCSMVF หลังจากผสม ปฏิกิริยาเสร็จจะนำไปทำปฏิกิริยาในเครื่อง LightCycle® 480 Real-time PCR, Roche, Germany โดยสภาวะที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาคือ ที่อุณหภูมิ 96 องศาเซลเซียส เวลา 3 นาที แล้วต่อ ด้วย 30 รอบของ 96 องศาเซลเซียส 10 วินาที 55 องศาเซลเซียส 10 วินาที หลังจากนั้นเป็นการวัดจุดหลอมเหลวของผลิตภัณฑ์โดย ตั้งสภาวะที่ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วินาที แล้วเพิ่มอุณหภูมิ จาก 65 องศาเซลเซียส ถึง 95 องศาเซลเซียส โดยเพิ่มทีละ 0.5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วินาที หลังจากนั้นวิเคราะห์ผลที่ได้ด้วยโปรแกรม Gene Scanning 1.5.0 (Roche Diagnostics, Germany)

- การวิเคราะห์ลำดับเบส (ปี 2564)

วิเคราะห์นำลำดับเบสของโคลนที่เลือกได้ด้วยเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ ทำการเปรียบเทียบความเหมือนของลำดับเบสของยีน 16S rDNA กับฐานข้อมูลสากล GenBank โดยใช้โปรแกรม BLAST (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/)

- บันทึกผลการทดลอง (ปี 2563)

ระบุชนิดและปริมาณเชื้อสาเหตุของโรคใบด่างจากเชื้อไวรัสบันทึกข้อมูลการเกิดโรคและการระบาดของโรคในแต่ละพื้นที่ที่สำรวจ

- การบันทึกข้อมูล

ในตัวอย่างที่สำรวจจากแปลง: บันทึกลักษณะอาการโรคอื่นที่พบในต้นที่สำรวจได้และชนิดของเชื้อจากการตรวจด้วยการตรวจวิเคราะห์ลำดับเบสหรือจากการตรวจจำแนกชนิดของเชื้อในห้องปฏิบัติการ

กรมวิชาการเกษตร

<u>ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบการใช้น้ำร้อนในการกำจัดเชื้อโรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อย (ปี 2564)</u>

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ factorial in RCB 2 ปัจจัย 4 ซ้ำ ๆ ละ 3 ตา

ปัจจัยที่ 1 คือ 1) ท่อนอ้อยติดเชื้อ 2) ท่อนอ้อยสะอาด

ปัจจัยที่ 2 คือ วิธีการแช่น้ำร้อน 5 วิธี ได้แก่

1) ที่ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง (DHWT)
2) ที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง
3) ที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง
4) ที่ 50 องศาเซลเซียส นาน 5 ชั่วโมง
5) แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง เป็นกรรมวิธีควบคุม

- วิธีปฏิบัติการทดลอง (2564)

สำรวจและคัดเลือกอ้อยที่แสดงอาการใบด่าง เก็บตัวอย่างตรวจปริมาณเชื้อไวรัสเพื่อหาปริมาณตั้งต้นของเชื้อสาเหตุด้วยวิธี RT-PCR จากนั้นนำลำอ้อยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างข้างต้นตัดท่อนพันธุ์ขนาด 1 ตาและน้ำท่อนพันธุ์ไปแช่ในน้ำร้อนตามกรรมวิธีข้างต้น เพาะชำท่อนพันธุ์ดังกล่าวในกระบะทรายเพื่อตรวจเช็คความงอก และอาการใบด่าง จนอ้อยอายุประมาณ 3 เดือน

- การบันทึกข้อมูล ตรวจสอบอาการและตรวจวัดปริมาณเชื้อในห้องปฏิบัติการ

- สถานที่ดำเนินการ ศวร.ขอนแก่น แปลงเกษตรกรจังหวัด อุตรดิตถ์ สุโขทัย กำแพงเพชร นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ อุทัยธานี ชัยนาท ลพบุรี สระบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ สระแก้ว ชัยภูมิ ขอนแก่น มหาสารคาม หนองบัวลำภู อุดรธานี กาฬสินธุ์ มุกดาหาร อำนาจเจริญ และชลบุรี

- ระยะเวลา ตุลาคม 2562 – กันยายน 2564

<u>การทดลองที่ 3.</u> ศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ใน อ้อย เพื่อควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ (ปี 2563 - ปี 2564)

หัวหน้าการทดลอง : นางสาวอุษณีย์ จินดากุล

<u>ขั้นตอนที่</u> 1 ศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ในอ้อย เพื่อควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ (ปี 2563 และ ปี 2564)

แบบและวิธีการทดลอง การทดลองวางแผนแบบ RCB ประกอบด้วย 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พ่น glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 2 พ่น glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 3 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 3 พ่น glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 4 พ่น glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 5 พ่น glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1 และ 3 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 6 พ่น glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก
กรรมวิธีที่ 7 กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือน หลังปลูก
กรรมวิธีที่ 8 ไม่กำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

- ไถ เตรียมดิน เก็บเศษชิ้นส่วนวัชพืชออกจากแปลง การเตรียมดิน ไถเตรียมดินให้ลึก 40 เซนติเมตร ด้วยผาล 5 ในขณะดินมีความชื้นพอเหมาะ แล้วตากหน้าดินไว้แล้วจึงไถพรวน 2 ครั้ง ด้วยผาล

กรมวิชาการเกษตร

5 หรือ จานพรวนจนหน้าดินร่วนซุย ยกร่อง ปลูกอ้อยขนาดแปลงย่อย 4x8เมตร ใช้ระยะปลูก 50x125 เซนติเมตร จำนวน 4 แถว ปลูก 1 หลุม/ท่อน ท่อนละ 2 ตา ใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ครั้งแรก สูตร 16-16-8, 15-15-15, 46-0-0 หรือ 16-16-16 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อมีความชื้นเพียงพอ ครั้งที่ 2 สูตร 16-16-8, 15-15-15, 16-16-16 หรือ 16-8-8 อัตรา กิโลกรัมต่อไร่ พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง(knapsack) หัวพ่นแบบแรงปะทะ(flood-jet nozzle) หรือหัวพ่นแบบพัด (Fan type) อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ กำจัดวัชพืชโดยแรงงานที่ระยะ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก

- สุ่มเก็บตัวอย่างชนิดและบันทึกจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งพืชจากทุกกรรมวิธีๆ ละ 4 จุด แต่ละจุดมี ขนาด 0.5×0.5 เมตร ที่ระยะ 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร

- วัดความสูง การแตกกอ ที่ระยะ 60, 120 และ 240 วันหลังปลูก โดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ต่อแปลงย่อย ที่เป็นตัวแทน ของอ้อยในแต่ละกรรมวิธี

- ประเมินความเป็นพิษต่ออ้อยที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อยต่อพืชปลูก 4-6 = เป็นพิษปานกลางต่อพืชปลูก 7-9 = เป็นพิษรุนแรงต่อพืชปลูก 10 = พืชปลูกตาย

- ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ 0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

- วัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความหวานของอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยว โดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ที่เป็นตัวแทนของอ้อยในแต่ละกรรมวิธี

- การเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 4x4 เมตร ที่ระยะ 8 เดือนหลังปลูก

- วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของด้วยวิธีการที่เหมาะสม จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืช และ ความสูง จำนวนกอ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความหวาน และผลผลิตอ้อย

การบันทึกข้อมูล

1. คะแนนความเป็นพิษต่ออ้อย
2. คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช
3. จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืชพืช
4. ข้อมูลความสูง การแตกกอ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความหวานของอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยว
5. ผลผลิตอ้อย

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2563 – กันยายน 2564

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกร นางจิรา สุขชื่น ตำบลหนองตะไก้ อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา พิกัดแปลง : lat 14.7455160, long 101.8630534

<u>การทดลองที่ 4</u> ศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังงอกในอ้อย (ปี 2563-2564)

หัวหน้าการทดลอง : นายเทอดพงษ์ มหาวงศ์

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังงอกของอ้อยในสภาพแปลง(ปี 2564)

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี 1 – 3 เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ไม่เป็นอันตรายต่ออ้อย หรือเป็นพิษเพียงเล็กน้อยในขั้นตอนที่ 1

กรรมวิธี 4 paraquat 110.4 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่

กรรมวิธี 5 กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน

กรรมวิธี 6 ไม่กำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ไถ เตรียมดิน เก็บเศษชิ้นส่วนวัชพืชออกจากแปลง พรวน ยกร่อง ขนาดแปลงทดลองย่อยขนาด 7 x 8 เมตร โดยใช้วิธีการปลูกแบบเกษตรกร ทำการกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการ ทดลอง โดยใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลังวัดแรงดันได้ (knapsack sprayer) อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ โดยพ่นที่แห้วหมู มีจำนวนใบ 3 – 5 ใบ หรือ 20 – 30 วันหลังปลูก เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยหลังอายุ 12 เดือน ในพื้นที่เก็บเกี่ยว 4 x 4 ตารางเมตร

วิธีการให้คะแนน

1. ความเป็นพิษต่ออ้อยที่ระยะ 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0- 10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้

0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก

1-3 = เป็นพิษเล็กน้อยต่อพืชปลูก

4-6 = เป็นพิษปานกลางต่อพืชปลูก

7-9 = เป็นพิษรุนแรงต่อพืชปลูก

10 = พืชปลูกตาย

2. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้

1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย

4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง

7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติน้ำหนักแห้งของวัชพืช ความสูง องค์ประกอบของผลผลิตและผลผลิตของอ้อย และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การบันทึกข้อมูล

1. ชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืชต่อพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร จำนวน 2 จุด ที่ระยะ 30 และ 40 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช และก่อนเก็บเกี่ยว
2. ความเป็นพิษต่อต้นอ้อย ที่ระยะ 7, 15, 30 และ 60 วันหลังพ่นสาร
3. ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ที่ระยะ 15, 30, 60 และ 90 วันหลังพ่นสาร
4. ความสูง การแตกกอ ที่ระยะ 60, 120 และ 240 วันหลังพ่นสาร
5. ผลผลิต เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออ้อยมีอายุไม่น้อยกว่า 8 เดือนหลังปลูก และวัดหาค่าความหวาน CCS

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2563 – กันยายน 2564

กรมวิชาการเกษตร

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกร นางยุพิน คงแย้ม อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี
พิกัดแปลง : lat 14.6591732, long 99.9312470

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล (Results and Discussion)

การทดลองที่ 1 การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดจักจั่นศัตรูอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพ (ปีเริ่มต้น 2563 – สิ้นสุด 2564)

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ในการกำจัดจักจั่น

จับจักจั่นตัวอ่อนที่อยู่ในดินโดยการขุดจากดินบริเวณใต้กออ้อยให้ได้มากกว่า 250 ตัว ในช่วงประมาณปลายเดือนมีนาคม 2563 นำมาเลี้ยงไว้ประมาณ 1-2 วัน โดยใส่กล่องพลาสติกขนาดใหญ่ที่มีดินและมีรากอ้อยเป็นอาหารเพื่อให้จักจั่นปรับสภาพ จากนั้นนำมาแยกใส่กล่องพลาสติกกล่องละ 10 ตัว โดยกล่องพลาสติกมีขนาดประมาณ 6.5 x 6.5 x 4 นิ้ว (กxยxส) ใส่ดินสูงขึ้นมาประมาณ 3 นิ้ว จำนวน 20 กล่อง พร้อมทั้งใส่รากอ้อยเป็นอาหาร เพื่อทำการทดสอบกับชีวภัณฑ์จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ *Metarhizium anisopliae* (M8) ที่ระดับความเข้มข้น 1 x 10^8 สปอร์/มิลลิลิตร *Beauveria bassiana* (B11) ที่ระดับความเข้มข้น 1 x 10^8 สปอร์/มิลลิลิตร *Cordyceps niponnica* ที่ระดับความเข้มข้น 1 x 10^8 สปอร์/มิลลิลิตร *Steinernema sp.* Thai isolate อัตรา 90 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร ที่ทำการเตรียมและขยายปริมาณไว้ และน้ำเปล่า (Control) รวมทั้งหมดเป็น 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ CRD ทำการตรวจสอบการตายของจักจั่นทุกๆ 3-4 วัน หลังการปลูกเชื้อ (DAI) เป็นระยะเวลา 21 วัน ผลการทดสอบจากการตรวจสอบการตายของจักจั่นครั้งแรกที่ 4 วันหลังการปลูกเชื้อ พบว่า *M. anisopliae* (M8) มีเปอร์เซ็นต์การตายมากที่สุดคือ 36.8 เปอร์เซ็นต์ และจากการเก็บข้อมูลไปจนถึง 21 วัน พบว่าเปอร์เซ็นต์การตายสะสมจากการทดสอบด้วย *M. anisopliae* (M8) มี เปอร์เซ็นต์การตายสูงที่สุด คือ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *B. bassiana* (B11) เท่ากับ 62.5 เปอร์เซ็นต์ *Steinernema sp.* Thai isolate 60 เปอร์เซ็นต์ control 32.5 เปอร์เซ็นต์ และ *Cordyceps niponnica* 12.5 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าเริ่มมีเส้นใยของเชื้อรา *M. nisopliae* (M8) ขึ้นบนตัวอ่อนจักจั่นในวันที่ 10 วันหลังการปลูกเชื้อ และ เปลี่ยนเป็นสีเขียวที่ 14 DAI และพบว่ามีเส้นใยสีขาวของ *B. bassiana* (B11) ขึ้นบนตัวอ่อนจักจั่นในวันที่ 17 วันหลังการปลูกเชื้อ และจากการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมพบว่า *B. bassiana* (B11) มีเปอร์เซ็นต์การตายสูงสุด 90 เปอร์เซ็นต์ ที่ 45 วันหลังการปลูกเชื้อ

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการกำจัดจักจั่น

จับตัวอ่อนจักจั่นที่ใช้ในการทดสอบที่อยู่ในดินโดยการขุดจากดินบริเวณใต้กออ้อย นำมาเลี้ยงไว้ประมาณ 1-2 วัน โดยใส่กล่องพลาสติกขนาดใหญ่ที่มีดินและมีรากอ้อยเป็นอาหารเพื่อให้จักจั่นปรับสภาพ จากนั้นนำมาแยกใส่กล่องพลาสติกกล่องละ 10 ตัว พร้อมทั้งใส่รากอ้อยเป็นอาหาร ทำการทดสอบฉีดพ่นสารเคมีในสภาพห้องปฏิบัติการตามกรรมวิธี 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ตัว วางแผนการทดลองแบบ CRD ทำการตรวจสอบการตายของจักจั่นทุกๆ 3-4 วัน เป็นระยะเวลา 22 วัน

ผลการทดสอบจากการตรวจสอบการตายของจักจั่น พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การตรวจสอบการตาย 4 วันหลังฉีดพ่น กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี Imidacloprid (Confidor 35%SL) มีผลทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี Chlorpyrifos + Cypermethrin และ Cypermethrin (35 % W/V EC) ทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 75 เปอร์เซ็นต์ และ47.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่ามี

กรมวิชาการเกษตร

ผลทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 22.5 เปอร์เซ็นต์ ที่การตรวจสอบการตาย 8 วันหลังฉีดพ่น กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี Chlorpyrifos + Cypermethrin มีผลทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี Cypermethrin (35 % W/V EC)มีผลทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 85 เปอร์เซ็นต์ ที่การตรวจสอบการตาย 15 วันหลังฉีดพ่นพบว่า กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี Cypermethrin (35 % W/V EC)และ Acetamiprid (Molan 20%SP) มีผลทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ และที่การตรวจสอบการตาย 22 วันหลังฉีดพ่นพบว่า กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี Imidacloprid (Confidor 35%SL) , Acetamiprid (Molan 20%SP), Cypermethrin (35 % W/V EC)และ Chlorpyrifos + Cypermethrinมีผลทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี Chlorpyrifos (40% W/V EC) และ Dinotefuran (Starkle 10% WP) ทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 95 และ 90 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี Abamectin (1.8 % EC)และ Cartap (Cartap hydrochloride 50% SP) ให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 65 และ 62.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่ามีผลทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 40 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี Imidacloprid มีผลทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายในครั้งที่ 1 ที่ตรวจสอบการตาย (4 วันหลังฉีดพ่น) รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย chlorpyrifos+Cypermethrin ทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายในครั้งที่ 2 ที่ตรวจสอบการตาย (8 วันหลังฉีดพ่น) กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วย AcetamipridและCypermethrin ทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตายภายในครั้งที่ 4 ที่ตรวจสอบการตาย (15 วันหลังฉีดพ่น) ส่วนกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี Chlorpyrifos , Dinotefuran , Abamectin และ Cartap มีผลทำให้ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 95,90,65 และ 62.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับในขณะที่กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า (Control) ตัวอ่อนของจักจั่นตาย 40 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์และสารเคมีในการกำจัดจักจั่น

ผลการทดสอบปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์และสารเคมีในการกำจัดจักจั่น พบว่า 1 วันหลังการทดสอบ *Metarhizium anisopliae* (M8) + Imidacloprid อัตรา 30 ml/20 L มีเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนจักจั่นมากที่สุด 82.5 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *Metarhizium anisopliae* (M8) + Imidacloprid อัตรา 15 ml/20 L (ลดอัตราส่วนของสารเคมีลงครึ่งหนึ่ง) มีเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนจักจั่นเท่ากับ 52.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารเคมีอย่างเดียว (Imidacloprid อัตรา 30 ml/20 L) มีเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนจักจั่น 37.5 เปอร์เซ็นต์ และชีวภัณฑ์อย่างเดียว (*Metarhizium anisopliar* (M8)) มีเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนจักจั่น 5 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า Imidacloprid อัตรา 30 ml/20 L และ *Metarhizium anisopliae* (M8) + Imidacloprid อัตรา 30 ml/20 L ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 8 หลังการทดสอบ ส่วน *Metarhizium anisopliae* (M8) + Imidacloprid อัตรา 15 ml/20 L (ลดอัตราส่วนของสารเคมีลงครึ่งหนึ่ง) ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 11 หลังการทดสอบ และ *Metarhizium anisopliar* (M8) ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 21 หลังการทดสอบ สำหรับ Control มีเปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนจักจั่น 50 เปอร์เซ็นต์ที่ 15 DAI และไม่มีการตายเพิ่มขึ้น จากการทดสอบขั้นตอนที่ 3 ทดสอบปฏิกิริยาร่วมระหว่างชีวภัณฑ์และสารเคมีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการกำจัดจักจั่น สรุปได้ว่าการนำสารเคมีและชีวภาพที่มีประสิทธิภาพมาร่วมกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่น จะทำให้ประสิทธิภาพการกำจัดได้ดีกว่าการใช้สารเคมีหรือชีวภัณฑ์เพียงอย่างเดียวซึ่งจะทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตายเร็วกว่าแต่

การทดสอบครั้งนี้เป็นการทดสอบภายในห้องปฏิบัติการที่สามารถควบคุมปัจจัยแวดล้อมต่างๆ ได้ ซึ่งจะต้องนำมาทดสอบในสภาพโรงเรือนที่คล้ายกับสภาพแวดล้อมจริงในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 ทดสอบประสิทธิภาพการกำจัดจักจั่น

ผลการทดสอบปฏิกิริยาของชีวภัณฑ์และสารเคมีในการกำจัดตัวอ่อนจักจั่นในสภาพโรงเรือน ทำการทดสอบประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์และสารเคมีในกระถาง 15 นิ้ว พบว่าการใช้สารเคมีอย่างเดียว (Imidacloprid อัตรา 30 ml/20 L) ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 3 วันหลังการทดสอบ ไม่มีความแตกต่างกับการใช้ชีวภัณฑ์ร่วมกับสารเคมีในอัตราปกติ (*M. anisopliae* (M8) 1×10^8 สปอร์/มิลลิลิตร + Imidacloprid อัตรา 30 ml/20 L) และการใช้ชีวภัณฑ์ร่วมกับสารเคมีที่ลดความเข้มข้นลงอย่างละครึ่ง (*M. anisopliae* (M8) 1×10^4 สปอร์/มิลลิลิตร + Imidacloprid อัตรา 15 ml/20 L) ที่ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 92.5 และ 97.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ต่อมาทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 7 วันหลังการทดสอบ ในขณะที่การใช้ชีวภัณฑ์ *M. anisopliae* (M8) เพียงอย่างเดียว เมื่อเวลาผ่านไป 24 วัน ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 95.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Control มีอัตราการตายเพิ่มขึ้น เรื่องจากสภาพในการทดสอบดังกล่าวอาจไม่เหมาะสมกันการดำรงชีวิตของตัวอ่อนจักจั่นเท่าที่ควร

การทดลองที่ 2 การสำรวจโรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อไวรัส *Sugarcane mosaic virus* และ *Sugarcane streak mosaic virus* และการใช้น้ำร้อนในการกำจัดโรคใบด่างในท่อนพันธุ์อ้อย (ปีเริ่มต้น 2563 – สิ้นสุด 2564)

การสำรวจและรวบเก็บตัวอย่าง

การสำรวจในปี 2563 อ้อยที่มีลักษณะโรคใบขีดด่างสังเกตจากอาการด่างเป็นรอยขีดสั้นๆ สีเขียวอ่อนสลับกับสีเขียวเข้มทั่วทั้งใบ ใบเป็นฝอย มีสีเขียวซีดแล้วเปลี่ยนเป็นเขียวอมเหลือง สีเหลือง สีขาวปนเหลือง และสีขาวซีด สามารถรวบรวมตัวอย่างได้ทั้งสิ้น 158 ตัวอย่าง มีพันธุ์อ้อย KK3 และ LK92-11 เป็นตัวอย่างจากแหล่งปลูกอ้อยในเขตจังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 22 ตัวอย่าง นครสวรรค์ จำนวน 24 ตัวอย่าง ชัยภูมิ จำนวน 22 ตัวอย่าง นครราชสีมา จำนวน 23 ตัวอย่าง บุรีรัมย์ จำนวน 22 ตัวอย่าง สุพรรณบุรี จำนวน 22 ตัวอย่าง และกาญจนบุรี จำนวน 22 ตัวอย่าง

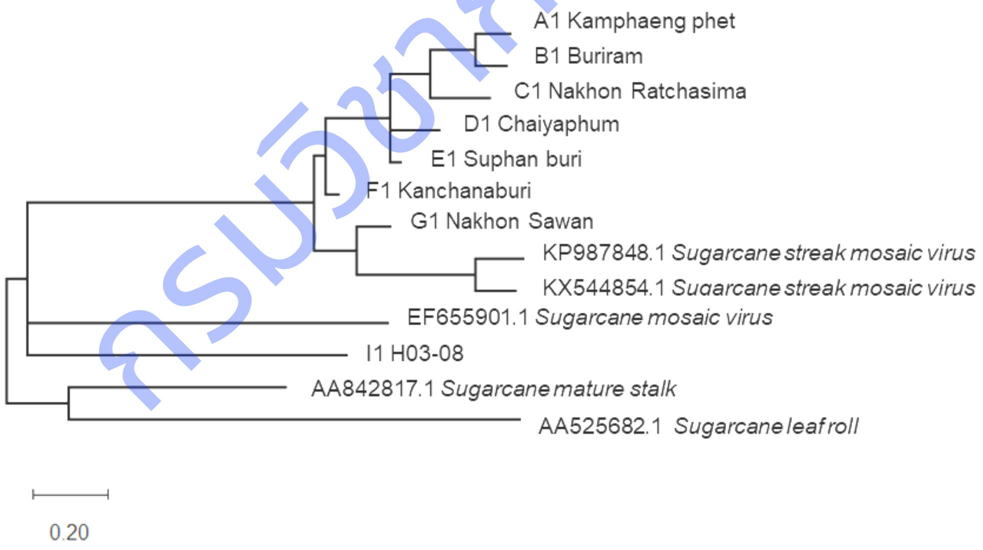
การตรวจเชื้อไวรัส

ตรวจเชื้อไวรัสจากตัวอย่างอ้อยแปลงเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ จำนวน 158 ตัวอย่าง พบว่าตรวจพบเชื้อไวรัส *Sugarcane streak mosaic virus* ได้ที่ขนาด 572 คู่เบส ในทุกแปลงอ้อยที่สำรวจ พบการติดเชื้อไวรัสถึง 95-100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลการตรวจเชื้อไวรัส *Sugarcane mosaic virus* ไม่พบการติดเชื้อในตัวอย่างอ้อย จากการจำแนกชนิดของเชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบด่างในอ้อยจากตัวอย่างที่สำรวจในแต่ละจังหวัด พบว่า เป็นเชื้อไวรัส *Sugarcane streak mosaic virus* จากการจำแนกชนิดเชื้อไวรัสตัวอย่างอ้อยจาก ตำบลโคกสะอาด อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ มีความคล้ายคลึง 98 เปอร์เซ็นต์ ตำบลหินโคน อำเภอจักราช จังหวัดนครราชสีมา มีความคล้ายคลึง 92 เปอร์เซ็นต์ ตำบลหินโคน อำเภอลำปลายมาศ จ.บุรีรัมย์ มีความคล้ายคลึง 93 เปอร์เซ็นต์ ตำบลบ้านมะเกลือ อำเภอตะเคียนเลือน จังหวัดนครสวรรค์ มีความคล้ายคลึง 93 เปอร์เซ็นต์ ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร มีความคล้ายคลึง 93 เปอร์เซ็นต์ ตำบลจรเข้สามพัน อำเภออู่ทอง

กรมวิชาการเกษตร

จังหวัดสุพรรณบุรี มีความคล้ายคลึง 95 เปอร์เซ็นต์ และ ตำบลท่าไม้ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี มีความคล้ายคลึง 90 เปอร์เซ็นต์

พิสสวรรณ และปวีณา (2554), Chatenet et al. (2005) ที่ได้รายงานก่อนหน้านี้ว่าตรวจพบเชื้อดังกล่าวในอ้อยที่ปลูกในประเทศไทยใน ปี 2548 เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมโดยวิเคราะห์ Phylogenetic tree ของเชื้อไวรัสโดยวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ความใกล้ชิดของสายวิวัฒนาการของเชื้อไวรัส SCSMV ที่ตรวจพบในแต่ละจังหวัดมีความใกล้ชิดกันแต่พบว่า เชื้อไวรัสจากตัวอย่างอ้อยจากจังหวัดนครสวรรค์มีความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมที่ห่างไกลกว่าจังหวัดอื่น ๆ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของ KP987848.1 ในฐานข้อมูล NCBI พบว่ามีความคล้ายคลึงถึง 98 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1) สอดคล้องกับการศึกษาของ ปวีณาและคณะ (2554) ได้รายงานการตรวจพบเชื้อ SCSMV ในอ้อยจากหลายจังหวัดและเชื้อทั้งหมดมีความคล้ายคลึงกับเชื้อ SCMV-PAK ที่พบในอ้อยจากประเทศปากีสถาน ทั้งนี้การตรวจจับดีเอ็นเอเป้าหมายที่มีปริมาณต่ำมาก ๆ ได้ เนื่องจากเทคนิค RT-PCR ที่มีความไวและความจำเพาะของ coat protein gene (ยีน CP) ที่ออกแบบมาให้มีความจำเพาะกับเชื้อไวรัสชนิดนี้ทำให้การตรวจวินิจฉัยได้ง่ายขึ้นเนื่องจากปัจจุบันพบอาการใบขีดด่างค่อนข้างมากในแปลงปลูกอ้อยที่มีการใช้ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีการติดเชื้อและพบในระยะอ้อยตอเป็นส่วนใหญ่ ทำให้เกิดการละเลยยังไม่ได้ให้ความสำคัญกับอาการใบขีดด่าง จึงทำให้ขาดความตระหนักและขาดความระมัดระวัง ยังคงมีการขยายพันธุ์อ้อยที่มีอาการดังกล่าวไปปลูกในฤดูกาลถัดไปอีก ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้โรคใบขีดด่างยังคงระบาดอย่างแพร่หลายในประเทศไทยจนถึงปัจจุบัน โดยที่ความรุนแรงของโรคนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยจากสภาพแวดล้อม การศึกษาถึงชนิดของเชื้อที่พบได้ในอ้อยที่มีอาการใบขีดด่างในแหล่งปลูกสำคัญของไทย การตรวจพบเชื้อดังกล่าวในอ้อยจะทำให้ควบคุมและลดพื้นที่การระบาดของโรคได้มากขึ้นสำหรับการจัดการโรคที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของเชื้อไวรัส *Sugarcane streak mosaic virus* ในแต่ละจังหวัด

ตรวจหาเชื้อ *Sugarcane streak mosaic virus* ด้วยเทคนิค RT-PCR ในตัวอย่างใบอ้อยที่เก็บจากท่อนลำเดียวกัน พบว่า ให้ผลบวก จากการตรวจวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของชิ้นดีเอ็นเอจากการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยชุดไพร์เมอร์ SCSMV CPF /SCSMV CPR ได้ขนาดชิ้นดีเอ็นเอเป้าหมาย 572 bp และวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของเชื้อไวรัส SCSMV ที่ตรวจพบเปรียบเทียบกับ

กรมวิชาการเกษตร

ข้อมูลของ KP987848.1 ในฐานข้อมูล NCBI พบว่ามีความคล้ายคลึงถึง 98 เปอร์เซ็นต์ การโคลนยีนเขา pGEM®-T easy vector เพื่อหาลำดับดีเอ็นเอของยีน (DNA sequencing) ขั้นตอนแรกเปนการเชื่อมผลิตภัณฑพีซีอารขนาด 572 bp กับ pGEM®-Teasy ดวยเอนไซม T4 DNA ligase และเคลื่อนดีเอ็นเอเขาสูเซลล ใหอาศัยชนิด *E.coli* DH5α ดวยวิธี heat shock ผลการทดลองไดรีคอมบิแนนทเซลลประมาณ 300 โคโลนี ทำการคัดแยกรีคอมบิแนนทเซลลดวยวิธี blue-white screening เลือกเฉพาะโคโลนีสีขาว จำนวน 24 โคลน สกัดพลาสมิดนำมาตรวจสอบขนาดดวยวิธีอะกาโรสเจลอิเล็กโทรโฟริซิส และพบวามีเพียง 5 รีคอมบิแนนทเซลล ไดแกรีคอมบิแนนทเซลลหมายเลข 4, 8, 15, 18 และ 19 ตรวจพบยีนขนาด 572 bp ตามที่ตองการจึงทำการตรวจสอบลำดับเบส ผลการวิเคราะห์ลำดับดีเอ็นเอของยีนพบว่า มีความคล้ายคลึงถึง *Sugarcane streak mosaic virus* ถึง 98 เปอร์เซ็นต์

การประเมินปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาในงานวิจัยนี้ ทำโดยการเทียบปริมาณเชื้อในตัวอย่างอ้อยกับ กราฟมาตรฐานที่มีความเข้มข้นพลาสมิด SCSMV-CP ต่างกัน 10 เท่าระหว่าง 10^{10}-1 copies ในดีเอ็นเอ ของอ้อยจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 25 ng/µl (10^{10}-1 copies /25 ng plant DNA) พบว่าเส้นกราฟของความเข้มข้นพลาสมิด 10^{10} copies/25 plant DNA แสดงเส้นกราฟได้เร็วกว่าความเข้มข้นข้นอื่นๆ มีค่า Threshold cycles (Ct) น้อยกว่าความเข้มข้นอื่นๆ และมีค่า Ct เพิ่มขึ้นผกผันกับความเข้มข้นพลาสมิด SCSMV-CP (ภาพที่ 4 A) ขณะที่ความเข้มข้น พลาสมิด SCSMV-CP ต่ำ (10^{-1} copies/25 ng plant DNA) สามารถเพิ่ม ปริมาณชิ้นดีเอ็นเอได้แต่กราฟขึ้นไม่ชัดเจน เมื่อพิจารณาค่า Tm ของแต่ละความเข้มข้นให้ค่าเฉลี่ยที่ประมาณ 84.45 องศาเซลเซียสเพียงค่าเดียวเท่านั้นจึงน่าจะเป็นค่า Tm ของชิ้นดีเอ็นดีเป้าหมาย (ภาพที่ 4 B) ค่า PCR amplification efficiency (E) จากการคำนวณด้วยซอฟแวร์ Abs Quant/2nd Derivative Max พบว่าระหว่างช่วงความเข้มข้นพลาสมิด SCSMV-CP 10^{10}- 10 copies/25 ng plant DNA สามารถมาใช้หาความลาดเอียงของกราฟมาตรฐานได้ ส่วนความเข้มข้นพลาสมิด SCSMV-CP 10^{-1} copies/25 ng plant DNA เป็นค่าที่ตกอยู่ในช่วงไม่น่าเชื่อถือ จากกราฟนี้พบว่าได้ค่าความลาดเอียงของกราฟมาตรฐานเท่ากับ -2.197 ความหมายคือแต่ละความเข้มข้นที่ต่างกัน 10 เท่า ให้ค่า Ct ต่างกัน 2.197 รอบ หรือกล่าวได้ว่าเมื่อจำนวนรอบเพิ่มขึ้น 2.197 สามารถการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอใกล้เคียง 10 เท่า (23.524 = 11.5) เมื่อนำค่าความลาดเอียงมาหาค่า E จากสมการ $E = 10^{(-1/slope)}$ ได้ค่า E เท่ากับ 2.853 (ภาพที่ 4 C) แสดงให้เห็นว่ามีการเพิ่มขึ้นของชิ้นดีเอ็นเอได้จำนวน 2.853 เท่าในแต่ละรอบของการทำพีซีอาร์

เมื่อนำท่อนอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่มีอาการใบขีดด่างที่ผ่านการตรวจยืนยันเชื้อไวรัส แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิและเวลาต่างๆ ตามกรรมวิธี การศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิของน้ำร้อนและระยะเวลาการแช่ต่ออัตราการงอกของอ้อย พบว่า ท่อนอ้อยที่ติดเชื้อไวรัสจะมีอัตราการงอกที่ต่ำกว่าท่อนอ้อยปกติ โดยมีอัตราการงอกที่ 85.96เปอร์เซ็นต์ และการแช่น้ำร้อนที่ระยะเวลา 2 3 และ 5 ชั่วโมง มีผลต่ออัตราการงอก 10 – 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับอ้อยที่ไม่ติดเชื้อจะมีอัตราการงอกเฉลี่ย 100 เปอร์เซ็นต์ ที่อ้อยอายุ 3 เดือนหลังงอก เมื่อประเมินการเกิดโรคและตรวจปริมาณเชื้อในต้นอ้อย พบว่า ท่อนอ้อยที่แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 5 ชั่วโมง ไม่พบการแสดงอาการของโรคใบขีดด่างเมื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อ พบว่า ไม่พบเชื้อ รองลงมา คือ ท่อนอ้อยที่แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากนั้นแช่ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ไม่พบการแสดงอาการของโรคใบขีดด่างแต่ยังสามารถตรวจพบปริมาณเชื้อ 36 copies

กรมวิชาการเกษตร

เปรียบเทียบกับท่อนอ้อยที่แช่น้ำอุณหภูมิห้องพบการแสดงอาการถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ตรวจพบปริมาณเชื้อถึง 8.2×10^8 copies

การทดลองที่ 3 ศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ในอ้อย เพื่อควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ (ปีเริ่มต้น 2563 – สิ้นสุด 2564)

ดำเนินแปลงทดลองที่แปลงเกษตรกร อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรีและ จ.นครราชสีมา ไถเตรียมพื้นที่แปลงสำหรับปลูกอ้อย และแบ่งพื้นที่เป็นแปลงทดลองย่อยตามกรรมวิธี ขนาดแปลงทดลองย่อยเท่ากับ 56 ตารางเมตร ปลูกอ้อยโดยใช้ระยะห่างระหว่างหลุม 50 เซนติเมตร หลุมละ 2 ท่อน ท่อนละ2 ตา จากนั้นให้น้ำและดูแลจนอ้อยงอกตามปกติ และพ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีหลังจากอ้อยอายุ 30,60 และ 90 วันหลังปลูก โดยขณะพ่นสารกำจัดวัชพืชให้ใช้หัวพ่นแบบพัด และใส่หัวครอบเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของละอองสารกำจัดวัชพืชไปถูกพืชปลูก

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย

การพ่นสารกำจัดวัชพืชครั้งที่ 1 พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีหลังจากอ้อยอายุ 30 วันหลังปลูก ประเมินความเป็นพิษที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีความเป็นพิษต่ออ้อย ประเมินคะแนนความเป็นพิษเท่ากับ 3-4 คะแนน โดยที่ใบล่างของอ้อยมีอาการซีดขาวและเริ่มแห้ง และในบางกรรมวิธีละอองสารกำจัดวัชพืชได้ตกลงบริเวณยอดของต้นอ้อย ทำให้ต้นอ้อยมีอาการซีดขาว ส่วนกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พบอาการความเป็นพิษต่อต้นอ้อยบริเวณปลายใบมีอาการไหม้ และซีดเหลือง มีระดับคะแนน 5 คะแนน ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสารพบว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีความป็นพิษต่ออ้อย ประเมินคะแนนความเป็นพิษเท่ากับ 3-4 คะแนน ส่วนในกรรมวิธีที่มีละอองสารกำจัดวัชพืชตกลงบริเวณยอด พบอาการซีดเหลืองทั้งต้น ส่วนกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พบอาการความเป็นพิษต่อต้นอ้อยบริเวณปลายใบมีอาการไหม้ และซีดเหลืองเพิ่มมากขึ้น มีคะแนนประเมินเท่ากับ 6 คะแนน ทั้งสองแปลงทดลอง

การพ่นสารกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีหลังจากอ้อยอายุ 60 วันหลังปลูก ประเมินความเป็นพิษที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีความป็นพิษต่ออ้อยเล็กน้อย ประเมินคะแนนความเป็นพิษเท่ากับ 2-3 คะแนน โดยที่ใบล่างของอ้อยมีอาการซีดเหลือง ส่วนกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พบอาการความเป็นพิษต่อต้นอ้อยบริเวณปลายใบมีอาการไหม้ และซีดเหลือง ประเมินคะแนนความเป็นพิษเท่ากับ 4 คะแนน แต่การพ่นสารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิดที่ระยะ 2 เดือนหลังอ้อยงอกมีความเป็นพิษต่ออ้อยแต่อ้อยสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ทั้งสองแปลงทดลอง

การพ่นสารกำจัดวัชพืชครั้งที่ 3 พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีหลังจากอ้อยอายุ 90 วันหลังปลูก ประเมินความเป็นพิษที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีความป็นพิษต่ออ้อยเล็กน้อย ประเมินคะแนนความเป็นพิษเท่ากับ 1-2 คะแนน โดยที่ใบล่างของอ้อยมีอาการซีดเหลืองเล็กน้อย ส่วนกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พบอาการ

กรมวิชาการเกษตร

ความเป็นพิษต่อต้นอ้อยเล็กน้อยเช่นเดียวกัน บริเวณปลายใบมีอาการไหม้ และซีดเหลือง ประเมินคะแนนความเป็นพิษเท่ากับ 1-2 คะแนน แต่การพ่นสารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิดที่ระยะ 2 เดือนหลังอ้อยงอกมีความเป็นพิษต่ออ้อยแต่อ้อยสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ทั้งสองแปลงทดลอง

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การพ่นสารกำจัดวัชพืชครั้งที่ 1 พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีหลังจากอ้อยอายุ 30 วันหลังปลูก ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยวัชพืชที่พบในแปลงทดลองประเภทใบแคบได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าดอกขาว และหญ้าตีนนก ประเภทใบกว้างได้แก่ ผักเบี้ยหิน โคกกระสุน และหญ้ายางพบว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชดังกล่าวที่ระดับดี โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 8-9 คะแนน ส่วนกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชดังกล่าวที่ระดับดี โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 7-8 คะแนน ทั้งสองแปลงทดลอง

การพ่นสารกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีหลังจากอ้อยอายุ 60 วันหลังปลูก ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยวัชพืชที่พบในแปลงทดลองประเภทใบแคบได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าดอกขาว และหญ้าตีนนก ประเภทใบกว้างได้แก่ ผักเบี้ยหิน โคกกระสุน และหญ้ายาง พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชดังกล่าวที่ระดับดี โดยมีคะแนนประเมิน 9 คะแนน ส่วนกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชดังกล่าวที่ระดับดี โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 7-8 คะแนน ทั้งสองแปลงทดลอง

การพ่นสารกำจัดวัชพืชครั้งที่ 3 พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีหลังจากอ้อยอายุ 90 วันหลังปลูก ประเมินประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยวัชพืชที่พบในแปลงทดลองประเภทใบแคบได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าดอกขาว และหญ้าตีนนก ประเภทใบกว้างได้แก่ ผักเบี้ยหิน โคกกระสุน และหญ้ายาง พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชดังกล่าวที่ระดับดี โดยมีคะแนนประเมิน 9 คะแนน ส่วนกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชดังกล่าวที่ระดับดี โดยมีคะแนนประเมินระหว่าง 7-8 คะแนน ยกเว้นกรรมวิธีที่ 2 และ 5 ที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 1 และ 3 เดือนหลังงอกเท่านั้น มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่ระดับปานกลางมีคะแนนประเมินอยู่ระหว่าง 4-6 คะแนน ทั้งสองแปลงทดลอง

การเจริญเติบโตของอ้อย

ความสูง วัดความสูงอ้อยที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชครั้งสุดท้าย และที่ระยะเก็บเกี่ยว โดยสุ่มวัดจากจำนวนต้นที่เป็นตัวแทนของแต่ละกรรมวิธีจำนวน 10 ต้น และนำมาหาค่าเฉลี่ย

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นที่ระยะ 1,2 เดือนหลังปลูกอ้อย และ ที่ระยะ 1,2,3 เดือนหลังปลูกอ้อย และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีความสูงเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ยระหว่าง 92.15 -

กรมวิชาการเกษตร

97.65 เซนติเมตร แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นที่ระยะ 1,3 เดือนหลังปลูกอ้อย มีความสูงเฉลี่ยระหว่าง 89.25-90.50 เซนติเมตร และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีความสูงเฉลี่ย 72.12เซนติเมตร

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชพบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นที่ระยะ 1,2 เดือนหลังปลูกอ้อย และ ที่ระยะ 1,2,3 เดือนหลังปลูกอ้อย และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีความสูงเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ยระหว่าง 135.68 - 144.28 เซนติเมตร แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นที่ระยะ 1,3 เดือนหลังปลูกอ้อย มีความสูงเฉลี่ยระหว่าง 120.53 – 121.14 เซนติเมตร และทุกกรรมวิธีที่มีการจัดการวัชพืชมีความสูงเฉลี่ยของอ้อยมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีความสูงเฉลี่ย 102.05 เซนติเมตร

การแตกกอ สุ่มนับจำนวนการแตกกอของอ้อยที่ระยะ 30 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชครั้งสุดท้าย และที่ระยะเก็บเกี่ยว ผลผลิตโดยสุ่มนับจำนวนการแตกกอจากต้นที่เป็นตัวแทนของแต่ละกรรมวิธีจำนวน 10 ต้น และนำมาหาค่าเฉลี่ย

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นที่ระยะ 1,2 เดือนหลังปลูกอ้อย และ ที่ระยะ 1,2,3 เดือนหลังปลูกอ้อย และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนลำเฉลี่ยระหว่าง 8.38 - 9.53 ลำต่อกอ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นที่ระยะ 1,3 เดือนหลังปลูกอ้อย มีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ยระหว่าง 7.25 - 7.54 ลำต่อกอ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ย 7.54 ลำต่อกอ

