



รายงานชุดโครงการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตอ้อย
Research and Development on Sugarcane
Production

หัวหน้าชุดโครงการวิจัย

ทักษิณา คັນสยะวิชัย
TAKSINA SANSAYAWICHAI

ปี พ.ศ. 2558



รายงานชุดโครงการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตอ้อย
Research and Development on Sugarcane
Production

หัวหน้าชุดโครงการวิจัย

ทักษิณา คันสยะวิชัย
TAKSINA SANSAYAWICHAI

ปี พ.ศ. 2558

สารบัญ

	หน้า
ผู้วิจัย	1
บทนำ	2
1. โครงการวิจัยและพัฒนาด้านดิน น้ำและปุ๋ยอ้อย	6
2. การบริหารการจัดการศัตรูอ้อย	29
3. การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่	41
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	62
บรรณานุกรม	65

ผู้วิจัย

ทักษิณา คันสยะวิชัย	กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ	สุนี ศรีสิงห์	ศุภกาญจน์ ล้วนมณี
สมควร คล้องช้าง	ดาวรุ่ง คงเทียน	อุดม วงศ์ชนะภัย	สุภาพร สุขโต
วาสนา วันดี	เบญจมาศ คำสีบ	บุญญาภา ศรีหาตา	วสันต์ วรรณจักร
วัลลีย์ อมรพล	พินิจ กัลยาศิลป์	เบญจรัตน์ วุฒิกมลชัย	อนงค์นาฏ ชมพูแก้ว
สมฤทัย ตันเจริญ	อุบล หินเช่าวี	ศรีสุดา ทิพย์รักษ์	สุปรานี มั่นหมาย
ภาวณา ลิกขนานนท์	ภัสชภณ หมั่นแจ่ม	นิลุบล ทวีกุล	ประชา ถ้ำทอง
ชยันต์ ภัคดีไทย	อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์	วัฒนศักดิ์ ชมภูนิช	ปรีชา กาเพ็ชร
อรรณสิทธิ์ บุญธรรม	วิภาวรรณ กิติวัชรเจริญ	วันทนา เลิศศิริวรกุล	กาญจนา กิระศักดิ์
เหรียญทอง พานสายตา	สิริชัย สาธุวิจารณ์	ยุรวรรณ อนันตมณี	จรรยา มณีโชติ
อิสระ พุทธสิมมา	ดารารัตน์ มณีจันทร์	อมรา ไตรศิริ	ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล
กาญจนา กิระศักดิ์	ภาคภูมิ ถิ่นคำ	อมรรักษ์ คัดใจเดียว	อรทัย วรสุทธิพิศาล
อมฤต วงษ์ศิริ	ศักดิ์สิทธิ์ จรรยากรณ์	แคทลียา เอกอุ้น	สรรเสริญ เสียใจใส
รัชนิวรรณ ชูเชิด	นวลมณี พรหมนิล	บุญอุ้ม แคล้วโยธา	ศิริรัตน์ เกื้อนสบัติ
สุชาติ คำอ่อน	มัทนา วานิชย์	สุดารัตน์ โชคแสน	อนุชา เหลาเคน
ศรีนวล สุราษฎร์	ยวลักษณ์ ผายดี	นงลักษณ์ จินกุล	พิกุลทอง สอนงค์
รัตติยา พวงแก้ว	มัตติกา ทองรส	ไพรินทร์ ผลตระกูล	อัญชลี โพธิ์ตั้งธรรม
รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์	รุ่งทิวา ดารักษ์	อภิวันท์ วรินทร์	เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง
มนัสชญา สายพนัส	ประยูร สมฤทธิ์	กุลธิดา ดอนอยู่ไพร	ยงศักดิ์ สุวรรณแสน
ยุพา สุวิเชียร	ณัฐธิดา ทองนาค	วิภาวรรณ ดวนมีสุข	อารีรัตน์ พระเพชร
อรณิชา สุวรรณโณม	สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน	อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข	อัจฉราภรณ์ วงศ์สุขศรี
ชัยวัฒน์ กะการดี	วุฒิ นิพนธ์กิจ	ประเวศน์ ศิริเดช	ศักดิ์เสวต เสวตเวช
จารุณี ตีสวัสดิ์	วิลาศลักษณ์ ว่องไว	สันติ โยธาราชภรณ์	วิภาดา แสงสร้อย
สุรียนต์ ตีตเหล็ก	นัด ไชยมงคล	ทวีพงษ์ ภู น่าน	เกียรติรวี พันธุ์ไชยศรี
พุฒนา รุ่งระวี	จันทร์ธา บดีศรี	ไกรสร ตาวงศ์	ชลธิชา เตโช
อุไรวรรณ นาสพัฒน์	สมพร วนะสิทธิ์	กลวัชร ทิมินกุล	

บทนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลอันดับที่ 2 ของโลก รองจากประเทศบราซิล ธุรกิจอ้อยและน้ำตาลสร้างรายได้กว่า 100,000 ล้านบาท มีโรงงานน้ำตาล 47 แห่ง ต้องการอ้อยเข้าหีบมากกว่า 100 ล้านตันต่อปี แต่ผลผลิตอ้อยรวมทั้งประเทศยังน้อยกว่ากำลังการผลิตของโรงงานมาก ในปี 2553/54 มีพื้นที่ปลูกอ้อยเพิ่มขึ้นใน 47 จังหวัด 8.124 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 11.75 ตันต่อไร่ ความหวานเฉลี่ย 12 ซีซีเอส มีอ้อยเข้าหีบ 95.3 ล้านตัน (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย 2554) และในปี 2554/55 มีอ้อยเข้าหีบ 97.7 ล้านตัน และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้น แนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตอ้อย สามารถทำได้โดยการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้อ้อยที่ผลผลิตและคุณภาพความหวานสูง ทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยต่อเพื่อทดแทนอ้อยพันธุ์เก่าที่เริ่มเสื่อมลง

พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ของประเทศไทยอยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน มีเพียงร้อยละ 15-20 เท่านั้นที่อยู่ในเขตชลประทาน หรือมีแหล่งน้ำเสริมจากบ่อบาดาล หรือแหล่งน้ำธรรมชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูกอ้อยมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 43 รองลงมาคือ ภาคกลางร้อยละ 31 ภาคเหนือ ร้อยละ 20 และภาคตะวันออกร้อยละ 6 (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย 2554) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝน และส่วนใหญ่เป็นการปลูกอ้อยปลายฤดูฝน ประมาณปลายเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน โดยอาศัยความชื้นที่มีอยู่ในดิน ปัญหาการผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ ผลผลิตต่ำ ไร่ต่อได้เพียงปีเดียว ผลผลิตในอ้อยต่อน้อยกว่าอ้อยปลูกประมาณร้อยละ 40-50 และมีปัญหาโรคใบขาว

ส่วนในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออก ปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝน และน้ำชลประทาน ในเขตอาศัยน้ำฝน ถ้าเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทราย ส่วนใหญ่จะปลูกอ้อยปลายฤดูฝน แต่ถ้าเป็นดินร่วนหรือร่วนเหนียว จะปลูกอ้อยในช่วงต้นฤดูฝน (มีนาคม-เมษายน) ในเขตชลประทานปลูกอ้อยในเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม ปัญหาการผลิตอ้อยในเขตนี้อคือ ผลผลิตต่ำ ความหวานต่ำโดยเฉพาะในอ้อยปลูกที่ปลูกต้นฤดูฝน รวมทั้งมีปัญหาการระบาดของโรคใบขาว และโรคเหี่ยวเน่าแดง

ในการผลิตอ้อยมักมีปัญหาเรื่องปริมาณการผลิตที่ได้แต่ละปีไม่แน่นอนซึ่งมีปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้อง คือ 1) ปริมาณและการกระจายตัวของฝนไม่แน่นอน 2) สัดส่วนของอ้อยต่อและอ้อยปลูก หากปีใดมีสัดส่วนของอ้อยต่อมากจะทำให้ผลผลิตประมาณการของอ้อยในปีนั้นลดลง พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่เป็นดินทรายและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงต่ำมาก อายุของอ้อยต่อน้อยกว่าอ้อยปลูกซึ่งแตกต่างจากดินเหนียวหรือเขตชลประทาน นอกจากนี้อ้อยต่อนมีประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารได้ต่ำกว่าอ้อยปลูกโดยเฉพาะไนโตรเจนที่มีบทบาทสำคัญมากในการเพิ่มผลผลิตอ้อยโดยเฉพาะในดินเหนียวถึงร่วนปนทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3) ดินที่ปลูกส่วนใหญ่มีธาตุอาหารพืชต่ำ โดยมากกว่าร้อยละ 60 ของดินที่ปลูกพืชไร่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าร้อยละ 1 เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ยังใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสมทั้งชนิด อัตรา ระยะเวลา และวิธีการใส่ให้เหมาะสมกับพื้นที่ อาจเพราะ

ราคาผลผลิตพืชผัสดูไม่แน่นอน จึงไม่ค่อยคิดจะลงทุนในด้านนี้มากนัก 4) ดินมีการใช้ประโยชน์มานานโดยขาดการปรับปรุงดินให้มีกายภาพและชีวภาพที่เหมาะสมกับการผลิตอ้อย เช่น ดินเกิดชั้นดานใต้ชั้นไถพรวน การเกิดแผ่นแข็งและหนาที่ผิวหน้าดิน มีสัดส่วนของช่องว่างขนาดใหญ่และเล็กที่ไม่เหมาะสม ซึ่งมีผลต่อการเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน ธาตุอาหาร ปุ๋ยที่เติมลงไปให้กับพืชและปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์และสัตว์ขนาดเล็กที่มีชีวิตในดินลดลง 5) การขาดแคลนพันธุ์พืชที่ดีและเหมาะสมกับพื้นที่ (ทั้งปริมาณและการกระจายพันธุ์ดี) 6) การเขตกรรม เช่น การควบคุมวัชพืช ระยะเวลาปลูกที่เหมาะสม การไถตัดรากอ้อยปลูก เป็นต้น และ 7) โรคและแมลงระบาด ได้แก่ โรคใบขาวอ้อย หนอนกออ้อย เป็นต้น ซึ่งการระบาดที่เกิดขึ้นนี้ไม่มีความสม่ำเสมอในด้านความรุนแรงมากหรือน้อย ขึ้นกับปัจจัยดินฟ้าอากาศและการจัดการของชาวไร่อ้อยเอง เช่น พบว่าการเผาใบอ้อยทำให้หนอนกอระบาดในพื้นที่เผาใบอ้อยมากกว่าไม่เผาถึงร้อยละ 31.4 - 36.9 นอกเหนือจากปริมาณอินทรีย์วัตถุในชั้นดินไถพรวนลดลง ร้อยละ 20.5 - 23.6 (โอชาและคณะ, 2535) เป็นต้น จากแผนนโยบายการพัฒนาอ้อยที่ให้รักษาพื้นที่ปลูก 7.0 ล้านไร่ และเพิ่มผลผลิตต่อไร่จาก 9.7 ตัน ในปี 2550 เป็น 15.0 ตัน ในปี 2555 ดังนั้นงานวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้มีศักยภาพสูงขึ้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ถึงแม้ว่างานวิจัยด้านนี้ได้ดำเนินการมาบ้างแล้ว แต่ผลงานวิจัยเหล่านี้ไม่สามารถที่จะนำไปใช้ได้กับทุกแหล่งปลูกทั่วประเทศโดยเฉพาะในเขตที่มีความหลากหลายทั้งสภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ) และชนิดของดิน (เนื้อดิน ความเป็นกรด-ด่างของดิน และปริมาณธาตุอาหารในดิน) นอกจากนั้นคำแนะนำการใช้ปุ๋ย ยังสร้างความสับสนให้กับผู้ใช้ ซึ่งเป็นคำแนะนำแบบกว้าง ๆ ไม่เฉพาะเจาะจงสำหรับพื้นที่ ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาการผลิตอ้อยในแต่ละเขตจึงควรดำเนินการวิจัยควบคู่ไปกับงานวิจัยทางด้านพันธุ์ การตอบสนองของพันธุ์ และปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูก