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืชพบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นที่ระยะ 1,2 เดือนหลังปลูกอ้อย และ ที่ระยะ 1,2,3 เดือนหลังปลูกอ้อย และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยมือ มีจำนวนลำต่อกอ เฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ยระหว่าง 11.38 - 12.53 ลำต่อกอ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และสารกำจัดวัชพืช glufosinate 15% SL อัตรา 90 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นที่ระยะ 1,3 เดือนหลังปลูกอ้อย มีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ยระหว่าง 10.54 - 10.95 ลำต่อกอ และทุกกรรมวิธีที่มีการจัดการวัชพืชมีจำนวนลำต่อกอเฉลี่ยของอ้อยมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีจำนวนลำต่อกอเท่ากับ 9.54 ลำต่อกอ

ผลผลิต

ผลผลิต พบว่า การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ในอ้อยที่ระยะ 1 และ 2 เดือนหลังจากปลูกอ้อย มีผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร กำจัด

กรมวิชาการเกษตร

วัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ที่ระยะ 1,2 และ 3 เดือนหลังปลูกอ้อย โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 8,755.6 – 11,777.8 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าและแตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL และ glufosinate-ammonium ในอ้อย ที่ระยะ 1 และ - เดือนหลังจากปลูก ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 7,822.2 – 8,355.6 กิโลกรัมต่อไร่ และทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชมีผลผลิตมากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 5,600.0 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งค่าเฉลี่ยผลผลิตทั้งสองแปลงทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

การทดลองที่ 4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังงอกเพื่อควบคุมแห้วหมูในอ้อย
(ปีเริ่มต้น 2563 – สิ้นสุด 2564)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อยในสภาพเรือนทดลอง

พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีการทดลอง จากการประเมินความเป็นพิษด้วยสายตา ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้ สารกำจัดวัชพืช sunfentrazone อัตรา 115.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, ametryn อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สารกำจัดวัชพืช และ glyphosate อัตรา 240 g ai/rai อ้อยแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง ทำให้ใบไหม้ในส่วนที่สัมผัสส่วนที่รับสาร ส่วนกรรมวิธีที่มีการใช้ สารกำจัดวัชพืช MCPA อัตรา 135 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อ้อยแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย โดยที่มีใบไหม้เล็กน้อย และสาร imazapic อัตรา 19.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อ้อยแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยทำให้อ้อยชะงักการเจริญเติบโต

ที่ระยะ 14 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้ สารกำจัดวัชพืช sunfentrazone อัตรา 115.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, ametryn อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สารกำจัดวัชพืช และ glyphosate อัตรา 240 g ai/rai อ้อยแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง ทำให้ใบไหม้ในส่วนที่สัมผัสส่วนที่รับสาร ส่วนกรรมวิธีที่มีการใช้ สารกำจัดวัชพืช MCPA อัตรา 135 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อ้อยยังคงแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยแต่ลดลงจากที่ระยะ 7 วัน และสาร imazapic อัตรา 19.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อ้อยแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยทำให้อ้อยชะงักการเจริญเติบโต

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้ สารกำจัดวัชพืช sunfentrazone อัตรา 115.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, ametryn อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สารกำจัดวัชพืช และ glyphosate อัตรา 240 g ai/rai อ้อยแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย ทำให้ใบไหม้ในส่วนที่สัมผัสส่วนที่รับสารแต่มีการฟื้นตัวและแตกใบใหม่ ส่วนกรรมวิธีที่มีการใช้ สารกำจัดวัชพืช MCPA อัตรา 135 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ไม่แสดงอาการเป็นพิษ และสาร imazapic อัตรา 19.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อ้อยแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยและอ้อยชะงักการเจริญเติบโต

ประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืชต่อแห้วหมูในสภาพเรือนทดลอง

จากการประเมินประสิทธิภาพด้วยสายตา ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช sulfentrazone อัตรา 115.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี ประเมินได้ในระดับ 7 ส่วนในกรรมวิธี ethoxysulfuron อัตรา 3.75 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, halosulfuron methyl อัตรา 9 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, flazasulfuron อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, 2,4-D อัตรา 210 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ glyphosate อัตรา 240 g ai/rai มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชระดับปานกลางที่ ระดับ 5 – 6 ในกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช ametryn อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, MCPA อัตรา 135 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ imazapic อัตรา 19.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมแห้วหมูได้เล็กน้อยในระดับ 1 – 3

กรมวิชาการเกษตร

ที่ระยะ 14 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ethoxysulfuron อัตรา 3.75 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, halosulfuron methyl อัตรา 9 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, sulfentrazone อัตรา 115.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, flazasulfuron อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, 2,4-D อัตรา 210 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี ประเมินได้ในระดับ 7 – 8 ส่วนในกรรมวิธีที่ใช่สารกำจัดวัชพืช MCPA อัตรา 135 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ glyphosate อัตรา 240 g ai/rai มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชระดับปานกลางที่ระดับ 5 ในกรรมวิธีที่ใช่สารกำจัดวัชพืช ametryn อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ imazapic อัตรา 19.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมแห้วหมูลดลงประเมินได้ในระดับ 1

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl อัตรา 9 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ flazasulfuron อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมแห้วหมูได้อย่างสมบูรณ์ กรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช ethoxysulfuron อัตรา 3.75 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, sulfentrazone อัตรา 115.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, 2,4-D อัตรา 210 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, MCPA อัตรา 135 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ glyphosate อัตรา 240 g ai/rai มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดีที่ระดับ 8 – 9 ส่วนกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช imazapic อัตรา 19.2 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และในกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช ametryn อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมแห้วหมูได้เล็กน้อยที่ระดับ 1 - 3

แปลงที่ 1 แปลงเกษตรกร อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย

จากการประเมินความเป็นพิษด้วยสายตา ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL อ้อยแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยที่ระดับ 1 โดยที่ใบของอ้อยมีอาการใบไหม้เล็กน้อย และต้นมีการชะงักการเจริญเติบโต แต่ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG และ 2,4-D 84% W/V SL ไม่ทำให้อ้อยแสดงอาการเป็นพิษ

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สาร halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL และ glyphosate 48% W/V SL ไม่ทำให้อ้อยแสดงอาการเป็นพิษ ส่วนกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL อ้อยมีการแตกใบใหม่ แล้วมีการเจริญเติบโตที่เป็นปกติ

ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมแห้วหมู

จากการประเมินประสิทธิภาพด้วยสายตา ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG และ 2,4-D 84% W/V SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดีที่ระดับ 7.0 – 9.0 ส่วนในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ปานกลางที่ระดับ 5.0

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG และ flazasulfuron 25% WG มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดีที่ระดับ 9.5 ส่วนในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ethoxysulfuron 15% WG และ 2,4-D 84% W/V SL มี

กรมวิชาการเกษตร

ประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ปานกลางที่ระดับ 6.0 และในกรรมวิธีที่การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ในระดับเล็กน้อยที่ 3.0

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG และ flazasulfuron 25% WG มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดีที่ระดับ 7.0 ส่วนในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ethoxysulfuron 15% WG และ 2,4-D 84% W/V SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ปานกลางที่ระดับ 5.0 และในกรรมวิธีที่การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ในระดับเล็กน้อยที่ 1.0

จากการสุ่มนับจำนวนต้นแห้วหมู ที่ระยะ 35 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL และ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีจำนวนต้นแห้วหมูเฉลี่ย 18.0 – 56.3 ต้นต่อตารางเมตร น้อยกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL ที่มีจำนวนต้น แห้วหมูเฉลี่ย 144.0 ต้นต่อตารางเมตร และในทุกกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีจำนวนต้นแห้วหมูเฉลี่ยน้อยกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ซึ่งมีจำนวนต้นแห้วหมูเฉลี่ย 213.3 ต้นต่อตารางเมตร

จากการชั่งน้ำหนักแห้งต้นแห้วหมู ที่ระยะ 35 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG และ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีน้ำหนักแห้งแห้วหมูเฉลี่ย 0.0 – 15.2 กรัมต่อตารางเมตร น้อยกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL และ glyphosate 48% W/V SL ที่มีน้ำหนักแห้งแห้วหมูเฉลี่ย 40.6 – 173.1 กรัมต่อตารางเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ที่มีน้ำหนักแห้งแห้วหมูเฉลี่ย 313.9 กรัมต่อตารางเมตร มากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL และ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน แต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL

ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อการเจริญเติบโตของอ้อย

ความสูง ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า ในทุกกรรมวิธีมีความสูงของอ้อยไม่แตกต่างกัน ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 15.8 – 39.2 เซนติเมตร ส่วนที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG และ 2,4-D 84% W/V SL มีความสูงเฉลี่ย 37.6 – 39.7 เซนติเมตร มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และ กรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชที่มีความสูงเฉลี่ย 37.6 – 39.7 เซนติเมตร แต่มากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL ที่มีความสูงเฉลี่ย 23.5 เซนติเมตร และที่ระยะเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG และ 2,4-D 84% W/V SL มีความสูงเฉลี่ย 114.3 – 120.5 เซนติเมตร มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน แต่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL ที่มีความสูงเฉลี่ย 83.7 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชที่มีความสูงเฉลี่ย 90.6 เซนติเมตร

การแตกกอ ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG และ 2,4-D 84% W/V SL มีการแตก

กรมวิชาการเกษตร

กอเฉลี่ย 1.5 – 1.6 ต้นต่อกอ มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ethoxysulfuron 15% WG และกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ที่มีการแตกกอเฉลี่ย 1.0 – 1.2 ต้นต่อกอ แต่มากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL ที่มีการแตกกอเฉลี่ย 0.6 ต้นต่อกอ และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชที่มีการแตกกอเฉลี่ย 0.5 ต้นต่อกอ ส่วนที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG มีการแตกกอเฉลี่ย 3.0 ต้นต่อกอ มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron 25% WG, 2,4-D 84% W/V SL, ethoxysulfuron 15% WG และกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ที่มีการแตกกอเฉลี่ย 1.6 – 2.3 ต้นต่อกอ แต่มากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ที่มีการแตกกอเฉลี่ย 0.9 ต้นต่อกอ ส่วนที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG และ 2,4-D 84% W/V SL มีการแตกกอเฉลี่ย 8.2 – 9.1 ต้นต่อกอ มากกว่าแตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL, กรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ที่มีการแตกกอเฉลี่ย 3.2 – 6.5 ต้นต่อกอ

ผลผลิต พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG และ 2,4-D 84% W/V SL มีผลผลิตเฉลี่ย 10,117.8 – 10,977.8 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG และกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 9,777.8 – 9,911.1 กิโลกรัมต่อไร่ แต่มากกว่าแตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 3,022.2 – 4,311.1 กิโลกรัมต่อไร่

แปลงที่ 2 แปลงเกษตรกร อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย

จากการประเมินความเป็นพิษด้วยสายตา ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL อ้อยแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยที่ระดับ 1 โดยที่ใบของอ้อยมีอาการใบไหม้เล็กน้อย และต้นมีการชะงักการเจริญเติบโต แต่ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG และ 2,4-D 84% W/V SL ไม่ทำให้อ้อยแสดงอาการเป็นพิษ

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สาร halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL และ glyphosate 48% W/V SL ไม่ทำให้อ้อยแสดงอาการเป็นพิษ ส่วนกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL อ้อยมีการแตกใบใหม่ แล้วมีการเจริญเติบโตที่เป็นปกติ

ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชในการควบคุมแห้วหมู

จากการประเมินประสิทธิภาพด้วยสายตา ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL และ glyphosate 48% W/V SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดีที่ระดับ 7.0 – 9.5

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL มี

กรมวิชาการเกษตร

ประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดีที่ระดับ 7.0 – 9.0 ส่วนในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ในระดับปานกลางที่ 5.0

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG และ flazasulfuron 25% WG มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดีที่ระดับ 7.5 ส่วนในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ethoxysulfuron 15% WG และ 2,4-D 84% W/V SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ปานกลางที่ระดับ 5.0 – 6.0 และในกรรมวิธีที่การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ในระดับเล็กน้อยที่ 3

จากการสุ่มนับจำนวนต้นแห้วหมู ที่ระยะ 35 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL, glyphosate 48% W/V SL และ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีจำนวนต้นแห้วหมูเฉลี่ย 0.0 – 29.5 ต้นต่อตารางเมตร น้อยกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ซึ่งมีจำนวนต้นแห้วหมูเฉลี่ย 100.5 ต้นต่อตารางเมตร

จากการชั่งน้ำหนักแห้งต้นแห้วหมู ที่ระยะ 35 วันหลังพ่นสาร พบว่า halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL, glyphosate 48% W/V SL และ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีน้ำหนักแห้งแห้วหมูเฉลี่ย 0.0– 4.60 กรัมต่อตารางเมตร น้อยกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ที่มีน้ำหนักแห้งแห้วหมูเฉลี่ย 13.04 กรัมต่อตารางเมตร

ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อการเจริญเติบโตของอ้อย

ความสูง ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, ethoxysulfuron 15% WG มีความสูงเฉลี่ย 40.7 – 42.6 เซนติเมตร มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron 25% WG, 2,4-D 84% W/V SL และ กรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ที่มีความสูงเฉลี่ย 34.1 – 35.1 เซนติเมตร แต่มากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL ที่มีความสูงเฉลี่ย 27.6 เซนติเมตร และ กรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชที่มีความสูงเฉลี่ย 27.9 เซนติเมตร ส่วนที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG มีความสูงเฉลี่ย 83.0 – 84.5 เซนติเมตร มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL, กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และ กรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชที่มีความสูงเฉลี่ย 54.5 – 59.3 เซนติเมตร แต่มากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL ที่มีความสูงเฉลี่ย 49.3 เซนติเมตรและที่ระยะเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG มีความสูงเฉลี่ย 123.5 เซนติเมตร มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron 25% WG ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL, กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และ กรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชที่มีความสูงเฉลี่ย 97.5 – 120.8 เซนติเมตร แต่มากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL ที่มีความสูงเฉลี่ย 84.9 เซนติเมตร

การแตกกอ ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron 25% WG มีการแตกกอเฉลี่ย 2.9 ต้นต่อกอ มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG และ 2,4-D 84% W/V SL ที่มีการแตกกอ

กรมวิชาการเกษตร

เฉลี่ย 2.3 – 2.4 ต้นต่อกอ แต่มากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช ethoxysulfuron 15% WG, glyphosate 48% W/V SL, กรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืชที่มีการแตกกอเฉลี่ย 0.7 – 1.5 ต้นต่อกอ

ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG และกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีการแตกกอเฉลี่ย 6.5 ต้นต่อกอ มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช flazasulfuron 25% WG ที่มีการแตกกอเฉลี่ย 6.3 ต้นต่อกอ แต่มากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืช 2,4-D 84% W/V SL, ethoxysulfuron 15% WG, glyphosate 48% W/V SL และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ที่มีการแตกกอเฉลี่ย 2.2 – 5.0 ต้นต่อกอ

ที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า กรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG และ 2,4-D 84% W/V SL มีการแตกกอเฉลี่ย 8.5 – 9.5 ต้นต่อกอ มากกว่าแตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL, กรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ที่มีการแตกกอเฉลี่ย 5.6 – 7.3 ต้นต่อกอ

ผลผลิต พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG, ethoxysulfuron 15% WG และ 2,4-D 84% W/V SL มีผลผลิตเฉลี่ย 8,755.6–11,777.8 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าแตกต่างกันกับกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% W/V SL และ กรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 5,822.2–8,355.6 กิโลกรัมต่อไร่ และทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืชมีผลผลิตมากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 5,600 กิโลกรัมต่อไร่

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การป้องกันกำจัดจักจั่น การใช้ชีวภัณฑ์ *M. anisopliae* (M8) มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนของจักจั่นมากที่สุด ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ 17 วันหลังการทดสอบ การใช้สารเคมี Imidacloprid มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนของจักจั่นมากที่สุด ทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ 4 วันหลังการทดสอบ การใช้ Imidacloprid มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นดีที่สุดทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพโรงเรือน

เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นในพื้นที่ระบาดมาก ผลการทดลองในสภาพโรงเรือนแนะนำให้ใช้ Imidacloprid เนื่องจากสามารถกำจัดและลดประชากรตัวอ่อนของจักจั่นได้อย่างรวดเร็ว แต่หากพื้นที่ที่เพิ่งเริ่มระบาดการใช้ *M. Anisopliae* (M8) อย่างต่อเนื่องจะทำ *M. Anisopliae* (M8) เป็นจุลินทรีย์ประจำถิ่นและสามารถป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นได้อย่างยั่งยืน และการใช้ *M. anisopliae* (M8) ร่วมกับ Imidacloprid สามารถทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตายได้อย่างรวดเร็วและเป็นการเพิ่ม *M. anisopliae* (M8) ให้เป็นจุลินทรีย์ประจำถิ่นทำให้การป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นเป็นไปอย่างยั่งยืนอีกด้วย และสามารถใช้ในอัตราส่วนที่ลดลงครึ่งหนึ่งจากที่แนะนำการใช้ทั่วไป

ผลการสำรวจเชื้อสาเหตุโรคใบขีดด่างอ้อย ในแหล่งปลูกอ้อย 7 จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันตกของไทย ในปี 2563 สามารถสำรวจและรวบรวมตัวอย่างอ้อยที่มีอาการคล้ายโรคนี้ได้ทั้งสิ้น 158 ตัวอย่าง ผลการตรวจเชื้อไวรัส SCSMV จากตัวอย่างใบด้วยเทคนิค RT-PCR มีตัวอย่างที่ให้ผลบวก คิดเป็นร้อยละ 94 ซึ่งส่วนใหญ่มีการติดเชื้อไวรัสชนิดนี้

กรมวิชาการเกษตร

ในอัตราที่สูง ทำให้อาจเป็นแหล่งแพร่กระจายเชื้อ จึงควรเพิ่มการคัดเลือกและจัดการท่อนพันธุ์ เพื่อลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายโรคที่จะทำให้เกิดความเสียหายมากขึ้น โดยเฉพาะแหล่งที่มีความเสี่ยงต่อการระบาดของโรคที่สำคัญของอ้อยในประเทศไทย การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง สามารถกำจัดเชื้อไวรัสสาเหตุใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นแนวในการกำจัดและป้องการแพร่กระจายของโรคได้

การศึกษาช่วงระยะเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate และ glufosinate-ammonium ในอ้อย เพื่อควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 g ai/rai ที่ระยะ 1 และ 2 เดือน หลังปลูกอ้อยมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดีกว่าการพ่นสาร glufosinate 15% SL อัตรา 90 g ai/rai ที่ระยะ 1 และ 2 ทั้งการใช้สาร glyphosate และ glufosinate-ammonium มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของอ้อยควรใช้อุปกรณ์ครอบหัวพ่นไม่ให้ละอองสารไปสัมผัสต้นและใบอ้อย

จากการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังงอกในอ้อยเพื่อกำจัดแห้วหมู พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี จนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยที่สามารถลดจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของแห้วหมูได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ใช้สารกำจัดวัชพืชเปรียบเทียบ ethoxysulfuron 15% WG, 2,4-D 84% W/V SL, glyphosate 48% W/V SL และกรรมวิธีที่ไม่มีการกำจัดวัชพืช และทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตที่ดีทั้งความสูง และการแตกกอ ส่งผลให้ได้ผลผลิตมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 4

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยตามศักยภาพของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

Testing and Development of Technology to Increase Efficiencyof Sugarcane Production Base on Growing Areas in the Upper Northeastern Region

อมฤต วงษ์ศิริ[1] สุทธินันท์ ประสาธน์สุวรรณ์[1] ศิริรัตน์ เถื่อนสมบัติ[2] ศพิษา สังข์วิเศษ[3]
Ammarit Wongsiri[1] Suttinan Prasatsuwan[1] Sirirat Thuansombat[2] Salisa Sangvisat[3]
วุฒิชัย กากแก้ว[4] บุญญาภา ศรีหาตา[4] แคทลิยา เอกอุ่น[5] วสันต์ วรรณจักร[5]
Wuttichai Kakkaew[4] Bunyapa Srihata[4] Chattaliya Aekun Wasan Wanckak
ศศิธร ประพรม[6] รัชนีวรรณ ชูเชิด[6] รัตนาภรณ์ กุลชาติ[6]
Sasithorn Prapom[6] Ratchanewan Chucherd[6] Ratanaporn Kulchart[6]
อนงค์นาฎ พรหมทะสาร[7] สิทธานต์ ชมพูแก้ว[8] ปรีชา แสงโสดา[7]
Anongnat Pomtasan[7] Sittan Chompukaew[8] Precha Sangsoda

คำสำคัญ (Key words)

อ้อย , ทดสอบ

บทคัดย่อ

การปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ได้ผลผลิตต่ำและความสามารถในการไว้ตอได้น้อยหรือไม่ได้เลย เนื่องจากเป็นการปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่อยู่ในพื้นที่ดอน เขตดินแห้ง ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 35 40 41 และ 44 เป็นส่วนใหญ่ การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยทำการทดสอบในพื้นที่ที่มีปัญหาไว้ตอไม่ได้ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ปลูกอ้อยมานาน ดินเสื่อมโทรมขาดการปรับปรุงบำรุงดินประกอบด้วย จังหวัดอุดรธานีและสกลนคร ดำเนินการทดสอบในปีระหว่างปี 2559-2560 แต่ละจังหวัดซึ่งเป็นดินที่มีเนื้อดินปนทรายมากและไว้ตอไม่ได้ สภาพดินเสื่อมโทรมขาดความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงได้นำเทคโนโลยีที่เหมาะสมเข้าไปทดสอบร่วมกับเกษตรกร โดยกรรมวิธีทดสอบใช้วัสดุใส่มูลไก่แกลบ อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปูนโดโลไมท์ อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมเตรียมดิน ใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้น 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ส่วนที่เหลือ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกร พบว่ากรรมวิธีทดสอบ อ้อยปลูกให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตของกรรมวิธีเกษตรกร มีความ

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช
[4] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[5] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[6] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[7] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[8] ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย สถาบันวิจัยพืชสวน

กรมวิชาการเกษตร

แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยความสำคัญยิ่ง และในอ้อยตอ1 พบว่าผลผลิตเฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ผลตอบแทนเฉลี่ยกรรมวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนมากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ในอ้อยปลูกและอ้อยตอ

การทดสอบชุดเทคโนโลยีเพื่อลดการระบาดโรคใบขาวอ้อยทำการทดสอบในพื้นที่ที่มีปัญหาโรคใบขาวอ้อยและผลผลิตอ้อยลดต่ำลงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในพื้นที่ 3 จังหวัด คือ ขอนแก่น อุดรธานี และมุกดาหารการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการใช้ท่อนพันธุ์สะอาด การปรับปรุงบำรุงดินและการจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดการระบาดของโรคใบขาวอ้อย ดำเนินการในปี 2558-2563 คือ ใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดพันธุ์ขอนแก่น 3 จากหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ปูนโดโลไมท์อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้น 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ส่วนที่เหลือ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกร โดยใช้ท่อนพันธุ์อ้อยขอนแก่น 3 จากแปลงเกษตรกร รองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่จากการทดลอง พบว่าวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าวิธีเกษตรกร เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบขาววิธีทดสอบน้อยกว่าวิธีเกษตรกร บางปีวิธีทดสอบไม่พบการเกิดโรคใบขาวเลยและเกษตรกรสามารถนำเอาพันธุ์อ้อยสะอาดจากแปลงทดสอบไปปลูกขยายเพราะเป็นพันธุ์สะอาดทำให้เพิ่มพื้นที่อ้อยสะอาดปราศจากโรคใบขาวได้เพิ่มขึ้น

การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาไม่เหมาะสม เพื่อหาพันธุ์ที่เหมาะสมและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ จึงได้ทำการทดสอบโดยนำอ้อยพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรและพันธุ์แนะนำของสำนักงานอ้อยและน้ำตาลทรายที่นิยมปลูกในพื้นที่ มาปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรรวมทั้งหมด 5 พันธุ์ คือ ขอนแก่น3 อู่ทอง5 อู่ทอง84-12 อู่ทอง84-13 แอลเค92-11 ร่วมกับเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร คือ การใช้สารปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า 5 จังหวัด ผลการทดสอบ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงสุดรองลงมาเป็นพันธุ์อู่ทอง12 อีก 1 จังหวัด คือ สกลนคร ที่ผลออกมาเป็นพันธุ์ขอนแก่น 3 ผลผลิตสูงสุดรองลงมาเป็นพันธุ์ LK92-11

จากการทดสอบทั้ง 3 กิจกรรม พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้อินทรียวัตถุจะทำให้เกิดการดูดซับธาตุอาหารในดินได้ดี ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นและสามารถไว้ตอได้ ปัญหาการเกิดโรคใบขาวอ้อยในพื้นที่ที่มีการระบาดอยู่เป็นประจำ โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกอ้อยที่เป็นดินทราย ถ้าในปีที่มีความแห้งแล้งยาวนาน ทำให้อ้อยขาดน้ำก็จะแสดงอาการของโรคใบขาวรุนแรง ทำให้ผลผลิตต่ำ ไว้ตอไม่ได้ การจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสมกับความต้องการของอ้อย จะทำให้อ้อยแข็งแรงและสามารถลดความรุนแรงของโรคใบขาวอ้อยได้ และอ้อยยังมีผลผลิตทำให้เกษตรกรดำรงอาชีพได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

Abstract

Sugarcane cultivation in the upper Northeast has been low capacity yielding and less stump keeping due to sugarcane cultivation in the upland and arid zone which is mostly the 35, 40, 41 and 44 soil groups. Technological testing to increase sugarcane production efficiency was conducted in the inextricable area, an area where sugarcane cultivated for a long time. The soil degraded and lacked improvement, which consisted of Udon Thani and Sakon Nakhon province. The tests

กรมวิชาการเกษตร

were conducted between 2016-2017. Each province, which was a very sandy and indestructible soil, had degraded soil conditions, and a lack of soil fertility. Appropriate technology was then tested with farmers. The testing method used material for adding chicken manure 400 kg/rai and using dolomite 200 kg/rai with soil preparation. The sugarcane used was Khon Kaen 3 variety. Chemical fertilizers were applied according to soil analysis and applied twice, basal fertilizer 15-7-18, rate of 50 kg/rai. The second time, put the rest and compare with farmers' methods. It was found that the sugarcane cultivation method gave the average yield higher than the average yield of the farmers process and there was a significant difference. In the first ratoon sugarcane, it was found that the average yield of the testing method was higher than that of farmers. Average return of the test method yielded greater returns than farmers' methods in cultivated sugarcane and ratoon sugarcane.

Testing a set of technologies to reduce the outbreak of sugarcane white leaf disease was tested in areas with problems of sugarcane white leaf disease. Sugarcane production dropped by more than 50 percent in three provinces: Khon Kaen, Udon Thani, and Mukdahan. The objective of this study was to test the technology of using clean cane, soil improvement, and nutrient management to increase production efficiency and reduce the spread of sugarcane white leaf disease. The study, conducted in 2015-2020 was using Khon Kaen 3 clean cane from Department of Agriculture, basal organic fertilizers 400 kg/rai. Dolomite 200 kg/rai, applied fertilizers according to soil analysis by dividing into 2 times: basal fertilizer 15-7-18, rate of 50 kg/rai and the second time to apply the rest. The comparison with farmers' methods was to use Khon Kaen 3 variety from the farmer's plots using chemical fertilizer 16-16-8, rate of 50 kg/rai, the second time applying chemical fertilizer formula 46-0-0 at the rate of 25 kg/rai and the formula 15-15-15, rate of 25 kg/rai. The experiment found that the test method gave the average yield higher than the farmer method. The incidence of white leaf disease was less than the farmer method. Some years, the test method did not detect the occurrence of sugarcane white leaf disease at all, and farmers were able to bring clean sugarcane cultivars from the test plot to grow because they were clean varieties, increasing the area of clean sugarcane without sugarcane white leaf disease.

The testing of technology to increase the efficiency of sugarcane varieties in unsuitable paddy fields to suitable varieties and increase the efficiency of sugarcane production in the area, the test was carried out by certified sugarcane varieties from the Department of Agriculture and Breeding recommendations of the Office of the Cane and Sugar Board, that were popular cultivars in the area to test in the farmers plots, including 5 varieties, namely Khon Kaen 3, U-Thong 5, U-Thong 84-12, U-Thong 84-13, and LK 92-11 in conjunction with the technology of the Department of

กรมวิชาการเกษตร

Agriculture that was the use of soil improvement substances and fertilizer application based on soil analysis values. The results reveal that in 5 provinces, Khon Kaen 3 varieties gave the highest yield, followed by U Thong 12. Another province was Sakon Nakhon and the result was Khon Kaen 3. The next highest yield was LK 92-11.

The three testing, it was found that fertilizers based on soil analysis values, together with organic matter, resulted in better nutrient absorption in the soil, increasing sugarcane yield, and being able to keep stump. Problems of sugarcane white leaf disease in areas with frequent outbreaks, especially in sandy sugarcane plantations, if in years of long drought causing the sugar cane to dehydrate, it will show severe sugarcane white leaf disease and cause low or unstable productivity. Managing the nutrients to suit the needs of sugarcane will make sugarcane stronger and can reduce the severity of sugarcane white leaf disease and sugar cane yields, making farmers a stable and sustainable career.

บทนำ (Introduction)

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ ในปี 2558/2559 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อย 11,012,839 ไร่ มีปริมาณอ้อยทั้งหมด 94.064 ล้านตัน และเป็นอ้อยส่งโรงงาน 94.064 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 9.15 ตันต่อไร่ อุตสาหกรรมอ้อย มีมูลค่าส่งออกปีละกว่า 200,000 ล้านบาท ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกอ้อยมากที่สุด 4,786,376 ไร่ รองลงมาคือภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกตามลำดับ ซึ่งมีพื้นที่ปลูก 3,053,232 ไร่ 2,537,836 ไร่ และ 635,395 ไร่ ตามลำดับ มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ดังนี้ 9.16 9.13 9.16และ 9.12 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 11 จังหวัดมีพื้นที่ปลูกอ้อยมากที่สุด คือ จังหวัดอุดรธานี รองลงมาคือ ขอนแก่น ชัยภูมิ กาฬสินธุ์ เลย หนองบัวลำภู มุกดาหาร สกลนคร หนองคาย นครพนม และบึงกาฬ ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ปี 2558/2559)

ปัญหาการผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน คือ ผลผลิตต่ำ ความสามารถในการไว้ตอได้น้อยหรือไม่ได้เลย และการระบาดของโรคใบขาวอ้อยซึ่งเกิดจากเชื้อไฟโตพลาสมา (Phytoplasma) มีเพลี้ยจักจั่นสีน้ำตาลเป็นแมลงพาหะถ่ายทอดเชื้อสาเหตุจากต้นหนึ่งไปสู่อีกต้นหนึ่งได้ การระบาดเชื้อติดไปกับท่อนพันธุ์ที่นำไปปลูก ในประเทศไทยมีรายงานพบโรคใบขาวอ้อยครั้งแรกในปี พ.ศ.2495 ที่ อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปางและมีการเกิดโรคใบขาวในพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ ในปี 2553/2554 พบโรคใบขาวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดนครราชสีมา 50,000 ไร่ และจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยในประเทศไทย โดยมีพื้นที่ระบาดไม่ต่ำกว่า20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ซึ่งพื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ ดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีช่วงแล้งนาน มีการปลูกอ้อยมานาน ขาดการปรับปรุงบำรุงดินทำให้ดินเสื่อมโทรม ประกอบกับมีเชื้อสาเหตุโรคใบขาว(เชื้อไฟโตพลาสมา)ในท่อนพันธุ์และต้นอ้อยทำให้การแสดงอาการของโรคใบขาวรุนแรง อ้อยจะแสดงใบมีสีเขียวอ่อนหรือสีเหลือง หรือเป็นสีขาวทั้งกอ ใบเล็กฝอย แตกกอเป็นพุ่มเตี้ย และตายได้ หน่อที่ยังไม่ตาย เมื่อได้รับน้ำและปุ๋ยก็กลับคืนมาเป็นสีเขียว แต่ใบและต้นมีขนาดเล็กและเตี้ยกว่าปกติมาก ทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และมีกอตายมาก กรมวิชาการเกษตร โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเขตที่ 3 ซึ่งรับผิดชอบงานทดสอบ

กรมวิชาการเกษตร

เทคโนโลยีการเกษตรแก้ปัญหาในพื้นที่ 11 จังหวัด ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน คือ ขอนแก่น อุดรธานี กาฬสินธุ์ สกลนคร ชัยภูมิ มุกดาหาร นครพนม เลย หนองคาย หนองบัวลำภูและบึงกาฬ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงานทุกจังหวัดและมีปัญหาการผลิตในจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดิน 35 40 41และ44 ซึ่งมีลักษณะเป็นดินทราย ดินทรายหนามีการขาดแคลนน้ำนาน หน้าดินถูกชะล้างพังทลายได้ง่ายประกอบกับการใช้พื้นที่ปลูกอ้อยซ้ำๆ เป็นเวลานานทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินเสื่อมโทรม เกษตรกรส่วนใหญ่ขาดการบำรุงรักษาดินที่ดี ทำให้อ้อยไม่สามารถไว้ตอได้ จากการทดลองที่ผ่านมา การทดสอบปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้อินทรียวัตถุจะทำให้เกิดการดูดซับธาตุอาหารในดินได้ดี ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นและสามารถไว้ตอได้ ปัญหาการเกิดโรคใบขาวอ้อยในพื้นที่ที่มีการระบาดอยู่เป็นประจำ โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกอ้อยที่เป็นดินทราย ถ้าในปีที่มีความแห้งแล้งยาวนาน ทำให้อ้อยขาดน้ำก็จะแสดงอาการของโรคใบขาวรุนแรง ทำให้ผลผลิตต่ำ ไว้ตอไม่ได้ การจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสมกับความต้องการของอ้อย จะทำให้อ้อยแข็งแรงและสามารถลดความรุนแรงของโรคใบขาวอ้อยได้ และอ้อยยังมีผลผลิตทำให้เกษตรกรดำรงอาชีพได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีนโยบายแก้ปัญหาการผลิตสินค้าเกษตรทั้งระบบและได้ประกาศเขตเหมาะสมต่อการปลูกพืช ปศุสัตว์และประมง จำนวน 20 ชนิดสินค้า ในด้านพืชกำหนดพื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ รวม 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ยางพารา ข้าวโพดและอ้อย เพื่อเป็นการแก้ปัญหาการผลิต และได้กำหนดให้ดำเนินการปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวไม่เหมาะสมแต่สามารถปลูกอ้อยได้ไปเป็นพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงาน ภายใต้การบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning) และในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนมีพื้นที่เขตปลูก โดยแยกเป็นกลุ่มรัศมีโรงงาน 50 กิโลเมตร กลุ่มที่ 1 มี 4 โรงงาน คือ โรงงานน้ำตาลทรายขาวเริ่มอุดม ขอนแก่น วังขนายและไทยกาญจนบุรี (อุดรธานี) ประกอบด้วย จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด สกลนคร หนองคาย หนองบัวลำภูและอุดรธานี มีพื้นที่ปลูก 1,061,862 ไร่ กลุ่มที่ 2 มี 1 โรงงาน คือ โรงงานน้ำตาลรวมเกษตร (ภูหลวง) ประกอบด้วย จังหวัดขอนแก่น เพชรบูรณ์ เลยและหนองบัวลำภู มีพื้นที่ 105,411 ไร่ กลุ่มที่ 3 โรงงานน้ำตาลอ่างเวียน (นครราชสีมา) ประกอบด้วย จังหวัดขอนแก่น ชัยภูมิและนครราชสีมา มีพื้นที่ 399,710 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ไม่เคยปลูกอ้อยมาก่อน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556) การปลูกอ้อยในเขตที่นาไม่เหมาะสมยังขาดผลการทดสอบยืนยันพันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตสูง ปรับตัวได้ดีในสภาพนาดอน และคุ้มค่าต่อการลงทุน ดังนั้นในปี 2559-2564 จึงได้ทำการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยตามศักยภาพของพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตในพื้นที่ดังกล่าวต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตอ้อยที่เหมาะสมเฉพาะพื้นที่
2. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบขาวอ้อย
3. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาไม่เหมาะสม

วิธีการวิจัย

โครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยตามศักยภาพของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ดำเนินการในพื้นที่จังหวัดที่มีปัญหาที่สำคัญ 3 กิจกรรม ประกอบด้วย กิจกรรมดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยทำการทดสอบในพื้นที่ที่มีปัญหาไว้ตอไม่ได้ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ปลูกอ้อยมานาน ดินเสื่อมโทรมขาดการปรับปรุงบำรุงดินประกอบด้วย

กรมวิชาการเกษตร

จังหวัดอุดรธานีและสกลนครโดยจัดทำงานวิจัยในกลุ่มชุดดินที่ 35 40 41หรือ44 โดยเลือกชุดดินเดียวในแต่ละจังหวัดซึ่งเป็นดินที่มีเนื้อดินปนทรายมากและไว้ตอไม่ได้

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบชุดเทคโนโลยีเพื่อลดการระบาดโรคใบขาวอ้อยทำการทดสอบในพื้นที่ที่มีปัญหาโรคใบขาวอ้อยและผลผลิตอ้อยลดต่ำลงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในพื้นที่ 3 จังหวัด คือ ขอนแก่น อุดรธานี และมุกดาหาร

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาไม่เหมาะสม ทำการทดสอบในพื้นที่นาไม่เหมาะสมในการทำนามีผลผลิตข้าวต่ำ ไม่คุ้มค่าการลงทุนโดยใช้แผนที่การใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินกำหนดพื้นที่นาข้าวไม่เหมาะสมเปลี่ยนเป็นการปลูกอ้อยในนาข้าวดำเนินการ 6 จังหวัด ประกอบด้วย กาฬสินธุ์ สกลนคร ชัยภูมิ เลย มุกดาหารและหนองบัวลำภู ซึ่งแต่ละจังหวัดมีพื้นที่นาข้าวไม่เหมาะสม 52,962 49,660 228,117 91,632 140,847 และ70,482 ไร่ ตามลำดับทำการทดสอบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนในพื้นที่ที่มีปัญหา โดยเน้นการดำเนินงานแบบมีส่วนร่วมจากทุกฝ่าย มีเกษตรกรเป็นผู้ปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลและผลงานวิจัยที่สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสภาพพื้นที่โดยรวมอย่างแท้จริงโดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

การคัดเลือกพื้นที่เป้าหมาย การวิเคราะห์พื้นที่เพื่อทราบปัญหาพื้นที่ การวางแผนการทดสอบดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร ก่อนจะขยายผลในวงกว้างครอบคลุมพื้นที่ปลูกอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยมีความมั่นคงในอาชีพเกษตรกรรม ชุมชนมีความเข้มแข็ง มีรายได้เพิ่มขึ้น มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสภาพแวดล้อม ส่งผลให้ปริมาณการผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นทำให้เพียงพอต่ออุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายทำให้มีรายได้เข้าประเทศเพิ่มมากขึ้น

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

ดำเนินงานตามขั้นตอนระบบการทำฟาร์ม (FSR) อารันต์, 2543 โดยให้เกษตรกรกรมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน มีกรรมวิธีเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีเกษตรกร ในพื้นที่เป้าหมายตามประเด็นปัญหาการผลิตอ้อยของเกษตรกร

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย

ดำเนินการทดสอบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และสารปรับปรุงดินในการเพิ่มศักยภาพการผลิตและการไว้ตออ้อยในพื้นที่ที่ผลผลิตอ้อยต่ำและไว้ตอไม่ได้จังหวัดอุดรธานีและสกลนคร

- แผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ
- กรรมวิธี มี 2 กรรมวิธี ดังนี้

<u>อ้อยปลูก</u>

กรรมวิธีทดสอบใช้มูลไก่แกลบ อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปูนโดโลไมท์ อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมเตรียมดิน ยกร่องปลูก ใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกแบบวางลำเดี่ยว ระยะร่อง 130 ซม. ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้น 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ส่วนที่เหลือ

กรรมวิธีของเกษตรกร ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่และ 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ดูแลรักษากำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม

กรมวิชาการเกษตร

อ้อยตอ 1 ทดสอบเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง เมื่อดินมีความชื้นเหมาะสม กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่และ 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

บันทึกข้อมูล

ข้อมูลดินความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุ(เปอร์เซ็นต์) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ผลผลิต (ตันต่อไร่) จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ (เซนติเมตร) เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) น้ำหนักต่อลำ (กิโลกรัม) ต้นทุนการผลิต(บาทต่อไร่) รายได้(บาทต่อไร่) ผลตอบแทน(บาทต่อไร่) อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR : Benefit Cost Ratio)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด ธันวาคม 2560

สถานที่ ไร่เกษตรกร ตำบลตาดทอง อำเภอศรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี

ไร่เกษตรกร ตำบลบงใต้ อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบชุดเทคโนโลยีเพื่อควบคุมโรคใบขาวอ้อย

ดำเนินการทดสอบการใช้ท่อนพันธุ์สะอาดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ สารปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดการระบาดของโรคใบขาวอ้อย จังหวัดขอนแก่น อุดรธานีและมุกดาหาร

- แผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ
- กรรมวิธี มี 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีทดสอบ ไถดินให้ลึกด้วยผาล 3 และ ผาล 5 พรวนดิน ใส่ปูนโดโลไมท์ อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมเตรียมดิน ยกร่องปลูก ระยะร่อง 130 ซม. ปลูกแบบวางลำเดี่ยว ใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 พันธุ์สะอาดจากหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้น 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ส่วนที่เหลือ

กรรมวิธีของเกษตรกร ไถดินให้ลึกด้วยผาล 3 และ ผาล 5 พรวนดิน ยกร่องปลูก ระยะร่อง 130 ซม. ปลูกแบบวางลำเดี่ยว ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่และ 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ในพื้นที่ของเกษตรกร ดูแลรักษากำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม

ในอ้อยตอที่ 1 ดูแลรักษาอ้อยตอที่ 1 โดยทดสอบเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง เมื่อดินมีความชื้นเหมาะสม กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่และ 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

การบันทึกข้อมูล

1.ผลการวิเคราะห์ดินโดยเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตรก่อนปลูกวิเคราะห์หาระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

กรมวิชาการเกษตร

2.การเจริญเติบโตของพืชโดยวัดความสูง 10 ลำ เมื่ออายุอ้อย 6 และ 8 เดือน

3.การตรวจนับกอเป็นโรคใบขาว เมื่ออายุ 4 6 8 เดือน และวันเก็บเกี่ยว

4.ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว น้ำหนักผลผลิต

5.บันทึกการใช้แรงงานในการปฏิบัติงาน ปัจจัยการผลิตที่ใช้และต้นทุนการผลิต

6.ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างการดำเนินงาน

7.ปัญหาอุปสรรค เช่น โรค แมลง ภัยธรรมชาติ ฯลฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ด้านเกษตรศาสตร์ วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย t-test
2. ด้านเศรษฐศาสตร์ ความคุ้มค่าต่อการลงทุน (BCR : Benefit Cost Ratio)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด ธันวาคม 2563