สำหรับการบริหารจัดการศัตรูอ้อยก็มีความสำคัญมาก ศัตรูอ้อยครอบคลุมถึงโรคอ้อยแมลงศัตรูอ้อย และวัชพืช ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญต่อต้นทุนการผลิต ความเสียหายเนื่องจากวัชพืชมักจะเห็นได้อย่างชัดเจน โดยจะสูญเสียผลผลิตอ้อยประมาณร้อยละ 25-80 ซึ่งขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและช่วงเวลาการเบียดเบียนของวัชพืชในไร่อ้อย (เกลียวพันธ์, 2546) นอกจากนี้วัชพืชยังเป็นแหล่งอาศัยของแมลงศัตรู และเป็นพาหะของโรคที่สำคัญ เช่น โรคใบขาว ความเสียหายที่เกิดเนื่องจากหนอนเจาะลำต้น ดัชนีหนวดยาว และแมลงหนอนหลวงอาจมากถึงร้อยละ 50 หรือไม่ได้ผลผลิตเลย โดยเฉพาะในอ้อยต่อ ส่วนโรคอ้อยที่ทำให้เกิดความเสียหายรุนแรงอย่างเห็นได้ชัด คือ โรคเน่าแดงหรือเหี่ยวเน่าแดง แต่ก็มีวิธีการที่สามารถควบคุมได้อย่างได้ผล คือ การใช้พันธุ์ต้านทาน ซึ่งพันธุ์ส่วนใหญ่ของกรมวิชาการเกษตรมักจะเป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรค ในขณะที่โรคใบขาวยังเป็นโรคที่สำคัญที่สุดของอ้อย ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ต้านทาน ทำความเสียหายได้มาก เมื่อใช้ท่อนพันธุ์ที่เป็นโรคไปปลูกต่อ แต่เกษตรกรมักเข้าใจผิดว่า โรคนี้สามารถหายได้เอง ทำให้ละเลยจนบางครั้งต้องทิ้งแปลง หรือไม่สามารถไว้ต่อได้ ซึ่งเท่ากับเสียโอกาสลดต้นทุนการผลิต

ศัตรูอ้อยปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เช่น จากการสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อยบางแห่งของจังหวัดนครสวรรค์ สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี พบว่า มีการระบาดของมันเถา ซึ่งเป็นวัชพืชเถาเลื้อย มีหัวอยู่ใต้ดิน เถาแข็ง และใบมีไขปกคลุมหนา ทำให้ประสิทธิภาพของการใช้สารกำจัดวัชพืชลดลง ส่งผลให้อ้อยถูกปกคลุม ผลผลิตลดลง และยากต่อการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ยังพบแมลงศัตรูอ้อยที่พบใหม่ในช่วงปี 2546-2550 ได้แก่ หนอนกอลายแถบแดง พบระบาดในจังหวัดนครสวรรค์ เป็นหนอนกอชนิดใหม่มีชื่อว่า *Chio sacchariphagus stramineelus* (Caradja) และเพลี้ยจักจั่นวง *Pyrilla perpusilla* เข้าทำลายอ้อยที่จังหวัดสุโขทัยและสระแก้ว (กรมวิชาการเกษตร, 2552)

แม้ว่าในช่วงที่ผ่านมาจะมีงานวิจัยเรื่องโรคใบขาวมาก แต่ยังไม่สามารถควบคุมการระบาดของโรคได้ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่ตระหนักถึงความเสียหายจากโรคนี้ เพราะในบางปีที่มีฝนชุก โรคนี้จะพบน้อยเนื่องจากอ้อยเจริญเติบโตได้ดีทำให้ไม่เห็นอาการใบขาว และอ้อยสามารถให้ผลผลิตได้ เกษตรกรเข้าใจว่าโรคนี้หายได้เอง ในขณะที่บางปีแปลงที่เป็นโรคไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เลย แต่เกษตรกรไม่รู้แปลงทิ้งเพราะเป็นการเพิ่มต้นทุน ซึ่งเท่ากับเป็นแหล่งแพร่ระบาดของโรคต่อไป ดังนั้นโรคใบขาวจึงเป็นปัญหาที่เรื้อรัง

ผลผลิตของงานวิจัยที่ผ่านมาคือ การผลิตท่อนพันธุ์อ้อยปลอดโรค และการตรวจสอบการติดเชื้อในท่อนพันธุ์ แต่ยังคงเป็นวิธีที่มีราคาแพง และเนื่องจากการที่ไม่สามารถกำจัดเชื้อใบขาวให้หมดไปได้ จึงมีการทดสอบการเพิ่มธาตุอาหารให้กับอ้อยที่ติดเชื้อ ซึ่งมีแนวโน้มที่จะได้ผลผลิตอ้อยตามเดิม (กอบเกียรติ, 2552) ซึ่งจะต้องศึกษาในรอบวิจัยนี้ต่อไป เช่นเดียวกับ การถ่ายทอดโรคโดยแมลงพาหะ ที่มีความสำคัญเท่ากับการแพร่ระบาดของโรคโดยทางท่อนพันธุ์ ที่ยังต้องศึกษาถึงวงจรชีวิตบนอ้อยพันธุ์ดี ที่อาจมีแนวโน้มต้านทานโรคได้ต่อไป

เมื่อมีอ้อยพันธุ์ดีที่เหมาะสมกับพื้นที่ซึ่งเป็นผลสำเร็จมาจากโครงการปรับปรุงพันธุ์ และเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตแล้ว การวิจัยเพื่อปรับใช้ตามสภาพในแต่ละพื้นที่เป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่จึงมีความจำเป็น โดยการยึดเกษตรกรเป็นศูนย์กลางในการตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ ทั้งการใช้พันธุ์ การจัดการดิน การใช้ปุ๋ย การป้องกันกำจัดโรค และการสร้างกระบวนการเรียนรู้แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม การใช้ฐานความรู้ เทคโนโลยี คน ทรัพยากร และทุน ในการพัฒนาอย่างเหมาะสม เพื่อยกระดับผลผลิตและคุณภาพของอ้อยในระดับไร่นาเกษตรกร และเสริมสร้างความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

วัตถุประสงค์ของแผนงานวิจัย

1. เพื่อให้ได้เทคโนโลยีวิธีการจัดการดิน น้ำ และปัจจัยการผลิตแบบบูรณาการที่เหมาะสมสำหรับแนะนำเฉพาะพื้นที่
2. เพื่อให้ได้วิธีการจัดการศัตรูพืช ที่มีประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต และลดการแพร่ระบาดของศัตรูอ้อยที่สำคัญ

3. เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตอ้อยแต่ละพื้นที่ และสามารถเพิ่มผลผลิตได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

วิธีการวิจัยประกอบด้วย 3 โครงการวิจัย ได้แก่

1) โครงการวิจัยและพัฒนาด้านดิน น้ำและปุ๋ยอ้อย ได้ดำเนินการตั้งแต่ปี 2554 ถึง 2558 มี 3 กิจกรรมทดลอง ประกอบด้วย 1) การวิจัยและพัฒนาการจัดการ และปุ๋ยอ้อย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กิจกรรมย่อย ได้แก่ (1.1) วิจัยและพัฒนาการตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางภูมิศาสตร์กับ 5 กลุ่มดินในพื้นที่ปลูกอ้อย และ (1.2) วิจัยการใช้ปัจจัยแบบผสมผสานต่อผลผลิตอ้อย 2) ศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการน้ำในไร่อ้อย และ 3) ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของอ้อย

2) การบริหารการจัดการศัตรูอ้อย โครงการเริ่มดำเนินงานตั้งแต่ปี 2554 ถึง 2558 ประกอบด้วย 3 กิจกรรมหลักตามประเภทของศัตรูอ้อยที่สำคัญ คือ กิจกรรมด้านการจัดการวัชพืช การจัดการด้านแมลงศัตรูอ้อยแบบผสมผสาน และการจัดการโรคใบขาวซึ่งเป็นโรคที่สำคัญของอ้อย

3) การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตอ้อยที่ได้จากการวิจัยไปทดสอบในไร่เกษตรกรเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร ได้แก่ พันธุ์ใหม่ การปรับปรุงดิน การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย การสาบใบเพื่อลดการเผาอ้อยก่อนตัด ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง และ ภาคตะวันออก ทดสอบพันธุ์อ้อยคั้นน้ำในเขตภาคเหนือตอนบน ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีในภาคกลางและตะวันออกเฉียงเหนือ และทดสอบเพื่อปรับใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย และจอบหมุนสับกลบใบอ้อยที่ใช้กับแทรกเตอร์ขนาดกลางและขนาดเล็ก

การวิจัยและพัฒนาที่ดิน น้ำและปุ๋ยอ้อย

Research and Development on Soil Water and Fertilizers on Sugarcane

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี สมควร คล่องช้าง ดาวรุ่ง คงเทียน อุดม วงศ์ชนะภัย/ สุภาพร สุขโต วาสนา วันดี/ เบญจมาศ คำสืบ บุญญาภา ศรีหิตา วสันต์ วรรณจักร วัลลีย์ อมรพล พิณิจ กัลยาศิลป์/ เบญจรัตน์ วุฒิกมลชัย อนงค์นาฏ พรหมทะสาร สมฤทัย ตันเจริญ อุบล หินธารวี ศรีสุตา ทิพย์รักษ์ สุปรานี มั่นหมาย ภาวนา ลิกขนานนท์ ภัสชภณ หมื่นแจ้ว/ นิลุบล ทวีกุล ประชา ถ้ำทอง/ ชยันต์ ภัคดีไทย/ อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์ วัฒนศักดิ์ ชมภูนิช/ ปรีชา กาเพชร อรรถสิทธิ์ บุญธรรม วิภาวรรณ กิติวัชรเจริญ วันทนา เลิศศิริวรกุล กาญจนา กิระศักดิ์ ทักษิณา ศันสยะวิชัย และ เจริญทอง พานสายตา

คำสำคัญ มูลไก่แกลบ กากตะกอนหม้อกรอง โดโลไมท์ กำมะถัน ประสิทธิภาพของไนโตรเจน การผสมผสาน ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ น้ำกากสำ สารเร่งการเจริญเติบโต ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ ประสิทธิภาพการใช้น้ำ แบบจำลองพืช เขตสภาพแวดล้อมการผลิตอ้อย ระยะเวลาและระดับน้ำท่วมขัง พื้นที่ใบ การสะสมน้ำหนักแห้งของอ้อย

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาที่ดิน น้ำและปุ๋ยอ้อย ได้ดำเนินการตั้งแต่ปี 2554 ถึง 2558 มี 3 กิจกรรมทดลอง ประกอบด้วย 1) การวิจัยและพัฒนาการจัดการและปุ๋ยอ้อย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กิจกรรมย่อย ได้แก่ 1.1) วิจัยและพัฒนาการตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางภูมิศาสตร์กับ 5 กลุ่มดินในพื้นที่ปลูกอ้อย และ 1.2) วิจัยการใช้ปัจจัยแบบผสมผสานต่อผลผลิตอ้อย 2) ศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการน้ำในไร่อ้อย และ 3) ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของอ้อย

ผลการทดลอง พบว่า 1) กลุ่มดินทราย ที่ปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรองอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตอ้อยปลูก และอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 10-34 และ 4-52 เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับปรุงดิน ส่วนการปรับปรุงดินด้วยมูลไก่แกลบ 800 กิโลกรัมต่อไร่นั้น กลุ่มดินร่วนให้ผลผลิตอ้อยปลูก และอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นสูงสุด รองลงมา ได้แก่ กลุ่มดินเหนียว และ กลุ่มดินนา ตามลำดับ สำหรับกลุ่มดินต้นที่ปรับปรุงด้วยกากตะกอนหม้อกรองอ้อย และกลุ่มดินต่างที่ปรับปรุงด้วยกำมะถันผง ให้ผลผลิตอ้อยปลูก และอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ซึ่งไม่คุ้มค่ากับการลงทุน 2) อ้อยพันธุ์อุทอง14 (94-2-106) ที่ปลูกในกลุ่มดินต่าง ให้ผลผลิตอ้อยปลูก และอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 13-32 และ 6-15 เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อ้อยที่เกษตรกรนิยม ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตอ้อยปลูก และอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นสูงสุดในดินทราย เฉลี่ยร้อยละ 7-25 และ 8-18 รองลงมา ได้แก่ กลุ่มดินนาที่ปลูกอ้อยด้วยพันธุ์ขอนแก่น 3 (หรือสุพรรณบุรี 80) ที่ปลูกในชุดดิน

ราชบุรี) กลุ่มดินร่วน กลุ่มดินตื้น และ กลุ่มดินเหนียว ตามลำดับ และพบว่า การปรับปรุงดินและใช้
 พันธุ์อ้อยที่เหมาะสมกับพื้นที่ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนได้มากขึ้น และ 3) ได้สมการ
 การตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เฉพาะเจาะจงกับอ้อยปลูกและอ้อยต่อภายใต้สภาพที่มีการ
 จัดการดินแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ เพื่อพัฒนาคำแนะนำอย่างเป็นระบบและถูกต้องมากขึ้นกว่าเดิม
 4) ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยมูลไก่ ปุ๋ยชีวภาพพืจีพ็อาร์ จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต และ วัสดุเหลือใช้จากโรงงาน
 อุตสาหกรรมเกษตร เช่น น้ำกากสำ และน้ำเสียจากโรงงานแปรงมันสำปะหลัง สามารถใช้ผสมผสาน
 ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโต เพิ่มผลผลิตอ้อย และลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีได้ 5) ได้ค่า
 สัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Kc) ของอ้อยปลูก และอ้อยต่อพันธุ์ขอนแก่น 3 เพื่อใช้กำหนดปริมาณการใช้น้ำ
 ตามความต้องการของอ้อยให้สอดคล้องกับพื้นที่ปลูก 6) ได้แผนที่สภาพแวดล้อมของการผลิตอ้อยที่มี
 ผลกระทบจากปัจจัยสภาพแวดล้อมที่จำกัดสำหรับอ้อยในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 และการประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อคาดการณ์และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อ
 การเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย ได้สมการอย่างง่ายและพัฒนาเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป
 (cal.cane) สำหรับสมาร์ทโฟนที่มีระบบปฏิบัติการเป็นแอนดรอยด์ เพื่อประเมินผลผลิตอ้อยพันธุ์
 ขอนแก่น 3 และ แอลเค92-11 และ 7) ได้แนวทางเขตกรรมที่ถูกต้องเพื่อลดผลกระทบจากภาวะน้ำ
 ท่วมขัง และอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น เช่น การวางแผนช่วงปลูกและเก็บเกี่ยวในพื้นที่เสี่ยงกับน้ำท่วม การ
 เตรียมดินที่ถูกต้อง และการเพิ่มประสิทธิภาพการให้น้ำอ้อยในตอนกลางคืนแทนกลางวัน
 นอกเหนือจากการใช้พันธุ์และปุ๋ยที่เหมาะสมกับพื้นที่

Abstract

Research and development on soil, water and fertilizer for sugarcane project was carried out since 2011 to 2015. It had been done of 3 activities, consisted of 1) Research and development on soil and fertilizer management in sugarcane which divided into 2 sub activities as follow to 1.1) Research and development on nutrient response for site-specific management in sugarcane and 1.2) Integrated agricultural production sciences research on sugarcane, respectively. 2) Research and development on water management technology in sugarcane fields and 3) Impact of climate change on growth and yield of sugarcane The results showed that 1) soil amendment with filter cake and dolomite combination applied in sandy soils, gave millable cane of plant and 1st ratoon cane increased account for 10-34 % 4-52 % over the control, respectively. By using broiler chicken manure also obtained the highest yield increasing in loamy soils, followed by clayey soils, soils in transitional zone of lowland and upland, respectively. For soil improvement, by filter cake in skeletal or shallow soils and by sulfur powder in calcareous soils were also increased

sugarcane yield but there were not enough economic returns on these practices. 2) In calcareous soils, Uthong14 (94-2-106) sugarcane variety was more profitable that gave the yield 13-32 % and 6-15 % higher than LK92-11 in plant and 1st ratoon cane. Khon Kaen3 (KK3) also obtained the yield higher than LK92-11 in sandy soils, the transited soils (similar to SP80 in Rb soils), loamy soils, skeletal soils and clayey soils, respectively. Because of soil improvements and identified varieties can increase the N use efficiency in plant and ratoon cane. 3) N response curves and equations obtained from each of specific sites and difference managements for fitted N fertilizer recommendation and balanced management of P and K. 4) Green manures, chicken manure, bio-fertilizes such as PGPR, solubilizing bacteria, and fungi, and industrial wastes as vinasse and waste-water from cassava starch factory could be well integrated with chemical fertilizer for improving cane yield and reducing cost. 5) It had been gotten the crop water coefficient (Kc) of KK3 variety that be useful for enhancing of water scheduling scheme in sugarcane production. 6) Simulation mapping unit of sugarcane planting areas in the North and Northeast of Thailand could be defined to 1,079 and 1,980 environmental units, respectively. It was found that diverse environmental aspects. The greater effects on sugarcane yield, are spatial variables like as soil and weather factors and temporal variables as the variations of rainfall. Using simply equation for evaluation cane yield of KK3 and LK92-11, the cal.cane program namely has been developed and setting up on the smart phone which used android for operation system. And 7) Good cultivation practices could be a resilient approach to reduce the impact of climate change such as appropriated for planting and harvesting calendars, suited in land preparation method and reduced evaporation of water by nighttime irrigation, in addition to extend across the high potential yield of variety and proper fertilizer use.

บทนำ

จากแนวนโยบายการพัฒนาอ้อยที่ให้รักษาพื้นที่ปลูก 7.0 ล้านไร่ และเพิ่มผลผลิตต่อไร่จาก 9.7 ตัน ในปี 2550 เป็น 15.0 ตัน ในปี 2555 ดังนั้น งานวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้มีศักยภาพสูงขึ้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง แม้ว่าการวิจัยด้านนี้ได้ดำเนินมาบ้างแล้ว แต่ผลงานวิจัยเหล่านี้ไม่สามารถที่จะนำไปใช้ได้กับทุกแหล่งปลูกทั่วประเทศโดยเฉพาะในเขตที่มีความหลากหลายทั้งสภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ) และชนิดของดิน (เนื้อดิน ความเป็นกรด-ด่างของดิน และปริมาณธาตุอาหารในดิน) นอกจากนั้นคำแนะนำการใช้ปุ๋ย ยังสร้างความสับสนให้กับผู้ใช้ ซึ่งเป็น

คำแนะนำแบบกว้างๆ ไม่เฉพาะเจาะจงสำหรับพื้นที่ พันธุ์อ้อยและปัจจัยการผลิตแบบผสมผสานที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งปลูก

ประเทศไทยได้เริ่มมีการพัฒนาคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีกับอ้อยโรงงานอย่างเป็นทางการในปี 2534-2536 จากการทดลอง 11 การทดลอง ได้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีกับอ้อย คือ 12-6-12 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (โชติ, 2541) ต่อมาในปี 2544-2545 ปรีชาและคณะ (2547) ได้พัฒนาคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีกับอ้อยโรงงานจากการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เป็นรูปแบบโปรแกรม Canefert 1.0 ซึ่งในปี 2548 ได้มีการขยายผลสัมฤทธิ์จากโครงการพัฒนาคำแนะนำการจัดการธาตุอาหารกับข้าวโพด (SimCorn) เฉพาะพื้นที่ ไปดำเนินงานวิจัยกับข้าว (SimRice) และอ้อย (SimCane) โดยการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (Attanandana *et al.*, 2008; Phinchongsakuldit, 2014) และในปี 2551 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ก็ได้พยายามรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ในสังกัด เช่น กรมวิชาการเกษตร (กองปฐพีวิทยา) และกรมพัฒนาที่ดิน จัดทำคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลงกับอ้อยโรงงานเช่นกัน ต่อมาในปี 2550-2552 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย จัดทำโครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อยกระดับการให้ผลผลิตอ้อยและการทดสอบความแม่นยำของระบบคำแนะนำปุ๋ยอ้อย โดยประเมินจากผลวิเคราะห์ดินเฉพาะแปลง (Site-specific) คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ร่วมกับความหนาแน่นรวมของดิน โดยได้ดำเนินการใน 2 ฤดูปลูก ทั้งสามภาค ซึ่งปลูกอ้อยข้ามแล้ง คือ 1) ภาคกลาง จำนวน 1 แปลงในชุดดินกำแพงแสน จังหวัดสุพรรณบุรี 2) ภาคเหนือตอนล่าง จำนวน 1 แปลงในชุดดินกำแพงเพชร จังหวัดนครสวรรค์ และปลูกอ้อยต้นฝน คือ 1) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 2 แปลงในชุดดินชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา และชุดดินโคราช จังหวัดชัยภูมิ 2) ภาคเหนือตอนบน จำนวน 1 แปลงในชุดดินโคราช จังหวัดอุดรธานี และ 3) ภาคเหนือตอนล่าง จำนวน 1 แปลงในชุดดินกำแพงเพชร จังหวัดนครสวรรค์ สรุปได้ว่า การใส่ปุ๋ยทั้งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและการใส่ ร้อยละ 25 50 และ 100 ของปุ๋ยไนโตรเจนตามค่าวิเคราะห์ดินที่ประมาณจากความเป็นประโยชน์ได้ของไนโตรเจน โดยคงที่อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เพียงพอ ให้ผลผลิตอ้อยไม่แตกต่างกัน แต่ทุกอัตราแตกต่างทางสถิติจากวิธีการควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี) เป็นผลเนื่องจากการเพิ่มน้ำหนักต่อลำของอ้อย แต่ไม่มีผลต่อการแตกกอซึ่งเป็นลักษณะมาจากพันธุกรรมและเขตรกรรม (อรรถศิษฐ์, 2553) อย่างไรก็ตาม คำแนะนำปุ๋ยอ้อยที่ผ่านมาก็มียุคเด่นและจุดด้อยที่แตกต่างกัน ทั้งลักษณะและจำนวนชุดดินหลักที่เป็นตัวแทนแต่ละกลุ่ม ชุดดินในแต่ละพื้นที่ รวมทั้งพันธุ์อ้อยที่ทดลอง

อ้อยจะตอบสนองต่อปริมาณธาตุไนโตรเจนที่ได้รับอย่างน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน และปริมาณฝนที่ตกกระจายอย่างสม่ำเสมอ จากรายงานของกองปฐพีวิทยา 2538 พบว่า อ้อยตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุด รองลงมาได้แก่ โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ตามลำดับ การตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกันตามลักษณะที่สำคัญของชุดดิน ทักษิณาและคณะ (2548) อ้อยโคลน 94-2-200 (หรือพันธุ์ขอนแก่น 3) ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ย