สถานที่ ไร่เกษตรกร ตำบลโนนสมบูรณ์ตำบลดงเมืองแอมและตำบลเขาสวนกวาง อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น ไร่เกษตรกร ตำบลเวียงคำ อำเภอกุมภวาปี ตำบลหายโศก อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี ไร่เกษตรกร ตำบลดงมอน และตำบลคำอาฮวน อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาไม่เหมาะสม

ดำเนินการทดสอบพันธุ์อ้อยในพื้นที่นาข้าวที่ไม่เหมาะสมแต่เหมาะสมในการปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ สกลนคร หนองบัวลำภู ชัยภูมิ มุกดาหารและจังหวัดเลย

- วิธีการ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 5 กรรมวิธีทดลอง คือ พันธุ์อ้อย 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 พันธุ์อู่ทอง 5 พันธุ์อู่ทอง 12 พันธุ์อู่ทอง 13 และพันธุ์ LK92-11

ขั้นตอนการดำเนินงาน

- ทำการวิเคราะห์และคัดเลือกพื้นที่ และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องอ้อยพันธุ์รับรองจำนวน 5 พันธุ์ คือ ขอนแก่น 3 อู่ทอง 5 อู่ทอง 12 อู่ทอง 13 และ LK 92-11 ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ปูนโดโลไมท์ วิธีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และรับเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 1 ราย
- วัดพิกัดทางภูมิศาสตร์เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินในห้องปฏิบัติการ
- กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร โดยใช้อ้อยพันธุ์รับรองจำนวน 5 พันธุ์ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
- เกษตรกรทำแปลงทดสอบด้วยตัวเกษตรกรเอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิด
- เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสรุปผลและวางแผนขยายผล

ขนาดแปลงทดสอบแปลงละ 2 ไร่ ขนาดแปลงย่อยแต่ละกรรมวิธีปลูก 8 แถว แถวยาว 6 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 1.3 เมตร ระยะระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ปลูก 2 ท่อนคู่ ท่อนละ 2-3 ตา

วิธีปฏิบัติการปลูกและดูแลรักษา ดังนี้

- ในพื้นที่นาข้าวก่อนปรับพื้นที่สำรวจวัชพืชถ้ามีวัชพืชที่อาศัยอยู่ตามคันนาและเป็นวัชพืชข้ามปี กลุ่มที่มีเหง้า ลำต้นใต้ดินและไหล เช่น หญ้าคา หญ้าชันกาด (Panicumrepens)ฯลฯ ควรฉีดพ่น

กรมวิชาการเกษตร

สารกำจัดวัชพืชชนิดดูดซึม (Glyphosate) ฉีดพ่นตามอัตราแนะนำ 2 ครั้ง ห่างกัน 15 วัน ก่อนปรับรูปนาที่มีคันนาให้สม่ำเสมอ

- ก่อนไถดะหว่านปูนโดโลไมท์ อัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่แล้วไถด้วยผาล 3 ไถพรวนด้วยผาล 7 แล้วยกร่องปลูกรองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 500-1000 กิโลกรัมต่อไร่รองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยไนโตรเจน แบ่งใส่ครึ่งหนึ่ง ส่วนฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ให้ใส่รองพื้นทั้งหมด
- ปลูกโดยการวางลำคู่ สับ 2-3 ตาต่อท่อน แล้วกลบ หลังจากปลูกแล้วใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชก่อนงอกการดูแลรักษา กำจัดวัชพืชและศัตรูพืชตามความเหมาะสม
- เมื่ออ้อยได้อายุ 4-5 เดือน หรือเมื่อดินมีความชื้น ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เหลือ
- เก็บเกี่ยวเมื่อ อายุ 12-14 เดือน หลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยแล้ว แต่งตออ้อย ใส่ปุ๋ยอ้อยตอตามค่าวิเคราะห์ดิน เมื่อดินมีความชื้น ดูแลรักษาเหมือนอ้อยปลูก

การประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

บันทึกข้อมูล

- วันปฏิบัติการต่างๆ วันปลูก วันใส่ปุ๋ย วันเก็บเกี่ยว
- เก็บข้อมูลดิน วิเคราะห์ค่าทางเคมีของดิน ได้แก่ สมบัติทางเคมีของดิน ประกอบด้วย ค่า pH OM (Organic matter) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน แคลเซียมและแมกนีเซียม
- การเจริญเติบโตของพืชโดยวัดความสูง 10 กอ แบบสุ่ม เมื่ออายุอ้อย 6 และ 8 เดือน
- บันทึกการใช้แรงงานในการปฏิบัติงาน ปัจจัยการผลิตที่ใช้และต้นทุนการผลิต
- องค์ประกอบผลผลิต ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว น้ำหนักลำในพื้นที่เก็บเกี่ยว พื้นที่เก็บเกี่ยว 4 แถว ยาว 5 เมตร
- ปริมาณน้ำฝน ก่อนและในระหว่างการดำเนินงาน
- ปัญหาอุปสรรค เช่น โรค แมลง ภัยธรรมชาติ ฯลฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของข้อมูลตามแผนการทดลอง RCBD วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี DMRT และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (t-test)
2. วิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความคุ้มค่าต่อการลงทุน (BCR : Benefit Cost Ratio)

ปีที่ 2 แปลงทดสอบ แปลงเดิมเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยตอ เช่นเดียวกับปีที่ 1

ปีที่ 3-4 แปลงทดสอบ

-จัดทำแปลงทดสอบเป็นแปลงใหญ่เมื่อพบว่าพันธุ์อ้อยที่ให้ผลผลิตสูง 2 พันธุ์ นำไปทดสอบในแปลงใหญ่จำนวน 10 ราย พื้นที่ปลูก 20 ไร่

- ทำการวิเคราะห์และคัดเลือกพื้นที่ และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องอ้อยพันธุ์รับรองจำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ที่มีผลผลิตสูง ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินปูนโดโลไมท์วิธีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และรับเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย 20 ไร่
- วัดพิกัดทางภูมิศาสตร์เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินในห้องปฏิบัติการ

กรมวิชาการเกษตร

- กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร โดยใช้อ้อยพันธุ์รับรองจำนวน 2 พันธุ์ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

ปีที่ 5 แปลงต้นแบบ

1. แปลงต้นแบบ 1 แปลง 5 ไร่
2. ขั้นตอนการดำเนินงาน
   - ถ่ายทอดความรู้ด้านพันธุ์ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การปรับปรุงดิน การผสมปุ๋ยใช้เอง ฯลฯ ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ทำแปลงต้นแบบ
   - คัดเลือกเกษตรกรต้นแบบทำแปลงต้นแบบ
   - เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินในห้องปฏิบัติ
   - จัดงาน Field day เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีให้เกษตรกรในพื้นที่ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
   - ประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์
3. บันทึกข้อมูล การยอมรับเทคโนโลยี และความพึงพอใจของเกษตรกร

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย
2. ด้านเศรษฐศาสตร์ ความคุ้มค่าต่อการลงทุน (BCR : Benefit Cost Ratio)
3. ด้านสังคม การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร โดยการสัมภาษณ์ผ่านกระบวนการจัดงาน Field day แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเกษตรกร

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาที่ดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2558 ถึง สิ้นสุด กันยายน 2563

สถานที่ดำเนินการ ไร่เกษตรกร ตำบลคำสะอาด อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร
ไร่เกษตรกร อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์
ไร่เกษตรกร ตำบลนาหนองทุ่ม อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ
ไร่เกษตรกร ตำบลนาอุดม อำเภอนิคมคำสร้อย จังหวัดมุกดาหาร
ไร่เกษตรกร อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย
ไร่เกษตรกร อำเภอสุวรรณคูหา อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู (เริ่ม ปี 2560)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย

ดำเนินการทดสอบโดยใช้วัสดุใส่มูลไก่แกลบ อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปูนโดโลไมท์ อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมเตรียมดิน ใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้น 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ส่วนที่เหลือ เปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร และใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ทั้งสองกรรมวิธี ดำเนินการทดสอบเป็นเวลา 2 ปี คือปีงบประมาณ 2559 และ 2560 ผลการทดสอบพบว่า จังหวัดอุดรธานีและจังหวัดสกลนคร กรรมวิธีทดสอบ ผลผลิตเฉลี่ยอ้อยปลูก 18.9 และ 18.1 ตันต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 16.9 และ 14.8 ตันต่อไร่ และในอ้อยตอ1 ผลผลิตเฉลี่ย 11.5 และ 12.1 ตันต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 10.1 และ 9.7 ตันต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ยอ้อยปลูกจังหวัดอุดรธานี กรรมวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนมากกว่ากรรมวิธีของ

เกษตรกร 7.09 เปอร์เซ็นต์ และในอ้อยตอกรรมวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 19.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากผลการทดสอบ 2 ปี การใช้สารปรับปรุงดินร่วมกับมูลไก่แกลบและปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นมากกว่ากรรมวิธีเดิมของเกษตรกร คือให้ผลผลิตมากกว่า 11.83 และ 13.65 เปอร์เซ็นต์ ในปี 59 และปี 60 ตามลำดับ และจังหวัดสกลนคร ผลตอบแทนเฉลี่ยอ้อยปลูก กรรมวิธีทดสอบมากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร 11.5 เปอร์เซ็นต์ และในอ้อยตอกรรมวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 36.1 เปอร์เซ็นต์ โดยมีรายละเอียดในแต่ละจังหวัด ดังนี้

1) จังหวัดอุดรธานี

ผลการทดลอง ปี 2559 อ้อยปลูก

กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 18.90 ตันต่อไร่ จำนวนลำต่อไร่เฉลี่ย 10,127 เส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.82 เซนติเมตร ความยาวลำเฉลี่ย 260 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิต 16.90 ตันต่อไร่ จำนวนลำต่อไร่เฉลี่ย 9,514 เส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.59 เซนติเมตร ความยาวลำเฉลี่ย 251 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างทางสถิติของผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางลำ ความยาวลำ และจำนวนลำต่อไร่ มีต้นทุนเฉลี่ย 9,030 และ 7,398 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 26,070 และ 23,310 บาทต่อไร่ ตามลำดับ มีผลตอบแทนเฉลี่ย 17,040 และ 15,912 บาทต่อไร่ และมี ค่า BCR เฉลี่ย 2.83 และ 3.08 ของกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ต้นทุน รายได้ และBCR มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ผลตอบแทนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์อัตราสวนระหวางรายไดจาก ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใช้สารปรับปรุงดินและปุ๋ยมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้น คือ 1,632 บาทต่อไร่ แต่มีรายได้เพิ่มขึ้น 2,760 บาทต่อไร่

ผลการทดลอง ปี 2560 (อ้อยตอ 1)

ในอ้อยตอ มีเกษตรกรร่วมทดสอบ 6 ราย เนื่องจากเกิดการระบาดของโรคใบขาวจึงไถทิ้ง จัดเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเกษตรกร เก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยตอ 1 ที่อายุ 11 เดือน พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 11.49 ตันต่อไร่ จำนวนลำต่อไร่เฉลี่ย 7,939 เส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.58 เซนติเมตร ความยาวลำเฉลี่ย 235 เซนติเมตร น้ำหนักต่อลำ 1.44 กิโลกรัม เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิต 10.11 ตันต่อไร่ จำนวนลำต่อไร่เฉลี่ย 7,368 เส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.60 เซนติเมตร ความยาวลำเฉลี่ย 227 เซนติเมตร น้ำหนักต่อลำ 1.36 กิโลกรัม ต้นทุนเฉลี่ยกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร คือ 5,505 และ 5,166 บาทต่อไร่ รายได้เฉลี่ยกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร คือ 13,213 และ 11,623 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ยกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร คือ 7,708 และ 6,457 บาทต่อไร่ และBCR เฉลี่ยกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร คือ 2.37 และ 2.21

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำจังหวัดขอนแก่น

การปลูกอ้อยข้ามแล้งในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น แนะนะให้ใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ใช้ปูนโดโลไมท์ปรับปรุงดินและมูลไก่แกลบร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตมากกว่าและผลตอบแทนมากกว่า สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยและเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรได้มากกว่าวิธีของเกษตรกรที่ใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร

ข้อเสนอแนะ

แนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น จำเป็นต้องใช้วัสดุปรับปรุงบำรุงดินได้แก่ปูนโดโลไมท์ ปูนขาว เพื่อปรับ pH ของดิน และใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีในท้องถิ่น เช่น แกลบดิบ มูลสัตว์ ปลูก

กรมวิชาการเกษตร

พืชบำรุงดินเพื่อเพิ่มธาตุอาหารและอินทรียวัตถุในดิน กำจัดอ้อยที่เป็นโรคทิ้ง ใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสม การใช้อ้อยพันธุ์ดีปลอดโรค พัฒนาเกษตรกรให้มีความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสมนำไปปรับใช้ในพื้นที่

2) จังหวัดสกลนคร

ผลการทดลอง ปี 2559 อ้อยปลูก

กรรมวิธีทดสอบ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ สารปรับปรุงดินและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 18.1 ตันต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 9,932 บาทต่อไร่ เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 22,575 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 12,643 บาทต่อไร่ อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.26 ส่วนกรรมวิธีปฏิบัติของเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 14.8 ตันต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 7,207 บาทต่อไร่ เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 18,550 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 11,343 บาทต่อไร่ อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน 2.56 อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนในกรรมวิธีทดสอบต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเนื่องจากต้นทุนวัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่เพิ่มขึ้นในแปลงอ้อยแต่ละราย ซึ่งในกรรมวิธีเกษตรกรไม่มีการใช้วัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยอินทรีย์ ทำให้ต้นทุนต่ำกว่า ทั้งนี้ควรพิจารณาผลของการใช้วัสดุปรับปรุงดินและปุ๋ยอินทรีย์ต่อผลผลิตองค์ประกอบผลผลิตและข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์อ้อยตอที่ 1 แต่ทั้งสองกรรมวิธีคุ้มค่าต่อการลงทุน

ผลการทดลอง ปี 2560

การแสดงอาการโรคใบขาวในอ้อยตอที่ 1 พบว่า กรรมวิธีทดสอบแสดงอาการโรคใบขาวเฉลี่ย 35 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีเกษตรกรแสดงอาการโรคใบขาวเฉลี่ย 33 เปอร์เซ็นต์ ความสูงที่อายุ 6 เดือน พบว่ากรรมวิธีทดสอบ มีความสูงเฉลี่ย 64 เซนติเมตร ส่วนวิธีเกษตรกรมีความสูงเฉลี่ย 57 เซนติเมตร ความสูงที่อายุ 9 เดือนหลังงอก พบว่ากรรมวิธีทดสอบอ้อยมีความสูงเฉลี่ย 188 เซนติเมตร กรรมวิธีเกษตรกรอ้อยมีความสูง 153 เซนติเมตรการจัดการโรคใบขาวที่พบโดยการขุดกอที่เป็นโรคทิ้ง

ผลผลิตและข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ในอ้อยตอที่ 1 พบว่า กรรมวิธีทดสอบ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 12.08 ตันต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 6,970 บาทต่อไร่ เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 12,684 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 5,714 บาทต่อไร่ อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน 1.81 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 9.70 ตันต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 5,967 บาทต่อไร่ เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 10,164 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน 4,197 บาทต่อไร่ อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน 1.69 ทั้งสองกรรมวิธีคุ้มค่าต่อการลงทุน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำจังหวัดสกลนคร

ผลการทดลองพบว่า การใช้สารปรับปรุงดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.3 และ 24.5 ตามลำดับ เนื่องจากอ้อยสามารถใช้ธาตุอาหารได้ตามความต้องการการเพิ่มผลผลิตอ้อยจำเป็นต้องใช้วัสดุปรับปรุงบำรุงดิน ได้แก่ ปูนขาว ปูนโดโลไมท์ยิปซั่ม เพื่อปรับสภาพของดินและเพิ่มธาตุอาหารรอง ปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นพืชปุ๋ยสดเช่น ถั่วมะแฮะ ถั่วพร้า ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยมูลไก่ เพื่อเพิ่มธาตุอาหารและอินทรียวัตถุในดินการใช้ท่อนพันธุ์จากแหล่งปลูกที่ไม่มีการระบาดของโรคใบขาว และขุดรื้อทำลายตออ้อยที่เป็นโรคใบขาวและการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรการเกิดโรคในอ้อย เป็นต้น

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบชุดเทคโนโลยีเพื่อควบคุมโรคใบขาวอ้อย

ผลการทดสอบชุดเทคโนโลยีเพื่อควบคุมโรคใบขาวอ้อยซึ่งดำเนินการในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น อุดรธานีและมุกดาหาร ปี 2559-2561 และจัดทำแปลงต้นแบบ 2562-2563 พบว่าการใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาด การใส่สารปรับปรุงดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตเฉลี่ยใน

กรมวิชาการเกษตร

แปลงทดสอบจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี และ มุกดาหาร เท่ากับ 15.5 15.8 และ15.0 ตันต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกรที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 13.6 11.3และ13.5 ตันต่อไร่ ตามลำดับ การเกิดโรคใบขาวพบว่าการใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดร่วมกับการใส่สารปรับปรุงดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีเปอร์เซ็นต์โรคใบขาวในแปลงทดสอบจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี และมุกดาหาร ร้อยละ 0.10 0.16 และ 0.41 ตามลำดับน้อยกว่าวิธีของเกษตรกรที่มีการเป็นโรคใบขาวร้อยละ 0.34 0.69 และ 0.89 ตามลำดับ ในส่วนของผลผลิต การใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาด การใส่สารปรับปรุงดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าวิธีเดิมของเกษตรกรในทั้ง 3 จังหวัด ในด้านต้นทุนและผลตอบแทน พบว่า การใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาด การใส่สารปรับปรุงดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้รายได้ ผลตอบแทนสูงกว่าวิธีเกษตรกร เมื่อคิดเป็นอัตราส่วนของรายได้ต่อต้นทุน (BCR) เกษตรกรสามารถขยายพันธุ์อ้อยสะอาดจากแปลงทดสอบ แปลงต้นแบบไปปลูกพื้นที่ใกล้เคียงเพิ่มพื้นที่อ้อยโรงงานต่อไปได้ โดยมีรายละเอียดของผลการทดลองในแต่ละจังหวัด ดังนี้

จังหวัดขอนแก่น

ผลการทดสอบการใช้ท่อนพันธุ์สะอาดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์สารปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดการระบาดของโรคใบขาวอ้อยในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นในปี 2559-2563 โดยนำวิธีทดสอบใช้เทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ การใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดพันธุ์ขอนแก่น 3 จากหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ปูนโดโลไมท์อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้น 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ส่วนที่เหลือ เปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร โดยใช้ท่อนพันธุ์อ้อยขอนแก่น 3 จากแปลงเกษตรกร รองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ทดสอบในพื้นที่เกษตรกร อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น พบว่า

ในปี 2559 วิธีทดสอบที่ใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดพันธุ์ขอนแก่น 3 รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์ 400 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปูนโดโลไมท์ 200 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 21.12 ตันต่อไร่ พบโรคใบขาว 0.13 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลตอบแทนเฉลี่ย 5,326 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรที่ใช้ท่อนพันธุ์อ้อยขอนแก่น 3 จากแปลงเกษตรกร และใส่ปุ๋ย 23.25-11.75-7.75 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 16.55 ตันต่อไร่ พบโรคใบขาว 0.14 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 1,056 บาทต่อไร่ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน วิธีทดสอบมีค่า BCR เท่ากับ 1.52 มากกว่าวิธีเกษตรกร มีค่า BCR เท่ากับ 1.09

ในปี 2560 วิธีทดสอบที่ใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดพันธุ์ขอนแก่น 3 รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์ 400 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปูนโดโลไมท์ 200 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 11.74 ตันต่อไร่ พบโรคใบขาว 0.08 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลผลตอบแทนเฉลี่ย 1,028 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรที่ใช้ท่อนพันธุ์อ้อยขอนแก่น 3 จากแปลงเกษตรกร และใส่ปุ๋ย 23.25-11.75-7.75 กิโลกรัม N-P_2O_5-K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 16.55 ตันต่อไร่ พบอัตราการแสดงอาการใบขาว 0.38 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 231 บาทต่อไร่ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน วิธีทดสอบมีค่า BCR เท่ากับ 1.12 มากกว่าวิธีเกษตรกร มีค่า BCR เท่ากับ 0.98

ในปี 2561 วิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 13.85 ตันต่อไร่ พบอัตราการแสดงอาการใบขาว 0.11 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลตอบแทนเฉลี่ย 830 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 12.95 ตันต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

พบอัตราการแสดงอาการใบขาว 0.50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย -1,368 บาทต่อไร่ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน วิธีทดสอบมีค่า BCR เท่ากับ 1.08 มากกว่าวิธีเกษตรกร มีค่า BCR เท่ากับ 0.87

การใช้เทคโนโลยีการใช้ท่อนพันธุ์สะอาดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์สารปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดการระบาดของโรคใบขาวอ้อยเห็นผลได้ชัดเจน โดยเฉพาะด้านผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้นและการแสดงลักษณะอาการใบขาวอ้อยน้อยกว่าวิธีเกษตรกร โดยเกษตรกรจำเป็นต้องมีข้อมูลเพื่อประกอบการพิจารณาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตและอัตราการเกิดโรคใบขาว ได้แก่ ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งควรปรับปรุงสภาพดินให้มีความเหมาะสมต่อการปลดปล่อยธาตุอาหารให้เป็นประโยชน์ ต่อระยะเวลาการเจริญเติบโตของอ้อย รวมทั้งการเพิ่มอินทรียวัตถุที่ช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายของดินและดูดซับธาตุอาหารในดิน และความชื้นในดินในช่วงเวลาที่ปลูกอ้อยเนื่องจากจะส่งผลต่ออัตราการงอกและการเจริญเติบโตของอ้อย รวมทั้งต้องศึกษาแนวโน้มด้านราคาอ้อยเป็นส่วนประกอบในการพิจารณาเนื่องจากถ้าใส่ในสารปรับปรุงดิน ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราสูงสุดอาจทำให้ต้นทุนการผลิตสูงมากกว่าผลตอบแทนที่จะได้รับ จึงควรปรับใช้ให้เหมาะสม

จังหวัดอุดรธานี

การทดลองดำเนินการปลูกอ้อยข้ามแล้ง ระหว่างเดือน ตุลาคม 2558 ถึง ธันวาคม 2563 ผลการทดสอบใช้อ้อยพันธุ์สะอาดพันธุ์ขอนแก่น 3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและสารปรับปรุงดิน เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่ใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 พันธุ์อ้อยในพื้นที่และใช้ปุ๋ยแบบเดิม โดยผลของกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตมากกว่าและการเกิดโรคใบขาวน้อยกว่าวิธีของเกษตรกร ดังนั้นการใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 พันธุ์สะอาดจากหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับการใช้ปูนโดโลไมท์ปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้ลดการเกิดโรคใบขาวและเพิ่มผลผลิตอ้อย

แนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นและลดการระบาดของโรคใบขาวอ้อยจำเป็นต้องใช้วัสดุปรับปรุงบำรุงดินได้แก่ปูนโดโลไมท์ ปูนขาว เพื่อปรับ pH ของดิน และใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีในท้องถิ่น เช่น แกลบดิบ มูลสัตว์ ปลูกพืชบำรุงดินเพื่อเพิ่มธาตุอาหารและอินทรียวัตถุในดิน กำจัดอ้อยที่เป็นโรคทิ้ง ใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสม การใช้อ้อยพันธุ์ดีปลอดโรค พัฒนาเกษตรกรให้มีความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสมนำไปปรับใช้ในพื้นที่

จังหวัดมุกดาหาร

1. ในอ้อยปลูก วิธีทดสอบได้ผลผลิตเฉลี่ย 18.25 ตันต่อไร่ และวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 16.65 ตันต่อไร่ ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีไม่พบการแสดงอาการใบขาว

2. ในอ้อยตอ วิธีทดสอบได้ผลผลิตเฉลี่ย 9.4 ตันต่อไร่ และวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 7.9 ตันต่อไร่ การแสดงอาการใบขาวมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบมีกอที่แสดงอาการใบขาวน้อยกว่าวิธีเกษตรกร

3. เมื่อพิจารณาผลตอบแทนรวมทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 วิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 7,018 บาทต่อไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 5,425 บาทต่อไร่ สำหรับค่า BCR วิธีทดสอบมีค่า BCR เท่ากับ 1.39 มากกว่าวิธีเกษตรกรมีค่า BCR เท่ากับ 1.32

การใช้เทคโนโลยีการใช้ท่อนอ้อยพันธุ์สะอาดและการจัดการธาตุอาหารเพื่อลดปัญหาโรคใบขาวอ้อย เมื่อเกษตรกรนำไปปรับใช้สามารถเห็นผลได้ชัดเจน โดยเฉพาะในด้านผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

และการแสดงอาการใบขาวน้อยกว่าวิธีเกษตรกรปฏิบัติ ให้ผลตอบแทนจากการลงทุนคุ้มค่ามากกว่าการผลิตอ้อยตามวิธีของเกษตรกรในระยะอ้อยตอเป็นต้นไป ดังนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่เกษตรกรควรนำเทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรไปปรับใช้ และหมั่นบำรุงรักษาตออ้อย เพื่อให้การผลิตอ้อยมีความมั่นคงและยั่งยืน สามารถแก้ไขปัญหาการระบาดของโรคใบขาวอ้อยได้

สำหรับการขยายผล ในปี 2562-63 ได้จัดทำแปลงต้นแบบในไร่เกษตรกร จำนวน 1 ราย คือ นายสำลวย บำรุงตา พื้นที่ 5 ไร่ และในปี 2563 ได้จัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี แก่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 100 ราย

กิจกรรมที่ 3 การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาไม่เหมาะสม

ทดสอบพันธุ์ที่เหมาะสมและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ สกลนคร หนองบัวลำภู ชัยภูมิ มุกดาหารและจังหวัดเลย จึงได้ทำการทดสอบโดยนำอ้อยพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรและพันธุ์แนะนำของสำนักงานอ้อยและน้ำตาลทรายที่นิยมปลูกในพื้นที่ มาปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรรวมทั้งหมด 5 พันธุ์ คือ ขอนแก่น3 อู่ทอง5 อู่ทอง84-12 อู่ทอง84-13 และแอลเค92-11 ร่วมกับเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร คือ การใช้สารปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ปี2559-2561 พบว่า 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ สกลนคร หนองบัวลำภู ชัยภูมิ มุกดาหารและจังหวัดเลย ผลการทดสอบ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 15.4 16.2 18.9 21.93 13.6 และ 14.7 ตันต่อไร่ รองลงมาเป็นพันธุ์อู่ทอง12 และแอลเค92-11 ปี2562-2563 เปรียบเทียบผลผลิต 2 พันธุ์ และจัดทำแปลงต้นแบบ พบว่า พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงกว่าอู่ทอง 12 และแอลเค92-11 จัดทำแปลงต้นแบบโดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตดังนี้ 15.9 15.8 15.5 15.2 13 และ 6 ตันต่อไร่ ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดของผลการทดลองในแต่ละจังหวัด ดังนี้

จังหวัดสกลนคร

พันธุ์อ้อยสำหรับปลูกในพื้นที่นาไม่เหมาะสม ได้แก่ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งมีความสามารถในการปรับตัวต่อสภาพพื้นที่นาดอนอาศัยน้ำฝน ซึ่งให้ผลผลิตสูงทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอที่ 1 ซึ่งการปลูกอ้อยข้ามแล้งในพื้นที่นาไม่เหมาะสมจำเป็นต้องพิจารณาด้านปริมาณน้ำฝน และความชื้นในดินในช่วงเวลาปลูกอ้อย เนื่องจากจะส่งผลต่อความงอกและการเจริญเติบโตของอ้อย และการเพิ่มผลผลิตอ้อยจำเป็นต้องใช้วัสดุปรับปรุงบำรุงดิน ได้แก่ ปูนขาว ปูนโดโลไมท์ ยิปซั่ม เพื่อปรับสภาพของดินและเพิ่มธาตุอาหารรอง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น มูลวัวหรือปุ๋ยมูลไก่ เพื่อเพิ่มธาตุอาหารและอินทรียวัตถุในดิน การใช้ท่อนพันธุ์จากแหล่งปลูกที่ไม่มีการระบาดของโรคใบขาว เป็นต้น การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในอ้อยตอที่ 1 จำเป็นต้องดูแนวโน้มด้านราคาอ้อยเป็นส่วนประกอบในการพิจารณา เนื่องจากถ้าใส่ในอัตราสูงสุดอาจทำให้เพิ่มต้นทุนการผลิตสูงขึ้นมากกว่าผลตอบแทนที่จะได้รับ จึงควรปรับใช้ให้เหมาะสม นอกจากนี้ปริมาณน้ำฝนและความชื้นในดินยังส่งผลกระทบต่อการสะสมน้ำตาล ทำให้ค่าซีซีเอสทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตออยู่ในระดับสูง

จังหวัดกาฬสินธุ์

ผลการทดสอบพันธุ์อ้อยในพื้นที่นาข้าวที่ไม่เหมาะสมแต่เหมาะสมในการปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ สรุปผลได้ว่า แม้ว่าในแปลงทดลองอ้อยปลูก พันธุ์รับรองทั้ง 5 พันธุ์ จะมีการเจริญเติบโตและน้ำหนักสดไม่แตกต่างกัน ซึ่งพันธุ์ขอนแก่น 3 มีน้ำหนักสดสูงสุดคือ 15.4 ตันต่อไร่ และพันธุ์อู่ทอง 5 มีค่า CCS สูงสุด คือ 15.2 แต่ในอ้อยตอพบว่าอ้อยพันธุ์อู่ทอง 13 มีอัตราการงอกต่ำกว่าทุกพันธุ์ โดยพันธุ์ที่มีจำนวนหน่ออ้อยงอกและน้ำหนักสดเมื่อเก็บเกี่ยวสูงสุด คือ พันธุ์อู่ทอง

12 แอลเค 92-11 และขอนแก่น 3 ส่วนพันธุ์ที่ให้ค่า CCS สูงสุดคือ ขอนแก่น 3 และ แอลเค 92-11 เมื่อปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และอู่ทอง 12 เปรียบเทียบในสภาพแปลงทดสอบ พบว่า อ้อยทั้ง 2 พันธุ์มีการงอก การเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตไม่แตกต่างกันในอ้อยปลูก แต่ในอ้อยตอพันธุ์ขอนแก่น 3 มีอัตราการงอก จำนวนลำที่เก็บเกี่ยวต่อไร่ ค่า CCS และความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงกว่าพันธุ์อู่ทอง 12 อย่างยิ่ง ซึ่งพันธุ์อู่ทอง 12 เป็นพันธุ์ที่แนะนำให้ปลูกในพื้นที่ชลประทาน ทำให้เมื่อนำมาปลูกในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์ ถึงแม้ว่าจะเป็นพื้นที่นา แต่เมื่อมีฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานทำให้ชะงักการเจริญเติบโตและมีผลกระทบถึงผลผลิตได้

จากการจัดกิจกรรมงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี สรุปได้ว่า เกษตรกรมากกว่าร้อยละ 60 มีความสนใจและเห็นว่าสามารถนำเทคโนโลยีด้านพันธุ์อ้อย การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การผสมปุ๋ยใช้เอง การจัดการโรค แมลง และวัชพืชในไร่อ้อย รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยด้วยปุ๋ยชีวภาพ ไปปรับใช้ได้ โดยมีข้อเสนอแนะให้หน่วยงานและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องจัดกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยี สาธิตการผลิตให้บ่อยยิ่งขึ้น และต้องการให้สนับสนุนพันธุ์ที่สะอาด ปลอดภัย

จังหวัดหนองบัวลำภู

การทดสอบพันธุ์อ้อยในพื้นที่นาข้าวที่ไม่เหมาะสมแต่เหมาะสมในการปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดหนองบัวลำภู ดำเนินการทดสอบที่ อำเภอสุวรรณคูหา อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู ซึ่งเป็นแหล่งปลูกอ้อยที่สำคัญแหล่งหนึ่งของจังหวัดหนองบัวลำภู จากการวิเคราะห์พื้นที่พบว่าเกษตรกรได้ปรับเปลี่ยนนาข้าวที่ไม่เหมาะสมในการปลูกข้าวเป็นอ้อยซึ่งให้ผลตอบแทนมากกว่าแต่ยังขาดข้อมูลพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมในพื้นที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่ดังกล่าว จึงได้ทำการทดสอบโดยนำอ้อยพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรและพันธุ์แนะนำของสำนักงานอ้อยและน้ำตาลทรายที่นิยมปลูกในพื้นที่ มาปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร ทั้งหมด 5 พันธุ์ พบว่า คัดเลือกเหลือ 2 ผลผลิตสูงสุด 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ขอนแก่น 3 รองลงมาคือ พันธุ์อู่ทอง 12 เพื่อขยายผลเปรียบเทียบการทดสอบดำเนินการในปีงบประมาณ 2561 จัดทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย ๆ ละ 2 ไร่ พื้นที่ทดสอบรวม 20 ไร่ จัดทำเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ถ่ายทอดความรู้จัดทำแปลงปลูกขยายผลอ้อยพันธุ์สะอาดทำแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร ผลผลิตเฉลี่ยอ้อยปลูกแปลงทดสอบ พันธุ์ขอนแก่น 3 สูงกว่าพันธุ์อู่ทอง 12 เพื่อยืนยันผลทดสอบจึงจัดทำแปลงต้นแบบ 1 แปลง พื้นที่ 5 ไร่เลือกพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ตอบสนองได้ดีกับพื้นที่ให้ผลผลิตและองค์ประกอบที่สูงสุดร่วมกับสารปรับปรุงดินปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เก็บข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเมื่ออายุ 12 เดือน พบว่า ผลผลิตเฉลี่ย 15.5 ตันต่อไร่ จำนวนลำเฉลี่ย 12,045 ลำต่อไร่ เส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.78 เซนติเมตร และความยาวลำเฉลี่ย 250 เซนติเมตร ค่าความหวาน 15.6 CCS เกษตรกรได้นำเอาผลการทดสอบไปขยายผลต่อไปโดยนำเอาอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ขยายปลูกในพื้นที่นาข้าวไม่เหมาะสมแต่เหมาะสมในการปลูกอ้อยเพิ่มขึ้น

จังหวัดชัยภูมิ

1. การทดสอบพันธุ์อ้อยในพื้นที่นาข้าวที่ไม่เหมาะสมแต่เหมาะสมในการปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ โดยคัดเลือกพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่นา การทดสอบโดยใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 อู่ทอง 5 อู่ทอง 84-12 อู่ทอง 84-13 และ LK92-11 พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และอู่ทอง 84-12 ให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อื่น จึงได้คัดเลือกพันธุ์ขอนแก่น 3 และอู่ทอง 84-12 ปลูกในพื้นที่นาเกษตรกร จำนวน 10 ราย พื้นที่ปลูก 20 ไร่ พบว่า เกษตรกรยอมรับและพึงพอใจในระดับมากที่สุดต่อพันธุ์อ้อยที่นำไปทดสอบในพื้นที่นาข้าวที่ไม่เหมาะสมแต่เหมาะสมในการ

กรมวิชาการเกษตร

ปลูกอ้อย เนื่องจากให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับพื้นที่ แสดงให้เห็นว่าพื้นที่นาไม่เหมาะสมแต่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยตามศักยภาพพื้นที่ (Zoning by Agri-Map) จังหวัดชัยภูมิ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เหมาะสมที่สุด รองลงมาคือพันธุ์อู่ทอง 84-12 ซึ่งเกษตรกรสามารถปรับใช้ในการปลูกพืชให้เหมาะสมกับพื้นที่ พันธุ์อ้อยที่ให้ผลตอบแทนสูง คุ้มค่าต่อการลงทุน และการปรับเปลี่ยนพื้นที่อย่างยั่งยืนต่อไป

2. การทดสอบพันธุ์อ้อย 5 พันธุ์ ที่ปลูกในพื้นที่นาไม่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 อู่ทอง 5 อู่ทอง 84-12 อู่ทอง 84-13 และ LK92-11 พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับการปลูกในพื้นที่นาข้าวที่ไม่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวแต่เหมาะสมกับการปลูกอ้อย โดยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีลักษณะเด่น คือ แตกกอดี ใบคลุมพื้นที่ได้เร็ว ให้ผลผลิตสูงทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ มีความหวานสูงในอ้อยปลูก และอ้อยตอ ออกดอกช้า น้ำหนักและความหวานไม่ลดลงในช่วงปลายฤดูหีบ กาบใบหลวมทำให้เก็บเกี่ยวง่าย ต้านทานโรคแส้ดำ ทนแล้ง หากได้รับผลกระทบจากภัยแล้งเมื่อได้รับน้ำฝนสามารถฟื้นตัวได้เร็ว รองลงมาคือ พันธุ์อู่ทอง 84-12 มีการไว้ตอดี ต้านทานโรคเหี่ยวเน่าแดงและแส้ดำ มีความเหมาะสมกับการปลูกทั้งในสภาพพื้นที่อาศัยน้ำฝนและพื้นที่ที่มีการให้น้ำเสริมหรือชลประทาน

3. การประเมินความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรต่อการปรับเปลี่ยนพื้นที่เพื่อปลูกอ้อยในพื้นที่นาข้าวไม่เหมาะสม 5 ด้าน ได้แก่ พันธุ์ ผลผลิต ปัจจัยการผลิต องค์ความรู้ในการผลิตที่เหมาะสม และการปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกให้เหมาะสมกับชนิดพืช พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดต่อเทคโนโลยีด้านพันธุ์และผลผลิตอ้อย รองลงมาคือ ปัจจัยการผลิต การให้ความรู้ที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกอ้อยให้เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่ โดยอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และจากการเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เนื่องจากให้ผลผลิตสูง เมื่อเก็บเกี่ยวกาบใบหลุดลอกง่าย น้ำหนักอ้อยไม่ลดแม้ตัดไว้นาน และด้านคุณภาพความหวานที่ไม่ลดลง การขยายผลเทคโนโลยีการทดสอบพันธุ์อ้อยในพื้นที่นาข้าวที่ไม่เหมาะสมแต่เหมาะสมในการปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ โดยการทำแปลงต้นแบบ ในปี 2562 และจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี (Field day) เกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดทั้งในด้านเทคโนโลยีพันธุ์อ้อย การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การให้บริการของหน่วยงานกรมวิชาการเกษตร การสนับสนุนปัจจัยการผลิต การให้คำแนะนำ และเปิดโอกาสให้เกษตรกรแสดงความคิดเห็น การถ่ายทอดความรู้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจ และได้รับประโยชน์จากการเข้าร่วมกิจกรรม สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการเพิ่มศักยภาพการผลิตอ้อย เผยแพร่และถ่ายทอดแก่เกษตรกรในพื้นที่ข้างเคียง จากการทดสอบการปลูกอ้อยในนาข้าวไม่เหมาะสมในปี 2563 โดยใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรสามารถปรับใช้เทคโนโลยีในการปลูกพืชให้เหมาะสมกับพื้นที่ ให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูง คุ้มค่าต่อการลงทุน และสร้างความมั่นคงในอาชีพเกษตรกรรม

จังหวัดมุกดาหาร

อ้อยปลูกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือพันธุ์อู่ทอง84-12 และขอนแก่น3 มีผลผลิต 12.9 ตันต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆ แต่พันธุ์ขอนแก่น3 กับอู่ทอง5 มีค่าซีซีเอสสูงกว่า และพันธุ์อู่ทอง84-12 มีจำนวนลำต่อกอน้อยกว่าแต่มีขนาดลำใหญ่กว่า ในอ้อยตอ1 พันธุ์อู่ทอง 5 ให้ผลผลิตสูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์อื่นๆ ซึ่งอ้อยทุกพันธุ์มีจำนวนกอต่อไร่ ลำต่อไร่ น้ำหนักลำ และเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อ้อยทั้ง 5พันธุ์มีความยาวลำแตกต่างกัน

กรมวิชาการเกษตร

ในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพันธุ์อู่ทอง84-13 มีความยาวลำสูงสุด ค่าซีซีเอสของอ้อยปลูกมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพันธุ์ขอนแก่น3 และพันธุ์อู่ทอง5 มีค่าสูงสุดคือ 14.06 ในอ้อยตอ1 ค่าซีซีเอสของอ้อยทั้ง 5 พันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 มีค่าซีซีเอสสูงสุด 15.44 แต่ไม่มีความแตกต่างกันกับพันธุ์อู่ทอง5 และพันธุ์แอลเค 92-11 ซึ่งมีค่าซีซีเอสเท่ากับ 15.19

อ้อยปลูกในแปลงขยายผลของเกษตรกรอ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 มีจำนวนลำมากกว่าอ้อยพันธุ์อู่ทอง84-12 แต่จำนวนปล้องของอ้อยพันธุ์อู่ทอง84-12 มีจำนวนมากกว่าเนื่องจากมีปล้องถี่กว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 ซึ่งในสภาพที่อ้อยขาดน้ำ อ้อยจะย่างปล้องสั้นหรือมีข้อถี่ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 มีผลผลิตเฉลี่ย 14.1 ตันต่อไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 8,981 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย13,639 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน เฉลี่ย 4,574 บาทต่อไร่ มี BCR เฉลี่ย 1.51 อ้อยพันธุ์อู่ทอง 84-12 มีผลผลิตเฉลี่ย 12.6 ตันต่อไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 8,647 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 11,970 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 3,323 บาทต่อไร่ ค่า BCR เฉลี่ย 1.38

ในอ้อยตอ1 แปลงขยายผลของเกษตรกร ได้ผลผลิต จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ น้ำหนักลำ จำนวนปล้อง เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และซีซีเอส ในแปลงขยายผลของเกษตรกรไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 มีผลผลิตเฉลี่ย 8.3 ตันต่อไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 5,105 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 8,419 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน เฉลี่ย 3,314 บาทต่อไร่ มี BCR เฉลี่ย 1.64 ในอ้อยพันธุ์อ้อยพันธุ์อู่ทอง84-12 มีผลผลิตเฉลี่ย 7.6 ตันต่อไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 4,496 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 7,665 บาทต่อไร่ ผลตอบแทน เฉลี่ย 3,169 บาทต่อไร่ ค่า BCR เฉลี่ย 1.70 ในกรณีที่พิจารณาถึงความคุ้มค่าในการลงทุนในอ้อยตอจะดีกว่าอ้อยปลูก และผลการเสวนาเกษตรกรชอบอ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 ที่ปลูกในนาจะสามารถไว้ตอได้ 3-4 ตอ ให้น้ำหนักผลผลิตดี เจริญเติบโตได้ดีในที่ลุ่ม สามารถปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว และทดแทนการปลูกข้าวได้

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

อบรมเกษตรกรและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ความรู้แก่เกษตรกรผู้ผลิตอ้อยในพื้นที่ ที่ทำการทดลอง และเกษตรกรผู้สนใจ ในพื้นที่ใกล้เคียง เรื่องพันธุ์อ้อยที่เหมาะสม การเตรียมดิน และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน การใช้ปุ๋ยพีจีพีอาร์ทรี สำหรับอ้อย การผสมปุ๋ยเคมีใช้เอง เพื่อช่วยลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิตอ้อย และมีเกษตรกรในโครงการนำพันธุ์อ้อยขอนแก่น 3 และพันธุ์อู่ทอง 84-12 ไปปลูกขยาย และแบ่งปันให้เกษตรกรรายอื่นๆ ในพื้นที่ด้วย