ไนโตรเจน เฉลี่ย 9 กิโลกรัม N ต่อไร่ ปรีชาและคณะ (2550) รายงานว่า อ้อยพันธุ์อุทอง 3 ที่ปลูกในดินร่วนปนทรายชุดดินสติก จังหวัดขอนแก่น มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตสูงสุด เฉลี่ย 15.9 ตันต่อไร่ ที่อัตรา 18 กิโลกรัม N ต่อไร่ และในชุดดินจตุรัส เฉลี่ย 14.6 ตันต่อไร่ ที่อัตรา 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทชอย่างเพียงพอ สอดคล้องกับกอบเกียรติและคณะ (2552) พบว่า อ้อยโคลน 94-2-200 ที่ปลูกในดินเนื้อทรายร่วนชุดดินจอมพระและร่วนปนทรายชุดดินสติกในสภาพพาคัยน้ำฝน (เขต 1,000-1,200 มิลลิเมตรต่อปี) มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน อ้อยปลูกมีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตสูงสุด เฉลี่ย 14.5 ตันต่อไร่ ที่อัตรา 18 กิโลกรัม N ต่อไร่ ในขณะที่ชุดดินจอมพระตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตสูงสุด เฉลี่ย 11.1 ตันต่อไร่ ที่อัตรา 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ อย่างไรก็ตามทั้งสองชุดดินนี้ การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 500 กิโลกรัมแห้งต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีไนโตรเจน 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ผลผลิตอ้อยปลูก อ้อยตอ1 และ อ้อยตอ2 เพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ 8.1 19.0 และ 22.4 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราเดียวกัน รองลงมาได้แก่ สารเพิ่มทรัพยากรอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพ PGPR ตามลำดับ ในขณะที่ชุดดินร่วนเหนียวชุดดินสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา (เขตฝนน้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตรต่อปี) อ้อยโคลน 94-2-200 มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตสูงสุด เฉลี่ย 16.1 ตันต่อไร่ ที่อัตรา 18 กิโลกรัม N ต่อไร่ และการใช้สารเพิ่มทรัพยากรร่วมกับปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตอ้อยตอ1 สูงกว่าวิธีการใส่เฉพาะปุ๋ยเคมีอัตราเดียวกัน (เบญจมาศและคณะ, 2552) ซึ่งแตกต่างจากสมภพและคณะ (2545) รายงานว่า อ้อยพันธุ์เค 84-200 ที่ปลูกในดินเหนียวสีแดงชุดดินโซคชัย ดินร่วนเหนียวปนทรายชุดดินโป่งน้ำร้อน และดินเหนียวสีดาชุดดินบึงชะนัง จังหวัดสระแก้ว มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทั้งสามชุดดิน ทั้งนี้ถวิล (2523) สรุปไว้ว่า การปลูกอ้อยในดินเหนียวที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าร้อยละ 3 ขึ้นไปไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ส่วนในดินทรายที่มีปริมาณฟอสฟอรัสในดินที่มีประโยชน์แตกต่างกันตั้งแต่ต่ำกว่า 7-30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่พบว่าการตอบสนองที่แตกต่างกัน (ชัยโรจน์และคณะ, 2547) สอดคล้องกับปรีชาและอุดม (2536) ไม่พบการตอบสนองของปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทสเซียม จากการปลูกอ้อยในดินร่วนเหนียวสีน้ำตาลต่อเนื่องระยะยาวนานถึง 15 ปี สภาพพื้นที่ที่มีการชลประทานในภาคกลาง นอกจากนี้ยังพบว่า อ้อยมีการตอบสนองต่อปุ๋ยมีความแตกต่างกันตามเขตฝน กล่าวคือ เขตที่มีฝน ตั้งแต่ 700-1,200 มิลลิเมตรต่อปี มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุด ถึงอัตราปุ๋ย 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ และยังมีแนวโน้มในการขาดธาตุอาหารรอง เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารเสริม เช่น เหล็ก สังกะสี โบรอนและซิลิกอนในพื้นที่ปลูกอ้อยอีกด้วย

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ไกลบพีชสด วัสดุอินทรีย์ หรือสารปรับปรุงดินร่วมกับปุ๋ยเคมีสามารถเพิ่มประสิทธิภาพปุ๋ยและให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากปรับปรุงสมบัติกายภาพดินให้ดีขึ้น Yadav (1995) พบว่า การใส่กากตะกอนน้ำอ้อยมีผลโดยตรงต่อการเพิ่มผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอ 1 และในกากตะกอนน้ำตาลอ้อยมีปริมาณฟอสฟอรัสสูง และมีพีเอชเป็นด่างอ่อน

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของอ้อย โดยเฉพาะการเจริญเติบโต สร้างน้ำหนักแห้ง และกระบวนการต่างๆ เพื่อการพัฒนาภายในต้นพืช เช่น เป็นส่วนประกอบของ โปรโตพลาสซึม (Protoplasm) กระบวนการสังเคราะห์แสง และกระบวนการเต่งเซลล์ ผ่านการดูด ขึ้นใช้จากทางรากพืช ซึ่งความต้องการน้ำของอ้อยจะแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์ โครงสร้างของพืช อายุ ระบบราก และอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพแวดล้อม ได้แก่ ฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งสามารถตรวจวัดได้ทางอุตุนิยมวิทยา เป็นตัวกำหนดความต้องการน้ำของพืช

โดยทั่วไป ปริมาณน้ำที่พืชต้องการใช้ใน 1) ส่วนประกอบของพืช 2) กระบวนการคายน้ำ (Transpiration) และ 3) กระบวนการระเหย (Evaporation) ดังนั้นปริมาณน้ำที่พืชใช้ คือ ปริมาณทั้งหมดที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตรวมกับปริมาณน้ำที่ใช้ใน 2 กระบวนการ คือ คายน้ำจากใบ และ ส่วนต่างๆ ของพืช และกระบวนการระเหยจากดินในบริเวณที่พืชขึ้นอยู่ ซึ่งทั้งสองกระบวนการนี้ รวมกันเรียกว่า การคายระเหยน้ำของพืช (Evapotranspiration) อย่างไรก็ตาม ในด้านการเกษตรได้ ศึกษาการคายระเหยน้ำของพืชจากต้นพืชที่ขึ้นอยู่บนดินที่มีความชื้นอย่างสมบูรณ์ (มีความสมดุลและ เหมาะสมกับพืช) และระยะการพัฒนารวมกันเรียกว่า ศักยภาพการคายระเหยน้ำ (Potential evapotranspiration: PET) หรือเรียกว่า อัตราการคายระเหยสูงสุดภายใต้สภาพลมฟ้าอากาศเป็น ตัวกำหนด มักนิยมใช้พืชตระกูลหญ้า (ปกคลุมพื้นที่ดินอย่างสมบูรณ์) เป็นพืชศึกษาบนพื้นที่ที่มีน้ำ หล่อเลี้ยงอย่างไม่จำกัดเป็นตัวเปรียบเทียบ ดังนั้นจึงเรียกว่า การคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิง (Reference crop evapotranspiration: ETo)

การศึกษาหาการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิง องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ได้รวบรวมไว้ในบทที่ 3 เรื่องความต้องการน้ำของพืชว่า มีแนวทางศึกษาได้ดังนี้ 1) วิธีการวัด การระเหยของน้ำจากถาด (Pan Evaporation Method) 2) วิธีการของเบลเนย์และคริดเดิล (Blaney-Criddle Method) และ 3) วิธีการใช้ค่าการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิงแบบเจาะจง (Indicative Values of ETo) เป็นต้น ซึ่ง Doorenbos and Pruitt (1977) ได้รวบรวมสูตรต่างๆ ในการคำนวณหาค่าศักยภาพการคายระเหยน้ำ ที่แพร่หลายได้แก่ สูตรของ Penman ซึ่งได้รับการพัฒนา จนถึงปัจจุบัน แต่ที่นิยมมากและใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ สมการของเพนแมนและมอนทีธ (Penman-Montheith) และการระเหยน้ำจากถาดชั้นเอ (Class A evaporation pan)

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ รายงานว่าอ้อยเป็นพืชที่จัดอยู่ในกลุ่มไม่ทน แล้ง (high sensitivity to drought) มีความต้องการใช้น้ำตั้งแต่ 1,500-2,500 มิลลิเมตรต่อฤดูกาล ซึ่งสนับสนุนโดย Carr and Knox (2010) ที่ได้ทบทวนและเรียบเรียงไว้ว่า ความต้องการใช้น้ำของ อ้อยทั้งหมด (Total water-use; ETc) ประมาณ 1,100-1,800 มิลลิเมตร โดยช่วงที่ต้องการน้ำสูงสุด มีอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 6-15 มิลลิเมตรต่อวัน

สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (The crop coefficient: Kc) หมายถึง ความสามารถของพืช ในการนำความชื้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับการเจริญเติบโต การพัฒนาหรือสร้างผลผลิตของพืช ซึ่งค่า สัมประสิทธิ์การใช้น้ำนี้จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ระยะการเจริญเติบโต Doorenbos and

Pruitt (1977) ได้ศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของข้าวโพด ถั่วเหลือง และถั่วลิสงในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และแสดงค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำระยะต่างๆ ออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้ 1) ระยะตั้งต้น (Initial stage) คือ ระยะตั้งแต่หยอดเมล็ดจนถึงมีลำต้นงอกออกมา 2) ระยะพัฒนาการ (Development stage) คือ ระยะลำต้นเริ่มพัฒนาการเจริญเติบโต 3) ระยะกลางฤดูปลูก (Mid-season stage) คือ ระยะที่ลำต้นเจริญเติบโตเต็มที่ จนถึงเริ่มออกดอก และ 4) ระยะสุดท้าย (Late season stage) คือระยะออกดอกเต็มที่จนถึงเก็บเกี่ยว ในทำนองเดียวกัน Carr and Knox (2010) ได้สรุประยะการใช้น้ำของอ้อยตามการเจริญเติบโต ดังนี้ 1) ระยะตั้งต้น (Initial growth stage) 2) ระยะแตกกอ (Development หรือ Tillering growth stage) 3) ระยะสะสมผลผลิต (Yield accumulation หรือ Grand growth stage) และ 4) ระยะสุกแก่ (Ripening หรือ drying-off) สำหรับประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร (2549) ได้แบ่งระยะการเจริญเติบโตของอ้อยออกเป็น 4 ระยะเช่นกัน คือ 1) ระยะตั้งต้น ประมาณ 30 วัน 2) ระยะแตกกอ ประมาณ 140 วัน 3) ระยะสะสมน้ำตาล ประมาณ 125 วัน 4) ระยะสุกแก่ ประมาณ 35 วัน อย่างไรก็ตาม Doorenbos and Pruitt (1977) รายงานว่า ช่วงเวลาของแต่ละระยะการเจริญเติบโต ไม่ได้ขึ้นอยู่กับตัวพืชเพียงอย่างเดียว ยังขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิอากาศ หรือความชื้นของดิน ที่เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกด้วย