จังหวัดเลย

จากการดำเนินการทดสอบพันธุ์อ้อยในพื้นที่นาข้าวที่ไม่เหมาะสมแต่เหมาะสมในการปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดเลย พบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์อู่ทอง 12 สามารถปรับตัวเข้ากับพื้นที่และให้ผลผลิตได้ดี ส่วนของการขยายผลและนำเทคโนโลยีไปใช้ เกษตรกรยอมรับอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ทำให้ในพื้นที่จังหวัดเลย มีพื้นที่ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เพิ่มมากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการอ้อย คือ การใส่มูลไก่แกลบ อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปูนโดโลไมท์ อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงการเตรียมดินปลูกอ้อย การใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกรองพื้น 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ส่วนที่เหลือ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ และให้ผลตอบแทนสูงกว่าการปฏิบัติของเกษตรกร
2. เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการลดการระบาดโรคใบขาวอ้อยเฉพาะพื้นที่ 3 จังหวัด คือ ขอนแก่น อุดรธานี และมุกดาหาร ได้แก่ การใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดพันธุ์ขอนแก่น 3 จากหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ปูนโดโลไมท์อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้น 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ส่วนที่เหลือ วิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าและให้เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบขาวน้อยกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกร เกษตรกรสามารถนำเอาพันธุ์อ้อยสะอาดจากแปลงทดสอบไปปลูกขยายเพราะเป็นพันธุ์สะอาดทำให้เพิ่มพื้นที่อ้อยสะอาดปราศจากโรคใบขาวได้เพิ่มขึ้น
3. เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาไม่เหมาะสม ได้แก่การใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ร่วมกับการใช้สารปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตสูงที่สุดในการปรับเปลี่ยนจากพื้นที่นามาเป็นอ้อย หรือ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมาได้แก่การใช้พันธุ์อู่ทอง12 หรือพันธุ์ LK92-11 ร่วมกับการใช้สารปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการปรับเปลี่ยนจากพื้นที่นามาเป็นอ้อย

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 5

ทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาภาคกลางและภาคตะวันตก
Test of Technology for Increasing Efficiency of Sugarcane Production on Paddy Field in Central and Western Regions

อุดม วงศ์ชนะภัย[1] สมบัติ บวรพรเมธี[2] อำไพ ประเสริฐสุข[3]
Udom Wongchanapai[1] Sombut Bowonpornmetee[2] Ampai Prasertsuk[3]
ช่ออ้อย กาฬภักดี[4] สุภาพร สุขโต[2] อรรถสิทธิ์ บุญธรรม[4]
Chorrooy Kanpakdee[4] Supaporn Sukto[2] Artasit Boonthum[4]

คำสำคัญ (Key words)

การเตรียมดินสไตรพ์ ทิลเลจ, ไถระเบิดดินดาน, จอบหมุน, การผลิตอ้อยในพื้นที่นา

stripe tillage, conventional tillage, ripper/rotary plow, sugarcane production on paddy field

บทคัดย่อ

การทดสอบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาจังหวัดราชบุรี อุทัยธานี และกาญจนบุรี ระหว่างปี 2562-2564 โดยใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เปรียบเทียบกรรมวิธีทดสอบที่เตรียมดินแบบสไตรพ์ทิลเลจและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร) กับกรรมวิธีที่เตรียมดินและใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร หลังจากนั้นจัดทำแปลงต้นแบบและขยายผล พบว่าในฤดูปลูกปี 2562/63 อ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 กรรมวิธีทดสอบในพื้นที่นาจังหวัดราชบุรี อุทัยธานี และกาญจนบุรี ให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.75 2.33 และ 7.49 ตัน/ไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 14.36 29.44 และ 3.17 ตามลำดับ (เฉลี่ยร้อยละ 15.66) ด้านผลตอบแทน จังหวัดราชบุรีมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 934 บาท/ไร่ และมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR)=1.08 ในขณะที่กรรมวิธีเกษตรกรขาดทุน 18 บาท/ไร่ ส่วนจังหวัดอุทัยธานี และกาญจนบุรีในทั้งสองกรรมวิธีไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากฝนแล้ง ส่วนแปลงต้นแบบในฤดูปลูกปี 2563/2564 จังหวัดราชบุรี และกาญจนบุรี อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิต 18.51 และ 12.41 ตัน/ไร่ หรือให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 15.40 และ 22.27 (เฉลี่ยร้อยละ 18.84) มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 10,487 (BCR=1.75) และ 4,736 บาท/ไร่ (BCR=1.43) หรือสูงกว่าร้อยละ 33.35 และ 27.14 (เฉลี่ยร้อยละ 30.25) ตามลำดับ มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตลดลง และสามารถขยายผลการใช้เทคโนโลยีสู่เกษตรกรได้ ยกเว้นจังหวัดอุทัยธานี อ้อยจะให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำ และให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เพราะประสบปัญหาฝนแล้งอย่างต่อเนื่อง

---

[1] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
[2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
[3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท
[4] ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Test of technology for increasing efficiency of sugarcane in paddy fields in Ratchaburi Uthai Thani and Kanchanaburi provinces in 2019-2021 by using Khonkaen3 variety. The study was compared between land preparation by stripe tillage and chemical fertilizer application based on soil analysis result [Department of Agriculture (DOA) method] and farmer's method. After that the learning center from master plot was set up for transfer technologies to other farmers in later year. The results showed that in planting season 2019/2020 DOA method in Ratchaburi Uthai Thani and Kanchanaburi provinces Khonkaen3 variety gave yield 10.75 2.33 and 7.49 ton/rai respectively higher than farmer's method 14.36 29.44 and 3.17% respectively (average 15.66%). The economic return in Ratchaburi province got income above variable cost 934 baht/rai and benefit cost ratio (BCR)=1.08 while the farmer's method loss 18 baht/rai. Uthai Thani and Kanchanaburi provinces found that the both technologies were not worth the investment because of drought. The learning center from master plot in planting season 2020/2021 Ratchaburi and Kanchanaburi provinces Khonkaen3 variety got yield 18.51 and 12.41 ton/rai higher than farmer's method 15.40 and 22.27% (average 18.84%) and got income above variable cost 10,487 baht/rai (BCR=1.75) and 4,736 baht/rai (BCR=1.43) higher than farmer's method 33.35 and 27.14% respectively. The production cost per unit of yield were decreased and could transfer this technology to other farmers except Uthai Thani province because sugarcane got low yield/rai and was not worth the investment because of drought.

บทนำ (Introduction)

การปลูกอ้อยในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ที่ประกอบด้วยจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ในปี 2558/59 มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 3,053,232 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปีการผลิต 2557/58 ร้อยละ 2.03 โดยพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกอ้อยเพิ่มขึ้นคือจังหวัดสระบุรี กาญจนบุรี ลพบุรี แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณผลผลิตอ้อย พบว่าในปี 2558/59 มีปริมาณอ้อยทั้งหมด และปริมาณอ้อยส่งเข้าหีบจำนวน 27,893,182 และ 24,642,421 ตัน ตามลำดับ เมื่อเทียบกับปี 2557/58 จะมีปริมาณที่ลดลงคิดเป็นร้อยละ 16.77 และ 15.93 ตามลำดับ โดยมีสาเหตุมาจากการประสบปัญหาภัยแล้ง และการระบาดของแมลงศัตรูพืช จึงทำให้ผลผลิตลดลงเหลือเพียง 9.13 ตัน/ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2559)

จากนโยบายของรัฐบาลในการดำเนินงานบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning by Agri-Map) โดยการปรับเปลี่ยนชนิดพืชมาปลูกในพื้นที่เหมาะสม เช่น การเปลี่ยนจากข้าวที่ปลูกในพื้นที่ไม่เหมาะสมมาเป็นพืชชนิดอื่น และการลดพื้นที่นาปรังเนื่องจากปัญหาการขาดแคลนน้ำ ในฤดูการเพาะปลูกปี 2560/61 พบว่าเกษตรกรให้ความสนใจในการปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวที่อยู่ในพื้นที่ไม่

เหมาะสมไปสู่การปลูกอ้อย และรวมถึงการปรับเปลี่ยนจากพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวมาเป็นอ้อยเป็นจำนวนมาก จากสาเหตุหลักคือ อ้อยมีตลาดรองรับที่แน่นอน เพราะปัจจุบันมีการขยายโรงงานน้ำตาลในพื้นที่เพิ่มมากขึ้น และได้รับการส่งเสริมจากโรงงานน้ำตาล ในขณะที่ข้าวราคาผลผลิตลดลงจากที่เคยได้รับ และไม่สามารถทำนาปรังได้ในแต่ละปีเกษตรกรขาดรายได้ จึงทำให้ตัดสินใจมาเลือกปลูกอ้อยทดแทนการปลูกข้าวกันมากขึ้น

จังหวัดอุทัยธานีมีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 528,055 ไร่ มีพื้นที่ปลูกอ้อยในนา 80,017 ไร่ ซึ่งพื้นที่นาเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับข้าว 336,508 ไร่ และยังเป็นพื้นที่เหมาะสมสำหรับอ้อย 333,876 ไร่ (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9, 2560) จังหวัดราชบุรีมีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด 2,485,553 ไร่ มีความเหมาะสมต่อการปลูกอ้อย 143,268 ไร่ หรือร้อยละ 5.76 มีพื้นที่ปลูกข้าว 2,456,232 ไร่ มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว 727,218 ไร่ หรือร้อยละ 29.61 และมีพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกได้ทั้งข้าวและอ้อย 47,000 ไร่ (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10, 2560) โดยพื้นที่ดังกล่าวจะซ้อนทับกันและมีความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชทั้ง 2 ชนิด แต่ในช่วงฤดูแล้งเกษตรกรจะไม่สามารถทำนาปรังได้ กรมวิชาการเกษตรได้เล็งเห็นความสำคัญที่ควรจะดำเนินการหาพืชอื่นเพื่อนำมาทดแทนการปลูกข้าว ซึ่งตามแผนที่ Agri-map พบว่า พื้นที่ดังกล่าวเหมาะสมสำหรับปลูกอ้อยด้วย และเพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐบาลให้เกษตรกรลดพื้นที่ปลูกข้าวเป็นพืชใช้น้ำน้อย โดยจากการวิเคราะห์พื้นที่ในกลุ่มเกษตรกรที่เคยปลูกทั้งข้าวและอ้อยมาก่อน ทำให้พบประเด็นปัญหาของเกษตรกรคือ การเตรียมดินปลูก การใช้ปุ๋ยยังไม่ถูกต้องเหมาะสม ใส่ไม่ถูกสูตร ไม่ถูกวิธี ไม่ถูกเวลา และอัตราไม่เหมาะสมกับความต้องการของพืช จึงทำให้อ้อยมีผลผลิตและคุณภาพต่ำ ไว้ตอได้ลดลง และมีปริมาณการแตกกอน้อย

จากการที่เกษตรกรมีการปรับลดพื้นที่ทำนามาปลูกอ้อย เกษตรกรจำเป็นที่จะต้องรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตอ้อยที่ปลูกในพื้นที่ดินนา เช่น พันธุ์อ้อยที่เหมาะสมสำหรับปลูกในนาควรเป็นพันธุ์อ้อยที่ทนทานต่อการหักล้ม ต้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง เช่น ขอนแก่น 3 อู่ทอง 84-12 สอน. 12 (แอลเค 92-11) สอน.25 (เค99-72) (กรมวิชาการเกษตร, 2558) ควรปลูกอ้อยในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมีนาคม ในสภาพพื้นที่นาดินจะมีโครงสร้างที่แน่นทึบ มีคันนา จึงจำเป็นต้องรื้อคันนาเพื่อสะดวกต่อการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรและหลีกเลี่ยงความเสียหายของอ้อยจากน้ำขัง อรรถสิทธิ์ (2560) รายงานว่าวิธีเตรียมดินปลูกอ้อยในนาที่เหมาะสมคือ การเตรียมดินปลูกอ้อยแบบลดการไถพรวนสไตรพ์ ทิลเลจ (Stripe Tillage) หลักของการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบลดการไถพรวน สไตรพ์ ทิลเลจ (Stripe Tillage) คือ การไถพรวนเฉพาะแนวที่ปลูกอ้อยด้วยการใช้ริปเปอร์ร่วมกับจอบหมุน โดยริปเปอร์ทำหน้าที่ไถระเบิดดินดาน เพื่อให้น้ำฝนหรือให้น้ำอ้อยมากเกินไปซึมลงดินชั้นล่างได้ดี และเมื่อฝนทิ้งช่วงเกิดความแห้งแล้งความชื้นของดินชั้นล่างสามารถขึ้นมาเป็นประโยชน์กับอ้อย เพราะไม่มีดินดานปิดกั้นความชื้น ส่วนจอบหมุนจะทำหน้าที่พรวนดินบริเวณผิวดินในแนวที่ไถริปเปอร์ เพื่อปิดความชื้นของดินชั้นล่าง ทำให้บริเวณดินที่มีรากอ้อยมีความชื้น การเตรียมดินปลูกอ้อยโดยวิธีนี้จะแบ่งการทำงาน 2 ช่วงคือ ช่วงแรกเป็นการไถพรวนเฉพาะแนวที่ปลูกอ้อย แต่ถ้าเป็นแปลงอ้อยที่มีใบอ้อยคลุมดินหรือมีวัชพืชขึ้นต้องไถกลบและพักดินก่อน และช่วงที่ 2 เป็นการไถพรวนหลังอ้อยงอกได้ 2 สัปดาห์ในแนวที่ล้อรถแทรกเตอร์ที่ใช้เครื่องปลูกอ้อยเหยียบ ซึ่งเป็นแนวที่ไม่เคยมีการไถพรวนมาก่อน ในการไถพรวนครั้งที่ 2 จะช่วยให้ความชื้นของดินชั้นล่างขึ้นมาเป็นประโยชน์ต่ออ้อย ทำให้อ้อยมีการงอกที่ดีขึ้น อ้อยที่งอกแล้วมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

กรมวิชาการเกษตร

ข้อดีของการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบลดการไถพรวน สไตรพ์ ทิลเลจ (Stripe Tillage) สามารถเตรียมดินได้รวดเร็วกว่าการเตรียมดินปลูกอ้อยโดยทั่วไปที่มีการใช้ผาลจานไถดะ ไถแปร เพราะว่าการใช้ริปเปอร์ร่วมกับจอบหมุนไถพรวนดินเฉพาะแนวที่จะปลูกอ้อยหรือเพียงครึ่งของพื้นที่ สามารถเตรียมดินที่มีความชื้นสูงหรือต่ำเกินไปได้กว้างกว่าการใช้ผาลจาน เนื่องจากใช้แรงฉุดลากที่น้อยกว่า เพราะมีจอบหมุนช่วยในการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของรถแทรกเตอร์และการที่จอบหมุนสั่นสะเทือนทำให้ริปเปอร์ไม่ถูกดินยึดไว้ เป็นวิธีการเตรียมดินที่ช่วยแก้ปัญหาการใช้ผาลจานไถดินเป็นก้อน เช่น ดินนาที่ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวดินชุดตาคลีที่เวลาแห้งจะแข็งเป็นก้อน และเมื่อดินเปียกจะเหนียวไถพรวนด้วยผาลจานทำได้ยาก ลดขนาดรถแทรกเตอร์ที่ใช้ในการเตรียมดิน จากที่ต้องใช้รถแทรกเตอร์ที่มีกำลังมากกว่า 90 แรงม้าเหลือ 70 แรงม้า เพราะเป็นการไถพรวนที่แบ่งครึ่งการทำงานงานคือในตอนแรกเป็นการไถพรวนเฉพาะแนวที่จะปลูกอ้อย และเมื่ออ้อยงอกจึงไถพรวนในส่วนที่เหลือก็คือแนวที่รถแทรกเตอร์ สามารถแบ่งพื้น ที่ปลูกอ้อยในบางส่วนของแปลงได้ที่มีปัญหาอ้อยไม่งอกหรือเจริญเติบโตไม่ดี เป็นวิธีการเตรียมดินที่รักษาความชื้นของดินชั้นล่าง และเป็นวิธีการที่ช่วยลดการชะล้างหน้าดิน (Soil Erosion) จากการที่พื้นที่อีกครึ่งหนึ่งยังไม่มีการไถพรวนช่วยยึดหน้าดินไว้ในกรณีที่หลังปลูกอ้อยมีฝนตก และมีต้นทุนในการเตรียมดินที่ต่ำกว่าการเตรียมดินปลูกอ้อยโดยทั่วไป 2-3 เท่า

คำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอ้อยปลูก (กอบเกียรติ, 2561) หากดินมีอินทรียวัตถุน้อยกว่า 0.75 0.75-1.50 1.51-2.25 และมากกว่า 2.25% ให้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 27 (21*) 15 12 และ 6 กิโลกรัม N/ไร่ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้น้อยกว่า 7 7-30 และมากกว่า 30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ให้ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต 9 6 และ 3 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยกว่า 60 60-90 และมากกว่า 90 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ให้ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 18 12 และ 6 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ตามลำดับ ส่วนในอ้อยตอ หากดินมีอินทรียวัตถุน้อยกว่า 0.75 0.75-1.50 1.51-2.25 และมากกว่า 2.25% ให้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 27 (18*) 18 15 และ 9 กิโลกรัม N/ไร่ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้น้อยกว่า 7 7-30 และมากกว่า 30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ให้ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต 9 6 และ 3 กิโลกรัม P_2O_5/ไร่ และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยกว่า 60 60-90 และมากกว่า 90 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ให้ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 18 12 และ 6 กิโลกรัม K_2O/ไร่ ตามลำดับ *กรณีที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1 ตัน/ไร่ (กอบเกียรติ, 2561)

ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ปัญหา และให้เกษตรกรได้รับประโยชน์สูงสุดในการผลิตอ้อยในพื้นที่นาจึงสมควรนำเทคโนโลยีที่เป็นผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรด้านการเตรียมดินเพื่อลดการไถพรวนที่สามารถลดต้นทุนในการเตรียมดินได้ต่ำกว่าการเตรียมดินปลูกอ้อยโดยทั่วไปประมาณ 2-3 เท่า (อรรถสิทธิ์, 2560) และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กอบเกียรติ, 2561) มาทดสอบและขยายผลการใช้เทคโนโลยีสู่เกษตรกรในพื้นที่ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

-อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

-ปุ๋ยเคมี ได้แก่ สูตร 46-0-0, 21-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60

-สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ได้แก่ อะทราซีน อามีทรีน และไกลโฟเสท

-อุปกรณ์เตรียมดินปลูกแบบสไตรพ์ทิลเลจ (Stripe Tillage)

กรมวิชาการเกษตร

-อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน

-อุปกรณ์เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

วิธีการ

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมในพื้นที่ที่มีการปรับเปลี่ยนชนิดพืชจากข้าวไปเป็นอ้อยในพื้นที่นาของเกษตรกรจังหวัดราชบุรี อุทัยธานี และกาญจนบุรี โดยนำเทคโนโลยีด้านการเตรียมดินแบบสไตรพ์ทิลเลจ และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กอบเกียรติ, 2561) มาเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกรในปี 2562/2563 (5 ราย/20 ไร่/จังหวัด) แล้วนำมาจัดทำเป็นแปลงต้นแบบสำหรับเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของเกษตรกร มีการเชื่อมโยงกับหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ได้แก่ โรงงานน้ำตาล ในการนำเกษตรกรเข้ามาเรียนรู้จากแปลงต้นแบบในปี 2563/2564 (2 ราย/20 ไร่/จังหวัด) มีการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พร้อมให้ความอนุเคราะห์ในการใช้อุปกรณ์สไตรพ์ทิลเลท จึงส่งผลทำให้เกิดการขยายผลการใช้เทคโนโลยีได้เพิ่มขึ้น

เวลาและสถานที่

-ระยะเวลาทดลอง : 3 ปี เริ่มต้นปี 2562 และสิ้นสุดปี 2564

-สถานที่ทำการทดลอง : พื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่นา จังหวัดราชบุรี อุทัยธานี และกาญจนบุรี

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results)

การทดลองที่ 1 ทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาจังหวัดราชบุรี

ฤดูปลูกปี 2562/63 (ปีที่ 1) คัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมการทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นา จังหวัดราชบุรี จำนวน 5 ราย มีการเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมี พบว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีอินทรียวัตถุน้อยกว่า 1% มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ จึงได้ใส่ปุ๋ยตามปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1.1) ให้แก่อ้อยที่ปลูกในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธุ์ 2562 จากผลการดำเนินงานพบว่า กรรมวิธีทดสอบที่มีการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีความสูงที่อายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 244 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.98 เซนติเมตร และจำนวนลำ/ไร่ 8,052 ลำ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร จึงส่งผลทำให้ผลผลิตอ้อยในกรรมวิธีทดสอบสูงกว่าคือ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.75 ตัน/ไร่ หรือสูงกว่าร้อยละ 14.36 ส่วนผลผลิตน้ำตาลจากค่าความหวาน (CCS) ที่ต่ำกว่า แต่มีผลผลิตที่สูงกว่า (ตารางที่ 1.2) กรรมวิธีทดสอบจึงให้ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 1.55 ตัน/ไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 9.93 และเมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนพบว่า การเตรียมดินปลูกและใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรจะให้ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนคือ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร -18 บาท/ไร่ และมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) =0.99 ในขณะที่กรรมวิธีทดสอบจะให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าคือ 934 บาท/ไร่ (BCR=1.08) มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน แต่ยังมีความเสี่ยง (ตารางที่ 1.3) เนื่องจากประสบปัญหาฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน และผลผลิตอ้อยมีราคาลดลงคือ 750 บาท/ตัน ด้านความพึงพอใจของเกษตรกรเกี่ยวกับการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจ เกษตรกรมีความเห็นว่า จำเป็นต้องใช้ผาล 3 ก่อน 1 ครั้ง เนื่องจากการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจเพียงอย่างเดียว เวลาใช้รถปลูกจะไม่ตรงแนว และดินกลบอ้อยได้ไม่ดีพอ ซึ่งอาจมีปัญหาต่อการงอกของอ้อยได้ ดังนั้นการเตรียมดินปลูกอ้อยในพื้นที่จึง

ต้องปรับวิธีการโดยใช้ผาล 3 จำนวน 1 ครั้งก่อนที่จะมีการใช้สไตรพ์ทิลเลจ แต่อย่างไรก็ตามในด้านต้นทุนการเตรียมดินตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกรจะยังคงสูงกว่า เนื่องจากมีการเตรียมดินปลูกหลายครั้งโดยใช้ผาล 3 และผาล 7 จำนวน 2 และ 1 ครั้ง ตามลำดับ รวมต้นทุนเตรียมดิน 1,400 บาท/ไร่ จึงส่งผลทำให้มีต้นทุนสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบร้อยละ 75 (ตารางที่ 1.4) และมีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 13.82 ซึ่งสอดคล้องกับ อรรถสิทธิ์ และคณะ (2560) การเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจในเขตดินร่วนเหนียวจะทำให้อ้อยมีผลผลิตเพิ่มขึ้น มีต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะการเตรียมดินลดลง มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน และส่งผลทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากที่เคยปฏิบัติ

ฤดูปลูกปี 2563/64 (ปีที่ 2) คัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีฯในรูปแบบของแปลงต้นแบบในพื้นที่อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี เพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนำไปสู่การขยายผล จำนวน 2 ราย จากผลการวิเคราะห์ดิน ได้ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ (ตารางที่ 1.5) ผลการดำเนินงานพบว่า แปลงต้นแบบที่มีการเตรียมดินแบบสไตรพ์ทิลเลจและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่อายุเก็บเกี่ยวแปลงต้นแบบจะมีความสูงเฉลี่ย 318 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.81 เซนติเมตร และจำนวนลำ/ไร่ 12,537 ลำ สูงกว่าวิธีเกษตรกร จึงส่งผลทำให้ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ย 18.51 และ 3.17 ตัน/ไร่ หรือสูงกว่าร้อยละ 15.40 และ 12.01 ตามลำดับ (ตารางที่ 1.6) และเมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนพบว่า แปลงต้นแบบมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 10,487 บาท/ไร่ (BCR=1.75) สูงกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 7,864 บาท/ไร่ (BCR=1.57) หรือสูงกว่าร้อยละ 33.35 และเมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการผลิตพบว่า วิธีเกษตรกรมีต้นทุนการเตรียมดิน และต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิต 1,500 บาท/ไร่ และ 849 บาท/ตัน สูงกว่าแปลงต้นแบบร้อยละ 66.67 และ 13.50 ตามลำดับ (ตารางที่ 1.7-8)

การขยายผลใช้เทคโนโลยี

มีการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน เช่น สำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี สำนักงานเกษตรอำเภอ กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ และโรงงานน้ำตาลราชบุรี ในการนำเกษตรกรเข้ามาเรียนรู้ในแปลงต้นแบบเพื่อนำไปสู่การขยายผล ตลอดจนได้รับการอนุเคราะห์ให้ยืมอุปกรณ์เตรียมดินสไตรพ์ทิลเลจจากศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และโรงงานน้ำตาลราชบุรี จึงส่งผลทำให้สามารถขยายผลการใช้เทคโนโลยีสู่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่อำเภอจอมบึง บ้านโป่ง เมืองราชบุรี และโพธาราม จังหวัดราชบุรีได้ จำนวน 21 ราย พื้นที่ 458 ไร่ (ตารางที่ 1.9) เกษตรกรสามารถพัฒนาเป็น Smart farmer ได้ 5 ราย และแปลงปลูกได้รับการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับอ้อยโรงงาน จำนวน 8 แปลง (ตารางที่ 1.10)

อย่างไรก็ตามการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจในพื้นที่ดินนาที่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือร่วนเหนียว เป็นวิธีการเตรียมดินแบบลดการไถพรวนที่สามารถลดต้นทุนการเตรียมดินปลูกอ้อยของเกษตรกรได้ แต่ในทางปฏิบัติและการยอมรับของเกษตรกรพบว่า การใช้สไตรพ์ทิลเลจเพียงอย่างเดียวโดยเฉพาะในช่วงดินแห้งและแข็ง การใช้รถปลูกจะไม่ตรงแนว และบางส่วนดินกลบอ้อยได้ไม่มิดเนื่องจากจอบหมุนไม่สามารถตีดินได้ลึกและละเอียดเพียงพอสำหรับการกลบท่อนพันธุ์ จึงส่งผลเสียต่อการงอกของอ้อยในช่วงแล้งได้ เกษตรกรจึงขอปรับวิธีการโดยใช้ผาล 3 เตรียมดิน จำนวน 1 ครั้ง ก่อนที่ใช้สไตรพ์ทิลเลจ และเมื่อนำมาคิดต้นทุนยังคงน้อยกว่าวิธีเกษตรกร แต่ในหลักวิชาการหากดินแห้งและแข็งควรใช้ สไตรพ์ทิลเลจ จำนวน 2 ครั้ง ส่วนการใช้ผาล 3 และตามด้วยสไตรพ์ทิลเลจ ควรทำทันทีหากปล่อยทิ้งไว้จะทำให้ดินแข็งและเป็นก้อนโตได้ ในส่วนของการขยายผล

กรมวิชาการเกษตร

เกษตรกรที่ปลูกอ้อยในพื้นที่ดินร่วนหรือร่วนปนทรายให้ความสนใจในการใช้สไตรพ์ทิลเลจเพิ่มมากขึ้น จึงได้มีการบูรณาการและสนับสนุนในการให้ยืมใช้อุปกรณ์สไตรพ์ทิลเลจจากศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และโรงงานน้ำตาลราชบุรี และในส่วนของกลุ่มเกษตรแปลงใหญ่มันสำปะหลังตำบลปากช่อง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี (ปลูกอ้อยสลับมันสำปะหลัง) ในปี 2564 ได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์สไตรพ์ทิลเลจ จำนวน 1 ชุด จากงบประมาณโครงการยกระดับแปลงใหญ่ด้วยเกษตรสมัยใหม่และเชื่อมโยงตลาดให้นำมาใช้ในกลุ่มแปลงใหญ่ซึ่งมีสมาชิก 30 ราย แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ยืดอายุการใช้งาน และประหยัดงบประมาณในการซ่อมบำรุงรถแทรกเตอร์ที่ใช้ร่วมกับอุปกรณ์สไตรพ์ทิลเลจที่เตรียมดินในพื้นที่นาควรใช้รถแทรกเตอร์ 2 เพลาที่มีกำลังตั้งแต่ 90 แรงม้า

การทดลองที่ 2 ทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาจังหวัดอุทัยธานี

ฤดูปลูกปี 2562/63 (ปีที่ 1) คัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมการทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาจังหวัดอุทัยธานี จำนวน 5 ราย และจากผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรียวัตถุ 0.5-3% มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ จึงได้ใส่ปุ๋ยตามปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำในอ้อยปลูก (ตารางที่ 2.1) จากผลการดำเนินงาน พบว่า กรรมวิธีทดสอบอ้อยจะมีความสูงที่อายุเก็บเกี่ยว 207-360 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 1.68-3.59 เซนติเมตร และผลผลิต 1.23-2.89 ตันต่อไร่ มีจำนวนปล้อง 17.0-24.4 ปล้องต่อลำ จำนวนลำ 3,244-7,744 ลำต่อไร่ และค่าซีซีเอส 11.8-16.8 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2.2) และเมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า ทั้ง 2 กรรมวิธีมีรายได้ 1,130-2,369 บาทต่อไร่ ต้นทุนผันแปร 6,484-7,447 บาทต่อไร่ จากรายได้และต้นทุนผันแปรส่งผลให้มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปรมีค่าเป็นลบ โดยมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร -4,226 - -5,792 บาท/ไร่ และค่าอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) 0.17 – 0.36 (ตารางที่ 2.3-4) ทั้งนี้เนื่องจากอายุเก็บเกี่ยวที่สั้นประกอบกับมีปัญหาฝนแล้งและมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงหลังปลูก ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ (น้อยกว่า 80%) และจำนวนลำต่อไร่ต่ำกว่า 5,000 ลำ ประกอบกับอายุเก็บเกี่ยวสั้น 8-9 เดือน ทำให้ผลผลิตที่ได้ต่ำ และผลผลิตอ้อยมีราคาลดลงคือ 750 บาท/ตัน ส่งผลให้รายได้เหนือต้นทุนมีค่าติดลบ ด้านความพึงพอใจของเกษตรกรเกี่ยวกับการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจ เกษตรกรมีความเห็นว่า ในการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจ จำเป็นต้องใช้ผาล 3 ก่อน 1 ครั้ง เพื่อเปิดหน้าดิน เนื่องจากการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจ เพียงอย่างเดียวจะควบคุมแนวร่องปลูกให้ตรงได้ยาก และความลึกของดินจะน้อย ทำให้กลบอ้อยได้ไม่ลึกพอ ซึ่งอาจมีปัญหาต่อการงอกของอ้อยได้ ดังนั้นการเตรียมดินปลูกอ้อยจึงต้องปรับวิธีการโดยใช้ผาล 3 ก่อน 1 ครั้ง ก่อนใช้สไตรพ์ทิลเลจ จึงส่งผลให้การเตรียมดินตามกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเพิ่มขึ้น

ฤดูปลูกปี 2563/64 (ปีที่ 2) คัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีฯ ในรูปแบบของแปลงต้นแบบ ในพื้นที่อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี เพื่อนำไปสู่การขยายผล จำนวน 2 ราย และจากผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า ที่ความลึก 0-20 เซนติเมตร ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรียวัตถุ 0.99-1.13% มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง จึงใส่ปุ๋ยตามปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำในอ้อยปลูก (ตารางที่ 2.5) จากผลการดำเนินการหลังปลูกเมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม 2563 พบว่าอ้อยที่อายุเก็บเกี่ยว (8 เดือน) มีความสูง 186-229 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.29-2.74 เซนติเมตร และผลผลิต 3.30-8.50 ตันต่อไร่ มีจำนวนปล้อง 13.9-17.9 ปล้องต่อลำ จำนวนลำ 5,309-8,221 ลำต่อไร่ และค่าซีซีเอส 14.35-15.55

กรมวิชาการเกษตร

เปอร์เซ็นต์ซีซีเอส (ตารางที่ 2.6) และเมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทน ทั้งสองกรรมวิธีมีรายได้ 5,262-10,007 บาทต่อไร่ รายได้เหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ย -2,988-1,655 บาทต่อไร่ และมีค่า BCR 0.58-1.21 (ตารางที่ 2.7-8) เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ (น้อยกว่า 80%) ประกอบกับอายุเก็บเกี่ยวสั้น 8-9 เดือน เกษตรกรสามารถพัฒนาเป็น **Smart farmer ได้ 5 ราย** และสามารถขยายผลการการใช้เทคโนโลยีได้ 2 ราย พื้นที่ 10 ไร่ (ตารางที่ 2.9-10)

การทดลองที่ 3 ทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาจังหวัดกาญจนบุรี

ฤดูปลูกปี 2562/63 (ปีที่ 1) คัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมการทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ดินนา จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 5 ราย และจากผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า ดินมีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.30-7.27 มีอินทรียวัตถุ 0.54-1.62 เปอร์เซ็นต์ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ 4-25 มก./กก. และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 19-335 มก./กก. จึงได้ใส่ปุ๋ยตามปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 3.1) ในอ้อยปลูก เกษตรกรที่เข้าร่วมดำเนินการทดสอบได้ปลูกอ้อยโดยมีวิธีการเตรียมดิน 2 ครั้ง คือ ทำการไถด้วยผาล3 และไถผาล 7 อย่างละ 1 ครั้ง จากนั้นจึงปลูกอ้อยแบบร่องคู่ จากผลการดำเนินงานพบว่า กรรมวิธีทดสอบอ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 มีความสูงเฉลี่ย 164.3 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.61 เซนติเมตร และจำนวนลำต่อไร่ 9,653 ลำ สูงกว่าวิธีกรรมเกษตรกร จึงส่งผลทำให้ผลผลิตอ้อยในกรรมวิธีทดสอบสูงกว่าคือ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 7.49 ตัน/ไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 3.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความหวาน (CCS) ต่ำกว่าเล็กน้อย (ตารางที่ 3.2) และเมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนพบว่าทั้ง 2 กรรมวิธี ให้ผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนคือ มีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร -573 บาท/ไร่ (BCR=0.93) ในกรรมวิธีทดสอบ และ -831 บาท/ไร่ (BCR=0.86) ในกรรมวิธีเกษตรกร เพราะอ้อยมีผลผลิตต่ำเนื่องจากประสบปัญหาความแห้งแล้ง สภาพพื้นที่ปลูกไม่สามารถให้น้ำได้ รวมทั้งผลผลิตอ้อยได้ราคาถูก 750 บาท/ตัน (ตารางที่ 3.3-4) ด้านความพึงพอใจของเกษตรกรเกี่ยวกับการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจ เกษตรกรมีความเห็นว่าควรมีการไถด้วยผาล3 ก่อน 1 ครั้ง เนื่องจากการเตรียมดินแบบสไตรพ์ทิลเลจเพียงอย่างเดียว เวลาใช้รถปลูกจะไม่ตรงแนว และดินกลบอ้อยได้ไม่ดีพอ เช่น กลบได้ตื้นและไม่สม่ำเสมอ ซึ่งอาจมีผลต่อการงอกของอ้อยได้ ดังนั้นการเตรียมดินปลูกอ้อยจึงต้องปรับวิธีการโดยการใช้ผาล 3 ก่อน 1 ครั้งก่อนที่จะมีการใช้สไตรพ์ทิลเลจ

ฤดูปลูกปี 2563/64 (ปีที่ 2) คัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมการทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นา ในรูปแบบของแปลงต้นแบบ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี เพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนำไปสู่การขยายผล จำนวน 2 ราย และจากผลการวิเคราะห์ดินได้ปริมาณธาตุอาหารแนะนำในอ้อยปลูก (ตารางที่ 3.5) จากผลการดำเนินงานพบว่า แปลงต้นแบบที่มีการเตรียมดินแบบสไตรพ์ทิลเลจและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น3 ที่อายุเก็บเกี่ยวมีความสูงเฉลี่ย 247.1 เซนติเมตร และจำนวนลำต่อไร่ 11,013 ลำ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร จึงมีผลทำให้ผลผลิตอ้อยสูงขึ้น 12.41 ตัน/ไร่ หรือสูงกว่าร้อยละ 22.27 (ตารางที่ 3.6) และเมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนพบว่า แปลงต้นแบบมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 4,736 บาท/ไร่ (BCR=1.43) สูงกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งมีรายได้เหนือต้นทุนผันแปร 3,725 บาท/ไร่ (BCR=1.41) หรือสูงกว่าร้อยละ 27.14 (ตารางที่ 3.7) ด้านต้นทุนการเตรียมดินปลูกอ้อยกรรมวิธีเกษตรกรมีการเตรียมดิน 2 ครั้ง เท่ากับ 1,000 บาท/ไร่ ส่วนกรรมวิธีทดสอบต้องไถผาล 3 จำนวน 1 ครั้ง ก่อนการใช้สไตรพ์ทิลเลจ เนื่องจากการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจ เพียงอย่างเดียว เวลาใช้รถปลูกจะไม่ค่อยตรงแนว และดินจะกลบอ้อยได้ตื้นและกลบได้ไม่สม่ำเสมอ อาจมีผลต่อการงอกของอ้อยได้ จึงส่งผลให้การเตรียมดิน

กรมวิชาการเกษตร

ตามกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเพิ่มขึ้นจากเดิม 1,000 บาท/ไร่ เป็น 1,500 บาท/ไร่ (ตารางที่ 3.8) แต่การใช้สไตรพ์ทิลเลจ จะช่วยในเรื่องของการระเบิดดินดานทำให้พืชเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดีกว่า จึงส่งผลให้มีรายได้ที่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

การขยายผลใช้เทคโนโลยี

มีการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน เช่น สำนักงานเกษตรจังหวัดกาญจนบุรี สำนักงานเกษตรอำเภอ ผู้นำชุมชน กลุ่มเกษตรกร และโรงงานน้ำตาลเมืองกาญจน์ ในการนำเกษตรกรเข้ามาเรียนรู้ในแปลงต้นแบบเพื่อนำไปสู่การขยายผลสู่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 5 ราย พื้นที่ 165 ไร่ (ตารางที่ 3.9) เกษตรกรสามารถพัฒนาเป็น Smart farmer และแปลงปลูกผ่านการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับอ้อยโรงงาน (GAP) จำนวน 2 ราย (ตารางที่ 3.10) ทั้งนี้เกษตรกรในพื้นที่ส่วนมากยังไม่ให้ความสนใจในการทำ GAP เนื่องจากมีความยุ่งยาก และราคาขายไม่ต่างกัน

อภิปรายผล (Discussion)

การให้ผลผลิตของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 อยู่ในเกณฑ์ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับศักยภาพของพันธุ์และการจัดการด้านการเตรียมดินปลูก-ปุ๋ยที่เหมาะสม โดยสาเหตุสำคัญเกิดจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ปริมาณการตกของฝนน้อย และหยุดตกทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ประกอบกับขาดแหล่งน้ำเสริม จึงส่งผลเสียทำให้การงอกของอ้อย การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตลดลง ด้านการยอมรับเทคโนโลยี เกษตรกรมีความพึงพอใจเนื่องจากสามารถลดต้นทุนการผลิตอ้อยได้ แต่ในส่วนของเครื่องเตรียมดินปลูกอ้อยแบบด้วยสไตรพ์ทิลเลจมีราคาสูงคือ 245,000 บาท ทำให้ต้องใช้เวลาในการพิจารณาตัดสินใจซื้อ เพราะปัจจุบันภายใต้สถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เกษตรกรมีรายได้ลดลง และขาดสภาพคล่องของเงินทุน แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรก็ยังคงได้รับการสนับสนุนจากศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และโรงงานน้ำตาลราชบุรีในการให้ยืมอุปกรณ์เตรียมดินด้วยสไตรพ์ทิลเลจ ส่วนการขอรับรองมาตรฐานแหล่งผลิต GAP อ้อยเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ประสงค์ขอการรับรองมาตรฐานเนื่องจากสามารถจำหน่ายให้แก่โรงงานน้ำตาลได้โดยไม่ต้องพึ่งพาใบรับรอง ประกอบกับผลผลิตอ้อยที่ได้รับโดยเฉพาะจังหวัดอุทัยธานี อยู่ในเกณฑ์ต่ำไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนเพราะปัญหาอ้อยขาดน้ำ และไม่สามารถหาแหล่งน้ำเสริมได้ การใช้เทคโนโลยีที่เข้าไปดำเนินการจึงไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้นการพัฒนาเป็น Smart farmer ของเกษตรกร และการขยายผลการใช้เทคโนโลยีจึงเป็นไปได้ค่อนข้างน้อย

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร) จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการเตรียมดินปลูกอ้อยและใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีเกษตรกร โดยจังหวัดราชบุรี อุทัยธานี และกาญจนบุรี อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในพื้นที่นาให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.75 2.33 และ 7.49 ตัน/ไร่ ตามลำดับ หรือสูงกว่าวิธีเกษตรกรเฉลี่ยร้อยละ 15.66 แต่การให้ผลผลิตยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากประสบปัญหาฝนแล้ง โดยเฉพาะที่จังหวัดอุทัยธานีประสบปัญหาฝนแล้งในพื้นที่อย่างรุนแรง ด้านการจัดทำแปลงต้นแบบ เพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของเกษตรกร และนำไปสู่การขยายผลพบว่า แปลงต้นแบบให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยจังหวัดราชบุรี และกาญจนบุรี อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 18.51 และ 12.41 ตัน/ไร่ ตามลำดับ และสูงกว่าวิธีเกษตรกรเฉลี่ยร้อยละ 18.84 มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตลดลง และได้รับ

กรมวิชาการเกษตร

ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 30.25 เกษตรกรได้รับการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับอ้อยโรงงาน (GAP) จำนวน 10 แปลง สามารถพัฒนาเป็น Smart Farmer ได้ 13 ราย ได้ต้นแบบการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยในพื้นที่นา (ราชบุรี อุทัยธานี และกาญจนบุรี) คือการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จำนวน 1 ต้นแบบ และสามารถขยายผลการใช้เทคโนโลยีสู่เกษตรกรได้จำนวน 28 ราย พื้นที่ 633 ไร่ (จังหวัดราชบุรี 21 ราย พื้นที่ 458 ไร่ อุทัยธานี 2 ราย พื้นที่ 10 ไร่ และกาญจนบุรี 5 ราย พื้นที่ 165 ไร่) สามารถเผยแพร่ผลงานในรูปแบบของโปสเตอร์ได้ จำนวน 1 เรื่อง คือทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาจังหวัดราชบุรี ในการจัดงานแถลงผลงานด้านการวิจัยพัฒนาและประกาศเกียรติคุณผู้เกษียณอายุราชการ กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2564 วันที่ 29-30 กันยายน 2564 และบรรยายเกษตรกร เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย (การเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในวันที่ 15 ธันวาคม 2564 ณ ศาลาวัดแก้มอ้น หมู่ 3 ตำบลแก้มอ้น จังหวัดราชบุรี

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 6

การผลิตอ้อยอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้

Forage cane production in south of Thailand

มณฑิกานธิ์ สังข์น้อย[1] ภัทรานิษฐ์ คงมาก[2] ศิริพร ถินวิชัย[3]
Monthikarn Sungnui[1] Phatranis Kongmak[2] Siriporn Thinwichai[3]
เอมอร เพชรทอง[4] อัจฉริย์ บุญยะวันตัง[1] สายชล บุญรัศมี[1]
Emorn Petthong[4] Atchari Boonyawantang[1] Saichen Boonratsamee[1]
เกษตรชาติ ทองนุ้ย[1] สรายุทธ ช่วงพิมพ์[1] กัลยา ไล่กสิกรรม[2]
Kaseschart Tongnui[1] Sarayuth Choungpim[1] Kanlaya Laikasikam[2]
ศรัญญา ใจพยัก[5] ฉัตราภรณ์ ทองปนแก้ว[2] อัมราวรรณ ทิพยวัฒน์[6]
Saranya Jaiphyak[5] Chattraporn Tongponkaew[2] Amarawan Tippayawat[6]

คำสำคัญ (Key words)

อ้อยอาหารสัตว์, ปุ๋ยไนโตรเจน, การจัดการธาตุอาหารพืช, ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน, การดูดใช้ธาตุอาหาร

Forage cane, Nitrogen fertilizer, Soil Management, Fertilizer Application Base On Soil Analysis, Nutrient Uptake

บทคัดย่อ

โครงการผลิตอ้อยอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้ เป็นงานวิจัยมุ่งเน้นการคัดเลือกอ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง คุณค่าทางโภชนะสูง และเหมาะสมสำหรับปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้ เกิดจากการผสมข้ามชนิด (interspecific hybridization) ระหว่างอ้อยโรงงาน (*Saccharum* spp.) กับอ้อยป่า (*Saccharum spontaneum*) ดำเนินการคัดเลือกให้ได้ลักษณะตามต้องการ จนได้สายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกตามขั้นตอน จำนวน 3 โคลน ได้แก่ สายพันธุ์ F03-347, F03-299 และ F03-187 จากนั้นดำเนินการทดสอบปลูกในไร่เกษตรกรเปรียบเทียบผลผลิตร่วมกับพืชอาหารสัตว์ 3 พันธุ์ ได้แก่ อ้อยอาหารสัตว์โคลนเบอร์ 6 (Phil 58-260 x K84-200), พันธุ์ไบโอเทค 1 และหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ทั้งหมด 5 แหล่งปลูก ได้แก่ สงขลา พัทลุง นราธิวาส สตูล และยะลา ผลการเก็บเกี่ยวอ้อยอาหารสัตว์อ้อยปลูก ตอ1 และตอ2 พบว่า F03-299 ให้ผลผลิต/ไร่ ในแปลงเกษตรกร จังหวัดสงขลา พัทลุง นราธิวาส สตูล และยะลา โดยให้ผลผลิตระหว่าง 7.77-27.46 ตัน/ไร่/12 เดือน

[1] ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา
[3] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[4] กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น
[5] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา
[6] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

กรมวิชาการเกษตร

และโปรตีน 5.47% จากการศึกษาอัตราปลูกที่เหมาะสมสำหรับอ้อยอาหารสัตว์ลูกผสม โคลน F03-299 และโคลน F03-187 พบว่าทั้ง 2 โคลน มีระยะปลูกที่เหมาะสม คือ 75×40 ซม. อัตราประชากร 43,758 และ 33,932 ลำ/ไร่ ให้ผลผลิตสูงที่สุดเฉลี่ย 10.71 และ 10.93 ตัน/ไร่/4 เดือน จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอ้อยอาหารสัตว์ Phil 58-260 × K84-200 หมักในอายุการตัดต่างกัน คือ 120 180 240 และ 300 วันหลังปลูก พบว่าโปรตีนของอ้อยอาหารสัตว์หมักมีค่าสูงกว่าเมื่อเทียบกับหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 หมัก อ้อยอาหารสัตว์ที่อายุการตัด 120 และ 240 วัน แล้วนำไปหมักโปรตีนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่อายุการตัด 180 วัน แล้วนำไปหมักโปรตีนจะต่ำกว่า จากการวิเคราะห์ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับอายุการตัดนั้น มีค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งของวัตถุแห้ง เยื่อใยรวม เถ้า คาร์โบไฮเดรทที่ละลายได้ง่าย และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้

การศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยอาหารสัตว์ เพื่อเป็นแนวทางในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับอ้อยอาหารสัตว์ โดยปลูกในแปลงทดลองของ ศวร.สงขลา เก็บเกี่ยวเมื่ออายุครบ 120 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจน 2.0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N (30-6-18 กก. N-P_2O_5-K_2O /ไร่) ให้ผลผลิตสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการได้รับปุ๋ยไนโตรเจน 1.0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N (15- 6-18 กก. N-P_2O_5-K_2O /ไร่) ในอ้อยปลูก สำหรับอ้อยตอ1 พบว่ากรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจน 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N (22.5-6-18 กก. N-P_2O_5-K_2O /ไร่) ให้ผลผลิตสูงที่สุดแตกต่างทางสถิติกับการได้รับปุ๋ยไนโตรเจนจากกรรมวิธีอื่นๆ แต่ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิต พบว่าการได้รับไนโตรเจน อัตรา 15 กก.N/ไร่ มีประสิทธิภาพสูงกว่าการได้รับไนโตรเจน อัตรา 22.5 และ 30.0 กก.N/ไร่ จากการทดลองนี้การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 กก. N /ไร่ สำหรับการผลิตอ้อยอาหารสัตว์ (อ้อยปลูกและอ้อยตอ1) เป็นระดับที่แนะนำสำหรับดินร่วนของแปลงเกษตรกรจังหวัดสงขลา

Abstracts

Forage cane production in south of Thailand. was research focusing on the selection of new animal feed sugarcane varieties high yields, high nutritional value and suitable for growing as a forage crop in the southern region. Forage cane is a crossing between cultivated sugarcane (*Saccharum* spp.) and wild sugar cane (*S. spontonerum*). The varieties that we used were clones F03-347 F03-299 F03-187 and 3 control varieties (Biotec 1, clone no.6 and Napier pak chong 1). different forage cane varieties were studied in five southern provinces such as Songkla, Yala, Phattalung, Satun and Narathiwat. The harvest of forage cane (planted forage cane, ratoon1 and ratoon2) showed the F03-299 yielded 7.77-27.46 ton/rai^{-1}/year and Protein was 5.47% the optimum planting rate for the hybrid forage cane (F03-299 and F03-187 clone) are 75×40 cm. population rates are 43,758 and 33,932 plants/rai the highest average yields are 10.71 and 10.93 ton/rai^{-1}/4 months. From the chemical composition analysis of Phil 58-260 × K84-200 fermentation forage cane at 120 180 240 and 300 days of the cutting date the result showed the protein of silage cane were higher than Napier Pak Chong1 silage protein was not statistically different. For fermented forage cane at 120 and 240 day, 180 days protein is lower. From the

กรมวิชาการเกษตร

analysis of the relationship between cultivar and cutting age. The statistical difference was significantly higher among dry matter, crude fiber, ash, total carbohydrates. and energy

nutrient management of forage cane production was studied for guideline about the use of fertilizers in forage cane. They planted in the experimental Songkhla Field Crops Research Center and harvested at 120 days of age the result showed the treatment with nitrogen 2.0 times according to the N analysis value (30-6-18 kg. N-P_2O_5-K_2O/rai) was the highest yield. However, they were not statistically different from the 1.0-time nitrogen fertilizer exposure based on N (15-6-18 kg. N-P_2O_5-K_2O/rai) in cultivated forage cane for ratoon1. It was found that the treatment received nitrogen 1.5 times according to the analytical value N (22.5-6-18 kg. N-P_2O_5-K_2O /rai). The highest yield was statistically different from other processes. From this experiment, nitrogen use efficiency at the rate of 15 kg. N/rai for the production of forage cane (planted and ratoon1) were the recommended levels for the loam soil of the Songkhla farmer's field.

บทนำ (Introduction)

ในภาคใต้มีการส่งเสริมอาชีพการเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์ดีในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ และ มีนโยบายที่จะส่งเสริมการเลี้ยงโคเพื่อการส่งออก การผลิตพืชอาหารสัตว์ซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญที่สุดในการเลี้ยงโค เป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้การเลี้ยงโคประสบผลสำเร็จหากมีความรู้ความเข้าใจในการหาพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ ตลอดจนมีวิธีการจัดการใช้ประโยชน์จากแปลงพืชอาหารสัตว์นั้นให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดีในภาคใต้จังหวัดที่จะพัฒนาการเลี้ยงโคได้ดี ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา นราธิวาส พัทลุง สุราษฎร์ธานีและปัตตานี เนื่องจากมีศักยภาพทางด้านพื้นที่และความพร้อมของประชากร เกษตรกรผู้เลี้ยงโคในภาคใต้มักจะประสบปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบ ถึงแม้ว่าภาคใต้มีปริมาณฝนที่มากเพียงพอและมีความเหมาะสมที่จะผลิตพืชอาหารสัตว์ได้ แต่เมื่อพิจารณาจากปัจจัยสภาพแวดล้อมของภาคใต้ทำให้พบปัญหาการผลิตพืชอาหารสัตว์ ดังต่อไปนี้ 1. สภาพภูมิอากาศ พบว่าในภาคใต้มีฝนตกยาวนาน 8 เดือน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 2,000 มิลลิเมตร/ปี จึงมีความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชอาหารสัตว์ได้เกือบตลอดทั้งปี ปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบคุณภาพดีในช่วงแล้งจึงพบน้อยกว่าภาคอื่น แต่มักมีปัญหาด้านน้ำท่วมขัง จึงควรหาพันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ทนทานต่อสภาพน้ำแช่ขังได้ และทนแล้งได้ในสภาวะที่ฝนทิ้งช่วง หรือแล้งยาวนานหลายเดือน 2. การใช้ประโยชน์ที่ดินของเกษตรกร เกษตรกรในภาคใต้ส่วนใหญ่นิยมปลูกไม้ผลไม้ยืนต้นทำให้พื้นที่สำหรับปลูกพืชอาหารสัตว์ไม่เพียงพอ ทำได้เพียงปลูกแซมขณะที่ไม้ผล ไม้ยืนต้นยังเล็กอยู่ เกษตรกรสามารถใช้พื้นที่ระหว่างแถวของพืชหลักเหล่านี้ปลูกพืชอาหารสัตว์แซมแล้วนำมาเลี้ยงสัตว์ได้ 3. นโยบายด้านการพัฒนาการปศุสัตว์ในภาคใต้ของรัฐบาลรัฐบาลให้ความสำคัญในการพัฒนาด้านปศุสัตว์ในภาคใต้มากกว่าภาคอื่น ๆ และมีนโยบายที่ทำให้ภาคใต้เป็นเขตปลอดโรคระบาด ซึ่งจุดนี้ทำให้ภาคใต้ได้เปรียบภาคอื่นๆ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาด้านพืชอาหารสัตว์ควบคู่กันไป ในด้านปริมาณผลผลิตและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ 4. พืชพรรณธรรมชาติ ภาคใต้มีอากาศชุ่มชื้น ฝนตกชุก มีพืชพรรณตามธรรมชาติขึ้นอยู่มากมายหลายชนิด และใช้เป็นแหล่งอาหารเลี้ยงโค-กระบือได้

กรมวิชาการเกษตร

ซึ่งจะพบพืชอาหารสัตว์พื้นเมืองในสภาพพื้นที่ต่าง ๆ กันแต่ก็ยังไม่มากพอในด้านปริมาณและคุณภาพผลผลิต 5. ปัญหาเกี่ยวกับพื้นดินในภาคใต้ ปัญหาพื้นฐานที่สำคัญเรื่องหนึ่งของภาคใต้ที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรรมคือปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ไม่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ นอกจากจะนำมาพัฒนาเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และทุ่งหญ้าตามธรรมชาติส่วนมากให้ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารสัตว์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ 6. พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ของภาคใต้ควรคัดเลือกพันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของภาคใต้เพื่อนำมาผลิตเป็นพืชอาหารสัตว์ต่อไป อาหารหยาบส่วนใหญ่ที่นำมาเลี้ยงโคในฤดูแล้งได้แก่ฟางข้าว ซึ่งมีคุณค่าทางอาหารต่ำ เกษตรกรให้อาหารข้นมากขึ้น เพื่อทดแทนคุณภาพของอาหารหยาบทำให้ต้นทุนการเลี้ยงโคสูงขึ้น เกษตรกรผู้เลี้ยงโคจึงต้องหาแหล่งอาหารหยาบมาทดแทนฟางข้าว มีคุณค่าทางอาหารที่สูงกว่า มีจำนวนมากเพียงพอตลอดฤดูกาล ราคาถูกและหาง่าย ในโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกอ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าและให้คุณค่าทางโภชนะเท่ากับ หรือดีกว่าหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 และเหมาะสมสำหรับปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้ พร้อมคำแนะนำการปลูกสำหรับเกษตรกรที่สนใจการปลูกอ้อยอาหารสัตว์สำรองไว้ใช้เลี้ยงโคในฤดูแล้งฝนทิ้งช่วง หรือช่วงประสบอุทกภัย เป็นพืชทางเลือกใหม่เพื่อการผลิตโคเนื้อ โคนม กระบือ แพะ และแกะ ภายใต้โครงการวิจัยนี้ประกอบด้วย 6 การทดลอง ได้แก่ การทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ การทดลองที่ 4 ศึกษาคุณค่าทางโภชนะของอ้อยอาหารสัตว์ที่อายุต่างๆ การทดลองที่ 5 ศึกษาคุณค่าทางโภชนะของอ้อยอาหารสัตว์ที่อายุต่างๆ และการทดลองที่ 6 ระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมของอ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ดีเด่น

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์

ดำเนินการทดลองในพื้นที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง วางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี คือ พันธุ์/โคลน จำนวน 7 โคลน ได้แก่ KK08-214, F03-369, F03-187, TPJ03-362, F03-299, F03-347และ KK05-399 ทำการเปรียบเทียบเบื้องต้นโดยเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพกับพืชอาหารสัตว์ 3 พันธุ์ คืออ้อยอาหารสัตว์โคลนเบอร์ 6 (Phil 58-260 x K84-200), พันธุ์ไบโอเทค 1 และหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 1 ม. ปลูกโดยวางลำคู่ลงในร่องที่เปิดไว้ สับท่อนพันธุ์เป็นท่อนๆ ยาวประมาณ 40 ซม. กลบดินหนาประมาณ 3 นิ้ว ส่วนหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ปลูกแบบปักไขว้ 2 ท่อนต่อหลุม ท่อนละ 2 ตา ระยะระหว่างหลุม 40 ซม. ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชทันทีหลังปลูก ใช้แปลงย่อยขนาด 4.0 x 8.0 ม. เก็บเกี่ยวผลผลิตจากพื้นที่ 2.0 x 8.0 ม. โดยเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกเมื่ออ้อยอาหารสัตว์มีอายุ 120 วัน และหลังการตัดครั้งแรก (ในอ้อยตอ) ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ บันทึกข้อมูล ผลผลิตอ้อยอาหารสัตว์สด (FYLD; ตัดอ้อยชิดดินในพื้นที่เก็บเกี่ยว) จำนวนลำต้น (STKNO; นับจำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่เก็บเกี่ยวแล้วชั่งน้ำหนัก) ความสูงต้น (STKHT; วัดจากผิวดินถึงตำแหน่งคอใบสุดท้าย จำนวน 10 ต้น) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (STKDIA; วัดกึ่งกลางลำต้นอ้อยที่สุ่ม จำนวน 10 ต้น) น้ำหนักลำ (STKWT; สุ่มตัดอ้อย จำนวน 10 ลำ ชั่งน้ำหนักแล้วคำนวณเป็นน้ำหนักต่อลำ) ความยาวปล้อง (INTLN; วัดบริเวณกลางลำต้น จำนวน 10 ลำ) จำนวนปล้อง (INTNO; นับจำนวนปล้องทั้งหมด

กรมวิชาการเกษตร

ที่ตัดชิดผิวดินจนถึงคอใบสูงสุด) จำนวนใบ (LFNO; นับจำนวนใบอ้อยที่มีสีเขียวมากกว่าร้อยละ 50 และค่าความหวาน (BRIX; ค่าบริกซ์) ด้วยเครื่องวัดความหวาน วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์

ดำเนินการทดลองในพื้นที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ต.ฉลุง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง ต.ควนมะพร้าว อ.เมืองพัทลุง จ.พัทลุง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส ต.ปะลุรู อ.สุไหงปาดี จ.นราธิวาส เพื่อประเมินโคลนพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสม คือให้ผลผลิตสูงและมีคุณค่าทางโภชนะสูง ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึง ธันวาคม 2562 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ โคลนที่นำมาทดสอบประกอบด้วยอ้อย 5 โคลนพันธุ์ ได้แก่ KK08-214 F03-187 F03-299 F03-369 F03-347 และพันธุ์ตรวจสอบจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ไบโอเทค1 หญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 และโคลนเบอร์6 ปลูกอ้อยโคลน/พันธุ์ละ 4 แถวๆ ยาวแถวละ 8.0 ม. ระยะปลูก 1.5×0.4 ม. โดยวิธีวางลำคู่ หลุมละ 2 ท่อนๆ ละ 3 ตา แปลงย่อยขนาด 4.0×8.0 ม. อ้อยอาหารสัตว์ที่ปลูกในแปลงทดลองของ ศวร. สงขลา และ ศวพ. นราธิวาส ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 15-9-18 กก./ไร่ อ้อยตอ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 18-9-18 กก./ไร่ ส่วนแปลงทดลองของ ศวพ. พัทลุง ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 15-6-18 กก./ไร่ อ้อยตอ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 18-6-18 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูกโดยโรยข้างแถวอ้อย ครั้งที่ 2 ใส่เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน ในสภาพดินมีความชื้นเหมาะสม โดยโรยข้างแถวปลูกแล้วพรวนกลบ และให้น้ำแบบสปริงเกอร์ ระยะแรกปลูก สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 4 ครั้ง เพื่อให้อ้อยสามารถตั้งตัวได้ หลังจากนั้นอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกและอ้อยตอเมื่ออายุ 4 เดือน ปฏิบัติดูแลรักษาอ้อยตอ กำจัดวัชพืชไม่ให้รบกวน การบันทึกข้อมูล ผลผลิตอ้อยอาหารสัตว์สด (FYLD; ตัดอ้อยชิดดินในพื้นที่เก็บเกี่ยว) จำนวนลำต้น (STKNO; นับจำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่เก็บเกี่ยวแล้วชั่งน้ำหนัก) ความสูงต้น (STKHT; วัดจากผิวดินถึงตำแหน่งคอใบสุดท้าย จำนวน 10 ต้น) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (STKDIA; วัดกึ่งกลางลำต้นอ้อยที่สุ่ม จำนวน 10 ต้น) น้ำหนักลำ (STKWT; สุ่มตัดอ้อย จำนวน 10 ลำ ชั่งน้ำหนักแล้วคำนวณเป็นน้ำหนักต่อลำ) ความยาวปล้อง (INTLN; วัดบริเวณกลางลำต้น จำนวน 10 ลำ) จำนวนปล้อง (INTNO; นับจำนวนปล้องทั้งหมดที่ตัดชิดผิวดินจนถึงคอใบสูงสุด) จำนวนใบ (LFNO; นับจำนวนใบอ้อยที่มีสีเขียวมากกว่าร้อยละ 50 จนถึงคอใบสูงสุด) และค่าความหวาน (BRIX; ค่าบริกซ์) ด้วยเครื่องวัดความหวาน วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์

คัดเลือกพันธุ์อ้อยลูกผสมที่มีลักษณะดีเด่น จากขั้นตอนการเปรียบเทียบมาตรฐาน ดำเนินการทดลองการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร พื้นที่แปลงเกษตรกร 5 จังหวัด ได้แก่ สงขลา พัทลุง นราธิวาส สตูล และยะลาเพื่อประเมินโคลนพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสม คือให้ผลผลิตสูงและมีคุณค่าทางโภชนะสูง วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ คัดเลือกโคลนดีเด่น จำนวน 3 โคลน ได้แก่ F03-299, F03-187, F03-347 และพืชอาหารสัตว์ จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ไบโอเทค1 หญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 และโคลนเบอร์6 ปลูกอ้อยโคลน/พันธุ์ละ 4 แถวๆ ยาวแถวละ 8.0 ม. ระยะปลูก 1.5×0.4 ม. โดยวิธีวางลำคู่ หลุมละ 2 ท่อนๆ ละ 3 ตา แปลงย่อยขนาด

กรมวิชาการเกษตร

4.0×8.0 ม. ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูกโดยโรยข้างแถวอ้อย ครั้งที่ 2 ใส่เมื่ออ้อยอายุ 2 เดือนครึ่ง ในสภาพดินมีความชื้นเหมาะสม โดยโรยข้างแถวปลูกแล้วพรวนกลบ และให้น้ำแบบสปริงเกอร์ ระยะแรกปลูก สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 4 ครั้ง เพื่อให้อ้อยสามารถตั้งตัวได้ หลังจากนั้นอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวอ้อยปลูกและอ้อยตอเมื่ออายุ 120 วัน ปฏิบัติดูแลรักษาอ้อยตอ และกำจัดวัชพืช โภชนะ หลังเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกตัดแต่งตออ้อยให้ชิดโคน ให้น้ำ ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่กำหนด เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออ้อยตอ 1 อายุ 120 วัน บันทึกข้อมูลผลผลิตอ้อยอาหารสัตว์สด (FYLD; ตัดอ้อยชิดดินในพื้นที่เก็บเกี่ยว) จำนวนลำต้น (STKNO; นับจำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่เก็บเกี่ยวแล้วชั่งน้ำหนัก) ความสูงต้น (STKHT; วัดจากผิวดินถึงตำแหน่งคอใบสุดท้าย จำนวน 10 ต้น) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (STKDIA; วัดกึ่งกลางลำต้นอ้อยที่สุ่ม จำนวน 10 ต้น) น้ำหนักลำ (STKWT; สุ่มตัดอ้อย จำนวน 10 ลำ ชั่งน้ำหนักแล้วคำนวณเป็นน้ำหนักต่อลำ) จำนวนปล้อง (INTNO; นับจำนวนปล้องทั้งหมดที่ตัดชิดผิวดินจนถึงคอใบสูงสุด) จำนวนใบ (LFNO; นับจำนวนใบอ้อยที่มีสีเขียวมากกว่าร้อยละ 50 จนถึงคอใบสูงสุด) และค่าความหวาน (BRIX; ค่าบริกซ์) ด้วยเครื่องวัดความหวาน วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 4 ศึกษาคุณค่าทางโภชนะของอ้อยอาหารสัตว์ที่อายุต่างๆ

ดำเนินการปลูกพืชอาหารสัตว์ในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา เมื่อวันที่ 9 ม.ค. 61 วางแผนการทดลองแบบ 2x4 Factorial in RCB มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือพันธุ์/โคลน พืชอาหารสัตว์ 2 ระดับ (อ้อยอาหารสัตว์โคลน Phil 58-260 x K84-200 และหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1) และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับหมักเป็น 4 ระดับ (120 180 240 และ 300 วันหลังปลูก) ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน N-P_2O_5-K_2O อัตรา 15-6-18 กก./ไร่ ขนาดแปลงย่อย 8.0 x 4.0 ม. ใช้ระยะแถวปลูก 1 ม. ระยะระหว่างหลุม 40 ซม. ใส่ปุ๋ยเคมีในร่องปลูก (1/2 N-P-K) ปลูกอ้อยอาหารสัตว์วางลำคู่เหลื่อมสลับโคนและปลาย ยาวประมาณ 40 ซม. กลบดินหนาประมาณ 3 นิ้ว ส่วนหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ปลูกแบบปักไขว้ 2 ท่อนต่อหลุม ท่อนละ 2 ตา ให้ 1 ข้อจมอยู่ในดินประมาณ 2 นิ้ว เมื่ออายุครบ 2 เดือนครึ่ง ใส่ปุ๋ย (1/2 N-P-K) โดยโรยข้างแถวปลูกห่างจากแถวพืชประมาณ 10-15 ซม. พร้อมพูนโคลนเก็บเกี่ยวผลผลิตสำหรับหมักเมื่ออายุครบ 120 180 240 และ 300 วันหลังปลูก ศึกษาคุณค่าทางโภชนะของพืชอาหารสัตว์หมัก 2 ชนิด โดยสับด้วยเครื่องสับอ้อยเป็นชิ้นสั้นๆ ขนาด 1-2 ซม. บรรจุลงในถังพลาสติกขนาด 20 ลิตร อัดให้แน่นเพื่อไล่อากาศออกให้หมด ใช้พลาสติกปิดปากภาชนะปิดฝาให้แน่น ระยะเวลาการหมัก 15 วัน สุ่มตัวอย่างพืชอาหารสัตว์หมักทั้ง 2 ชนิด เพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน และเยื่อใย โดยส่งตัวอย่างวิเคราะห์ที่ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อการส่งออก ม. สงขลานครินทร์ และนำข้อมูลผลการทดลองที่ได้ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance ของ Factorial in Randomized Complete Block และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 5 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของอ้อยอาหารสัตว์

ดำเนินการศึกษาในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ต.ฉลุง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา โดยวางแผนการทดลองแบบ 2x4 Factorial in RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 มี 2 ระดับ (อ้อยอาหารสัตว์โคลน F03-299 และอ้อยอาหารสัตว์โคลน F03-187) ปัจจัยที่ 2 มี 4 ระดับ (ใช้ระยะปลูก 75×40, 100×40, 120×40, 150×40 ซม.) เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-20 ซม.

กรมวิชาการเกษตร

วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน เตรียมพื้นที่ปลูก แบ่งแปลงย่อยให้มีขนาด 5.0 x 6.0 ม. ปลูกอ้อยอาหารสัตว์โคลน F03-299 จำนวน 6 แถว ตามกรรมวิธีที่กำหนดโดยวางลำคู่ลงในร่องที่เปิดไว้ สับท่อนพันธุ์เป็นท่อนๆ ยาวประมาณ 30 ซม. กลบดินหนา 3 นิ้ว ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน N-P_2O_5-K_2O อัตรา 15-6-6 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน โดยใส่พร้อมปลูก และเมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน หลังปลูกพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชทันที ให้น้ำแบบสปริงเกอร์ ระยะแรกปลูก สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 4 ครั้ง เพื่อให้อ้อยสามารถตั้งตัวได้ หลังจากนั้นอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชตามความจำเป็น เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออายุ 120 วัน บันทึกข้อมูลผลผลิตอ้อยอาหารสัตว์สด (FYLD; ตัดอ้อยชิดดินในพื้นที่เก็บเกี่ยว) จำนวนลำต้น (STKNO; นับจำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่เก็บเกี่ยวแล้วชั่งน้ำหนัก) ความสูงต้น (STKHT; วัดจากผิวดินถึงตำแหน่งคอใบสุดท้าย จำนวน 10 ต้น) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (STKDIA; วัดกึ่งกลางลำต้นอ้อยที่สุ่ม จำนวน 10 ต้น) น้ำหนักลำ (STKWT; สุ่มตัดอ้อย จำนวน 10 ลำ ชั่งน้ำหนักแล้วคำนวณเป็นน้ำหนักต่อลำ) จำนวนปล้อง (INTNO; นับจำนวนปล้องทั้งหมดที่ตัดชิดผิวดินจนถึงคอใบสูงสุด) จำนวนใบ (LFNO; นับจำนวนใบอ้อยที่มีสีเขียวมากกว่าร้อยละ 50 จนถึงคอใบสูงสุด) และค่าความหวาน (BRIX; ค่าบริกซ์) ด้วยเครื่องวัดความหวาน วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 6 ระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมของอ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ดีเด่น

ดำเนินการทดลองในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ต.ฉลุง อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา จากการตรวจประเมินคุณภาพของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-20 ซม. พบว่าเนื้อดินเป็นดินร่วน มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 4.7 เป็นกรดจัดมากปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 0.85 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ เท่ากับ 10.27 มก./กก. และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับต่ำมาก เท่ากับ 10.40 มก./กก. วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมี 0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N (control) กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N (0.5 site-specific fertilizer management, 0.5SSF) กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมี 1.0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N (SSF) กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมี 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N (1.5SSF) กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมี 2.0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N (2.0SSF) กรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ยเคมี 2.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N (2.5SSF) ซึ่งกรรมวิธีที่ 1-6 ใส่ 1.0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P และ K การใส่ปุ๋ยเคมีตามการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน นั้น โดยเติมส่วนที่ขาดให้สอดคล้องกับความต้องการธาตุอาหารของอ้อย ด้วยการใส่ปุ๋ย N-P_2O_5-K_2O อัตรา 15-6-18 กก./ไร่ (กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา, 2564) เตรียมพื้นที่ปลูก โดยการไถพลิกหน้าดินด้วยผาน 3 ตากดิน ไถพรวนด้วยผาน 7 และยกร่องแปลงย่อยขนาด 4.0 x 8.0 ม. จำนวน 4 แถว ระยะปลูก 1.0 x 0.4 ม. วางท่อนพันธุ์โคลน F03-299 ยาวประมาณ 30-40 ซม. กลบดินหนา 3 นิ้ว หลุมละ 2 ท่อน ๆ 3 ตา พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชทันที ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่กำหนด กรรมวิธี 0.5SSF, SSF, 1.5SSF, 2.0SSF และ 2.5SSF ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 16.30, 32.60, 48.91, 65.21 และ 81.52 กก./ไร่ ตามลำดับ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 13.00 และ 30.00 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูกโดยโรยข้างแถวอ้อย ครั้งที่ 2 ใส่เมื่ออ้อยอายุ 2 เดือนครึ่ง โดยการโรยปุ๋ยข้างแถวปลูกแล้วพรวนกลบ ใส่ปุ๋ยเมื่อดินมีความชื้น เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 120 วัน จากพื้นที่ 2.0 x 8.0 ม. นำผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้สุ่มไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะ บันทึกข้อมูลผลผลิตอ้อยอาหารสัตว์สด (ตัดอ้อยชิดดินในพื้นที่เก็บเกี่ยว) จำนวนลำต้น (นับจำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่เก็บเกี่ยวแล้วชั่งน้ำหนัก) ความสูงต้น (วัดจากผิวดินถึง

กรมวิชาการเกษตร

ตำแหน่งคอใบสุดท้าย จำนวน 10 ต้น) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (กึ่งกลางลำต้นอ้อยที่สุ่ม จำนวน 10 ต้น) น้ำหนักลำ (สุ่มตัดอ้อย จำนวน 10 ลำ ชั่งน้ำหนักแล้วคำนวณเป็นน้ำหนักต่อลำ) จำนวนปล้อง (นับจำนวนปล้องทั้งหมดที่ตัดชิดผิวดินจนถึงคอใบสูงสุด) จำนวนใบ (นับจำนวนใบอ้อยที่มีสีเขียวมากกว่าร้อยละ 50 จนถึงคอใบสูงสุด) และค่าความหวาน (ค่าบริกซ์) ด้วยเครื่องวัดความหวาน การศึกษาประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อยอาหารสัตว์ คำนวณโดยใช้วิธีวัดประสิทธิภาพการผลิตพืช (agronomic efficiency) หรือประสิทธิภาพผลผลิต (yield efficiency) และวิธีวัดประสิทธิภาพการดูดธาตุไนโตรเจน (nitrogen use efficiency) จากปุ๋ย (Fageria, 1992, Prihar *et al.*, 2000) ประสิทธิภาพการดูดไนโตรเจนจากปุ๋ยที่ใส่ ประสิทธิภาพการผลิตพืช และประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจน วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล (Results and Discussion)

การทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์

ปี 2561 ดำเนินการปลูกอ้อยอาหารสัตว์ จำนวน 7 พันธุ์/โคลน ได้แก่ KK08-214, F03-369, F03-187, TPJ03-362, F03-299, F03-347 และ KK05-399 เพื่อเปรียบเทียบเบื้องต้นโดยเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพกับอ้อยอาหารสัตว์โคลนเบอร์ 6 (Phil 58-260 x K84-200), พันธุ์ไบโอเทค 1 และหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 โดยนำท่อนพันธุ์มาจากศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุครบ 120 วัน (อ้อยปลูก) พบว่าโคลน KK08-214 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด คือ 9.60 ตัน/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับโคลนอื่นๆ การเจริญเติบโตด้านความสูง (105 ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลาง (1.45 ซม.) และจำนวนใบต่อต้น (10) แต่ยังน้อยกว่าเนเปียร์ปากช่อง1 ซึ่งให้ผลผลิตสูงสุดถึง 11.13 ตัน/ไร่ การเจริญเติบโตด้านความสูง (228 ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลาง (1.57 ซม.) และจำนวนใบต่อต้น (18) ส่วนสายพันธุ์ที่มีผลผลิตรองลงมาได้แก่ F03-187, F03-299, F03-369, และ F03-347 มีผลผลิต 8.94, 8.78, 8.24, 7.99 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งจะได้พิจารณาทำการคัดเลือกพันธุ์เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ในขั้นตอนต่อไป

ปี 2562 บำรุงรักษาตอของอ้อยอาหารสัตว์ จำนวน 7 พันธุ์/โคลน ได้แก่ KK08-214, F03-369, F03-187, TPJ03-362, F03-299, F03-347 และ KK05-399 เพื่อเปรียบเทียบเบื้องต้นโดยเปรียบเทียบผลผลิตและคุณภาพกับอ้อยอาหารสัตว์โคลนเบอร์ 6 (Phil 58-260 x K84-200), พันธุ์ไบโอเทค 1 และหญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 ในปีที่ 2 ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุครบ 120 วัน (อ้อยตอ) พบว่า สายพันธุ์ F03-299 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ 11.37 ตัน/ไร่ การเจริญเติบโตด้านความสูง (153 ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลาง (0.53 ซม.) และจำนวนใบต่อต้น (9) สูงกว่าเนเปียร์ปากช่อง1 ซึ่งให้ผลผลิต 8.27 ตัน/ไร่ การเจริญเติบโตด้านความสูง (179 ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลาง (0.53 ซม.) และจำนวนใบต่อต้น (10) ส่วนสายพันธุ์ที่มีผลผลิตรองลงมามีผลผลิตไม่แตกต่างกับเนเปียร์ปากช่อง1 ได้แก่ F03-347, F03-187, KK08-214, F03-369 และ KK05-399 มีผลผลิต 7.37, 6.83, 6.73, 6.33 และ 6.33 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

ผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะของอ้อยอาหารสัตว์ลูกผสม อายุเก็บเกี่ยว 120 วัน พบว่าสายพันธุ์ F03-299 มีค่าโปรตีนสูงสุดเท่ากับ 5.80% และสูงกว่าเนเปียร์ปากช่อง 1 ที่มีค่าโปรตีน 4.68% และสายพันธุ์ที่มีค่าโปรตีนรองลงมาได้แก่ F03-369 และ F03-187 มีค่าโปรตีน 5.16 และ 5.06% สูงกว่าเนเปียร์ปากช่อง1 เช่นกัน และเมื่อพิจารณาค่า NDF, ADFและ ADL ทุกสายพันธุ์มีค่าสูงกว่าเนเปียร์ปากช่อง1 ส่วนค่า NFE และ TDNC เนเปียร์ปากช่อง1 สูงกว่า ซึ่งหมายถึงมีความหยาบมากกว่าเนเปียร์ปากช่อง1

สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์

การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ จำนวน 8 พันธุ์/โคลน วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต จำนวน 3 ครั้ง เมื่ออายุครบ 120 วัน ดำเนินการ 3 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก พบว่าแปลงของ ศวร. สงขลา ดินมีสภาพเป็นกรดปานกลาง pH 5.7 ส่วนแปลงของ ศวพ. นราธิวาส และ ศวพ. พัทลุง ดินมีสภาพเป็นกรดจัดมาก pH 4.9 จึงปรับปรุงดินด้วยปูนโดโลไมท์ อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 0.04-0.06% 3.45-15.22 mg/kg และ 17.86-57.21 mg/kg ตามลำดับ ลักษณะของเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินร่วน และดินร่วนเหนียวปนทราย ตามลำดับ ผลการเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยอาหารสัตว์ ดังนี้ แปลงของ ศวร. สงขลา โคลน F03-299 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงสุดจากอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 เท่ากับ 17.84 ตัน/ไร่ จากการเปรียบเทียบอ้อยอาหารสัตว์ทั้ง 8 โคลน/พันธุ์ พบว่า อ้อยปลูก โคลน F03-299 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 3.71 ตัน/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากอ้อยโคลน KK08-214 F03-369 F03-347 พันธุ์ไบโอเทค1 และโคลนเบอร์6 ซึ่งให้ผลผลิต 2.00 2.08 2.27 2.69 และ 1.81ตัน/ไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ซึ่งให้ผลผลิต 4.20 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 2.2) ส่วนอ้อยตอ1 และ 2 โคลน F03-299 ให้ผลผลิต 5.65 และ 8.48 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างกับหญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 ให้ผลผลิต 7.72 และ 9.77 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

แปลงของ ศวพ. พัทลุง โคลน F03-299 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงสุด จากอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 เท่ากับ 23.46 ตัน/ไร่ จากการเปรียบเทียบอ้อยอาหารสัตว์ทั้ง 8 โคลน/พันธุ์ พบว่าอ้อยปลูก โคลน F03-299 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 5.32 ตัน/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์ไบโอเทค1 โคลนเบอร์6 และ หญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 ให้ผลผลิต 2.75 2.46 และ 3.21 ตัน/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2.5) ส่วนอ้อยตอ1 และ 2 โคลน F03-299 ให้ผลผลิต 9.04 และ 9.10 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างกับหญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 ให้ผลผลิต 9.82 และ 7.21 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

แปลงของ ศวพ. นราธิวาส โคลน F03-299 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงสุด จากอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 เท่ากับ 13.35 ตัน/ไร่ อ้อยปลูก ทั้ง 5 โคลน พบว่าให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 0.65-1.33 ตัน/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากหญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 ซึ่งให้ผลผลิต 2.34 ตัน/ไร่ ส่วนอ้อยตอ1 และ 2 โคลน F03-299 ให้ผลผลิต 5.51 และ 6.51 ตัน/ไร่ ไม่แตกต่างกับหญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 พันธุ์ไบโอเทค1 และโคลนเบอร์6 จากการทดลองโคลน F03-299 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง จากแปลงทดลอง ศวร.สงขลา สวพ.พัทลุง และ สวพ. นราธิวาส ให้ผลผลิต 17.77 23.46 และ 13.35 ตัน/ปี จำนวนเก็บเกี่ยว 3 ครั้ง ปริมาณน้ำฝนมีผลต่ออัตราการแตกกอ และปริมาณผลผลิต/ไร่ ของอ้อยอาหารสัตว์

คุณค่าทางโภชนะของอ้อยอาหารสัตว์ มีองค์ประกอบของวัตถุแห้ง (dry matter, DM), โปรตีนหยาบ (crude protein, CP), ไขมัน (ether extract, EE), เถ้า (ash) และคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย (nitrogen free extract, NFE) จากการศึกษาพบว่ามีองค์ประกอบที่เป็นวัตถุแห้งในอ้อยอาหารสัตว์อยู่ประมาณ 20.89-33.58% โดยโคลน F03-369 มีวัตถุแห้งสูงที่สุด ผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะพบว่าเนเปียร์ปากช่อง1 มีค่าโปรตีนสูงสุดเท่ากับ 8.58% ส่วนอ้อยอาหารสัตว์ทั้ง 5 โคลน KK08-214, F03-187, F03-299, F03-369 และ F03-347 มีโปรตีนระหว่าง 3.92-5.92% ต่ำกว่าพันธุ์ตรวจสอบ (พันธุ์ไบโอเทค1 เนเปียร์ปากช่อง1 และโคลนเบอร์6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอ้อยอาหารสัตว์จัดเป็นอาหารหยาบกลุ่มคาร์โบไฮเดรต มีโปรตีนต่ำกว่า 10% แต่มีโปรตีนในระดับที่

สูงกว่าฟางข้าว โดย Polyorach *et al*. (2014) Khejornsart and Wanapat (2011) และ Gunan *et al.* (2013) รายงานว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบของฟางข้าวมีค่าเท่ากับ 2.5 2.2 และ 2.5% ตามลำดับ อ้อยโคลน F03-187 และ F03-369 ให้ปริมาณของ NFE สูงที่สุด (41.10 และ 42.14%) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากอ้อยโคลนเบอร์6 และหญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 (37.66 และ 35.12%) ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตส่วนที่สัตว์ทุกชนิดย่อยได้ง่าย และนำไปใช้ประโยชน์ได้ ส่วนองค์ประกอบทางเคมีในส่วนที่เป็นผนังเซลล์ ได้แก่ เยื่อใยที่ละลายได้ในสารละลายที่เป็นกลาง (neutral detergent fiber, NDF) เยื่อใยที่ละลายได้ในสารละลายที่เป็นกรด(acid detergent fiber, ADF) ลิกนิน (acid detergent lignin, ADL) และโภชนะย่อยได้ (Total Digestible Nutrients, TDN) ของอ้อยอาหารสัตว์ พบว่า F03-299 มีองค์ประกอบของเยื่อใย NDF สูงกว่า KK08-214 F03-187 F03-347 และ F03-369 ตามลำดับ (72.96 69.38 69.08 68.81 และ 67.24%) อ้อยอาหารสัตว์ทั้ง 5 โคลน มีองค์ประกอบของเยื่อใย ADL ต่ำกว่าพันธุ์ไบโอเทค1 และโคลนเบอร์ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณของลิกนินพิจารณาจากค่า ADL โดยปริมาณของลิกนินที่สูงจะส่งผลต่อการใช้ประโยชน์ได้ของพืชอาหารสัตว์ที่ต่ำลง ส่งผลให้ปริมาณการกินได้ลดลง (Beauchemin and Buchanan-Smith, 1989)

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์

การทดลองดำเนินการในพื้นที่แปลงเกษตรกร จำนวน 5 จังหวัด ได้แก่ สงขลา พัทลุง สตูล นราธิวาส และยะลา โดยเริ่มต้นทำการปลูกอ้อยอาหารสัตว์ผสมที่มีลักษณะดีเด่น จำนวน 3 โคลนพันธุ์ ได้แก่ F03-299, F03-187 และ F03-347 และพืชอาหารสัตว์เปรียบเทียบ จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ อ้อยอาหารสัตว์โคลนพันธุ์เบอร์ 6 อ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ไบโอเทค 1 และหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ในช่วงเดือนพฤษภาคม-พฤศจิกายน 2563 ผลวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร จากผิวดิน พบว่า ดินของแปลงเกษตรกรในจังหวัดสงขลาและสตูล มีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับกรดแก่จัด (pH = 4.1 และ 4.4 ตามลำดับ) ส่วนแปลงของเกษตรกรในจังหวัดพัทลุง นราธิวาส และยะลา ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในระดับกรดจัดมาก (pH = 4.7 และ 5.0 ตามลำดับ) ดังนั้น ในเบื้องต้นจึงปรับปรุงดินด้วยปูนโดโลไมท์ อัตรา 100 กก./ไร่ ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน พบว่า แปลงเกษตรกรจังหวัดยะลามีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก (0.44%) จังหวัดสงขลา สตูล และนราธิวาส จัดอยู่ในระดับต่ำ (1.40, 1.15 และ 1.04%) และจังหวัดพัทลุงจัดอยู่ในระดับปานกลาง (1.63 %) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่า อยู่ในระดับต่ำมาก-ต่ำ (0.94-8.04 มก./กก.) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำมาก-ปานกลาง (24.41-68.81 มก./กก.) ลักษณะเนื้อดิน พบว่า ดินในจังหวัดสงขลา พัทลุง สตูล นราธิวาส และยะลา มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว ดินเหนียว ดินร่วนปนทรายแป้ง ดินร่วนปนทราย และดินเหนียว หลังจากปลูกอ้อยอาหารสัตว์ผ่านไป 30 วัน ทำการตรวจสอบการงอกของอ้อยอาหารสัตว์ พบว่า อ้อยอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลองมีเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่าร้อยละ 50 ในทุกจังหวัด หลังจากปลูกผ่านไปทุก 120 วัน ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 ในแปลงทดลองของทั้ง 5 จังหวัด ดังนี้

1. การเปรียบเทียบพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ในไร่เกษตรกรจังหวัดสงขลา

อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดทั้งอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 โดยมีผลผลิต 8.03, 8.52 และ 10.91 ตัน/ไร่ ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาในส่วนของความสูง เส้นผ่านศูนย์กลาง จำนวนปล้อง และจำนวนใบ พบว่า พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบ

กรมวิชาการเกษตร

อย่างหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 มีการเจริญเติบโตสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่นๆ ที่ใช้ทดลอง โดยมีแนวโน้มของการเจริญเติบโตค่อนข้างเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 มีโปรตีน 5.47%

2. การเปรียบเทียบพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ในไร่เกษตรกรจังหวัดยะลา

ดำเนินการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต จำนวน 2 ครั้ง คือ อ้อยปลูก และอ้อยตอ1 พบว่า อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 6.22 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบโคลนพันธุ์เบอร์ 6 พันธุ์ไบโอเทค 1 และหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 (3.49, 5.22 และ 5.19 ตัน/ไร่ ตามลำดับ) และเมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตด้านความสูง พบว่า อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบอย่างหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 โดยมีความสูง 120.9 และ 129.3 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การเจริญเติบโตอื่นๆ ได้แก่ จำนวนปล้องและจำนวนใบ พบว่า พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบอย่างหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ยังคงเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด (ตารางที่ 3.7) ทางด้านผลผลิตของอ้อยอาหารสัตว์ที่อายุ 120 วัน หลังจากตัดครั้งที่ 1 (อ้อยตอ1) พบว่า หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ให้ผลผลิต/ไร่ จำนวน 8.96 ตัน/ไร่ ซึ่งมีค่าสูงแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับอ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 ที่มีผลผลิต 8.80 ตัน/ไร่ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาผลผลิตลำ/ไร่ร่วมด้วย พบว่า พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบโคลนเบอร์ 6 มีจำนวนลำ 42,657 ลำ/ไร่ สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และในส่วนของการเจริญเติบโตด้านอื่นๆ พบว่า อ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ไบโอเทค 1 มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด คือ มีความสูง 317.7 ซม. มีจำนวนปล้อง 17.56 ปล้อง/ต้น และมีจำนวนใบ 9.95 ใบ/ต้น

3. การเปรียบเทียบพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ในไร่เกษตรกรจังหวัดพัทลุง

หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ซึ่งเป็นพันธุ์พืชอาหารสัตว์เปรียบเทียบมีปริมาณผลผลิต 1.45 ตัน/ไร่ ซึ่งสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเทียบกับอ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ไบโอเทค 1 โคลนพันธุ์เบอร์ 6 และพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมทั้ง 3 โคลน นอกจากนี้แล้วพันธุ์ดังกล่าวยังมีการเจริญเติบโตในส่วนของความสูง เส้นผ่านศูนย์กลาง จำนวนปล้อง และจำนวนใบ สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ ด้วยเช่นกัน เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 ซึ่งเก็บเกี่ยวผลผลิตห่างกันครั้งละ 120 วัน พบว่า อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 ให้ผลผลิตสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีผลผลิต 7.92 และ 11.61 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าผลผลิต/ไร่ของพันธุ์พืชอาหารสัตว์เปรียบเทียบอย่างหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 1.45 ตัน/ไร่ ในช่วงแรกของการปลูก (อ้อยปลูก)

4. การเปรียบเทียบพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ในไร่เกษตรกรจังหวัดสตูล

ผลผลิตต่อไร่ของอ้อยอาหารสัตว์ที่ปลูกในไร่เกษตรกรจังหวัดสตูล พบว่า พันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมทั้ง 3 โคลน ให้ผลผลิต/ไร่อยู่ในช่วง 3.17-5.49 ตัน ในขณะที่พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบให้ผลผลิต/ไร่อยู่ในช่วง 3.60-5.38 ตัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่ด้านการเจริญเติบโตของอ้อยอาหารสัตว์ พบว่า พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบ คือ หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง (192.43 ซม.) จำนวนปล้อง/ต้น (14.52) และจำนวนใบ/ต้น (12.09) สูงที่สุด ส่วนข้อมูลผลผลิตของอ้อยตอ1 นั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมทั้ง 3 โคลน ให้ผลผลิตต่อไร่อยู่ในช่วง 2.47-3.30 ตัน และพันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบให้ผลผลิต/ไร่อยู่ในช่วง 2.74-3.81 ตัน ด้านการเจริญเติบโตของอ้อยอาหารสัตว์ พบว่า พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบ คือ หญ้าเนเปียร์ปาก

กรมวิชาการเกษตร

ช่อง 1 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง (171.78 ซม.) จำนวนปล้องต่อต้น (15.64) และจำนวนใบ/ต้น (10.44) สูงที่สุดแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเมื่อพิจารณาข้อมูลผลผลิตของอ้อยตอ2 พบว่า พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบ คือ หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ให้ผลผลิต/ไร่สูงที่สุด 6.90 ตัน รองลงมาได้แก่ อ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ไบโอเทค 1 อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-347, F03-299 และ F03-187 โดยมีผลผลิต/ไร่ 5.72, 5.53, 4.69 และ 4.35 ตัน ตามลำดับ ด้านการเจริญเติบโตของอ้อยอาหารสัตว์ พบว่า หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ค่อนข้างมีการเจริญเติบโตด้านความสูง (224.77 ซม.) จำนวนปล้อง/ต้น (15.45) และจำนวนใบ/ต้น (11.99) สูงที่สุดแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5. การเปรียบเทียบพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ในไร่เกษตรกรจังหวัดนราธิวาส

การเจริญเติบโตและผลผลิตต่อไร่ของอ้อยอาหารสัตว์ที่ปลูกในไร่เกษตรกรจังหวัดนราธิวาส พบว่า พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบ คือ หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 มีการเจริญเติบโตที่ค่อนข้างดีกว่าพันธุ์อื่นๆ ทั้งในด้านของความสูง จำนวนปล้อง และจำนวนใบ เช่นเดียวกับการให้ผลผลิต/ไร่ที่สูงที่สุดด้วยเช่นเดียวกันทั้งอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 โดยให้ผลผลิต 1.90, 3.25 และ 4.81 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

เมื่อนำข้อมูลผลผลิตของอ้อยอาหารสัตว์ลูกผสม จำนวน 3 โคลนพันธุ์ ได้แก่ F03-299, F03-187 และ F03-347 ที่ปลูกในไร่เกษตรกรทั้ง 5 จังหวัด มาเปรียบเทียบกัน พบว่า อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมอื่นๆ โดยข้อมูลผลผลิตเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งในอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 ของจังหวัดสงขลา ยะลา (อ้อยปลูก และอ้อยตอ1) พัทลุง นราธิวาส และสตูลในอ้อยตอ1 ขณะที่อ้อยปลูกและอ้อยตอ2 พบว่า อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-347 เป็นโคลนพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด ด้านผลผลิตของพันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบ คือ อ้อยอาหารสัตว์โคลนพันธุ์เบอร์ 6 อ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ไบโอเทค 1 และหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 พบว่า หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด โดยข้อมูลผลผลิตเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งในอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 ของจังหวัดสงขลา ยะลา (อ้อยปลูก และอ้อยตอ1) นราธิวาส และสตูล (อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2) ในขณะที่ในจังหวัดพัทลุง พบว่า หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ให้ผลผลิตสูงที่สุดในอ้อยปลูก (1.45 ตัน/ไร่) แต่ในอ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 กลับไม่เป็นเช่นนั้น เพราะอ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ไบโอเทค 1 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด (4.04 ตัน/ไร่) ซึ่งสามารถเห็นความแตกต่างได้ชัดเจนที่สุดในผลผลิตอ้อยตอ1 ทั้งนี้น่าจะเป็นเพราะปริมาณน้ำฝนในช่วงการเจริญเติบโตของอ้อยตอ1 ที่มีการไว้ตอระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2563 - เดือนกุมภาพันธ์ 2564 ซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนรวมสูงถึง 1,061.1 มม. ประกอบกับพื้นที่เพาะปลูกเป็นที่ลุ่มและเนื้อดินเป็นดินเหนียวซึ่งมีการระบายน้ำเลว ทำให้เมื่อฝนตกเป็นระยะเวลานานการระบายน้ำจึงเกิดขึ้นได้ยาก เกิดน้ำท่วมขังภายในแปลงปลูก ทำให้หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 มีการดูดใช้น้ำเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตมากเกินความต้องการ ส่งผลให้ต้นหักล้มและเน่าเปื่อยในเวลาต่อมา จึงเกิดความเสียหายแก่ผลผลิต เพราะจากข้อมูลลักษณะทั่วไปของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ (2556) รายงานว่า หญ้าชนิดนี้เป็นหญ้าที่มีการเจริญเติบโตรวดเร็ว ให้ผลผลิตสูง และมีการตอบสนองต่อการให้น้ำและปุ๋ยดี รวมทั้งยังเป็นหญ้าที่ชอบดินที่มีการระบายน้ำดี ดังนั้น ในดินที่เป็นดินเหนียวร่วมกับสภาพพื้นที่ลุ่มซึ่งจะส่งผลให้เกิดน้ำท่วมขังเมื่อมีฝนตกเป็นระยะเวลานาน จึงไม่มีความเหมาะสำหรับการปลูกหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เพราะจะทำให้ได้ผลผลิตต่ำ และเมื่อพิจารณาผลผลิตอ้อยตอ2 ที่แม้จะมีปริมาณน้ำฝนรวม 300 มม. ซึ่งเป็นปริมาณน้ำฝน

กรมวิชาการเกษตร

รวมที่น้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอ้อยปลูก และอ้อยตอ1 พบว่า พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบ คือ อ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ไบโอเทค 1 ก็ยังให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 อย่างไรก็ตาม แม้อ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ไบโอเทค 1 จะเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสม จำนวน 3 โคลน ได้แก่ F03-299, F03-187 และ F03-347 พบว่า อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 ให้ผลผลิตสูงกว่าอ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ไบโอเทค 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95% ทั้งในอ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 แสดงให้เห็นว่า อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 เป็นพันธุ์ที่สามารถให้ผลผลิตได้ดีทั้งในสภาพที่มีข้อจำกัด ทั้งปริมาณน้ำฝนน้อย (ช่วงแล้ง) หรือในสภาพที่มีปริมาณน้ำฝนมากและเกิดการท่วมขังของน้ำในพื้นที่ (ช่วงฝน) หรือข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องกับลักษะเนื้อดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน สอดคล้องกับ โฆษิต และคณะ (2555) ที่ได้รายงานไว้ว่า อ้อยอาหารสัตว์มีลักษณะเด่นอย่างหนึ่ง คือ สามารถทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี ในสภาพที่ประสบปัญหาภัยแล้งจะไม่ตาย เนื่องจากมีลำต้นใต้ดินและเมื่อมีความชื้นหรือได้รับน้ำจะสามารถเจริญเติบโตได้ทันทีและรวดเร็ว

ท้ายที่สุดเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับผลผลิตของพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด ได้แก่ อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 และพันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบ ได้แก่ หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 พบว่า อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 เป็นพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดในอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2 ของจังหวัดสงขลา ยะลา (อ้อยปลูก และอ้อยตอ1) พัทลุง (อ้อยตอ1 และอ้อยตอ2) และในจังหวัดสตูลกับนราธิวาส ถึงแม้ว่าพันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้เปรียบเทียบ (หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1) จะมีแนวโน้มในการให้ผลผลิตสูงที่สุด แต่อ้อยอาหารสัตว์โคลนพันธุ์ F03-299 ก็ยังคงเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงรองลงมาเมื่อเปรียบเทียบกับโคลนพันธุ์อื่นๆ ดังนั้น อ้อยอาหารสัตว์โคลนพันธุ์ F03-299 จึงอาจจะเป็นพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ทางเลือกหนึ่งให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคได้นำไปใช้ประโยชน์ สำหรับปลูกเพื่อใช้เป็นอาหารหยาบสำหรับให้โคบริโภคได้ เพราะให้ผลผลิตต่อไร่สูง และสามารถปลูกได้ในสภาพที่มีข้อจำกัดด้านปริมาณฝนของภาคใต้ นอกจากนี้ ยังมีข้อดี คือ สามารถไว้ตอและเก็บเกี่ยวได้หลายครั้ง เป็นการช่วยลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการปลูกให้กับเกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง

การทดลองที่ 4 ศึกษาคุณค่าทางโภชนะของอ้อยอาหารสัตว์ที่อายุต่างๆ

เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยอาหารสัตว์อายุ 120 180 240 และ 300 วันหลังปลูก พบว่าอายุ 240 และ 300 วันหลังปลูก ได้ผลผลิตแห้งที่สูงกว่าหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ส่วนผลผลิตชีวมวลเท่ากับ 4.2 10.5 16.3 และ 17.9 ตัน/ไร่/ปี (ผลผลิตแห้ง 2,566.8 3,226.8 4,264.0 และ 6,244.6 กก./ไร่/ปี) ตามลำดับ การเพิ่มอายุการตัดพืชอาหารสัตว์ทำให้ผลผลิตแห้งเพิ่มขึ้น (Spitaleri *et al.*, 1994) ผลผลิตเพิ่มขึ้นตามอายุการตัด ซึ่งใกล้เคียงกับรายงานของศิวัชและคณะ (2551) ผลผลิตเฉลี่ยออยอาหารสัตว์ (อ้อยปลูก) ในแปลงเกษตรกร จ. สระบุรี ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว 120 180 และ 195 วัน คือ 4.2 8.6 และ 11.7 ตัน/ไร่ สามารถให้ผลผลิตชีวมวลเฉลี่ย 6.5-7 ตัน/ไร่/การตัด 1 ครั้ง จากการทดลองผลผลิตชีวมวลของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เท่ากับ 7.8 15.7 17.4 และ 18.7 ตัน/ไร่/ปี (ผลผลิตแห้ง 3,721.4 4,035.3 3,338.2 และ 3,688.6 กก./ไร่/ปี) ซึ่งสูงกว่าอ้อยอาหารสัตว์ จิระและคณะ (2553) รายงานว่าอ้อยอาหารสัตว์โคลนเบอร์ 6 (Phil 58-260 x K84-200) ปลูกในพื้นที่จังหวัดพัทลุงและสงขลาโดยอาศัยน้ำฝนสามารถใหผลผลิตในชวงตั้งแต 17.3-24.6 ตัน/ไร่/ปี หรือให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,054 กก./ไร่/เดือน และที่จังหวัดพัทลุง 1,909 กก./ไร่/เดือน ผลผลิตชีวมวลของอ้อยพันธุ์อู่ทอง 1 และ K84-200 เก็บเกี่ยวที่ 180 วัน เท่ากับ 10.39 และ 8.26 ตัน/ไร่ ซึ่งต่ำกว่าอ้อย

กรมวิชาการเกษตร

อาหารสัตว์โคลนเบอร์ 6 มีค่าเท่ากับ 10.5 ตัน/ไร่ (เพลิน, 2546) ความแตกต่างของชนิดพืชมีผลต่อศักยภาพในการให้ผลผลิต ลักษณะทางกายภาพของพืชอาหารสัตว์หมักทั้ง 2 ชนิด ในระยะเวลาการหมัก 15 วัน เก็บเกี่ยวที่อายุ 120 180 240 และ 300 วัน พบว่ามีสีเขียวอมน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมเปรี้ยวคล้ายกรดแลคติก เนื้อแน่น อ้อยอาหารสัตว์ มีค่า pH อยู่ระหว่าง 3.7-4.0 ส่วนหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 มีค่า pH อยู่ระหว่าง 3.6-3.9 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพของกรมปศุสัตว์ ลักษณะทางกายภาพอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งลักษณะสี กลิ่นและค่าความเป็นกรด-ด่าง 3.5-4.2 (กรมปศุสัตว์, 2547)

เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง (DM)

จากการทดลองผลของชนิดพืชและอายุในการตัดต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดพืชกับอายุการตัด มีผลทำให้วัตถุแห้งของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 (24.10%) สูงที่สุดแตกต่างทางสถิติกับอ้อยอาหารสัตว์ (17.64%) ที่อายุการตัดที่ 180 วัน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ของพืชหมักควรมีวัตถุแห้ง 26-35% (Woodard and Prine, 1991) การสูญเสียของวัตถุแห้งจะเกิดขึ้น 3-8% เนื่องจากการใช้เป็นอาหารของ จุลินทรีย ถ้าวัตถุแห้งต่ำกว่า 26% จะมีการใช้กรดที่ได้จากการหมักในปริมาณที่สูงเพื่อลด pH ให้ต่ำลงจนอยู่ในระดับที่ป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ต้องการ วัตถุแห้ง 30% หรือมากกว่าทำให้ปฏิกิริยาของแบคทีเรีย *Clostridium sp.* ลดน้อยลงเพราะแบคทีเรียสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่มีความชื้นสูง (McDonald, 1981) พืชหมักทั้ง 2 ชนิด มีความชื้นสูง ความชื้นที่เหมาะสมคือ 65-70% ถ้าความชื้นสูงกว่า 75% จะมีการสูญเสียโภชนะไปกับของเหลวที่เกิดจากกระบวนการหมัก (McCullough, 1975) จึงควรลดความชื้นก่อนหมักโดยการผึ่งแดดสัก 2-3 ชั่วโมง Woodard and Prine (1991) รายงานว่าหญ้าเนเปียร์ต้นสูงตัดที่ 2 และ 3 ครั้งต่อปี มีเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง 24.9-26.3 และ 18.9-20.2% ตามลำดับ ตามคำแนะนำของกรมปศุสัตว์หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 สำหรับใช้เลี้ยงสัตว์ในรูปหญ้าสดตัดครั้งแรกที่อายุ 75 วัน และรอบการตัดทุก 60 วัน ส่วนหญ้าหมักที่อายุการตัด 60-75 วัน ซึ่งความถี่ของการตัดมีผลอย่างยิ่งต่อเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ดังนั้นหญ้าที่ตัดบ่อยจึงไม่เหมาะสมต่อการทำหญ้าหมัก

เปอร์เซ็นต์โปรตีน Crude protein (CP)

ผลของชนิดพืชและอายุในการตัดทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนของพืชหมักแตกต่างกัน เปอร์เซ็นต์โปรตีนของอ้อยอาหารสัตว์หมัก (7.28%) สูงกว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 หมัก (5.56%) ทุกอายุการตัด เนื่องจากอ้อยอาหารสัตว์มีการเคลื่อนย้ายของโภชนะจากส่วนที่เป็นลำต้นไปสู่ส่วนที่เป็นดอก และเมล็ดน้อยกว่าที่พบในพืชตระกูลหญ้าชนิดอื่นๆ จึงทำให้คุณค่าทางโภชนะลดลงน้อยกว่าเมื่อมีอายุการตัดที่มากขึ้น อ้อยและหญ้าหมักอายุการตัด 180 วัน มีโปรตีนต่ำที่สุด 6.99 และ 3.55% เนื่องจากเป็นระยะที่มีการพัฒนาส่วนของขนาดลำต้นกิ่งก้านเพิ่มขึ้น มีการสะสมเซลลูโคสและลิกนินมาก ขึ้นทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนลดลง ที่อายุการตัด 240 วัน มีโปรตีนสูงที่สุด 7.61 และ 7.01% เป็นช่วงที่สัดส่วนใบมากกว่าลำต้นสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์เยื่อใยรวมที่ลดลงหลังจากอายุการตัดมากขึ้นเป็น 300 วัน ส่วนลำต้นจะมีเยื่อใยเพิ่มขึ้นแต่ส่วนของใบซึ่งมีโปรตีนสูงจะลดลง จึงเป็นผลให้ระดับโปรตีนของพืชลดลงเมื่ออายุของพืชเพิ่มขึ้น (Muir, 2002) ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อระดับโปรตีนในพืชได้แก่ ชนิดพืชและทรงพุ่ม อายุและระยะการเจริญเติบโต ความถี่ห่างของการตัด การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และฤดูกาล (Cecilia *et al.*, 2007)

เปอร์เซ็นต์ไขมัน Ether extract (EE)

กรมวิชาการเกษตร

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับอายุการตัด ทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อ้อยอาหารสัตว์อายุการตัด 300 วัน มีไขมันสูงที่สุด 2.03% ส่วนอายุการตัด 120 180 และ 240 วัน ให้ค่าไขมันไม่แตกต่างกัน ส่วนหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ที่อายุการตัด 240 วัน มีไขมันสูงที่สุด 2.35% ในพืชอาหารสัตว์จะมีไขมันปริมาณน้อย 1-3% โดยมีหน้าที่เป็นตัวช่วยในการละลายและดูดซึมวิตามินบางชนิดที่สามารถละลายในไขมัน Khan และคณะ (2012) รายงานว่าปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณกรดไขมันในพืชอาหารสัตว์มีหลายปัจจัย เช่น ชนิดหญ้า สายพันธุ์ ปริมาณการให้ปุ๋ยไนโตรเจน อายุพืชและฤดูกาลที่ตัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งระยะเวลาในการลดความชื้น

เปอร์เซ็นต์เยื่อใยรวม Crude fiber (CF)

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดพืชกับอายุการตัดที่ต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์เยื่อใยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ อ้อยอาหารสัตว์มีเปอร์เซ็นต์เยื่อใยรวมสูงกว่าหญ้าเนเปียปากช่อง 1 ทุกอายุการตัด เยื่อใยเป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์พืช เป็นประโยชน์ต่อสัตว์เคี้ยวเอื้อง ซึ่งสัตว์จะย่อยได้ 55-60% เยื่อใยช่วยให้ระบบการย่อยอาหารดีขึ้น คือช่วยให้อาหารข้นพองตัว ให้น้ำย่อยเข้าไปได้ทั่วถึงและทำให้อาหารเคลื่อนที่ได้สะดวก เยื่อใยควรต่ำกว่า 18% ถ้าอาหารที่มีเยื่อใยสูงทำให้มีการย่อยได้ต่ำ และคุณค่าทางอาหารที่มีประโยชน์ได้ลดลง

เปอร์เซ็นต์เถ้า Mineral (Ash)

มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดพืชกับอายุการตัด ผลของชนิดพืชและอายุในการตัดทำให้เปอร์เซ็นต์เถ้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ อายุการตัด 120 180 240 และ 300 วัน ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์เถ้าของอ้อยอาหารสัตว์หมักเปลี่ยนแปลง (7.06 6.75 7.03 และ 6.73%) แต่อายุการตัด 180 วัน มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เถ้าของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ต่ำที่สุด (3.95%) อายุการตัดที่สูงขึ้นทำให้เปอร์เซ็นต์เถ้ามีแนวโน้มต่ำลง เนื่องจากจำนวนใบมากจะทำให้ร้อยละของเถ้าสูงขึ้น เมื่ออายุพืชมากขึ้นจำนวนใบต่อต้นลดลง เถ้าสามารถใช้เป็นเครื่องชี้วัดคุณภาพของอาหารบางชนิดได้ อาหารที่มีปริมาณเถ้ามากเกินไปเนื่องมาจากอาหารนั้นถูกปลอมปนดังนั้นปริมาณเถ้าที่วิเคราะห์ได้ควรอยู่ในช่วงที่เหมาะสม ซึ่งประเภทวัตถุดิบจะมีปริมาณเถ้ามากกว่า 0.5%

คาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่าย : Nitrogen Free Extract (NFE)

ผลของชนิดพืชและอายุในการตัดที่ต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์คาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่ายแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดพืชกับอายุการตัด อายุการตัด 180 วัน ของอ้อยอาหารสัตว์ ทำให้เปอร์เซ็นต์คาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่ายสูงที่สุด 82.48% และสูงกว่าหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 คาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่ายมีค่าต่ำลงเมื่ออายุการตัดสูงขึ้น แต่หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ทุกอายุการตัด ไม่ทำให้คาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่ายเปลี่ยนแปลง ทุกๆ 1 เปอร์เซ็นต์ของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่ายจะเพิ่มกรดแลคติคประมาณ 0.3% พืชที่เหมาะสมสำหรับหมักควรมี NFE ไม่น้อยกว่า 6 เปอร์เซ็นต์ของ DM

พลังงานใช้ประโยชน์ได้ : (ME)

ผลของชนิดพืชและอายุในการตัดที่ต่างกันทำให้เปอร์เซ็นต์พลังงานใช้ประโยชน์ได้ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดพืชกับอายุการตัด หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 ที่อายุการตัด 120 180 และ 240 วัน มีค่าเปอร์เซ็นต์พลังงานใช้ประโยชน์ได้สูงกว่าอ้อยอาหารสัตว์ และที่อายุการตัด 180 วัน ค่าเปอร์เซ็นต์พลังงานใช้ประโยชน์ได้สูงที่สุดเท่ากับ 94.13 กิโลแคลอรี่

Kawashima และคณะ (2001) วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของส่วนลำต้น ปลายยอด และเศษใบอ้อย พบว่ามีโปรตีนเท่ากับ 1.9 4.4 2.1% ไขมันเท่ากับ 0.5 1.3 1.7% เยื่อใยรวมเท่ากับ

กรมวิชาการเกษตร

18.2 33.6 37.3% เถ้าเท่ากับ 1.9 6.2 4.9% ตามลำดับ ซึ่งจะพบว่าแต่ละส่วนของพืชมีปริมาณโภชนะต่างกัน แต่ในการทดลองนี้จะสุ่มทั้งต้นส่งวิเคราะห์ ซึ่งพบว่าอ้อยอาหารสัตว์สดอายุการตัด 180 วัน มีโปรตีน ไขมัน เยื่อใยรวม และ เถ้า (5.76 1.71 53.54 และ 10.63% ตามลำดับ) (ตารางที่ 4.2) สูงกว่ารายงานของกรมปศุสัตว์ว่ายอดอ้อยสดมีโปรตีน ไขมัน เยื่อใยรวม และเถ้า (2.0 0.5 9.6 และ 2.0% ตามลำดับ) (เฉลาและคณะ, 2553) ซึ่งมีโปรตีนต่ำกว่าอ้อยอาหารสัตว์หมักอายุการตัด 180 วัน (6.99%) การขยายช่วงเวลาระหว่างการตัดแต่ละครั้งออกไป ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง ลิกนิน และผนังเซลในต้นพืชเพิ่มขึ้น สัดส่วนใบต่อลำต้น เปอร์เซ็นต์โปรตีน และปริมาณแร่ธาตุ (P, K, Ca, Mg) ลดลง Crowder and Chheda (1982) พืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดี ควรมีระดับ CP ไม่ต่ำกว่า 7% และเยื่อใย NDF ไม่มากกว่า 55–60% และ ADF ไม่มากกว่า 30–35% (Weiss *et al*, 1999) ส่วนพืชอาหารสัตว์หมักที่ดีควรมีสีเขียวอมน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมเปรี้ยวคล้ายกรดแลคติก วัตถุแห้ง 20% ควรมี pH 4.0 ความชื้น 65-70% และควรประเมินคุณภาพทางเคมี ของปริมาณกรดแลคติค กรดอะซิติก และบิวทีริก ซึ่งค่ามาตรฐานของพืชหมัก กำหนดให้มีกรดอะซิติกและกรดบิวทีริกมีค่า 0.5-0.8 และ น้อยกว่า 0.1% ตามลำดับ จัดว่าเป็นพืชหมักที่มีคุณภาพการหมักที่ดี (Animal Feed Technologies, 2012) จากการทดลองนี้อ้อยอาหารสัตว์ที่ผ่านการหมักสามารถใช้เป็นแหล่งพืชอาหารหยาบในยามพืชอาหารสัตว์ขาดแคลนและมีแนวโน้มระดับโปรตีนเพิ่มขึ้น Muhammad และคณะ (2008) รายงาน ว่าควรหมักหญ้าร่วมกับพืชตระกูลถั่วที่สัดส่วน 60:40 จะทำให้เพิ่มระดับของโปรตีนขึ้น และยังสามารถลดปริมาณของเยื่อใยในพืชหมักได้อีกด้วย Pate และคณะ (1981) รายงานว่าการใช้อ้อยที่อายุเก็บเกี่ยว 78 98 123 วัน เป็นส่วนผสม 68 เปอร์เซ็นต์ในอาหารสูตรรวมของโค จะทำให้มีการกินอ้อยได้เพิ่ม 4.78 4.83 4.93 กิโลกรัม/วัน เพื่อให้สัตว์เคี้ยวเอื้องสามารถดำรงชีวิต มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงขึ้น ปริมาณและคุณภาพหญ้าอาหารสัตว์นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากคุณภาพหญ้าอาหารสัตว์เกี่ยวข้องกับปริมาณการกินได้ ระบบการย่อยอาหาร และการสังเคราะห์จุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน ซึ่งจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตต่อไป

การทดลองที่ 5 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของอ้อยอาหารสัตว์

จากการตรวจประเมินคุณภาพของดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-20 ซม. พบว่าเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 4.9 เป็นกรดจัดมาก ปรับปรุงดินด้วยปูนโดโลไมท์อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำเท่ากับ 1.28 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง เท่ากับ 17.99 มก./กก. และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อยู่ในระดับสูงเท่ากับ 126.44 มก./กก.

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมทั้ง 2 โคลน คือ F03-299 และ F03-187 ที่ระยะปลูก 75×40, 100×40, 120×40 และ 150×40 ซม. พบว่าระยะปลูกที่แตกต่างกันทำให้ผลผลิต และจำนวนลำต่อไร่แตกต่างกัน โดยการปลูกอ้อยประชากรสูง (เฉลี่ยจากอ้อย 2 โคลน) ที่ระยะปลูก 75×40 ซม. ให้ผลผลิตอ้อยสูงสุด 10.82 ตัน/ไร่ รองลงมา คือ ระยะปลูก 100×40 120×40 และ 150×40 ซม. ให้ผลผลิต 9.02 7.89 และ 5.88 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ปริมาณผลผลิตสอดคล้องกับจำนวนลำ คือ การปลูกอ้อยประชากรสูงที่ระยะปลูก 75 ซม. ให้จำนวนลำเก็บเกี่ยวสูงสุด 38,845 ลำ/ไร่ ส่วนระยะ 150 ซม. ให้จำนวนลำเก็บเกี่ยวต่ำสุด 18,853 ลำ/ไร่ เมื่อพิจารณาที่สายพันธุ์อ้อย พบว่า F03-299 ให้ผลผลิตสูงกว่า F03-187 ทุกระยะปลูก โดยองค์ประกอบผลผลิตที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน คือ จำนวนลำเก็บ

กรมวิชาการเกษตร

เกี่ยวต่อไร่ อิทธิพลของจำนวนลำเก็บเกี่ยวมีผลโดยตรงต่อการเพิ่มผลผลิตสอดคล้องกับผลการทดลองของสุรเดชและคณะ 2544 จากการวิเคราะห์ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับระยะปลูกนั้น พบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญของจำนวนใบ พบว่า F03-299 เมื่อใช้ระยะปลูกที่ประชากรต่ำ (100 120 และ 150 ซม.) จำนวนใบต่อต้นจะสูงกว่าการใช้ระยะปลูกประชากรสูง (75 ซม.) ซึ่งแตกต่างกับ F03-187 เมื่อใช้ระยะปลูกที่ประชากรสูง (75 และ 100 ซม.) จะให้จำนวนใบต่อต้นที่สูงกว่าการใช้ระยะปลูกประชากรต่ำ (150 ซม.) สายพันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลทำให้ความสูงต้นแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาลักษณะที่ทำการศึกษาการลดระยะระหว่างแถวให้ถี่ขึ้นจะทำให้ผลผลิตของทั้ง 2 สายพันธุ์เพิ่มขึ้น

การทดลองที่ 6 ระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมของอ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ดีเด่น

ผลผลิตอ้อยปลูก การศึกษาระดับของปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมของอ้อยอาหารสัตว์โคลน F03-299 ในดินร่วนที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ อ้อยปลูก พบว่ากรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจน 2.0SSF (30-6-18 กก. N-P_2O_5-K_2O /ไร่) ให้ผลผลิตสูงที่สุด 7.52 ตัน/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไม่ได้รับปุ๋ย และได้รับปุ๋ย 0.5SSF (7.5-6-18 กก. N-P_2O_5-K_2O /ไร่) ให้ผลผลิต 3.91 และ 5.77 ตัน/ไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับ 1.0SSF (15- 6-18 กก. N-P_2O_5-K_2O /ไร่) 1.5SSF (22.5-6-18 กก. N-P_2O_5-K_2O /ไร่) และ 2.5SSF (37.5-6-18 กก. N-P_2O_5-K_2O /ไร่) ซึ่งให้ผลผลิต 6.91 6.90 และ 6.88 ตัน/ไร่ แสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 0.5SSF 1.0SSF 1.5SSF 2.0SSF และ 2.5SSF มีผลผลิตอ้อยอาหารสัตว์ที่เพิ่มจากกรรมวิธีที่ไม่ได้รับไนโตรเจน คิดเป็นร้อยละ 47.57 76.72 76.47 92.32 และ 75.95 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า การสะสมน้ำหนักแห้งในส่วนเหนือดิน กรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจน 2.0SSF สูงที่สุด 3,094.91 กก./ไร่ มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกับปริมาณผลผลิต ส่วนอ้อยตอ1 พบว่ากรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจน 1.5SSF ให้ผลผลิตสูงที่สุด 14.56 ตัน/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี รองลงมาได้แก่ 1.0SSF และ 2.0SSF ให้ผลผลิต 14.20 และ 13.98 ตัน/ไร่ ตามลำดับ แต่การสะสมน้ำหนักแห้งในส่วนเหนือดินสูงที่สุด 6,040.57 กก./ไร่ เมื่อได้รับไนโตรเจน 1.0SSF การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 0.5SSF 1.0SSF 1.5SSF 2.0SSF และ 2.5SSF มีผลผลิตอ้อยอาหารสัตว์ที่เพิ่มจากกรรมวิธีที่ไม่ได้รับไนโตรเจน คิดเป็นร้อยละ 34.75 73.17 77.56 70.48 และ 59.87 ตามลำดับ การดูดใช้ไนโตรเจนทั้งหมดของอ้อยอาหารสัตว์เพิ่มขึ้นตามอัตราการใส่ปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการได้รับธาตุอาหารหากมีความเข้มข้นเกินระดับที่เหมาะสมส่งผลทำให้ผลผลิตค่อยๆ ลดลง (ยงยุทธและคณะ, 2551) ไนโตรเจนสามารถช่วยเพิ่มให้ผลผลิตอ้อยสูงขึ้น (Lofton and Tubana, 2015) สอดคล้องกับรายงานของนิพนธ์ และวรรณวิภา (2561) รายงานการผลิตอ้อยในเขตดินทรายของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หากได้รับปุ๋ยไนโตรเจนพร้อมปลูกเพิ่มขึ้นสองเท่าของอัตราแนะนำสามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยและยังคงส่งเสริมประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน

องค์ประกอบผลผลิต อ้อยปลูก พบว่าความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และใบ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่สูงขึ้นมีผลต่อการแตกกอทำให้จำนวนลำต่อไร่สูงขึ้น โดยกรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจน 2.5SSF มีจำนวนลำและค่าความหวานของอ้อยอาหารสัตว์สูงที่สุด 29,914 ลำ/ไร่ และ 10.10 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ 1.0SSF ซึ่งให้จำนวนลำ 25,435 ลำ/ไร่ และ 10.00 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ ส่วนอ้อยตอ1 พบว่าการใส่ปุ๋ย 2.0SSF ทำให้ความสูง จำนวนลำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และใบสูงที่สุด 205.67 ซม. 39,514 ลำ/ไร่ 1.54 ซม. และ 9.97 ใบ/ต้น ตามลำดับ ส่วนความหวานการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.0SSF ทำให้ความหวานสูงที่สุด 6.30 เปอร์เซ็นต์บ

กรมวิชาการเกษตร

ริกซ์ ไนโตรเจนส่งผลต่อการเจริญเติบโตของอ้อยอาหารสัตว์ Garside *et al*. (2000) พบว่าในช่วง 100 วันหลังปลูกอ้อยเป็นช่วงที่อ้อยตอบสนองต่อไนโตรเจนและเป็นช่วงที่มีจำนวนต้นต่อกอสูงที่สุด ดังนั้นจึงทำให้อ้อยอาหารสัตว์ ในกรรมวิธี 2.0SSF มีจำนวนลำมากกว่า 0.5SSF 1.0SSF 1.5SSF และกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน การเพิ่มขึ้นของน้ำหนักผลผลิตอธิบายได้จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนลำต่อพื้นที่

ประสิทธิภาพการผลิตพืชและประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของอ้อยอาหารสัตว์ พบว่าผลการได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่างๆ ทำให้มีการสะสมของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในอ้อยอาหารสัตว์มีค่าสูงที่สุดในอ้อยปลูกและอ้อยตอ 24.77 และ 32.34 กก.N/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ ในอ้อยปลูก กรรมวิธี 1.0SSF พบว่าการดูดใช้ไนโตรเจนทั้งหมด 17.90 กก. N/ไร่ ให้ผลผลิต 6.91 ตัน มีประสิทธิการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิต 0.45 ตันของผลผลิต/กก.N สูงกว่ากรรมวิธี 2.0SSF อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในอ้อยตอ1 พบว่ากรรมวิธี 1.0SSF มีประสิทธิการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิตสูงที่สุด 0.30 ตันของผลผลิต/กก.N การเพิ่มปริมาณการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลทำให้ประสิทธิภาพการผลิตอ้อยอาหารสัตว์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และค่าโปรตีนในกรรมวิธี 1.0SSF สูงที่สุด 7.61% (ตารางที่ 6.8) โดยปกติประสิทธิภาพการผลิตและการใช้ไนโตรเจนจากปุ๋ยจะลดลงเมื่อมีการใส่ปุ๋ยเพิ่มมากขึ้น ปุ๋ยส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปอย่างเปล่าประโยชน์ ประสิทธิภาพการดูดซับไนโตรเจนจากปุ๋ยของกรรมวิธี 0.05SSF มีค่าสูงที่สุดทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอ เท่ากับ 51 และ 165 % ตามลำดับ แต่ทำให้ผลผลิตต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยอัตราอื่นๆ สัดส่วนระหว่างธาตุอาหารที่พืชดูดใช้มีผลต่อการให้ผลผลิตของพืชหากสัดส่วนระหว่างธาตุอาหารไม่เหมาะสมอาจทำให้ผลผลิตลดลงได้ คุณค่าทางโภชนะของอ้อยอาหารสัตว์ F03-299 มีองค์ประกอบของ วัตถุแห้ง (dry matter, DM), อินทรียวัตถุ (organic matter, OM), โปรตีนหยาบ (crude protein, CP), เถ้า (ash) และเยื่อใยที่ละลายได้ในสารละลายที่เป็นกลาง (neutral detergent fiber, NDF) แสดงในตารางที่ 6.8 เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบทางโภชนะ พบว่า ไนโตรเจน อัตรา 15 กก.N/ไร่ มีผลทำให้องค์ประกอบที่เป็นโปรตีนหยาบ มีปริมาณสูงที่สุดเท่ากับ ร้อยละ 7.61

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การทดลองที่ 1 การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์

อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสม จำนวน 5 โคลน ที่มีลักษณะที่ดี ผลผลิตสูง และมีคุณค่าทางโภชนะที่สูง ได้แก่ F03-369 F03-299 F03-347 F03-167 และ KK08-214 ให้ผลผลิตของอ้อยปลูกและตอ1 อยู่ระหว่าง 15.36-20.15 ตัน/ไร่/8 เดือน และมีปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 3.94-5.80 %

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์

อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสม จำนวน 2 โคลน ที่มีลักษณะที่ดี ผลผลิตสูง และมีคุณค่าทางโภชนะที่สูง ได้แก่ F03-347 F03-299 ให้ผลผลิตของอ้อยปลูก ตอ1 และตอ2 อยู่ระหว่าง 11.35-23.46 ตัน/ไร่/ปี และมีปริมาณโปรตีนอยู่ระหว่าง 4.01-5.90 % โดย F03-299 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงที่สุดจากแปลงทดลอง ศวร.สงขลา ศวพ.พัทลุง และศวพ. นราธิวาส ให้ผลผลิต 17.77 /3.46 และ 13.35 ตัน/ปี จำนวนเก็บเกี่ยว 3 ครั้ง

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์

1. อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 เป็นโคลนพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตต่อไร่ต่อหนึ่งรอบการเก็บเกี่ยวสูงที่สุด มีการเจริญเติบโตดี และมีศักยภาพที่สามารถให้ผลผลิตได้ดีแม้จะมีข้อจำกัดเรื่องของปริมาณฝน จึงมีความเหมาะสมสำหรับแนะนำให้เกษตรกรที่เลี้ยงโคในภาคใต้หรือผู้ที่สนใจนำไปปลูกเพื่อขยายพันธุ์และใช้ประโยชน์ต่อไปได้

2. การทดลองนี้ได้เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยอาหารสัตว์ถึงอ้อยตอ2 เท่านั้น แต่อ้อยอาหารสัตว์สามารถไว้ตอและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้มากกว่า 6 ครั้ง ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของอ้อยอาหารสัตว์ต่อไปอีก เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนพันธุ์แนะนำต่อไป

การทดลองที่ 4 ศึกษาคุณค่าทางโภชนะของอ้อยอาหารสัตว์ที่อายุต่างๆ

1. อ้อยอาหารสัตว์ (Phil 58-260 x K84-200) หมักที่ใช้ระยะเวลาการหมัก 15 วัน พบว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่า pH ระหว่าง 3.57-4.09

2. ทุกอายุการตัด 120 180 240 และ 300 วัน แล้วนำไปหมักพบว่าปริมาณคุณค่าทางโภชนะของโปรตีนอ้อยอาหารสัตว์หมักมีค่าสูงหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 โปรตีนเพิ่มขึ้นสูงสุดที่อายุการตัด 240 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่สัดส่วนใบต่อลำต้นสูง รวมทั้งการยืดขยายของใบจึงทำให้โปรตีนสูงที่สุด