อ้อยตอบสนองต่อการใช้น้ำมากที่สุดในระยะการแตกกอ (อายุ 31 ถึง 170 วันหลังปลูก) รองลงมาได้แก่ ระยะงอก (ปลูก ถึงอายุ 30 วัน) และ ระยะยึดปล้อง (อายุ 171 ถึง 295 วันหลังปลูก) อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของผลผลิตอ้อยจากการให้น้ำในระยะต่างๆ มีความแตกต่างกันตามชนิดของเนื้อดิน (Thanomsub *et al.*, 2006) พบว่า อ้อยที่ปลูกในดินเหนียวการให้น้ำแบบร่องทุกระยะที่มีค่าการระเหย (Evaporation-pan) สม่ำเสมอ 90 มิลลิเมตรหรือทุก 14 วันทำให้อ้อยมีผลผลิตเพิ่มขึ้น เฉลี่ยร้อยละ 48-51 ในขณะที่ดินร่วนปนทรายการให้น้ำทุกระยะที่มีค่าการระเหยครบ 120 มิลลิเมตร ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกับ 60 มิลลิเมตร การให้น้ำประมาณ 0.6 เท่าของค่าการระเหยสะสมให้ผลผลิตอ้อยที่ปลูกในดินเหนียวและดินร่วนปนทรายเพิ่มขึ้นสูงสุด เฉลี่ย ร้อยละ 28 และ 71 ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไม่ให้น้ำ ปัจจุบัน การใช้ระบบน้ำหยดในไร่อ้อยเป็นที่นิยมแพร่หลายกันในประเทศที่ปลูกอ้อยชั้นนำของโลก เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการใช้น้ำสูง ประหยัดน้ำและแรงงานให้น้ำเนื่องจากได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอทำให้ผลผลิตสูง นอกจากนี้ยังเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ เนื่องจากอ้อยได้รับปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอ และทั่วถึงสามารถลดปุ๋ยเคมีลงเหลือเพียง 1/3 ของอัตราปกติ จากการศึกษาในต่างประเทศพบว่า การใช้ระบบน้ำหยดในไร่อ้อยช่วยเพิ่มผลผลิตอ้อยได้อย่างน่าพอใจ รวมทั้งประหยัดน้ำได้จำนวนมากเมื่อเทียบกับการให้น้ำแบบสปริงเกลอ (sprinkler) และระบบร่อง (Furrow) สำหรับในเมืองไทยมีรายงานเรื่องการใช้น้ำหยดในไร่อ้อยค่อนข้างน้อย เช่น โรงงานน้ำตาลกลุ่มวังขนาย รายงานไว้ว่า ผลผลิตอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 และอ้อยต่อ2 สูงกว่าการปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝน รวมทั้งการไว้ตอกก็จะต้อง เนื่องจากเมื่อตัดอ้อยแล้วสามารถให้น้ำอ้อยต่อได้ทันที

การเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินนั้นเกี่ยวข้องกับความชื้นของดินเป็นอย่างมาก โดยที่ความชื้นของดินจะเป็นตัวกลางที่ทำให้ธาตุอาหารพืชนั้นละลายอยู่ในน้ำ และสามารถถูกดูดใช้ได้โดยพืช ในดินชนิดเดียวกัน การละลายของธาตุอาหารพืชก็แตกต่างกันไปตามปริมาณความชื้นที่ได้รับ และในดินที่ต่างชนิดกัน การละลายของธาตุอาหารก็แตกต่างกันด้วยแม้ว่าจะมีปริมาณความชื้นที่เท่ากัน จีรพงษ์และคณะ (2546) รายงานว่า การให้ปุ๋ยกับระบบน้ำหยดในอัตรา 2/3 ของอัตราทางดิน (900-375-1125 กรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อต้นต่อปี) ทำให้ลำไยดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและให้ผลผลิตสูงกว่าให้ปุ๋ยทางดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้ระบบน้ำหยดในไร่ อ้อยยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ โดยเฉพาะด้านเทคนิคในการปฏิบัติในไร่เกษตรกรนั้นยังขาดคำแนะนำที่ถูกต้องและเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ปลูกอ้อยในดินชนิดต่างๆ รวมทั้งปริมาณน้ำ อัตราปุ๋ยที่ใช้ ช่วงระยะเวลาที่จะให้ปุ๋ย และให้น้ำชลประทานที่เหมาะสมในแต่ละชนิดของดินที่ปลูกอ้อย

สภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศจะยิ่งมีผลกระทบรุนแรงต่อการผลิตพืชมากขึ้น แบบจำลองของสภาพภูมิอากาศบ่งชี้ให้เห็นว่าสภาพภูมิอากาศของโลกในอนาคต จะเกิดภาวะความแห้งแล้งที่ยาวนานขึ้น ขณะเดียวกันปริมาณน้ำฝนต่อปีก็มีปริมาณมากขึ้น ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงอย่างมากที่จะต้องเจอกับการเกิดภาวะฝนแล้ง และน้ำท่วมขัง อย่างไรก็ตามถึงแม้จะยังไม่เกิดในอนาคต ในสภาพการผลิตพืชในปัจจุบันก็ต้องประสบกับภาวะความแห้งแล้งเนื่องจากฝนทิ้งช่วง หรือระบบการปลูกพืชข้ามแล้งหรือไม่ก็ประสบกับน้ำท่วมขัง ซึ่งเกิดขึ้นทุกปีในแต่ละปีเกิดขึ้นในช่วงเวลาและสถานที่ที่แตกต่างกัน การรายงานความเสียหายอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาจากน้ำท่วม หรือแห้งแล้งแล้วพบว่า มีพื้นที่เป็นจำนวนมากและต่อเนื่องมาประจำทุกปี จากรายงานของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า ประเทศไทยมีพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซาก หรือแห้งแล้งซ้ำซาก ในระดับรุนแรง เกิดขึ้นมากกว่า 40 ล้านไร่ต่อปี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2549) ผลกระทบที่สำคัญคือทำความเสียหายให้กับพืชอายุสั้นได้ พื้นที่จำนวนมากเหล่านี้สามารถกลับมาใช้ประโยชน์ได้โดยการหาพืชที่มีอายุยาว เช่น อ้อย ปลูกทดแทน จากการศึกษาของ สุทัตและคณะ (2543) พบว่า อ้อยสามารถทนต่อน้ำขังได้ และยังมีความทนทานที่แตกต่างกันระหว่างพันธุ์ นอกจากนี้ที่น้ำท่วมขังที่ระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกันมีผลต่อการให้ผลผลิตแตกต่างกันไปด้วย การที่อ้อยสามารถทนน้ำขังได้หรือทนแล้งได้ส่วนหนึ่งเกิดจากระบบรากที่อ้อยมีอยู่ที่เรียกว่า superficial root ซึ่งมีรากจำนวนมากและสามารถดูดน้ำและอาหารจากผิวดินได้ (Smith *et al.*, 2005) ข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการของอ้อยที่ผ่านมา มีการศึกษาไว้ค่อนข้างมาก Ritchie *et al.* (1986) ได้รายงานไว้ว่าอุณหภูมิต่ำสุด (base temperature) ที่อ้อยสามารถเจริญเติบโตได้ตั้งแต่ 9 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 32-45 องศาเซลเซียส ซึ่งนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลอง APSIM และมีค่าที่แตกต่างกันไปเช่น Inman-Bamber (1994b) รายงานไว้ที่ 8 องศาเซลเซียส ขณะที่ Robertson *et al.* (1998) ใช้ 15 องศาเซลเซียส และมีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดในสภาพที่ไม่มีปัจจัยจำกัด อยู่ในช่วง 31.0-35.1 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน (Robertson *et al.*, 1996) แต่ลักษณะทางสรีระวิทยาของอ้อยที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและควรให้ความสำคัญเป็นพิเศษคือดัชนีพื้นที่ใบ (Sinclair *et al.*, 2004) การศึกษาของ Allison *et al.*

(2007) พบว่า อ้อยเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตช้ามาก หากเทียบกับพืชอื่นๆ มีความสัมพันธ์กันระหว่างอัตราการเจริญเติบโตและการหายใจ ซึ่งอัตราการเจริญเติบโตได้รับผลกระทบโดยตรงจากพื้นที่ใบ (Inman-Bamber *et al.*, 2005) แต่อย่างไรก็ตาม Lingle (1997) และ Allison and Pammenter (2002) พบว่าถึงแม้การเจริญเติบโตของอ้อยเป็นไปอย่างช้าๆ แต่ไม่มีผลต่อขนาดของทรงพุ่มใบเมื่อถึงวันที่เก็บเกี่ยว และผลการศึกษาของ Keating *et al.* (1999) พบว่า เมื่อดัชนีพื้นที่ใบมากกว่า 5 แล้ว ไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของอ้อย ถึงแม้ว่ามีปัจจัยต่างๆ มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตของอ้อย Muchow *et al.* (1994) กล่าวไว้ว่าปัจจัยสภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชที่สำคัญมีเพียงสามประการได้แก่ แสง อุณหภูมิ และน้ำฝน และกล่าวว่าข้อมูลต่างๆ จากรายงานที่มีอยู่เป็นการศึกษากับพันธุ์อ้อยกับสภาพแวดล้อมในขณะนั้นๆ เมื่อมีการใช้พันธุ์อ้อยใหม่ และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป การเจริญเติบโตและพัฒนาการของอ้อยก็จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับของ Singels *et al.* (2005) ที่ให้ข้อเสนอแนะว่า การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยควรคำนึงถึงประสิทธิภาพของการสังเคราะห์แสง การแบ่งปันสารอาหารไปสร้างส่วนต่างๆ ของอ้อย ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย

ระบบการผลิตพืชเป็นระบบที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ความหลากหลายของสภาพแวดล้อมส่งผลทำให้เกิดความแปรปรวนของผลผลิตอ้อยทั้งในเชิงพื้นที่และเชิงเวลา (ปรีชาและคณะ, 2555) การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตอ้อยในประเทศไทย เกริกและคณะ (2552) พบว่า สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปจากการใช้ข้อมูลอากาศปี 2010-2100 ที่ได้จากแบบจำลอง ECHAM4-PRECIS พบว่าในการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศไม่มีผลกระทบต่อการผลิตอ้อยทั้งประเทศ แต่ผลผลิตอ้อยยังมีความแปรปรวนค่อนข้างสูงทั้งเชิงพื้นที่และเชิงเวลา เฉลี่ยร้อยละ 23 ซึ่งเกิดขึ้นในพื้นที่ปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นส่วนใหญ่ เพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมดังกล่าว จำเป็นต้องศึกษาการจัดการที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จำเป็นที่จะต้องมีเครื่องมือหรือวิธีการที่จะนำมาประเมินผลกระทบดังกล่าวด้วย ซึ่งในปัจจุบันแบบจำลองพืชเป็นที่ได้รับความนิยมจากนักวิจัยทั่วโลก (Jones *et al.*, 2003) และในขณะเดียวกันแบบจำลองสมดุลของน้ำก็ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่องเช่นกัน (Gassman *et al.*, 2007) เช่นเดียวกับแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลก ในปัจจุบันมีหลายๆ แบบจำลองให้ใช้ เช่น แบบจำลอง canegro model ในโปรแกรม DSSAT (Hoogenboom *et al.*, 2004), Aquacrops model (studeto *et al.*, 2009) APSIM (www.apsim.info) ซึ่งหากมีการเตรียมข้อมูลนำเข้าที่ดีและครบถ้วน สามารถนำมาใช้ประเมินผลผลิตที่ควรจะได้ในระดับไร่นาเกษตรกรได้เป็นอย่างดี และสามารถนำมาวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตได้ (lansigan *et al.*, 1998). ปรีชา และคณะ, (2548) ได้วิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตถั่วลิสงโดยใช้แบบจำลอง CSM-Cropgro Peanut model ในพื้นที่ปลูกอ้อย อ.กุดจับ จ. อุตรธานี พบว่าแบบจำลองสามารถ

นำมาใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตอ้อยได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นยังสามารถช่วยประเมินสาเหตุที่ทำให้เกิดช่องว่างของผลผลิตได้ด้วย และแนะนำให้นำไปใช้กับพื้นที่อื่นๆ ด้วย ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ขนาดของช่องว่างของผลผลิต จะบ่งชี้ถึงโอกาสที่จะยกระดับของผลผลิตในพื้นที่นั้นๆ และหากทราบสาเหตุของการเกิดช่องว่างของผลผลิตแล้วจะทำให้ทราบถึงวิธีการที่จะยกระดับของผลผลิตได้ (อาร์นัต, 2535) ที่ผ่านมายังไม่มีการวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตอ้อยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจแต่ยังคงมีปัญหาผลผลิตต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากหลายๆ แบบจำลองของสภาพภูมิอากาศ บ่งชี้ให้เห็นว่าสภาพภูมิอากาศของโลกในอนาคตจะเกิดภาวะความแห้งแล้งที่ยาวนานขึ้น ขณะเดียวกันปริมาณน้ำฝนต่อปีก็มีปริมาณมากขึ้น ดังนั้นจึงมีความเสี่ยงอย่างมากที่จะต้องเจอกับการเกิดภาวะฝนแล้ง และน้ำท่วมขัง อย่างไรก็ตามถึงแม้จะยังไม่เกิดในอนาคต ในสภาพการผลิตพืชในปัจจุบันก็ต้องประสบกับภาวะความแห้งแล้งเนื่องจากฝนทิ้งช่วงหรือระบบการปลูกพืชข้ามแล้ง หรือไม่ก็ประสบกับน้ำท่วมขัง ซึ่งเกิดขึ้นทุกปีในแต่ละปีเกิดขึ้นในช่วงเวลาและสถานที่ที่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม หากจะประเมินความเหมาะสมของพันธุ์กับสภาพพื้นที่ให้ถูกต้องและแม่นยำมากกว่านี้ ควรจะต้องมีการวิเคราะห์พื้นที่ ดิน สภาพแวดล้อมอื่น ความต้องการและการปรับตัวเฉพาะของแต่ละพันธุ์ การตอบสนองต่อปุ๋ย การใช้ปุ๋ยแบบผสมผสาน ทั้งปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ตลอดจนการใช้น้ำและปัจจัยอื่นที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพอ้อย จะช่วยให้เกษตรกรลดต้นทุน และเลือกใช้พันธุ์และเทคโนโลยีต่างๆ ที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยอย่างบูรณาการ และต้องสอดคล้องกับการปฏิบัติของเกษตรกร เช่น สภาพพื้นที่ การใช้พันธุ์ที่เหมาะสม การปรับปรุงดิน การเลือกใช้แหล่งของปุ๋ย ชนิดปุ๋ย การให้น้ำ แบบผสมผสาน เป็นต้น โดยสามารถลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยให้มีพลวัตตามการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนและราคาผลผลิตจากการศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยโดยเฉพาะไนโตรเจน การทดแทนปุ๋ยเคมีจากการใช้ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยหมัก วัสดุอินทรีย์ วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร และความต้องการและสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพันธุ์อ้อย ทั้งชนิดอ้อยปลูกใหม่ และอ้อยต่อ

ดังนั้นจึงได้ศึกษาวิจัย เพื่อพัฒนาคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับอ้อยแบบบูรณาการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด สำหรับแนะนำแก่เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในการลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อลดความเสี่ยงจากผลกระทบของสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง และการแข่งขันเชิงพาณิชย์ที่จะมีมากขึ้นในอนาคต ให้ระบบการผลิตอ้อยมีความยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1) เพื่อให้ได้ชุดข้อมูลศักยภาพการให้ผลผลิตของอ้อยพันธุ์ดี ตามลักษณะเนื้อดิน และข้อจำกัดที่มีต่อการผลิตอ้อย เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตอ้อยของประเทศ

2) เพื่อให้ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของอ้อยพันธุ์ดี สำหรับนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยแบบเฉพาะพื้นที่กับอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

3) เพื่อให้ได้ข้อมูลการความต้องการน้ำ ประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อย และบริหารจัดการน้ำในไร่อ้อยในแต่ละพื้นที่

4) เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการใช้สารเร่งการเจริญเติบโต วัสดุอินทรีย์ ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยชีวภาพ การใช้ประโยชน์ของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร และลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี ประยุกต์กับวิธีการจัดการดินและปัจจัยการผลิตแบบผสมผสานที่เหมาะสมสำหรับแนะนำเฉพาะพื้นที่ปลูกหลักของอ้อยแบบบูรณาการ

5) เพื่อให้ได้ทดสอบวิธีวิเคราะห์ขนาดช่องว่างของผลผลิตอ้อยในแหล่งปลูกที่อาศัยน้ำฝน (ที่มีน้ำเป็นปัจจัยจำกัด) โดยใช้แบบจำลองพืช เปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จริง

6) เพื่อให้ได้ข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและผลกระทบต่อคุณภาพดินในไร่อ้อยแต่ละพื้นที่ในระยะยาว

ระเบียบวิธีการวิจัย

ประกอบด้วย 3 กิจกรรมคือ

1 การวิจัยและพัฒนาดินการจัดการ และปุ๋ยอ้อย

1.1 วิจัยและพัฒนาการตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการธาตุอาหาร

ศึกษาการจัดการธาตุอาหารไนโตรเจนกับอ้อยปลูกและอ้อยต่อ ในแต่ละพื้นที่ภายใต้การจัดการดินที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ปี 2554 ถึง 2558 ได้ดำเนินการในพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางภูมิศาสตร์กับ 5 กลุ่มดินที่เป็นตัวแทนหลักในพื้นที่ดอนที่ปลูกอ้อย จำนวน 20 ชุดดิน ได้แก่ กลุ่มดินเหนียว ชุดดินทับทิม ชุดดินลพบุรี และชุดดินวังไฮ กลุ่มดินร่วน ชุดดินกำแพงแสน ชุดดินจัตุรัส ชุดดินชุมพวง ชุดดินสีคิ้ว ชุดดินสันป่าตอง และชุดดินสตึก กลุ่มดินทราย ชุดดินบ้านไผ่ ชุดดินน้ำพอง ชุดดินกำบัง ชุดดินสัตหีบ กลุ่มดินตื้น ชุดดินกบินทร์บุรี ชุดดินวังสะพุง ชุดดินโพธิ์สัย และ ชุดดินมวกเหล็ก และ กลุ่มดินต่างหรือดินที่มีอนุภาคเม็ดปูนปะปน ชุดดินตาคลี ชุดดินลำนารายณ์ ชุดดินสมอทอด และดินคล้ายชุดดินสมอทอด ซึ่งเป็นชุดดินบนพื้นที่ดอน และชุดดินบนพื้นที่ลุ่มถึงรอยต่อพื้นที่ดอน จำนวน 3 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินราชบุรี ชุดดินเพชรบุรี และชุดดินบ้านบึง รวมทั้งหมด 23 ชุดดิน

สำรวจ และคัดเลือกแปลงทดลอง โดยศึกษารายละเอียดของชั้นดิน (Soil profile) และเก็บตัวอย่างดิน ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพ และประเมินอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ตามเกณฑ์ และกำหนดวิธีการทดลอง

วางแผนทดลองแบบ Split-split plot design มี 3 ซ้ำแต่ละซ้ำมี ปัจจัยที่ 1 คือ การปรับปรุงดิน เพื่อลดความจำกัดทางกายภาพและเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ย (มูลไก่แกลบ สำหรับดินกลุ่มเนื้อดินร่วน ถึง ดินเหนียว กากตะกอนหม้อกรองอ้อยและปูนโดโลไมท์สำหรับกลุ่มเนื้อดินทราย กากตะกอนหม้อกรองอ้อยสำหรับกลุ่มดินตื้น (หน้าดินตื้นกว่า 50 เซนติเมตร) และผงกำมะถันสำหรับดินต่าง (Calcareous soils) หรือดินเนื้อปูน) เปรียบเทียบกับการไม่ปรับปรุงดินซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่

ไม่นิยมปฏิบัติ ปัจจัยรอง คือ พันธุ์อ้อย 2 พันธุ์ ได้แก่ 1) พันธุ์อ้อยใหม่ของกรมวิชาการเกษตร (ขอนแก่น 3 สุพรรณบุรี 80 และอุทง 14 หรือ โคลน 94-2-106) และ 2) พันธุ์อ้อยตามเกษตรกรในพื้นที่นิยม (แอลเค92-11 เค95-84 และเค88-92) ปัจจัยย่อย คือ อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) ปรับลดอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเป็น 0.5 เท่าของปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) อัตราแนะนำปุ๋ยไนโตรเจนตามค่าวิเคราะห์ดิน และ 4) เพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเป็น 1.5 เท่าของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอย่างพอเพียง ดังตัวอย่างในภาพที่ 1 เช่น จากค่าวิเคราะห์ดินมี อินทรีย์วัตถุร้อยละ 0.72 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 320 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จึงกำหนดอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเป็น 18 กิโลกรัมN 3 กิโลกรัมP₂O₅ และ 18 กิโลกรัมK₂O ต่อไร่ ตามลำดับ โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ระยะ คือ 2554-2556 และ 2556-2558

เกณฑ์คำแนะนำการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ตามค่าวิเคราะห์ดิน (ภาพที่ 1) ที่พัฒนาโดยกอบเกียรติ (2552)

การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (อาศัยน้ำฝน) (กอบเกียรติ, 2552) สำหรับอ้อยปลูก				
รายการที่วิเคราะห์	ระดับ	อัตราปุ๋ย		ผลการวิเคราะห์
		กก.N/ไร่	กก.P ₂ O ₅ /ไร่	
1. อินทรีย์วัตถุ (%)				
1.1 ดินสีน้ำตาล - ดำ	<1	18		OM. 0.72 %
	1-2	12		
	>2	6		
2. ดินสีแดง	<1	9		
	1-2	6		
	>2	6		
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	<7		9	
	7-30		6	
	>30		3	Avail.P 320 mg/kg
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	<30			18
	30-90			12
	>90			6

1.2 ศึกษาวิจัยการใช้ปัจจัยการผลิตแบบผสมผสานต่อผลผลิตของอ้อย

ศึกษาวิจัยการใช้ปัจจัยการผลิตแบบผสมผสานในระบบการผลิตของอ้อยตั้งแต่ปี 2554 ถึง 2558 ได้ดำเนินการวิจัย รวม 7 การทดลอง

1.2.1 ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่อผลผลิตอ้อยและความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธีการทดลอง 12 กรรมวิธี คือ พืชปุ๋ยสด 4 ชนิด ถั่วมะแฮะ ถั่วพรี้า ปอเทือง และถั่วขอ มูลสัตว์ 3 ชนิด คือ มูลวัว มูลสุกร และมูลไก่ อัตราอย่างละ 1 ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่ น้ำเสียจากโรงแป่งมันสำปะหลังและน้ำเสียจากโรงงานผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาล อัตรา 50 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และวิธีตรวจสอบ 3 วิธี ได้แก่ วิธีตรวจสอบ 1 ปลุกอ้อยโดยมีการให้น้ำ 50 ลูกบาศก์เมตร (W) ไม่ใส่ปุ๋ยพร้อมปลูกและใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 สูตร 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ (F) วิธีตรวจสอบ 2 ปลุกอ้อยโดยมีการให้น้ำ 50 ลูกบาศก์เมตร (W) ใส่ปุ๋ยพร้อมปลูกและครั้งที่ 2 สูตร 15-7-18 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ (F) และวิธีการตรวจสอบ 3 ปลุกอ้อยโดยไม่มีการให้น้ำ ใส่ปุ๋ยพร้อมปลูกและครั้งที่ 2 โดยใช้สูตร 15-7-18 อัตราครั้งละ 50 กิโลกรัมต่อไร่ (F)

1.2.2 ผลของอัตราน้ำากาส่งต่อผลผลิตอ้อยและผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การวางแผนการทดลอง Split plot 3 ซ้ำ กรรมวิธีการทดลอง ประกอบด้วยปัจจัยหลัก 4 กรรมวิธี คือ ใส่กากส่าอัตรา 0, 10, 20 และ 30 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และปัจจัยรอง 3 กรรมวิธี คือ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 0, 50 และ 100 กิโลกรัมต่อไร่

1.2.3 การคัดเลือกและการจัดการปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยปลูกปลายฝน

ได้สำรวจ รวบรวมตระกูลถั่ว ตามแหล่งปลูกอ้อยที่ต่างๆ ปลูกขยายพันธุ์ และศึกษาการเจริญเติบโตและการสร้างปม วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ มีพืชตระกูลถั่วจำนวน 16 ชนิด ดำเนินการในไร่เกษตรกร และศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

1.2.4 การจัดการธาตุอาหารพืชโดยใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ดินเพื่อการผลิตอ้อย

การศึกษาเพื่อใช้จุลินทรีย์ดินในการผลิตอ้อย โดยแยกคัดเลือกจุลินทรีย์ละลายฟอสเฟต จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนจากอากาศกลุ่มเอ็นโดไฟท์และจุลินทรีย์สร้างสารส่งเสริมการเจริญเติบโตแก่พืชจากตัวอย่างแหล่งของเชื้อต่างๆ ภายในห้องปฏิบัติการ ในปี 2554-2555 จากนั้นนำมาทดสอบประสิทธิภาพในสภาพ micro-plot ในปี 2555-2556 และสภาพแปลงในปี 2556-2558

1.2.5 การศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และการลดต้นทุนการผลิตอ้อย

ดำเนินการในดินร่วนทราย ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด เพื่อศึกษาศักยภาพของปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ในการลดการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจนในการผลิตอ้อย โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB มี 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก การใส่ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 2 แบบ คือ ไม่ใส่ และใส่ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์อัตรา 1,000 กรัมต่อไร่ ปัจจัยรอง การใส่ปุ๋ยเคมี 5 อัตรา คือ 1) ไม่ใส่ 2) อัตราแนะนำ 3) ลดไนโตรเจนร้อยละ 50 4) ลดไนโตรเจน และฟอสฟอรัสร้อยละ 25 และลดไนโตรเจน และฟอสฟอรัส และ โปแทสเซียมร้อยละ 25 ของอัตราแนะนำตามลำดับ

1.2.6 การเปรียบเทียบวิธีการจัดการดินและปุ๋ยในอ้อยต่อที่เหมาะสม

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี 1) คลุมใบอ้อย 1 ร่อง เว้น 2 ร่อง ใส่ปุ๋ยเคมีเฉพาะร่องอ้อยที่ไม่มีใบคลุมดินและไถรีปเปอร์ร่วมกับการพรวนดินด้วยจอบหมุน 2) คลุมใบ

อ้อย 1 ร่อง เว้น 2 ร่อง ใส่ปุ๋ยเคมีทุกร่องและไถรีปเปอร์ร่วมกับการพรวนดินด้วยจอบหมุน 3) กลุ่มไบอ้อย 1 ร่อง เว้น 2 ร่อง ใส่ปุ๋ยเคมีทุกร่องและปลูกพืชตระกูลถั่วแซมเฉพาะร่องอ้อยที่ไม่มีไบคลุมดิน 4) กลุ่มไบอ้อยทุกร่อง และใส่ปุ๋ยเคมีทุกร่อง 5) เฝ้าไบอ้อยไถรีปเปอร์พร้อมฝังปุ๋ย (วิธีของเกษตรกร)

1.2.7 การใช้สารเร่งการเจริญเติบโตของพืชที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพอ้อย

ได้ดำเนินการทดลอง ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น (ชุดดินสติก ซึ่งมีเนื้อดินร่วนปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำและเป็นกรดแก่) ตั้งแต่ปี 2555-2557 วางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธี ดังนี้ 1) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (SAF) 2) ใส่ปุ๋ยตามเกษตรกรนิยม และพ่นสารโคโตซาน อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร (FF+K) 3) ใส่ปุ๋ยตามเกษตรกรนิยม และพ่นน้ำส้มควันไม้อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร (FF+WV) 4) ใส่ปุ๋ยตามเกษตรกรนิยม และพ่นสารโอทูปลาโวเจน อัตรา 2.5 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร (FF+O) 5) ใส่ปุ๋ยตามเกษตรกรนิยม และพ่นน้ำผสมยูเรีย อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (FF+U) 6) ใส่ปุ๋ยตามเกษตรกรนิยม และพ่นน้ำ อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร (FF+W)

2 ศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการน้ำในไร่อ้อย

ศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการน้ำในไร่อ้อย ตั้งแต่ปี 2554 ถึง 2558 ประกอบด้วย 1) ศึกษาความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำกับอ้อยปลูกและอ้อยต่อพันธุ์ขอนแก่น 3 ในชุดดินวาริน ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 2) ศึกษาวิจัยความชื้นของดินต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชในพื้นที่ปลูกอ้อยที่เป็นดินร่วนปนทราย (ชุดดินโคราช ศูนย์วิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร จังหวัดขอนแก่น และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์) และดินเหนียว (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา และในชุดดินลพบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์) และ 3) ศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อย 5 พันธุ์ ระหว่างปี 2556-2558 ณ แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

3 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย

การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย ระหว่างปี 2554 ถึง 2558 ประกอบด้วย 1) ศึกษาสภาพแวดล้อมของการผลิตอ้อยที่มีผลกระทบจากปัจจัยสภาพแวดล้อมที่จำกัดสำหรับอ้อยในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และดำเนินการปลูกอ้อยทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในปี 2557-2558 เพื่อทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของพันธุกรรมอ้อย สำหรับใช้กับแบบจำลองพืช 3 ชนิด ได้แก่ Canegro model, Crop DNDC และ Aquacrop model 2) ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการเตรียมดินที่เหมาะสมในการปลูกอ้อยข้ามแล้ง ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี 3) ความสัมพันธ์ของพื้นที่ใบต่อการเจริญเติบโตและการสะสมน้ำตาลของอ้อยข้ามแล้ง 4) ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการให้น้ำอ้อยด้วยระบบน้ำ

หยุด และการใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มผลผลิตอ้อยในสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้ง ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี และ 5) ศึกษาผลกระทบต่อผลผลิตอ้อยในสภาวะน้ำท่วมขังในช่วงอายุต่างกัน ระหว่างปี 2556-2558 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี

ผลการวิจัย (Results)

1 การวิจัยและพัฒนาการจัดการ และปุ๋ยอ้อย

1.1 วิจัยและพัฒนาการตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการธาตุอาหาร

1) การปรับปรุงดินสามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยได้ โดยในกลุ่มดินทราย การปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหมักกรองอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับโดโลไมท์ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 10-34 และ 4-52 เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับปรุงดิน ซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปฏิบัติ รองลงมาได้แก่ กลุ่มดินร่วนที่ปรับปรุงด้วยมูลไก่แกลบ 800 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 4-61 และ 6-40 ยกเว้นในชุดดินชุมพวง และ สดึก กลุ่มดินเหนียวที่ปรับปรุงด้วยมูลไก่แกลบ 800 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 4-19 และ 6-38 กลุ่มดินนาที่ปรับปรุงด้วยมูลไก่แกลบ 800 กิโลกรัมต่อไร่ (ชุดดินราชบุรี และเพชรบุรี) ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5-10 และ 18 กลุ่มดินต้นที่ปรับปรุงด้วยกากตะกอนหมักกรองอ้อย 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 4-7 และ 1-5 และ กลุ่มดินต่างที่ปรับปรุงด้วยกำมะถันผง 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 2-10 และ 3-11 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปรับปรุงดิน

2) การปรับเปลี่ยนพันธุ์อ้อย สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยได้ โดยในกลุ่มดินต่างที่ปลูกอ้อยด้วยพันธุ์อู่ทอง 14 (94-2-106) ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 13-32 และ 6-15 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้พันธุ์แอลเค92-11 ซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปฏิบัติ รองลงมาได้แก่ กลุ่มดินทราย การปลูกอ้อยด้วยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 7-25 และ 8-18 ยกเว้นอ้อยปลูกในชุดดินน้ำพอง จังหวัดกาฬสินธุ์และอ้อยต่อ1ในชุดดินสัดหีบ กลุ่มดินนาที่ปลูกอ้อยด้วยพันธุ์ขอนแก่น 3 (หรือสุพรรณบุรี 80 ที่ปลูกในชุดดินราชบุรี) ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 13-20 และ 8-14 กลุ่มดินร่วนที่ปลูกอ้อยด้วยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตอ้อยปลูกเพิ่มขึ้นร้อยละ 4-50 และ ลดลงในอ้อยต่อ1 ร้อยละ 3-8 (ยกเว้นชุดดินสดึก) กลุ่มดินต้นที่ปลูกอ้อยด้วยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 11-31 และ 6-29 และ กลุ่มดินเหนียวที่ปลูกอ้อยด้วยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ1 เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3-19 และ 1-10 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้พันธุ์ของเกษตรกร จากการประเมินประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจน พบว่า การปรับปรุงดินและพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมกับพื้นที่ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนได้มากขึ้น

3) ได้สมการการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เฉพาะเจาะจงกับอ้อยปลูกและอ้อยต่อภายใต้สภาพที่มีการจัดการดินแตกต่างกัน ในแต่ละพื้นที่ เพื่อพัฒนาคำแนะนำอย่างเป็นระบบและถูกต้องมากขึ้นกว่าเดิม

1.2 ศึกษาวิจัยการใช้ปัจจัยการผลิตแบบผสมผสานต่อผลผลิตของอ้อย

พืชตระกูลถั่วที่เหมาะสมเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดกับอ้อยในดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ กลุ่มอายุสั้น คือ ถั่วพุ่ม ถั่วลิสง อายุปานกลาง ได้แก่ ถั่วมะแฮะ ถั่วนี้้วนางแดง และอายุยาว ได้แก่ ถั่วพรี และ การไถกลบปุ๋ยพืชสดในช่วงเดือนสิงหาคม ดีกว่าในช่วงเดือนกันยายน มีแนวโน้มให้ผลผลิตอ้อยปลูก พันธุ์ขอนแก่น 3 เพิ่มขึ้น ร้อยละ 3 การปลูกและไถกลบถั่วพรีเป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีในดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีได้ร้อยละ 25 แต่ไม่มีผลถึงอ้อยต่อ

ปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถทดแทนปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้อ้อย ทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ ได้แก่ น้ำกากส่า อัตรา 50 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ น้ำจากโรงแปง อัตรา 50 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และมูลไก่อัตรา 1 ตัน น้ำหนักแห้งต่อไร่ อัตราการใช้กากส่าที่เหมาะสมกับดินร่วนปนทรายชุดดินยโสธร คือ 20 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ให้ผลผลิตอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 และอ้อยต่อ2 พันธุ์ขอนแก่น 3 เพิ่มขึ้นร้อยละ 54 114 และ 26 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม (ให้น้ำ 10 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่)

คัดเลือกได้ จุลินทรีย์ละลายฟอสเฟตจำนวน 44 ไอโซเลท จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนเอ็นโดไฟท์ จำนวน 38 ไอโซเลท และจุลินทรีย์สร้างสารส่งเสริมการเจริญเติบโตแก่พืชจำนวน 291 ไอโซเลท จากจุลินทรีย์ที่รวบรวมได้จากแหล่งเชื้อทั้งหมด 1,300 ไอโซเลท การใส่จุลินทรีย์ไอโซเลท F128 ให้แก่ดินชุดดินสติ๊กโดยไม่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต ให้น้ำหนักอ้อยต่อกอสูงที่สุดแตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมที่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งอัตรา ร่วมกับการเพาะแบคทีเรียไอโซเลท 7312 และ S10 ใช้ทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนเต็มอัตราได้ (ให้ผลผลิตอ้อยไม่แตกต่างกัน)

การใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ในการปลูกอ้อยช่วยลดต้นทุน เพิ่มปริมาณ และ คุณภาพผลผลิตอ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนจากอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินได้ ร้อยละ 50 ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมร้อยละ 25