3. Phil 58-260 x K84-200 ที่ผ่านการหมักสามารถใช้เป็นแหล่งพืชอาหารหยาบในยามพืชอาหารสัตว์ขาดแคลนได้เนื่องจากอายุการตัด 120-300 วัน ไม่ทำให้โปรตีนของพืชหมักเปลี่ยนแปลงไปมากนัก ส่วนหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เหมาะสมในรูปหญ้าสดมากกว่า ควรให้โคกินหญ้าหมักคิดเป็นน้ำหนักแห้ง 1.5% ของน้ำหนักตัว ถ้าอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงสัตว์มีคุณภาพต่ำ ปริมาณอาหารข้นที่จะใช้เสริมจำเป็นต้องมีคุณค่าทางอาหารสูง เพื่อเป็นการเสริมโภชนะที่ขาดหายไปในอาหารหยาบทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุลของสารอาหารที่สัตว์ควรจะได้รับ การเพิ่มคุณภาพและการใช้ประโยชน์ของอาหารหยาบด้วยการเพิ่มใบพืชตระกูลถั่วที่มีคุณภาพสูงให้กินร่วมกับอ้อยอาหารสัตว์จึงเป็นแนวทางการเพิ่มคุณภาพให้อาหารหยาบนั้นมีความน่ากินและมีการย่อยได้สูงขึ้น

4. การทดลองนี้ยังขาดการประเมินคุณภาพทางเคมี ของปริมาณกรดแลคติค กรดอะซิติก และบิวทีริกซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของพืชหมัก จึงควรวิเคราะห์เพิ่มเติม

การทดลองที่ 5 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของอ้อยอาหารสัตว์

อัตราปลูกที่เหมาะสมสำหรับอ้อยอาหารสัตว์ลูกผสม โคลน F03-299 และโคลน F03-187 โดยพบมี โคลน F03-299 และ F03-187 ทั้ง 2 โคลน ระยะปลูก 75x40 ซม. เป็นระยะปลูกที่เหมาะสมทำให้อัตราประชากรสูงที่สุด 43,758 และ 33,932 ลำ/ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.71 และ 10.93 ตัน/ไร่/4 เดือน

การทดลองที่ 6 ระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมของอ้อยอาหารสัตว์พันธุ์ดีเด่น

การจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยอาหารสัตว์ สำหรับเป็นแนวทางในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับอ้อยอาหารสัตว์โคลน F03-299 เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 กก. N /ไร่ (1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N) สำหรับการผลิตอ้อยอาหารสัตว์อ้อยปลูกและอ้อยตอ1 ทำให้ผลผลิตสูง คือ 6.91 และ 14.20 ตัน/ไร่ เมื่ออ้อยตอ1 ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น (30.0 กก. N /ไร่) จะทำให้ผลผลิตลดลง เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนเพื่อสร้างผลผลิต พบว่าการได้รับไนโตรเจน อัตรา 15 กก.N/ไร่ มีประสิทธิภาพสูงกว่าการได้รับไนโตรเจน อัตรา 22.5 และ 30.0 กก.N/ไร่ โดยประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนของอัตรา 15 กก.N/ไร่ สูงกว่า 22.5 และ 30.0 กก.N/

กรมวิชาการเกษตร

ไร่ ทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอ และมีผลทำให้องค์ประกอบที่เป็นโปรตีนหยาบมีปริมาณสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 7.61 ดังนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 กก.N/ไร่ สำหรับการผลิตอ้อยอาหารสัตว์โคลน F03-299 ปลูกในดินร่วนของแปลงเกษตรกรจังหวัดสงขลา เป็นระดับที่แนะนำ

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่

การปลูกอ้อยในดินเหนียวถึงร่วนเหนียวชุดดินลพบุรี จังหวัดนครสวรรค์ ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 มกราคม – 15 กุมภาพันธ์ พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-13.5-27 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ อ้อยในชุดดินโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ –15 มีนาคม พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 18-3-12 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ส่วนอ้อยในชุดดินนครปฐม จังหวัดราชบุรี ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 กุมภาพันธ์-15 มีนาคม พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน และใส่ปุ๋ยในอัตรา 6-6-6 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่

การปลูกอ้อยในดินตื้นชุดดินตาคลี จังหวัดนครสวรรค์ ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 มกราคม – 15 กุมภาพันธ์ พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยในอัตรา 12-9-12 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ส่วนอ้อยในชุดดินบึงชะนัง จังหวัดสระแก้ว ควรปลูกในช่วงวันที่ 7 มกราคม – 7 กุมภาพันธ์ พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 และพันธุ์ LK92-11 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใส่ปุ๋ยในอัตรา 15-6-12 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่

การปลูกอ้อยในพื้นที่ดินร่วนชุดดินกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี ควรปลูกในช่วงวันที่ 7 มกราคม – 7 กุมภาพันธ์ พันธุ์อ้อยที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ควรปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและใช้ปุ๋ยในอัตรา 15-3-6 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ส่วนอ้อยในชุดดินลาดหญ้า จังหวัดกาญจนบุรี ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ –30 มีนาคม พันธุ์อ้อยที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกโดยอาศัยน้ำฝน และใส่ปุ๋ยในอัตรา 27-6-18 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่

การปลูกอ้อยในพื้นที่ดินทราย-ร่วนปนทรายชุดดินจอมพระ จังหวัดมหาสารคาม ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 พฤศจิกายน – 15 ธันวาคม พันธุ์อ้อยที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 โดยปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองและโดโลไมท์และใส่ปุ๋ย 40.5-3-6 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และมีการให้น้ำเสริมโดยใช้น้ำหยด อ้อยในชุดดินสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ควรปลูกในช่วงวันที่ 15 ธันวาคม – 15 มกราคม พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ โคลน KK07-037 ปลูกโดยให้น้ำเสริมและใส่ปุ๋ยในอัตรา 18-3-18 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ และโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนอ้อยในชุดดินสันป่าตอง จังหวัดอุทัยธานี ควรปลูกตั้งแต่ต้นเดือนกุมภาพันธ์ พันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ โคลน KK07-037 ปลูกโดยให้น้ำเสริม และมีการปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1 ตันต่อไร่ร่วมกับการใส่ปูนโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยในอัตรา 27-6-18 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Kc) ของอ้อยโคลน KK07-037 สำหรับอ้อยปลูกที่ระยะตั้งต้น (0-75 วันหลังปลูก) และระยะแตกกอ (76-120 วันหลังปลูก) เท่ากับ 0.25 และ 0.74 ตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำสำหรับอ้อยตอที่ระยะตั้งต้น (0-75 วันหลังปลูก) ระยะแตกกอ (76-120 วันหลังปลูก) ระยะสร้างน้ำตาล (196-285 วันหลังปลูก) และระยะสุกแก่ (286-330 วันหลังปลูก) เท่ากับ 0.23 0.40 1.66 และ 1.08 ตามลำดับ

อ้อยพันธุ์อู่ทอง 12 ที่ปลูกในชุดดินกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี เมื่อปลูกโดยอาศัยน้ำฝน อ้อยปลูกมีสมการตอบสนองต่อปุ๋ย Y = 0.02322X+17.58 (R^2=0.9751) เมื่อให้น้ำ 100%ETc ได้สมการตอบสนองต่อปุ๋ย Y = 0.0879X+16.69 (R^2=0.8115) และ เมื่อให้น้ำ 50%ETc ได้สมการตอบสนองต่อปุ๋ย Y= -0.0191X^2+0.6013X+15.53 (R^2=0.0.7635) ส่วนอ้อยตอมีการให้ผลผลิต (Y) ตอบสนองต่อปุ๋ย

กรมวิชาการเกษตร

ไนโตรเจน (X) เมื่อปลูกโดยน้ำฝน $y = -0.005X^2+0.354X+11.35$ ($R^2=0.6091$) เมื่อให้น้ำ 100%ETc ได้สมการตอบสนองต่อปุ๋ย $Y = -0.0054X^2+0.3898X+9.29$ ($R^2=0.9967$) และเมื่อให้น้ำ 50%ETc ได้สมการตอบสนองต่อปุ๋ย $Y = -0.0143X^2+0.6583X+10.02$ ($R^2=0.9398$)

2. การป้องกันกำจัดโรคใบขาว

2.1 เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวในสภาพไร่

2.1.1 ปริมาณธาตุอาหารในท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมที่ทำให้อ้อยไม่เป็นโรคใบขาวและสามารถนำไปทำพันธุ์ได้ คือ ท่อนพันธุ์อ้อยที่มีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และสังกะสีร้อยละ 0.83 0.45 1.136 0.094 0.093 0.0077 และ 0.0009 ตามลำดับ สมดุลของธาตุอาหารในท่อนพันธุ์ควรมีธาตุไนโตรเจนและแมกนีเซียมระหว่าง 8.81-8.96 และมีสมดุลของธาตุโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสระหว่าง 2.50-2.79 การแช่ท่อนพันธุ์อ้อยด้วยสารละลายเกลือสังกะสี ท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดมีสมดุลของธาตุไนโตรเจนกับแมกนีเซียม โพแทสเซียมกับฟอสฟอรัส เหล็กกับสังกะสี 10.0 3.71 4.83 ตามลำดับ ท่อนพันธุ์จากแปลงเป็นโรคใบขาวมีสมดุลของธาตุอาหารต่ำกว่าท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดโดยมีสมดุลของธาตุอาหาร 9.1 2.3 และ 3.0 ตามลำดับ การใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดไม่พบกอเป็นโรคใบขาว หากใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงเป็นโรคใบขาวไม่พบกอเป็นโรคในการแช่สารละลาย $ZnSO_4$ 0.75% และ 1.0% แต่พบกอเป็นโรคใบขาวในวิธีการที่ไม่แช่ท่อนพันธุ์ แช่น้ำสะอาด และ แช่สารละลาย $ZnSO_4$ 0.5% โดยพบโรคใบขาวร้อยละ 0.78 0.49 และ 3.12 ตามลำดับ

2.1.2 การจัดการธาตุอาหารเพื่อลดความรุนแรงของโรคใบขาว ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แนะนำให้ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่ไนโตรเจนอัตรา 27 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ฟอสเฟตอัตราปานกลางถึงสูงระหว่าง 6-9 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ใส่โพแทส อัตราปานกลางถึงสูงระหว่าง 12-18 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ควรเพิ่มธาตุแมกนีเซียมในรูปโดโลไมท์ อัตราระหว่าง 25-75 กิโลกรัมต่อไร่ และเพิ่มธาตุสังกะสีในรูป $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 - 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ ในภาคกลางและภาคตะวันตก แนะนำให้ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่ไนโตรเจนอัตรา 18-27 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ฟอสเฟตอัตราต่ำถึงปานกลางระหว่าง 3-6 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี อุทัยธานี และนครสวรรค์ ยกเว้นจังหวัดสุพรรณบุรีใส่ฟอสเฟตอัตราสูง 9 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ใส่โพแทส อัตราปานกลางถึงสูงระหว่าง 12-18 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ควรเพิ่มธาตุแมกนีเซียมในรูปโดโลไมท์ อัตราระหว่าง 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ และเพิ่มธาตุสังกะสี ในพื้นที่จังหวัดราชบุรีและกาญจนบุรี ใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8 กิโลกรัมต่อไร่ ในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี และอุทัยธานีใส่ $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 7.6 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจังหวัดนครสวรรค์ไม่จำเป็นต้องใส่ธาตุสังกะสี

2.1.3 การจัดการโรคใบขาวในพื้นที่เสี่ยงภัยการระบาดโรคใบขาวอ้อย ได้จัดทำแผนที่ความเสี่ยงการระบาดของโรคใบขาวอ้อยโดยใช้ข้อมูลชนิดของเนื้อดิน ความลึกของชั้นดินบน ความแน่นของดิน นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สมการ ความรุนแรงใบขาวของอ้อย ร่วมกับปริมาณน้ำฝน แล้ววิเคราะห์ข้อมูลเป็นเชิงพื้นที่และเชิงเวลาพบว่าอาการใบขาวอ้อยมีความสัมพันธ์กับการเกิดใน

กรมวิชาการเกษตร

พื้นที่สำรวจเมื่อเทียบกับแผนที่ความเสี่ยงการเกิดอาการใบขาวในอ้อยมีระดับความแม่นยำถูกต้องรวมอยู่ที่ 59.57 % สำหรับเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวในพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเป็นโรคใบขาว พบว่า ควรปลูกพืชหมุนเวียนตัดวงจรโรคใบขาว พืชที่มีคุณสมบัติในการใช้เป็นพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรโรคใบขาว ได้แก่ การปลูกอ้อยตามถั่วลิสง และ ถั่วมะแฮะ โดยหากพบกอเป็นโรคใบขาวควรขุดกออ้อยใบขาวทิ้งออกจากแปลง การใช้พันธุ์สะอาดร่วมกับการจัดสมดุลธาตุอาหาร ในพื้นที่ที่มีโรคใบขาวระบาด ควรปลูกอ้อยโดยใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงอ้อยสะอาดและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยใส่ปุ๋ย N-P-K+Mg+Zn โดยใส่ Zn ในรูป $ZnSO_4.7H_2O$ อัตรา 3.8-7.6 กิโลกรัมต่อไร่ การจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดโดยการตรวจคัดกรองเชื้อสาเหตุโรคใบขาวและการจัดการแปลงพันธุ์แบบมี border area พบว่าแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดที่ตรวจพบเชื้อระดับสีฟ้าในอ้อยปลูก เมื่อเป็นอ้อยตอ 1 ตรวจพบเชื้อในระดับสีเหลืองและสีส้มร้อยละ 92 การถ่ายทอดเชื้อไปยังแปลงอ้อยปลูกใหม่ โดยการใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดจากลำที่มีผลตรวจโรครหัสสีฟ้ามีระดับเชื้อน้อยมาก (0-0.5 copy/ul in 25 ng plant DNA) และรหัสสีเขียวที่ตรวจพบเชื้อในระดับต่ำ (0.5-1 copy/ul in 25 ng plant DNA) ซึ่งเป็นระดับที่สามารถนำไปทำพันธุ์ได้ เมื่อนำไปทำพันธุ์ปลูกให้ผลวิเคราะห์เชื้อในระดับปลอดภัยต่อการเกิดโรคใบขาวเป็นรหัสสีฟ้าและสีเขียวเฉลี่ยร้อยละ 37 ให้ผลวิเคราะห์เชื้อในระดับเฝ้าระวังไม่ให้เกิดสภาวะเครียดเป็นรหัสสีเหลือง (มีระดับเชื้อ1-10 copy/ul in 25 ng plant DNA) ร้อยละ 49 และให้ผลวิเคราะห์เชื้อในระดับไม่ปลอดภัยต่อการเกิดโรคใบขาวรหัสสีส้ม (มีระดับเชื้อ10-100 copy/ul in 25 ng plant DNA) ร้อยละ 14 ในส่วนของการขยายผลได้นำท่อนพันธุ์อ้อยตอ 1 ไปขยายผลการจัดทำแปลงผลิตพันธุ์อ้อยสะอาดโดยการปลูกแบบวางลำในไร่เกษตรกร โดยให้เกษตรกรนำไปปลูกในพื้นที่อำเภอน้ำพองเพื่อใช้เป็นแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดของศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรหนองหารจาง ตำบลน้ำพอง อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ได้ติดตามแปลงเกษตรกรยังไม่พบโรคใบขาว และเกษตรกรนำไปปลูกขยายในฤดูปลูกปี 2564 ไม่พบโรคใบขาว

2.2 การกำจัดเชื้อสาเหตุโรคใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อย

ได้เครื่องหมายโมเลกุลและเทคนิคใหม่ 4 ชนิด ได้แก่ เทคนิค LAMP, multiplex PCR, IMP และ M13-tagged two steps-PCR แต่ละวิธีสามารถใช้เพื่อวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน วิธี LAMP ใช้งานง่าย รวดเร็ว มีความไวระดับ 1 copy/µl ในดีเอ็นเอ 25 นาโนกรัม วิธี M13-tagged มีความไว 0.1-0.01 copy/µl ในดีเอ็นเอ 25 นาโนกรัม ทั้งสองวิธีมีความไวและประหยัดกว่าวิธีดั้งเดิม วิธี multiplex PCR ตรวจแยกชนิดของเชื้อใบขาว 3 ชนิดได้ชัดเจน และวิธี IMP สามารถตรวจปริมาณเชื้อใบขาวทั้งสามชนิดได้ถูกต้องกว่าวิธีดั้งเดิม สามารถพัฒนาวิธีการตรวจเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคอื่นร่วมกับโรคใบขาวด้วยเทคนิค HRM โดยใช้นิวคลีโอไทด์บริเวณ 16S-23S rDNA ได้ ทำให้การจำแนกเชื้อทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น การสำรวจอ้อยที่มีอาการเส้นกลางใบเหลืองจากแหล่งปลูกอ้อยต่างๆ ทั่วประเทศ และตรวจเชื้อไฟโตพลาสมาจากตัวอย่างใบด้วยเทคนิค Nested-PCR พบว่าร้อยละ 95 มีการติดเชื้อไฟโตพลาสมา ดังนั้นอาการเส้นกลางใบเหลืองจึงอาจเป็นอาการหนึ่งของอาการใบขาว ที่ไม่แสดงอาการเด่นชัด การศึกษาการเพิ่มปริมาณของเชื้อในอ้อยที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพบว่าเชื้อมีการเพิ่มปริมาณมากขึ้น ในการขยายพันธุ์ควรทำการแยกขยายไม่เกิน 4 รุ่น การขยายรุ่นมากกว่านั้นพบจำนวนต้นเนื้อเยื่อที่มีเชื้อใบขาวมากขึ้น และต้นมีอาการแคระแกร็นในรุ่นที่ 5 การศึกษาถ่ายทอด

กรมวิชาการเกษตร

เชื้อในอ้อยตอพบว่าเชื้อมีการเพิ่มปริมาณสูงขึ้นหลังจาก 4 เดือนแรกและเข้าสู่หน้าแล้ง และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูฝนที่พืชมีการเจริญเติบโตมากขึ้นในสภาพแปลง

3. เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

3.1 การป้องกันกำจัดจักจั่น เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นในสภาพโรงเรือน แนะนำให้ใช้ Imidacloprid เนื่องจากสามารถกำจัดและลดประชากรตัวอ่อนของจักจั่นได้อย่างรวดเร็ว การใช้ *M. anisopliae* (M8) ร่วมกับ Imidacloprid สามารถทำให้ตัวอ่อนจักจั่นตายได้อย่างรวดเร็วและเป็นการเพิ่ม *M. anisopliae* (M8) ให้เป็นจุลินทรีย์ประจำถิ่นทำให้การป้องกันกำจัดตัวอ่อนจักจั่นเป็นไปอย่างยั่งยืน และสามารถใช้ในอัตราส่วนที่ลดลงครึ่งหนึ่งจากที่แนะนำการใช้ทั่วไป

3.2 การป้องกันกำจัดโรคใบขีดด่างอ้อย ทำได้โดยการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วแช่น้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง สามารถกำจัดเชื้อไวรัสสาเหตุใบขีดด่างในท่อนพันธุ์อ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นแนวในการกำจัดและป้องการแพร่กระจายของโรคได้

3.3 การป้องกันกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL อัตรา 240 g ai/rai ที่ระยะ 1 และ 2 เดือน หลังปลูกอ้อยมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชดีกว่าการพ่นสาร glufosinate 15% SL อัตรา 90 g ai/rai ที่ระยะ 1 และ 2 แต่การใช้สาร glyphosate และ glufosinate-ammonium มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของอ้อยควรใช้อุปกรณ์ครอบหัวพ่นไม่ให้ละอองสารไปสัมผัสต้นและใบอ้อย การควบคุมแห้วหมูโดยการใช้สาร halosulfuron methyl 75% WG, flazasulfuron 25% WG มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี จนถึงระยะ 60 วันหลังพ่นสาร โดยที่สามารถลดจำนวนต้น และน้ำหนักแห้งของแห้วหมูได้ ทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตที่ดีทั้งความสูง และการแตกกอ ส่งผลให้ได้ผลผลิตมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. การทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพการอ้อยเฉพาะพื้นที่

4.1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนคือ

4.1.1 การเพิ่มผลผลิตอ้อย การใส่มูลไก่แกลบ อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปูนโดโลไมท์ อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงการเตรียมดินปลูกอ้อย การใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกรองพื้น 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ส่วนที่เหลือ โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอและให้ผลตอบแทนสูงกว่าการปฏิบัติของเกษตรกร

4.1.2 การลดการระบาดโรคใบขาวอ้อยเฉพาะพื้นที่ เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการลดการระบาดโรคใบขาวอ้อยเฉพาะพื้นที่ 3 จังหวัด คือ ขอนแก่น อุดรธานี และมุกดาหาร ได้แก่ การใช้ท่อนพันธุ์อ้อยสะอาดพันธุ์ขอนแก่น 3 จากหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร รองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 400 กิโลกรัมต่อไร่ ปูนโดโลไมท์อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบ่งใส่ 2 ครั้ง รองพื้น 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ส่วนที่เหลือ วิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าและให้เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบขาวน้อยกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

4.1.3 เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาไม่เหมาะสม ได้แก่การใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 ร่วมกับการใช้สารปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตสูงที่สุดในการปรับเปลี่ยนจากพื้นที่นามาเป็นอ้อย หรือ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมาได้แก่การใช้พันธุ์อู่ทอง12 หรือพันธุ์ LK92-11 ร่วมกับการใช้สารปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการปรับเปลี่ยนจากพื้นที่นามาเป็นอ้อย

4.2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในพื้นที่นาภาคกลางและตะวันตก

การเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการเตรียมดินปลูกอ้อยและใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีเกษตรกร โดยจังหวัดราชบุรี อุทัยธานี และกาญจนบุรี อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่ปลูกในพื้นที่นาให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.75 2.33 และ 7.49 ตัน/ไร่ ตามลำดับ หรือสูงกว่าวิธีเกษตรกรเฉลี่ยร้อยละ 15.66 แต่การให้ผลผลิตยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เนื่องจากประสบปัญหาฝนแล้ง โดยเฉพาะที่จังหวัดอุทัยธานีประสบปัญหาฝนแล้งในพื้นที่อย่างรุนแรง ด้านการจัดทำแปลงต้นแบบ เพื่อเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของเกษตรกร และนำไปสู่การขยายผลพบว่า แปลงต้นแบบให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยจังหวัดราชบุรี และกาญจนบุรี อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 18.51 และ 12.41 ตัน/ไร่ ตามลำดับ และสูงกว่าวิธีเกษตรกรเฉลี่ยร้อยละ 18.84 มีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิตลดลง และได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 30.25 เกษตรกรได้รับการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับอ้อยโรงงาน (GAP) จำนวน 10 แปลง สามารถพัฒนาเป็น Smart Farmer ได้ 13 ราย ได้ต้นแบบการใช้เทคโนโลยีการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยในพื้นที่นา (ราชบุรี อุทัยธานี และกาญจนบุรี) คือการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จำนวน 1 ต้นแบบ และสามารถขยายผลการใช้เทคโนโลยีสู่เกษตรกรได้จำนวน 28 ราย พื้นที่ 633 ไร่ (จังหวัดราชบุรี 21 ราย พื้นที่ 458 ไร่ อุทัยธานี 2 ราย พื้นที่ 10 ไร่ และกาญจนบุรี 5 ราย พื้นที่ 165 ไร่) สามารถเผยแพร่ผลงานในรูปแบบของโปสเตอร์ได้ จำนวน 1 เรื่อง คือทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาจังหวัดราชบุรี ในการจัดงานแถลงผลงานด้านการวิจัยพัฒนาและประกาศเกียรติคุณผู้เกษียณอายุราชการ กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2564 วันที่ 29-30 กันยายน 2564 และบรรยายเกษตรกร เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย (การเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน) ในวันที่ 15 ธันวาคม 2564 ณ ศาลาวัดแก้มอ้น หมู่ 3 ตำบลแก้มอ้น จังหวัดราชบุรี

5. การผลิตอ้อยอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้

5.1 จากการเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน และการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์ลูกผสมโคลนพันธุ์ F03-299 เป็นโคลนพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตต่อไร่ต่อหนึ่งรอบการเก็บเกี่ยวสูงที่สุด มีการเจริญเติบโตดี และมีศักยภาพที่สามารถให้ผลผลิตได้ดีแม้จะมีข้อจำกัดเรื่องของปริมาณฝน จึงมีความเหมาะสมสำหรับแนะนำให้เกษตรกรที่เลี้ยงโคในภาคใต้หรือผู้ที่สนใจนำไปปลูกเพื่อขยายพันธุ์และใช้ประโยชน์ต่อไปได้

การศึกษาคุณค่าทางโภชนะของอ้อยอาหารสัตว์ที่อายุต่างๆพบว่าอ้อยอาหารสัตว์ (Phil 58-260 x K84-200) หมักที่ใช้ระยะเวลาการหมัก 15 วัน พบว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่า pH ระหว่าง 3.57-4.09 โดยมีโปรตีนเพิ่มขึ้นสูงสุดที่อายุการตัด 240 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่สัดส่วนใบต่อลำต้น

กรมวิชาการเกษตร

สูง รวมทั้งการยืดขยายของใบจึงทำให้โปรตีนสูงที่สุด โคลนพันธุ์ Phil 58-260 x K84-200 ที่ผ่านการหมักสามารถใช้เป็นแหล่งพืชอาหารหยาบในยามพืชอาหารสัตว์ขาดแคลนได้เนื่องจากอายุการตัด 120-300 วัน ไม่ทำให้โปรตีนของพืชหมักเปลี่ยนแปลงไปมากนัก ส่วนหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เหมาะสมในรูปหญ้าสดมากกว่า ควรให้โคกินหญ้าหมักคิดเป็นน้ำหนักแห้ง 1.5% ของน้ำหนักตัว ถ้าอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงสัตว์มีคุณภาพต่ำ ปริมาณอาหารข้นที่จะใช้เสริมจำเป็นต้องมีคุณค่าทางอาหารสูง เพื่อเป็นการเสริมโภชนะที่ขาดหายไปในอาหารหยาบทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุลของสารอาหารที่สัตว์ควรจะได้รับ การเพิ่มคุณภาพและการใช้ประโยชน์ของอาหารหยาบด้วยการเพิ่มใบพืชตระกูลถั่วที่มีคุณภาพสูงให้กินร่วมกับอ้อยอาหารสัตว์จึงเป็นแนวทางการเพิ่มคุณภาพให้อาหารหยาบนั้นมีความน่ากินและมีการย่อยได้สูงขึ้น สำหรับอัตราปลูกที่เหมาะสมสำหรับอ้อยอาหารสัตว์ลูกผสม โคลน F03-299 และโคลน F03-187 คือ ระยะปลูก 75×40 ซม. เป็นระยะปลูกที่เหมาะสมทำให้อัตราประชากรสูงที่สุด 43,758 และ 33,932 ลำ/ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 10.71 และ 10.93 ตัน/ไร่/4 เดือน

การจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยอาหารสัตว์ โคลน F03-299 มีประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจนสูงสุดที่อัตรา 15 กก. N /ไร่ โดยสูงกว่าอัตรา 22.5 และ 30.0 กก.N/ไร่ ทั้งอ้อยปลูกและอ้อยตอ และมีผลทำให้องค์ประกอบที่เป็นโปรตีนหยาบมีปริมาณสูงที่สุดเท่ากับ ร้อยละ 7.61 ดังนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 กก.N/ไร่ สำหรับการผลิตอ้อยอาหารสัตว์โคลน F03-299 ปลูกในดินร่วนของแปลงเกษตรกรจังหวัดสงขลา เป็นระดับที่แนะนำ

2. ข้อเสนอแนะ (เชิงการนำไปใช้ประโยชน์ โดยบอกผลลัพธ์ (outcome) ที่มีผลกระทบในทางกว้างที่นำผลผลิตไปใช้ หรือนำไปวิจัยต่อ)

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

เอกสารอ้างอิง (References)

โครงการที่ 1 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหาร และการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ทักษิณา ศันสยะวิชัย ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศรีสุดา ทิพยรักษ์ เกษม ชูสอน จินดารัตน์ ชื่นรุ่ง และชยันต์ ภักดีไทย. 2555. ความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3. *แก่นเกษตร.* 40 ฉบับพิเศษ (3) : 103 – 114.

กัญญารัตน์ กาญจนวิสุทธิ์. 2563. *EIC ประเมินภัยแล้ง 2020 ยาวนานถึง มิ.ย. กระทบผลผลิตอ้อย ข้าวนาปรัง และมันสำปะหลัง*. Economic Intelligence Center (EIC) ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน). แหล่งข้อมูล https://www.scbeic.com/th/detail/product/6659 สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2564.

ดาวรุ่ง คงเทียน ศุภกาญจน์ ล้วนมณี กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ สมควร คล้องช้าง สมฤทัย ตันเจริญ. 2555. การจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมเพื่อการผลิตอ้อยในดินเหนียวภาคกลาง. *แก่นเกษตร.* 40 ฉบับพิเศษ 3: 130-140.

ธงชัย ตั้งเปรมศรี วันทนา ตั้งเปรมศรี ประชา ถ้ำทอง และณรงค์ ย้อนใจทัน. 2550. การให้น้ำอ้อยที่ปลูกในดินชุดกำแพงแสน. หน้า 11-17 *ใน:เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45: สาขาพืช.* 30 มกราคม – 2 กุมภาพันธ์ 2550 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

นุชจรินทร์ พึ่งพา และอรรถสิทธิ์ บุญธรรม. 2555. การศึกษาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโตของอ้อย. หน้า 2241-2247 *ใน: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการแห่งชาติ ครั้งที่ 9 สาขาพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ ภาคโปสเตอร์.* 6-7 ธันวาคม 2555 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม.

ปรีชา พราหมณีย์. 2547. โปรแกรมคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในอ้อยตามคุณสมบัติดิน Canefert 1.0. *รายงานผลโครงการวิจัยอ้อย.* สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 25 หน้า.

วัลลีย์ อมรพล พินิจ กัลยาศิลปิน ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศรีสุดา ทิพยรักษ์ กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2555. การจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมเพื่อการผลิตอ้อยในดินทรายภาคตะวันออก. *แก่นเกษตร.* 40 ฉบับพิเศษ 3: 141-148.

วัลลีย์ อมรพล ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศรีสุดา ทิพยรักษ์ กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และรุ่งรวี บุญทั่ง. 2558. การตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการธาตุอาหารในกลุ่มดินทราย: ชุดดินสัตหีบ และชุดดินบ้านบึง. *รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558*. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ชยันต์ ภักดีไทย ศรีสุดา ทิพยรักษ์ วัลลีย์ อมรพล. 2555. การจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมเพื่อการผลิตอ้อยในดินทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. *แก่นเกษตร.* 40 ฉบับพิเศษ 3: 149-158.

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ วัลลีย์ อมรพล ศรีสุดา ทิพยรักษ์ ชยันต์ ภักดีไทย และดาวรุ่ง คงเทียน. 2558. การตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการธาตุอาหารในกลุ่มดินทราย: ชุดดินบ้านไผ่. *รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ประจำปีงบประมาณ 2558.* กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 28 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

สมฤทัย ตันเจริญ ดาวรุ่ง คงเทียน กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี และอนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์. 2558 ก. การตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการธาตุอาหารในกลุ่มดินด่าง: ชุดดินตาคลี. *รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558*. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สมฤทัย ตันเจริญ ดาวรุ่ง คงเทียน กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี และอนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์. 2558 ข. การตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการธาตุอาหารในกลุ่มดินด่าง: ชุดดินสมอทอด. *รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558*. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติและเครือข่ายองค์องค์บริหารงานวิจัยแห่งชาติ. 2556. *ยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็น ด้านอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2556-2559*. 35 หน้า

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2563. *รายงานสถานการณ์การปลูกอ้อย ปีการผลิต 2562/63*. กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 78 หน้า.

อุดม วงศ์ชนะภัย วัลลีย์ อมรพล ศุภกาญจน์ ล้วนมณี วาสนา วันดี. 2563. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยการจัดการน้ำ ธาตุอาหารและพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ดินเหนียว-ดินร่วนเหนียว จังหวัดราชบุรี. *รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุดประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 กรมวิชาการเกษตร.* 38 หน้า

Brouwer, C. and M. Heibloem. 1986. Irrigation Water Needs. *Irrigation Water Management Training Manual No.3*. FAO. Rome. 102 p.

Carr, M.K.V. and W. Knox. 2010. The Water Relations and Irrigation Requirements of Sugarcane (*Saccharum officinarum*): A Review. *Expl. Agric.* 47(1): 1-25.

Silva, V.P.R.; B.B. Silva; G. Albuquerque and C.J.R. Borges. 2013. Crop Coefficient, Water Requirements, Yield and Water Use Efficiency of Sugarcane Growth in Brazil. *Agric. Water Manag*. 128: 102-109.

โครงการที่ 2 โครงการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย

กาญจนา กิระศักดิ์ ทักษิณา ศันสยะวิชัย กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ วีระพล พลรักดี นิลุบล ทวีกุล. 2554. การจัดการธาตุอาหารเพื่อฟื้นฟูอ้อยที่เป็นโรคใบขาวในสภาพเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและสภาพไร่. หน้า 182-186. *ใน : รายงานผลการวิจัย ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น* ปี 2554. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

กนกพร เมาลานนท์ ณัฐกฤต พิทักษ์ วิภาวรรณ กิติวัชระเจริญ ดุจลดา พิมรัตน์ และ สุรีรัตน์ ทองคำ. 2552. ความสูญเสียของผลผลิตอ้อยเนื่องจากโรคใบขาวอ้อย. หน้า 52. *ใน :บทคัดย่อรายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองสิ้นสุดปีงบประมาณ* 2552. กรมวิชาการเกษตร.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ธงชัย ตั้งเปรมศรี ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล วันทนา ตั้งเปรมศรี นิลุบล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย เกษม ชูสอน. 2553. การจัดการสมดุลธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มความทนทานของอ้อยที่มีต่อโรคใบขาวในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. หน้า 302-304. *ใน รายงานผลงานวิจัยศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น* ประจำปี 2553. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร

นฤทัย วรสถิตย์ วีระพล พลรักดี ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล กาญจนา กิระศักดิ์ นิลุบล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย ปรีชา กาเพ็ชร รังษี เจริญสถาพร อิสระ พุทธสิมมา สุนี ศรีสิงห์ สุพัตรา ดลโสภณ กนกพร เมาลานนท์ วิภาวรรณ กิตติวัชระเจริญ ณัฐกฤต พิทักษ์ อมรา ไตรศิริ สุพจน์ กิตติปัญญา และ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์. 2553. การวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาโรคใบขาวของอ้อย. หน้า 5051-5073. *ใน :ผลงานแผนงานฉบับสมบูรณ์ ปี 2549-2553*. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นิลุบล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย สุพัตรา ดลโสภณ นฤทัย วรสถิตย์ ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล และ เทวา เมาลานนท์. 2552. หยุดโรคใบขาวด้วยเทคโนโลยีการผลิตพันธุ์อ้อยปลอดโรค. ใน :36 ปี ผลงานวิจัยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 . เอกสารประกอบการสัมมนาร่วมสำนักวิจัยและพัฒนาเขต 3-5 วันที่ 10-12 มีนาคม 2552 ณ โรงแรมขอนแก่นโฮเต็ล อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น.

พรทิพย์ วงศ์แก้ว. 2542. *การจัดการโรคใบขาวของอ้อย*. โครงการจัดการโรคใบขาวของอ้อย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการผลิตและการบริการ. ขอนแก่นพิมพ์พัฒนาจำกัด ขอนแก่น. 228 หน้า.

ยุพา หาญบุญทรง วรรณภา ฤทธิสนธิ์ และ ชุตินันท์ ชูสาย. 2548. การตรวจสอบเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวอ้อยในเพลี้ยจักจั่นและการถ่ายทอดโรคโดยเทคนิคทางชีวโมเลกุล. วารสารวิจัย มข. 10(1): 13-21.

วัฒนะ วัฒนานนท์ เสาวรี ตังสกุล เมธี คำหุ่ง จำลอง กกรัมย์ สมพงษ์ ชมภูนุกูลรัตน์ สุกิจ รัตนศรีวงษ์ สุวพันธ์ รัตนะรัต และปรีชา เพชรประไพ. 2547. การตอบสนองต่อปุ๋ย ธาตุอาหารเสริมที่มีต่อผลผลิตมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 และเกษตรศาสตร์ 50. *วารสารวิชาการเกษตร* ปีที่ 22 ฉบับที่ 1.

ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล ธีรวุฒิ วงศ์วรัตน์ สุรศักดิ์ แสนโคตร ทักษิณา ศันสยะวิชัย สุนี ศรีสิงห์ SecA เครื่องหมายโมเลกุลใหม่ในการตรวจโรคใบขาวของอ้อยที่แม่นยำสูง. 2556. ผลงานวิจัยดีเด่นกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2555. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 1-15.

ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย และ สุนี ศรีสิงห์. 2557.การศึกษาวิธีการตรวจวินิจฉัยเชื้อด้วย reverse transcriptase และการหาปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาโรคใบขาวในอ้อยด้วย real time PCR. ใน : รายงานไตรมาส 2 ประจำปี 2557. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล ธีรวุฒิ วงศ์วรัตน์ ทักษิณา ศันสยะวิชัย สุนี ศรีสิงห์ รังสี เจริญสถาพร ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ และ กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2558. วิธีตรวจและวินิจฉัยโรคใบขาวของอ้อยด้วยเทคนิคพีซีอาร์. ผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2557 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 69-89.

ศุภชัย อติชาติ นฤทัย วรสถิตย์ รพีพร ศรีสถิต และ กุศล ถมมา .2555. การศึกษาและวิเคราะห์ความเสี่ยงและหาพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด กรมวิชาการเกษตร 2555:

กรมวิชาการเกษตร

ศุภชัย อติชาติ นฤทัย วรสถิตย์ รพีพร ศรีสถิต และ กุศล ถมมา . 2556. การศึกษาความแปรปรวนของช่วงฤดูฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แก่นเกษตร 41 ฉบับพิเศษ 1 : (2556).. 346-351.

ศุภชัย อติชาติ .2558 การประเมินความเหมาะสมที่ดินและจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับยางพารา อ้อย และมันสำปะหลังพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน รายงานโครงการวิจัยสิ้นสุด กรมวิชาการเกษตร : 2558.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2544. เอกสารวิชาการ พันธุ์อ้อย การปลูกและดูแลรักษา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 29-30 หน้า.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยแลน้ำตาลทราย. 2557. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2556/57. กลุ่มสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยแลน้ำตาลทราย สำนักนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยแลน้ำตาลทราย สำนักงานคณะกรรมการอ้อยแลน้ำตาลทราย.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2564. รายงานสถานการณ์การปลูกอ้อย ปีการผลิต 2562/63. 78 หน้า.

สุนี ศรีสิงห์ 2552. การทดสอบฤดูปลูกเพื่อเหลีกเลี่ยงโรคใบขาวในเขตภาคตะวันตก. *ใน : รายงานความก้าวหน้าไตรมาส 3* วันที่ 30 กรกฎาคม 2552 ณ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. (สไลด์ Powerpoint)

Alloway, B.J. 2008. *Zinc in soil and crop nutrition*. IZA and IFA Brussels, Belgium and Pans, France. 135 pp

Anderson, D.L. and Bowen J.E. 1990.*Sugarcane nutrition*. Potash and phosphate institute of Canada, Foundation for Agronomic Research Atlanta Georgia USA.39 p.

Bassereau, D. 1988. Sugarcane. *In* Martin-Prevel, P.; Gagnard, J. and Gautier, P.(eds). Plant analysis as a guide to the nutrient requirements of temperate and tropical corops. 513-525. Lavoisier Publishing, New York.

Calcino, D.V. 1994. *Australian Sugarcane Nutrition Manual*. BSES/SRDC, Brisbane, Australia.

Chen, C.T. 1978. Vector pathogen relationships of sugarcane white leaf disease. *Taiwan Sugar J*. 25:50-54.

Evans, H. 1965. Tissue diagnostic analyses and their interpretation in sugarcane. Proc. Int. Soc. *Sugar Cane Technol*., 12, 156-180.

Howeler, R.H., Edwards 0.0. and Asher, C.J. 1982. Micro- nutrient deficiencies and toxicities of cassava plants grown in nutrient solutions. 1. Critical tissue concentrations. *Journal of Plant Nutrition* 5. 1059-1076.

Kobori, Y., S.Ando. M.M. Thein, Y.Hanboonsong. 2015. Movement ability of vector insects of sugarcane white leaf disease. In: Annual Report 2015 (Apr.2015-Mar.2016) Japan International Research Center for Agricultural Sciences. P.50-51.

Schroeder, B.L.; Wood, R.A. and Meyer, J.H. 1992. Advances in leaf analysis techniques and interpretation in the South African sugar industry. Proc. Int. Soc. *Sugar Cane Technol.* 21, 123-135.

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 3 โครงการเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 149 หน้า.

เกรียงไกร จำเริญมา พิเชษ เชาวน์วัฒนวงศ์ ศรุต สุทธิอารมณ์ วิภาดา ปลอดครบุรี. 2549 หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นที่สำคัญในทุเรียนและการป้องกันกำจัด. วารสารกรมวิชาการเกษตร ปีที่ 24 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2549.

เกศสุดา สนศิริ และวารี หงส์พฤกษ์. 2559. จักจั่น Platypleura cespiticola Boulard (Hemiptera : Cicadidae : Cicadinae) แมลงศัตรูอ้อยที่ควรเฝ้าระวัง. วาสารกีฏและสัตววิทยา. ปีที่ 34 ฉบับที่ 1 มกราคม- มิถุนายน 2559.

จุฑามาส ฮวดประสิทธิ์ จุรีมาศ วังคีรี และยุพา หาญบุญทรง. 2560. ประสิทธิภาพของราสกุล *Metarhizium* และ *Beauveria* ในการควบคุมเพลี้ยจักจั่น *Matsumuratettix*

ปวีณา เกษมสินธุ์. 2559. การตรวจวินิจฉัยและการแพร่กระจายในแปลงปลูกของเชื้อ Sugarcane streak mosaic virus สาเหตุโรคใบด่างขีดอ้อยในประเทศไทย. วิทยาศาสตร์เกษตร. 47(1):93-102.

พิสสวรรณ เจียมสมบัติ และปวีณา เกษมสินธุ์. 2554. การตรวจพบเชื้อ Sugarcane streak mosaic virus ในข้าวโพด. น. 266-270. ใน: การประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ 24-27 พ.ค. 2554. กรุงเทพฯ.

วินันท์ดา หิมะมาน จันจิรา อายะวงศ์ กิตติมา ด้วงแค และกฤษณา พงษ์พานิช. 2553. ราทำลายแมลงและ แมงมุมในกลุ่มป่าแก่งกระจาน, หน้า 124. ใน การประชุมวิชาการทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม ครั้งที่ 3. 21-22 กรกฎาคม 2553. ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี, นนทบุรี.

วีรกรณ์ แสงไสย์, เบญจวรรณ รัตวัตร, นัฐภัทร์ คำหล้า และศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล. 2564. การตรวจสอบเชื้อ *Sugarcane streak mosaic virus* สาเหตุโรคใบขีดด่างของอ้อยในประเทศไทยด้วยเทคนิคอาร์ที-พีซีอาร์. แก่นเกษตร. 49(1): 844-849.

ศูนย์สถิติการเกษตร. 2552. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2552/53. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 225 น.

สมศักดิ์ ศิริชัย. 2554. เชื้อราทำลายแมลง. วารสารชีวปริทรรศน์ 3: 9-12.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยแลน้ำตาลทราย. 2560. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2559/60. กลุ่มสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยแลน้ำตาลทราย สำนักนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยแลน้ำตาลทราย สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย.

สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2545. การผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรที่สำคัญ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานศรษฐกิจการเกษตร. 2560. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต2560/สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2560. 213 หน้า

กรมวิชาการเกษตร

สิทธิศักดิ์ แสไพศาล, วิวัฒน์ ภาณุ, ปรียพรรณ พงศาทิชณ์. 2554. การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดโรคไวรัสของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ PVA, PVM, PVT, PVX, PVS และ PLRV. น. 1699-1704 ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

สุนี ศรีสิงห์, วัลลิภา สุชาโต และวาสนา ยอดปรางค์. 2557. ศึกษาปฏิกิริยาของอ้อยโคลนดีเด่นต่อโรคใบขีดด่างของอ้อย. รายงานผลงานวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร ผลงานวิจัยและพัฒนาปี 2557. กรมวิชาการเกษตร.

สุนีย์ ศรีสิงห์, วัลลิภา สุชาโต, อรรถสิทธิ์ บุญธรรม, วาสนา วันดี, สุวัฒน์ พูลพาน, สุมาลี โพธิ์ทอง, วาสนา ยอดปรางค์. 2561. การป้องกันกำจัดศัตรูอ้อยแบบผสมผสาน เอกสารเผยแพร่เพื่อส่งเสริมความรู้สู่เกษตรกร โครงการความร่วมมือทางวิชาการ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี กรมวิชาการเกษตร.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม, ปรีชา พราหมณีย์, จรัญ อารีย์, ธงชัย ตั้งเปรมศรี และสมพงษ์ กาทอง. 2542. อิทธิพลของวัชพืชที่มีต่อการเจริญเติบโตของอ้อยที่อายุต่างๆ, น. 16. ใน เอกสารประชุมวิชาการอ้อยและข้าวฟ่าง ประจำปี 2541. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี, จ. สุพรรณบุรี.

สำนักงานศรษฐกิจการเกษตร. 2560. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต2560/สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2560. 213 หน้า

Bolard, M. 2013 The Cicadas of Thailand Volume 2: Taxonomy and Sonic Ethology. Siri Scientific Press. Manchester, UK.436 p.

Bridge, P.D., C. Prior, J. Sogbohan, C.M. Lomer, M. Carey, and A. Buddie. 1997. Molecular characterization of isolates of *Metarhizium* from locusts and grasshoppers. Biodiversity and Conservation 6: 177-189.

Damayanti, T. A., and Putra, L. K. 2011. First occurrence of *Sugarcane streak mosaic virus* infecting sugarcanein Indonesia. Journal of General Plant Pathology, 77: 72-74.

Kasemsin, P., P. Chiemsombat and R. Hongprayoon. 2011. New virus disease of sugarcane in Thailand caused by *Sugarcane streak mosaic virus*. The NRCT-Proceedings of Thailand Research Expo 2011. August 26-30. 2011. Bangkok Convention Central World, Bangkok, Thailand.

Putra, L. K., Kristini, A., Achadian, E. M., and Damayanti, T. A. 2014. *Sugarcane streak mosaic virus* in Indonesia: distribution, characterization, yield losses and management approaches. Sugar Tech, 16: 392-399.

Rosa, W. DE LA, R. Alatorre, J.F. Barrera and C. Toriello. 2000. Effect of Beauveria bassiana and Metarhizium anisopliae (Deuteromycetes) upon the coffee berry borer (Coleoptera: Scolytidae) under field conditions. J. Econ. Entomol. 93: 1409-1414.

Tanada, Y. and H.K. Kaya. 1993. Insect pathology. Academic press, Inc. 666 p.Xu, D. L., Zhou, G. H., Xie, Y. J., Mock, R., and Li, R. 2010. Complete nucleotide sequence and taxonomy of *Sugarcane streak mosaic virus,* member of a novel genus in the family Potyviridae. Virus Genes, 40:432-439.

กรมวิชาการเกษตร

Zimmermann, G. 1993. The entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* and its potential as a biocontrol agent. Journal of Pesticide Science 37: 375-379.

โครงการที่ 4 โครงการวิจัยการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยตามศักยภาพของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

กรมพัฒนาที่ดิน. 2556. แนวทางการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกที่ไม่เหมาะสมเป็นอ้อยโรงงาน. หน้า 3-48. ใน: เอกสารประกอบการประชุมสัมมาเชิงปฏิบัติการ 2556. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2556. การเพิ่มผลผลิตอ้อยโรงงานเชิงบูรณาการเพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. 74 หน้า

นิพนธ์ มาวัน วิกานดา ทองสุกดี เบญจมาภรณ์ ลิ้มรทีพงษ์ และวันวิสาข์ ปั้นศักดิ์. 2560. ผลของการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวเป็นอ้อยต่อคุณสมบัติเคมีบางประการของดิน กรณีศึกษา:อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร, วารสารแก่นเกษตร ฉบับพิเศษ 1:399-404

พรทิพย์ วงศ์แก้ว. 2542 . โครงการจัดการโรคใบขาวของอ้อย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและมหาวิทยาลัยขอนแก่น. ในรายงานผลงานวิจัยปี 2551 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 หน้า 363-368

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี. 2556. พันธุ์อ้อย. www.//sfcrc.Suphanburi.info/variety_SC.htm สืบค้นเมื่อวัน 11 ธันวาคม 2561.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2560. รายงานพื้นที่การปลูกอ้อย ปีการผลิต 2559/60.หน้า 124-125

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2560 http://www.ocsb.go.th

อารันต์ พัฒโนทัย. 2543. หลักการและขั้นตอนของงานวิจัยและทดสอบในไร่นาเกษตรกร. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการวิเคราะห์พื้นที่เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วมโครงการพัฒนาเกษตรยั่งยืน วันที่ 25-28 เมษายน 2543. ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น หน้า 36-82.

อรุณี พรมคำบุตร   อนุชา เหลาเคน และอนันต์ พลธานี. 2557. การปลูกอ้อยในนา : วิธีการผลิต แรงจูงใจ และผลกระทบ. หน้า 331-338. วารสาร แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 2 : (2557). ข้อมูลในอินเตอร์เน็ตจากเว็บไซต์. http://www.mcc.cmu.ac.th/Seminar/pdf/p255709041.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2564.

โครงการที่ 5 โครงการทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาภาคกลางและภาคตะวันตก

กรมวิชาการเกษตร. 2558. เอกสารวิชาการ เทคโนโลยีการปลูกอ้อยที่เหมาสมเฉพาะพื้นที่. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. 65 หน้า.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2561. การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตอ้อย. น. 76-77. *ใน* เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตพืชเศรษฐกิจและการจัดการธาตุอาหารในการผลิตพืชอินทรีย์. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา   สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร.

กรมวิชาการเกษตร

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2559. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2558/59. กลุ่มวิชาการและสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 124 หน้า.

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10. 2560. ชั้นความเหมาะสมกับการปลูกพืช จังหวัดราชบุรี. กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 10 กรมพัฒนาที่ดิน.

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9. 2560. ชั้นความเหมาะสมกับการปลูกพืช จังหวัดอุทัยธานี. กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 9 กรมพัฒนาที่ดิน.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม. 2560. วิธีเตรียมดินปลูกอ้อยในนาที่เหมาะสม. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร.

โครงการที่ 6 โครงการผลิตอ้อยอาหารสัตว์ในพื้นที่ภาคใต้

กรมปศุสัตว์. 2547. มาตรฐานพืชอาหารสัตว์หมักของกองอาหารสัตว์. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด : กรุงเทพฯ. 23 น.

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 2564. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ. สืบค้นจาก: https://www.doa.go.th/apsrdo/wp-content/uploads/2021/03 สืบค้นเมื่อ[มีนาคม 2564]

กลุ่มวิเคราะห์สภาพการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. 2564. การใช้ที่ดินภาคใต้. สืบค้นจาก: http://www1.ldd.go.th/WEB_OLP/report_research_S.html#south [มีนาคม 2564]

โฆษิต บุญเอก, กิตติมา รักโสภา, ชบา ทองไผ่ใหญ่, ยุทธพงษ์ ต้นทอง, กัญญาวีร์ ฤทธิ์ชารี และประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์. 2555. การประเมินศักยภาพผลผลิตของพันธุ์อ้อยอาหารสัตว์. วารสารแก่นเกษตร 40 : 68-73.

จิระ สุวรรณประเสริฐ สุคนธ์ วงศ์ชนะ และ สำราญ สะรุโณ. 2553. การทดสอบศักยภาพการให้ผลผลิตของอ้อยอาหารสัตว์ 2 โคลนพันธุ์. รายงานการสัมมนาระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 6. ณ โรงแรมเจ.บี. สงขลา, 16-18 สิงหาคม 2553.

เฉลา พิทักษ์สินสุข จริยา บุญจรัชชะ และจีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์. 2553. รายงานผลงานวิจัยเรื่องรวบรวมและจัดทำข้อมูลด้านคุณค่าทางโภชนะของพืชอาหารสัตว์. สืบค้นจาก: http://nutrition.dld.go.th/nutrition/images/pdf/nutritive1.pdf [ก.ย. 2561].

นิพนธ์ มาวัน และ วรรณวิภา แก้วประดิษฐ์. 2561. ระดับของปุ๋ยเคมีไนโตรเจนต่อผลผลิต ประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน เอนไซม์ยูรีเอส และความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังการเก็บเกี่ยวอ้อยในสภาพดินทรายวารสารเกษตรพระวรุณ. 15(1): 74-84.

พิเชษฐ์ กรุดลอยมา. 2558. แนวคิดและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่แบบผสมผสาน. 20-23 มกราคม 2558 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง จ.ระยอง.

เพลิน เมินกระโทก. 2546. การนำใช้ประโยชน์ต้นอ้อยเป็นอาหารสำหรับโคนม. ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตสัตว์) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สำนักวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 99 หน้า. นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ยงยุทธ โอสถสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจณ์ และ ชวลิต ฮงประยูร. (2551). ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร

ศิวัช สังข์ศรีทวงษ์ วิโรจน์ ภัทรจินดา ประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์ สมฤทัย สัพโพ และอานนท์ ปะเสระกัง. 2551. การศึกษาคุณค่าทางอาหาร การกินได้ของอ้อยอาหารสัตว์ และการตอบสนองของสัตว์เมื่อใช้อ้อยอาหารสัตว์เป็นแหล่งอาหารหยาบ. สืบค้นจาก: https://kukr.lib.ku.ac.th/db/index.php?/BKN/search_detail/result/159209 [ก.ย. 2561].

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์. 2564. ข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ระดับประเทศปี 2562. สืบค้นจาก: http://ict.dld.go.th/webnew/index.php/th/service-ict/report/323-report-thailand-livestock/reportservey2562/1371-2562-country [มีนาคม 2564]

สุรเดช จินตกานนท์ ศุภฤกษ์ กลิ่นหวล และผกาทิพย์ จินตกานนท์. 2544. การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพอ้อยโดยการปรับเปลี่ยนระยะแถวปลูกและอัตราปุ๋ยให้เหมาะสม : อ้อยปลูกข้ามแล้ง. วารสารอ้อยและน้ำตาลไทย 8(3): 54-66.

สำนักพัฒนาอาหารสัตว์. 2556. หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1. กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สืบค้นจาก: http://nutrition.dld.go.th/Nepia%20pakchong%201%20REV..pdf [มีนาคม 2564]

อารีรัตน์ ลุนผา. 2561. “นาหญ้า” อาชีพทางเลือกสำหรับเกษตรกรไทย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.20(3): 101-109.

อาวุธ ณ ลำปาง. 2529. ข้อสังเกตและคำแนะนำในการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่. วารสารวิชาการเกษตร.4: 85-92.

Animal Feed Technologies. 2012. E-Z Sile – Silage Evaluation. Retrieved August 5, 2018, from http://www.pacificagrisales.com/EZ%20Sile/EZSILE002%20Silage%20Evaluation.pdf

Beauchemin, K.A. and J.G. Buchanan-Smith. 1989. Effect of dietary neutral detergent fiber concentration and supplementary long hay on chewing activities and milk production of dairy cow. Journal of Dairy Science. 72: 2288-2300.

Cecilia, L.F., S.L. Amigot., M. Gaggiotti., L.A. Romero, and J.C. Basilico. 2007. Forage Quality: Techniques for Testing. Fresh produce. 1:121-131.

Crowder, L.V. and H.R. Chheda. 1982. Tropical grassland husbandry. Longman Group Inc., New York: USA.

Department of Livestock Development. 2014. Information of animal farmers in Thailand 2014.Retrieved June 17, 2018, from http://ict.dld.go.th/th2/index.php/th/report/196-report thailand-livestock/reportservey2557/700-report-survey57-1.

Fageria, N. K. 1992. Maximizing Crop Yields. Marcel Dekker, Inc. New York.

Gunun, P., M. Wanapat, and A. Anantasook. 2013. Effects of physical form and urea treatment of rice straw on rumen fermentation, microbial protein synthesis and nutrient digestibility in dairy steers. Asian-Australas. J. Anim. Sci. 26: 1689-1697.

Kawashima, T., W. Sumamal, P. Pholsen, R. Narmsilee, and W. Boonpakdee. 2001. Sugarcane stalk as a roughage for dairy cattle. JIRCAS Working Report No.30.

กรมวิชาการเกษตร

Khan, N.A., J.W. Cone, V. Fievez and W.H. Hendriks. 2012. Cause of variation in fatty acid content and composition in grass and maize silage. Animal Feed Science and Technology. 174. 36 – 45.

Khejornsart, P., and M. Wanapat. 2011. Effect of various chemical treated-rice straws on rumen fermentation characteristic using in vitro gas production technique. Livestock Research for Rural Development 23.

Kobkiet Paisancharen. 2018. Fertilizer application based on soil testing in sugarcane production. *In:* Training course handout title "Fertilizer application based on soil testing in economic crop production on nutrient management practices in organic farming" Soil science Research Grop, Agricultural Production Science Research and Development Division, Department of Agriculture. pp.67-77.

Lofton, J. and B. Tubana. 2015. Effect of Nitrogen Rates and Application Time on Sugarcane Yield and Quality. Journal of Plant Nutrition. 38(2): 161-176.

McCullough, M.E, 1975. New Trends in Ensiling Forages. World Anim. Rev. 13: 44-49.

McDonald, P., 1981. The Biochemistry of Silages.,John Weiley and Sons, Chichester, New York, N.Y., USA.

Muir, J.P. 2002. Effect of dairy compost application and plant maturity on forage kenaf cultivar fiber concentration and in sacco disappearance. Crop Sci. 42:248-254.

Muhammad, I. R., M. Baba, A. Mustapha, M.Y. Ahmad and L.S. Abdurrahman. 2008. Use of Legume in the Improvement of Silage Quality of Columbus Grass (Sorghum almum Parody). Res. J. Anim. Sci. 2: 109-112

Pate, F. M. 1981. "Fresh chopped sugar cane in growing-finishing steer diets." J. Anim. Sci 53: 881-888.

Prihar, S.S., P.R. Gajri, D.K. Benbi and V.K. Arora. 2000. Intersive Cropping Efficient Use of Water,Nutrients and Tillage. Food Products Press. New York.

Polyorach, S., and M. Wanapat. 2014. Improving the quality of rice straw by urea and calcium hydroxide on rumen ecology, microbial protein synthesis in beef cattle. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. 99: 449-456.

Spitaleri, R.F., L.E. Sollenberger, S.C. Schank and C.R. Staples. 1994. Defoliation effects on agronomic performance of seeded pennisetum hexaploid hybrids. Agron. J. 86 : 695-698.

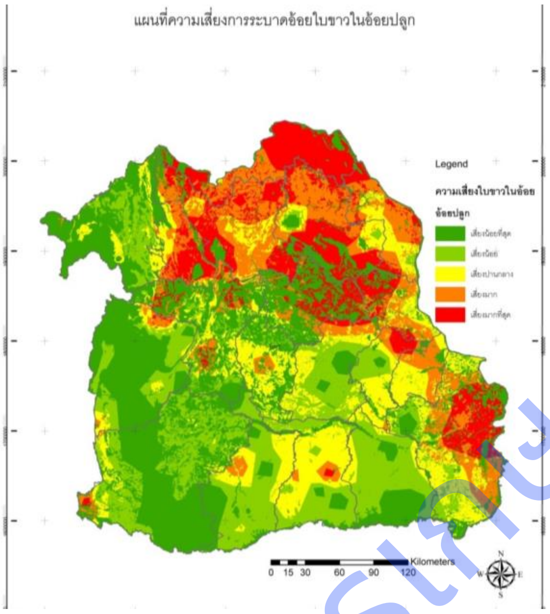
Woodard, K.R. and G.M. Prine. 1991. Forage Yield and Nutritive Value of Elephantgrass as Affected by Harvest Frequency and Genotype. Agron.J 83: 541-546.

Weiss, W.P., M.L. Eastridge, and J.F. Underwood. 1999. Forages for Dairy Cattle. Ohio State University Extension.

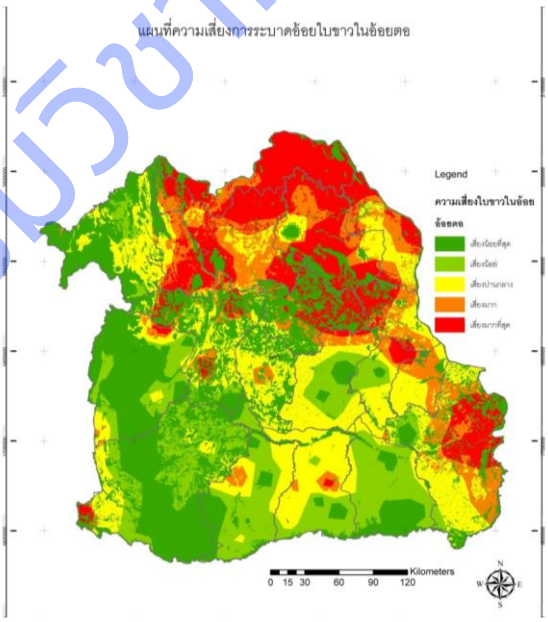
กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

โครงการวิจัยที่ 2 โครงการวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.1 แผนที่ความเสี่ยงในการเกิดใบขาวในอ้อยปลูก (ก) และอ้อยตอ (ข)

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 5 โครงการทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาภาคกลางและภาคตะวันตก

ก) ทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาจังหวัดราชบุรี

ตารางที่ 1.1 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกอ้อยในพื้นที่นา อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูปลูกปี 2562/63

เกษตรกร	ความลึก (ซม.)	pH	OM. (%)	Avail. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)	ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ (DOA) (กก. $N-P_2O_5-K_2O$/ไร่)	ปริมาณธาตุอาหารวิธีเกษตรกร (กก. $N-P_2O_5-K_2O$/ไร่)
น.ส.บุญมี น้อยนา	0-20	6.35	0.97	6	11	15-9-18	16-8-8
นางสาวปัทมา อินทร์คง	0-20	7.00	0.99	8	40	15-6-18	16-8-8
นายแสน ขำปลอด	0-20	8.43	0.31	8	17	27-6-18	16-8-8
นายชูชาติ อินทร์คง	0-20	6.66	0.23	6	12	27-9-18	16-8-8
นายสมชาย สุวิชัย	0-20	6.23	0.90	3	10	15-9-18	16-8-8

ตารางที่ 1.2 ความสูง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกในพื้นที่นา อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูปลูกปี 2562/63

เกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร				
	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	CCS
1	243	2.95	7,865	10.21	15.05
2	244	2.96	6,386	8.99	15.93
3	220	2.82	7,025	6.60	14.26
4	258	3.13	7,171	10.47	15.45
5	210	2.98	8,058	10.75	14.53
เฉลี่ย	235	2.97	7,301	9.40	15.04
เกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ (DOA)				
1	285	2.83	9,949	13.89	14.46
2	242	3.03	7,852	12.21	14.47
3	227	2.90	6,895	6.47	14.33
4	251	3.16	7,811	11.87	14.35
5	214	2.97	7,753	9.31	14.33
เฉลี่ย	244	2.98	8,052	10.75	14.39

เกษตรกร [1]น.ส.บุญมี น้อยนา [2]นางสาวปัทมา อินทร์คง [3]นายแสน ขำปลอด
[4]นายชูชาติ อินทร์คง [5]นายสมชาย สุวิชัย

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของอ้อยปลูก ในพื้นที่นา อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูปลูกปี 2562/63

เกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร			
	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	BCR
1	10.21	9,467	511	1.05
2	8.99	9,096	41	1.00
3	6.60	8,188	-1,975	0.76
4	10.47	9,659	756	1.08
5	10.75	9,672	577	1.06
เฉลี่ย	9.40	9,216	-18	0.99
เกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ (DOA)			
1	13.89	10,321	2,882	1.28
2	12.21	9,673	1,941	1.20
3	6.47	7,779	-1,665	0.79
4	11.87	9,934	1,294	1.13
5	9.31	8,581	218	1.03
เฉลี่ย	10.75	9,258	934	1.08

เกษตรกร [1]น.ส.บุญมี น้อยนา [2]นางสาวปัทมา อินทร์คง [3]นายแสน ขำปลอด
[4]นายชูชาติ อินทร์คง [5]นายสมชาย สุวิชัย

ตารางที่ 1.4 ต้นทุนเฉลี่ยของการปลูกอ้อย (บาท/ไร่) ในพื้นที่นา อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ฤดูปลูกปี 2562/63

รายการ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ (DOA)
-ค่าเตรียมดิน	1,400	800
-ค่าปลูก	1,200	1,200
-ค่าพันธุ์	1,500	1,500
-ค่าปุ๋ย	1,000	1,130
-ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	243	243
-ค่าจ้างใส่ปุ๋ย	200	200
-ค่าจ้างกำจัดศัตรูพืช	100	100
-ค่าเก็บเกี่ยว	3,573	4,085
รวม	9,216	9,258

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.5 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกอ้อยในพื้นที่นา อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูปลูกปี 2563/64

เกษตรกร	ความลึก (ซม.)	pH	OM. (%)	Avail. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)	ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ (กก. $N-P_2O_5-K_2O$/ไร่)	ปริมาณธาตุอาหารวิธีเกษตรกร (กก. $N-P_2O_5-K_2O$/ไร่)
นายวิชัย ศิริองอาจ	0-20	7.77	1.41	5	65	15-9-12	16-8-8
นายสมรวม ลอยอากาศ	0-20	7.88	1.34	8	99	15-6-6	16-8-8

ตารางที่ 1.6 ความสูง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกแปลงต้นแบบในพื้นที่นา จังหวัดราชบุรี ฤดูปลูกปี 2563/64

เกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร				
	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	CCS
1	271	2.78	10,362	13.83	18.19
2	309	2.65	13,449	18.24	17.15
เฉลี่ย	290	2.72	11,905	16.04	17.67
เกษตรกร	แปลงต้นแบบ				
1	305	2.90	10,204	15.69	17.15
2	330	2.71	14,870	21.33	17.15
เฉลี่ย	318	2.81	12,537	18.51	17.15

เกษตรกร [1]นายชูศักดิ์ ศิริองอาจ [2]นายสมรวม ลอยอากาศ

ตารางที่ 1.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของอ้อยปลูกแปลงต้นแบบในพื้นที่นา อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูปลูกปี 2563/64

เกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร			
	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	BCR
1	13.83	12,743	6,233	1.49
2	18.24	14,486	9,494	1.66
เฉลี่ย	16.04	13,615	7,864	1.57
เกษตรกร	แปลงต้นแบบ			
1	15.69	12,801	7,826	1.61
2	21.33	14,895	13,147	1.88
เฉลี่ย	18.51	13,848	10,487	1.75

เกษตรกร [1]นายชูศักดิ์ ศิริองอาจ [2]นายสมรวม ลอยอากาศ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.8 ต้นทุนเฉลี่ยของการปลูกอ้อยปลูก (บาท/ไร่) แปลงต้นแบบในพื้นที่นา อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี ฤดูปลูกปี 2563/64

รายการ	กรรมวิธีเกษตรกร	แปลงต้นแบบ
-ค่าเตรียมดิน	1,500	900
-ค่าปลูก	1,500	1,500
-ค่าพันธุ์	1,450	1,450
-ค่าปุ๋ย	901	744
-ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	600	600
-ค่าจ้างใส่ปุ๋ย	50	50
-ค่าจ้างกำจัดศัตรูพืช	1,200	1,200
-ค่าเก็บเกี่ยว	6,414	7,404
รวม	13,615	13,848

ตารางที่ 1.9 แปลงเกษตรกรที่ขยายผลการใช้เทคโนโลยีการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจและการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

แปลงที่	เกษตรกร	ที่อยู่	พื้นที่ (ไร่)
1	นางสาววรรณา มั่นคง	39/2 ม. 7 ต.ปากช่อง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	20
2	นายสิทธิชัย ถาวรนิตยกุล	98/1 ม. 8 ต.เขาขลุง อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี	10
3	นางยี มั่นคง	39 ม. 7 ต.ปากช่อง อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี	18
4	นายทองสุข มั่นคง	39/1 ม. 7 ต.ปากช่อง อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี	10
5	นายธานี สุทธิศรีกุล	67/1 ม. 6 ต.น้ำพุ อ.เมืองราชบุรี จ.ราชบุรี	10
6	นายสมรวม ลอยอากาศ	31/1 ม. 6 ต.ท่าราบ อ.เมืองราชบุรี จ.ราชบุรี	50
7	นายสมานมิตร อุ่นหมั่นกิจ	12 ม. 6 ต.เบิกไพร อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	55
8	นายสราวุธ เนียมเตียง	46/1 ม. 7 ต.ธรรมเสน อ.โพธาราม จ.ราชบุรี	20
9	นายทวี มีทรง	40/4 ม. 4 ต.ธรรมเสน อ.โพธาราม จ.ราชบุรี	80
10	นายเว้ง เอื้อวงษ์สุวรรณ	65 ม. 7 ต.หนองกวาง อ.โพธาราม จ.ราชบุรี	50
11	นายวิชัย ศิริองอาจ	7/1 ม. 6 ต.หนองกลางนา อ.เมืองราชบุรี จ.ราชบุรี	50
12	นางสุทิน มั่นคง	39 ม. 7 ต.ปากช่อง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	10
13	นางทิพย์พา คำแก้ว	8 ม. 7 ต.เขาขลุง อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี	5
14	นายศรัญญู นิลขาว	46 ม. 3 ต.แก้มอ้น อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	10
15	นายอุทัย พิมพา	5 ม. 12 ต.หนองกบ อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี	20
16	นายสมจิต สุคนธา	6 ต.แก้มอ้น อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	10
17	นายวรวัฒน์ กิตติมานิตกุล	57/1 ม. 10 ต.ด่านทับตะโก อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	10
18	นางยุพา ทองขาว	8/1 ม. 7 ต.เขาขลุง อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี	5
19	นางปทุมมา ศรีสวัสดิ์	30/6 ม. 9 ต.เขาขลุง อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี	5
20	นายอติกันต์ มงคลธนทรัพย์	71 ม. 8 ต.ปากช่อง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	5
21	นายหัน กระต่ายทอง	156 ม.1 ต.ปากช่อง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	5
	รวม		458

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.10 แปลงเกษตรกรที่ผ่านการรับรองมาตรฐานแหล่งผลิต GAP: อ้อย และ Smart farmer

เกษตรกร	ที่อยู่	GAP: อ้อย	Smart famer
น.ส.บุญมี น้อยนา	55 ม.14 ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	กษ 03-5902-40556609601	✓
น.ส.ปัทมา อินทร์คง	38 ม.14 ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	กษ 03-5902-40556607601	✓
นายสมชาย สุวิชัย	48 ม.14 ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	กษ 03-5902-40556535601	
นางสุทิน มั่นคง	39 ม.7 ต.ปากช่อง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	กษ 03-5902-40556536601	
นางอัมพร น้อยนา	47 ม.14 ต.รางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	กษ 03-5902-40556608601	
นายชูศักดิ์ ศิริองอาจ	7/1 ม.6 ต.หนองกลางนา อ.เมืองฯ จ.ราชบุรี	กษ 03-5902-40556534601	✓
น.ส.วรรณนา มั่งคง	39/2 ม.7 ต.ปากช่อง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	กษ 03-5902-40556537601	✓
นายอติกันต์ มงคลธนทรัพย์	71 ม. 8 ต.ปากช่อง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	กษ 03-5902-40497248601	✓

ข) ทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาจังหวัดอุทัยธานี

ตารางที่ 2.1 สมบัติดินทางเคมีของดินก่อนปลูก ฤดูปลูกปี 2562/2563

เกษตรกร	depth (ซม.)	OM. (%)	Avail. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)	ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ (กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่)	ปริมาณธาตุอาหารวิธีเกษตรกร (กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่)
เกรียงศักดิ์ น้อยวงศ์	0-20	2	60	300-400	12-3-6	21.7-6.7-4.5
มานะ อินทร์เสน	0-20	3	45	50-100	6-3-12	26.7-3.7-3.7
รัตนกรณ์ ใชนาแซง	0-20	1.5	80	<50	12-3-18	21.4-3-3
สุรชัย มั่งพงษ์	0-20	0.5	3-10	61-90	18-9-12	13.1-7.2-2.2
สมนึก มั่งพงษ์	0-20	0.5	11-25	61-90	18-9-12	14.8-6-1

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2 ความสูง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกในพื้นที่นา จังหวัดอุทัยธานี ฤดูปลูกปี 2562/63

เกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร				
	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	CCS
1	261	2.92	6,333	2.52	16.0
2	207	2.86	3,600	1.23	16.8
3	236	3.59	5,089	1.83	16.1
4	241	2.73	3,244	1.40	11.8
5	276	2.64	3,689	2.00	13.5
เฉลี่ย	244	2.95	4,391	1.80	14.8
เกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ (DOA)				
1	360	2.72	5,500	2.89	14.5
2	302	2.84	5,178	2.76	15.5
3	299	2.92	7,744	2.57	13.7
4	263	3.73	3,844	1.77	12.2
5	246	3.08	3,444	1.68	14.1
เฉลี่ย	294	3.06	5,142	2.33	14.0

เกษตรกร [1]เกรียงศักดิ์ น้อยวงศ์ [2]สุรชัย มั่งพงษ์ [3]สมนึก มั่งพงษ์ [4]รัตนกรณ์ ใชนาแซง [5]มานะ อินทร์เสน

ตารางที่ 2.3 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของอ้อย ฤดูปลูกปี 2562/63 จังหวัดอุทัยธานี

ลำดับที่	ชื่อเกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร				กรรมวิธีทดสอบ			
		ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	BCR	ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	BCR
1	เกรียงศักดิ์ น้อยวงศ์	6,995	2,160	-4,835	0.31	6,595	2,369	-4,226	0.36
2	สุรชัย มั่งพงษ์	6,484	1,230	-5,254	0.19	7,447	2,318	-5,130	0.31
3	สมนึก มั่งพงษ์	6,928	1,648	-5,280	0.24	7,493	2,094	-5,399	0.28
4	รัตนกรณ์ ใชนาแซง	6,636	1,130	-5,506	0.17	6,700	1,428	-5,271	0.21
5	มานะ อินทร์เสน	7,212	1,656	-5,556	0.23	7,235	1,442	-5,792	0.20
เฉลี่ย		6,851	1,565	-5,286	0.23	7,094	1,930	-5,164	0.27

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.4 ต้นทุนผันแปรเฉลี่ยของการปลูกอ้อย (บาท/ไร่) ฤดูปลูกปี 2562/63 จังหวัดอุทัยธานี

รายการ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
-ค่าเตรียมดิน	1,400	1,500
-ค่าปลูก	800	800
-ค่าพันธุ์	1,650	1,650
-ค่าปุ๋ย	775	739
-ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	447	447
-ค่าจ้างใส่ปุ๋ย	350	350
-ค่าจ้างกำจัดศัตรูพืช	800	800
-ค่าเก็บเกี่ยว	629	817
รวม	6,851	7,094

ตารางที่ 2.5 สมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกของเกษตรกรที่เข้าร่วมการทดสอบ ปี 2563/64

เกษตรกร	depth (ซม.)	pH	OM. (%)	Avail. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)	ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ (กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่)	ปริมาณธาตุอาหารวิธีเกษตรกร (กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่)
1.นายองอาจ อยู่เย็น	0-20	5.25	1.13	21	47	12-6-18	26.7-3.7-3.7
2.นางบุญมา สังข์น้ำ	0-20	6.41	0.99	17	27	18-6-18	13.1-7.2-2.2

ตารางที่ 2.6 ความสูง และผลผลิตของอ้อย ช่วงเก็บเกี่ยว ฤดูปลูกปี 2563/64 จังหวัดอุทัยธานี ฤดูปลูกปี 2563/64

เกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร				
	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	CCS
1	207	2.74	5,309	8.50	14.35
2	229	2.29	6,574	3.30	15.21
เฉลี่ย	218	2.52	5,942	7.29	14.78
เกษตรกร	แปลงต้นแบบ				
1	186	2.71	6,310	8.13	15.55
2	223	2.72	8,221	4.28	15.42
เฉลี่ย	204	2.72	7,266	7.18	15.49

เกษตรกร [1]นายองอาจ อยู่เย็น [2]นางบุญมา สังข์น้ำ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของอ้อย ฤดูปลูกปี 2563/64 จังหวัดอุทัยธานี

ลำดับที่	ชื่อเกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร				กรรมวิธีทดสอบ			
		ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	BCR	ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	BCR
1	นายองอาจ อยู่เย็น	8,864	10,716	1,852	1.21	8,352	10,007	1,655	1.20
2	นางบุญมา สังข์น้ำ	7,046	4,057	-2,988	0.58	7,005	5,262	-1,743	0.75
เฉลี่ย		7,955	7,386	-568	0.93	7,678	7,634	-44	0.99

ตารางที่ 2.8 ต้นทุนเฉลี่ยของการปลูกอ้อย (บาท/ไร่) ฤดูปลูกปี 2563/64 จังหวัดอุทัยธานี

รายการ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
-ค่าเตรียมดิน	1,000	750
-ค่าปลูก	800	800
-ค่าพันธุ์	1,200	1,200
-ค่าปุ๋ย	750	617
-ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	990	990
-ค่าจ้างใส่ปุ๋ย	350	350
-ค่าจ้างกำจัดศัตรูพืช	800	800
-ค่าเก็บเกี่ยว	2,065	2,171
รวม	7,955	7,678

ตารางที่ 2.9 แปลงเกษตรกรที่ขยายผลการใช้เทคโนโลยีการเตรียมดินปลูกอ้อยโดยการลดการไถพรวนแบบ Stripe Tillage และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

แปลงที่	เกษตรกร	ที่อยู่	พื้นที่ (ไร่)
1.	นางละเอียด คงพันธ์	56 ม.4 ต.ห้วยคต อ.ห้วยคต จ.อุทัยธานี	5
2.	นายเฉลา จันทร	30 ม.4 ต.ห้วยคต อ.ห้วยคต จ.อุทัยธานี	5

ตารางที่ 2.10 แปลงเกษตรกรที่ขอการรับรองมาตรฐานแหล่งผลิต GAP ของอ้อย และ Smart famer

แปลงที่	เกษตรกร	ที่อยู่	Smart Farmer
1	นายเกรียงศักดิ์ น้อยวงศ์	ม.3 ต.ลานสัก อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี	/
2	นายสุรชัย มั่งพงษ์	ม.3 ต.ลานสัก อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี	/
3	นายสมนึก มั่งพงษ์	ม.3 ต.ลานสัก อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี	/
4	นางรัตนกรณ์ ใชนาแซง	ม.3 ต.ลานสัก อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี	/
5	นายมานะ อินทร์เสน	ม.3 ต.ลานสัก อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี	/
6	นายองอาจ อยู่เย็น	ม.12 ต.ตลุกดู่ อ.ทัพทัน จ.อุทัยธานี	/

กรมวิชาการเกษตร

ค) ทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่นาจังหวัดกาญจนบุรี

ตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกอ้อยในพื้นที่นา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2562/63

เกษตรกร	depth (ซม.)	pH	OM. (%)	Avail. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)	ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ (กก. $N-P_2O_5-K_2O$/ไร่)	ปริมาณธาตุอาหารวิธีเกษตรกร (กก. $N-P_2O_5-K_2O$/ไร่)
นางระเบียบ อำนวย	0-20	5.30	0.54	4	19	15-9-18	15.5-11.5-11.5
นายสายัญ นาคะ	0-20	6.85	1.53	25	335	12- 6- 6	15.5-11.5-11.5
นางสาววิภา ขำคม	0-20	7.20	1.62	11	109	12- 6- 6	17.5-7.5-7.5
นายน่วม พรหมมา	0-20	7.27	1.51	15	33	12-6-18	17.5-7.5-7.5
นางสุวพัชร พุ่มพวง	0-20	6.62	0.87	18	105	15- 6- 6	15.5-11.5-11.5

ตารางที่ 3.2 ความสูง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกในพื้นที่นา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2562/63

เกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร			
	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
1	186	2.59	11,574	10.90
2	156	2.60	11,627	8.64
3	149	2.60	7,733	4.54
4	152	2.58	7,333	4.96
เฉลี่ย	160.75	2.59	9,567	7.26
เกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ (DOA)			
1	184	2.60	11,333	9.68
2	149	2.61	10,427	7.64
3	161	2.64	7,333	6.06
4	163	2.57	9,520	6.57
เฉลี่ย	164.3	2.61	9,653	7.49

หมายเหตุ อ้อยตาย 1 แปลง จากทั้งหมด 5 แปลง

เกษตรกร [1]นางระเบียบ อำนวย [2]นายสายัญ นาคะ [3]นางสาววิภา ขำคม [4]นายน่วม พรหมมา

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.3 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของอ้อยปลูก ในพื้นที่นา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2562/63

เกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร			
	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	BCR
1	10.90	9,402	1,711	1.18
2	8.64	8,566	-406	0.95
3	4.54	6,756	-2,577	0.62
4	4.96	6,924	-2,055	0.70
เฉลี่ย	7.26	7,912	-831	0.86
เกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ (DOA)			
1	9.68	8,866	1,095	1.12
2	7.64	7,746	-930	0.88
3	6.06	7,114	-1,451	0.80
4	6.57	7,546	-1,004	0.87
เฉลี่ย	7.49	7,818	-573	0.93

หมายเหตุ อ้อยตาย 1 แปลง จากทั้งหมด 5 แปลง

เกษตรกร[1]นางระเบียบ อำนวย [2]นายสายัญ นาคะ [3]นางสาววิภา ขำคม [4]นายน่วม พรหมมา

ตารางที่ 3.4 ต้นทุนเฉลี่ยของการปลูกอ้อย (บาท/ไร่) ในพื้นที่นา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2562/63

รายการ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
-ค่าเตรียมดิน	1,000	1,000
-ค่าปลูก	800	800
-ค่าพันธุ์	1,500	1,500
-ค่าปุ๋ย	1,268	1,083
-ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	90	90
-ค่าจ้างใส่ปุ๋ย	50	50
-ค่าจ้างกำจัดศัตรูพืช	300	300
-ค่าเก็บเกี่ยว	2,904	2,995
รวม	7,912	7,818

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกอ้อยในพื้นที่นา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2563/64

เกษตรกร	ความลึก (ซม.)	pH	OM. (%)	Avail. P (มก./กก.)	Exch. K (มก./กก.)	ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ (กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่)	ปริมาณธาตุอาหารวิธีเกษตรกร (กก. N-P_2O_5-K_2O/ไร่)
น.ส.วาสนา พูนเพิ่ม	0-20	6.73	0.65	13	34	27-6-18	16-8-8
นายสมนึก อำนวย	0-20	5.82	0.66	25	36	27-6-18	16-8-8

ตารางที่ 3.6 ความสูง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกแปลงต้นแบบในพื้นที่นา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2563/64

เกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร				
	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)	จำนวนลำ (ลำ/ไร่)	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	CCS
1	233.4	3.02	9,067	11.55	15.68
2	216.0	3.0	8,907	8.74	16.83
เฉลี่ย	224.7	3.01	8,986	10.15	16.25
เกษตรกร	แปลงต้นแบบ				
1	250.2	2.81	12,053	14.35	16.73
2	244.0	2.87	9,973	10.47	14.89
เฉลี่ย	247.1	2.84	11,013	12.41	15.81

เกษตรกร [1]นางสาววาสนา พูนเพิ่ม [2]นายสมนึก อำนวย

ตารางที่ 3.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของอ้อยปลูกแปลงต้นแบบในพื้นที่นา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2563/64

เกษตรกร	กรรมวิธีเกษตรกร			
	ผลผลิต (ตัน/ไร่)	ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	รายได้เหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	BCR
1	11.55	9,628	4,619	1.48
2	8.74	8,504	2,831	1.33
เฉลี่ย	10.15	9,066	3,725	1.41
เกษตรกร	แปลงต้นแบบ			
1	14.35	11,536	6,997	1.61
2	10.47	9,984	2,475	1.25
เฉลี่ย	12.41	10,760	4,736	1.43

เกษตรกร [1]นางสาววาสนา พูนเพิ่ม [2]นายสมนึก อำนวย

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.8 ต้นทุนเฉลี่ยของการปลูกอ้อยปลูก (บาท/ไร่) แปลงต้นแบบในพื้นที่นา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2563/64

รายการ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ
-ค่าเตรียมดิน	1,000	1,500
-ค่าปลูก	800	800
-ค่าพันธุ์	1,500	1,500
-ค่าปุ๋ย	1,268	1,556
-ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	90	90
-ค่าจ้างใส่ปุ๋ย	50	50
-ค่าจ้างกำจัดศัตรูพืช	300	300
-ค่าเก็บเกี่ยว	4,058	4,964
รวม	9,066	10,760

ตารางที่ 3.9 แปลงเกษตรกรที่ขยายผลการใช้เทคโนโลยีการเตรียมดินปลูกอ้อยแบบสไตรพ์ทิลเลจ และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

แปลงที่	เกษตรกร	ที่อยู่	พื้นที่ (ไร่)
1	นายกฤษณะ เวทยานนท์	138 ม.4 ต.หนองนกแก้ว อ.เลาขวัญ จ.กาญจนบุรี	50
2	นายนฤมิตร เวทยานนท์	130 ม.10 ต.หนองประดู่ อ.เลาขวัญ จ.กาญจนบุรี	40
3	นายบุญส่ง แผนสมบูรณ์	1 ม.10 ต.หนองประดู่ อ.เลาขวัญ จ.กาญจนบุรี	50
4	นางแสวง ม้าแก้ว	113/1 ม.3 ต.สิงห์ อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี	5
5	นายคงศักดิ์ กิตติธงชัยกุล	17/1 ม.1 ต.ปากแพรก อ.เมือง จ.กาญจนบุรี	20
	รวม		165

ตารางที่ 3.10 แปลงเกษตรกรที่ผ่านการรับรองมาตรฐานแหล่งผลิต GAP: อ้อย และ Smart farmer

แปลงที่	เกษตรกร	ที่อยู่	GAP: อ้อย	Smart famer
1	นายกฤษณะ เวทยานนท์	138 ม.4 ต.หนองนกแก้ว อ.เลาขวัญ จ.กาญจนบุรี	กษ 03-9001-32556547019	✓
2	นายนฤมิตร เวทยานนท์	130 ม.10 ต.หนองประดู่ อ.เลาขวัญ จ.กาญจนบุรี	กษ 03-9001-32556548019	✓

กรมวิชาการเกษตร