อ้อยต่อที่การคลุมใบอ้อยทุกร่อง (กรรมวิธีที่ 4) ให้น้ำตาลสูงสุด คือ 1.96 ตันต่อไร่ อ้อยที่เผาใบอ้อยและใช้รีปเปอร์ไถฝังปุ๋ย (วิธีเกษตรกร) ให้น้ำตาลต่ำสุดคือ 1.09 ตันต่อไร่ การปลูกถั่วแซมอ้อยในแถวอ้อยที่ไม่มีใบคลุมดินไม่ช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

การใช้สารเร่งการเจริญเติบโตทุกกรรมวิธี ไม่ทำการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยแตกต่างกันกับวิธีควบคุม

2 ศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการน้ำในไร่อ้อย

ผลการทดลองพบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีความต้องการน้ำสูงสุด (ผลผลิต 35 ตันต่อไร่ต่อปี) 1,620 มิลลิเมตร สำหรับอ้อยปลูก และ 1,703 มิลลิเมตร สำหรับอ้อยต่อ (ผลผลิต 21 ตันต่อไร่ต่อปี) ได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Kc) ของอ้อยปลูกพันธุ์ขอนแก่น 3 เฉลี่ย 0.34, 0.74, 1.52 และ 0.83 ที่ระยะตั้งต้น (0-75 วันหลังปลูก) ระยะแตกกอ (76-195 วัน) ระยะสร้างน้ำตาล (196-285 วัน) และระยะสุกแก่ (286-375 วัน) ตามลำดับ จากการคำนวณโดยวิธีการ Blaney-Criddle และได้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยต่อ 1 พันธุ์ขอนแก่น 3 เฉลี่ย 0.69, 0.39, 0.84, 2.28 และ 0.75 ที่ระยะตั้งต้น (0-45 วัน) ระยะพักตัว (46-120 วัน) ระยะแตกกอ (121-225 วัน) ระยะสร้างน้ำตาล (226-330 วัน) และระยะสุกแก่ (331-360 วัน) ตามลำดับ การให้น้ำนอกจากจะเพิ่มผลผลิต ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบอ้อยเพิ่มขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารแล้ว ยังเพิ่มจำนวนการไว้ต่อได้มากกว่าปกติ (อาศัยน้ำฝน) อย่างน้อย 5 ตอ

จากการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ใหม่ พบว่า สามารถจัดกลุ่มอ้อยที่ทดลองได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูง ได้แก่ อ้อยโคลนเคเค07-037 กลุ่มปานกลาง ได้แก่ ขอนแก่น 3 เคเค07-018 และ แอลเค92-11 และ กลุ่มมีประสิทธิภาพต่ำ ได้แก่ พันธุ์อุทอง 12 และเคเค07-750

3 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิตของอ้อย

ผลการทดลองพบว่า ความหลากหลายของสภาพแวดล้อมทำให้ผลผลิตอ้อยมีความแปรปรวนสูงทั้งในเชิงพื้นที่และเชิงเวลา ปฏิสัมพันธ์ของน้ำและชนิดดินเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดความแปรปรวนของผลผลิตอ้อย

ได้สมการอย่างง่ายสำหรับการประเมินผลผลิตอ้อย และปรับค่าสัมประสิทธิ์พันธุ์กรรม ปรับค่าประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และแอลเค92-11 และการปรับแก้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช สำหรับนำเข้าแบบจำลองพืช 3 ชนิด คือ Canegro, Crop DNDC และ Aquacrop ให้ผลการจำลองการเจริญเติบโตของอ้อยได้ใกล้เคียงกับค่าสังเกตมากขึ้น

การเตรียมดิน โดยการไถกลบเศษซากอ้อย แล้วใช้รีปเปอร์ไถและพรวนดินด้วยจอบหมุนตามและปลูกอ้อยโดยใช้เครื่องปลูก พร้อมหยอดน้ำ (stripe tillage) จะทนแล้งได้ดีกว่าการใช้แรงงานคนปลูก ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 12.8 ตันต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับอ้อยที่เตรียมดินปลูกอ้อยโดยการไถพรวนและใช้เครื่องปลูกหยอดน้ำ ซึ่งให้ผลผลิต 12.4 ตันต่อไร่ ซึ่งอ้อยที่ปลูกอ้อยโดยการไถพรวนยกทรงใช้แรงงานคนปลูกให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 10.2 ตันต่อไร่

อ้อยที่ให้น้ำหยดกลางคืนมีแนวโน้มให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 2 สูงกว่าอ้อยที่ให้น้ำหยดกลางวัน เพราะลดการสูญเสียน้ำจากการระเหย การใส่ปุ๋ยและวางสายน้ำหยดชิดกออ้อยจะให้ผลผลิตสูงสุด การให้น้ำหยดตอนเช้ากับตอนบ่ายให้ผลผลิตอ้อยต่อ 1 ไม่แตกต่างกัน

เมื่ออ้อยชั่งน้ำหนักเกินกว่า 20 วันจะมีผลกระทบต่อผลผลิตและความหวานของอ้อยอายุ 2 เดือน โดยทำให้อ้อยเน่าตาย ไม่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ แต่ในอ้อยอายุ 4 เดือนสามารถเจริญเติบโตได้แต่จะให้ผลผลิตและความหวานลดน้อยลง และไม่มีผลเมื่ออ้อยอายุตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1) ผลผลิตจากผลการวิจัยของโครงการบ่งชี้ได้ชัดเจนว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ตั้งแต่ร้อยละ 11-33 กับอ้อยปลูกในดินทราย ดินร่วน ดินเหนียวและดินตื้นปนลูกรัง จำนวน 14 ชุดดิน จากดินทดลองทั้งหมด 20 ชุดดิน อ้อยพันธุ์อุทง 14 (94-2-106) ให้ผลผลิตเพิ่มร้อยละ 13-32 กับอ้อยปลูกในดินต่างชุดดินตามลีสี่ ลำนำรายณ์ และสมอทอด และอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ให้ผลผลิตเพิ่มร้อยละ 20 กับอ้อยปลูกในดินนาชุดดินราชบุรี เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิมที่เกษตรกรใช้

2) ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยกับไนโตรเจนแบบพลวัต จากสมการ (N response curve) บนความสมดุลของการใช้ฟอสเฟตและโพแทสเซียมของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบบพหุนามกำลังสอง สามารถนำไปปรับปรุงคำแนะนำปุ๋ยอ้อยที่มีประสิทธิภาพสูงและให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

3) ได้ข้อมูลความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อย นำไปวางแผนบริหารจัดการน้ำในระดับไร่นาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้เป็นแนวทางเพิ่มจำนวนครั้งจากการไถต่ออ้อยในดินทราย ได้ไม่น้อยกว่า 5 ต่อ

4) ได้ข้อมูลและแนวทางการใช้วัสดุอินทรีย์ ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยชีวภาพ การใช้ประโยชน์ของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี ร่วมประยุกต์กับวิธีการจัดการดินและปัจจัยการผลิตแบบผสมผสานที่เหมาะสมสำหรับแนะนำเฉพาะพื้นที่ปลูกหลัก

5) ได้แบบจำลองพืชที่เหมาะสมกับการคาดคะเนผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ ในการวิเคราะห์ขนาดช่องว่างของผลผลิตอ้อยในแหล่งปลูกที่อาศัยน้ำฝน เพื่อกำหนดแนวทางการผลิตอ้อยในภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

การเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคตที่มีการแข่งขันสูงเชิงพาณิชย์ การกีดกันที่ไม่ใช่กำแพงภาษี และการเสี่ยงภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง จำเป็นต้องใช้องค์ความรู้เชิงบูรณาการแบบเรียงลำดับความสำคัญ จากการวิเคราะห์ถึงข้อจำกัดด้านการผลิตของพื้นที่เป้าหมาย เพื่อแก้ปัญหา และกำหนดเทคโนโลยีการผลิตให้ตรงจุด ตรงประเด็น จากการผลิตแบบ GAP จึงจะบรรลุเป้าหมายและสัมฤทธิ์ผลบริบูรณ์ได้ ทั้งในแง่รายได้ และรักษาทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

- กรมชลประทาน. 2539. ข้อมูลการใช้ น้ำของพืชต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. งานวางแผนและวิจัย การใช้น้ำชลประทานของพืช ฝ่ายเกษตรชลประทาน กองจัดสรรน้ำและบำรุงรักษา กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 21 หน้า.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2549. ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมซ้ำซาก. <http://irw101.ldd.go.th>.
ค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2553
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ทักษิณา ศันสยะวิชัย ศรีสุตา ทิพย์รักษ์ วีระพล พลรักดี และเกษม ชูสอน. 2552. การเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างเหมาะสมใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ : จ.ขอนแก่น. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 ศูนย์วิจัยพืชไร่ ขอนแก่น. กรมวิชาการเกษตร, 5 หน้า.
- เกริก ปั่นแห่งเพชร วินัย ศรวัต สมชาย บุญประดับ สุกิจ รัตนศรีวงษ์ สหัชชัย คงทน สมปอง นิลพันธ์ ชินนุชา บุคดาบุญ กิ่งแก้ว คุณเขต อิศระ พุทธสิมมา ปรีชา กาเพชร แคทลียา เอกอุ้น และ วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล. 2552. ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิต ข้าว อ้อย มัน ส่ำปะหลัง และข้าวโพดของประเทศไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุน สนับสนุนการวิจัย. 159 หน้า.
- จิรพงษ์ ประสิทธิเขตรและอุบล หินธาวี. 2546. ผลของการให้ปุ๋ยในระบบน้ำต่อการดูใช้ธาตุอาหาร การเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของลำไย. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 21 (1).หน้า 45-58.โชติ สิทธิบุศย์. 2539. แนวทางพัฒนาระบบการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชไร่. กรม วิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- โชติ สิทธิบุศย์. 2541. แนวทางพัฒนาระบบการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 119 หน้า.
- ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย ทักษิณา ศันสยะวิชัย ศรีสุตา ทิพย์รักษ์ ปรีชา กาเพชร และกอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2547. อัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2548. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. กรมวิชาการเกษตร.
- ทักษิณา ศันสยะวิชัย กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และปรีชา กาเพชร. 2548. การตอบสนองต่อปุ๋ย ของอ้อยพันธุ์ 94-2-200 อ้อยข้ามแล้ง ใน: การศึกษาลักษณะทางการเกษตรของโคลนอ้อยชุด 2537. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. กรมวิชาการเกษตร, 13 หน้า.
- ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2551. รายงานการจัดการดิน ปุ๋ยและน้ำเพื่อผลิตอ้อย ณ ศูนย์ฝึกอบรม การเกษตรนานาชาติ จ.ขอนแก่น. 9 -10 มิถุนายน 2551.
- ถวิล ครุฑกุล. 2523. การใช้ปุ๋ยกับอ้อย. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 15 ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 8 หน้า.

- เบญจมาศ คำสืบ กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2552. การเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างเหมาะสมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: จ. นครราชสีมา. รายงานความก้าวหน้างานวิจัยไตรมาส 3 ประจำปี 2552 ณ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, (สไลด์)
- ประสาธ เกศวิทักษ์. 2538. ศักยภาพและอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมกับพืชไร่ในดินร่วนทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. สำนักงาน ปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารหมายเลข TT : 016-38-1, 121 หน้า.
- ปรีชา กาเพชร. 2548. การวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิตของถั่วลิสงโดยใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตของถั่วลิสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปรีชา กาเพชร ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย ทักษิณา ศันสยะวิชัย กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และเจิมจาบประโคน. 2550. การตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อยใน 2 ชุมชนจังหวัดขอนแก่น. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2559 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. กรมวิชาการเกษตร, 11 หน้า.
- ปรีชา กาเพชร และเกริก ปั่นแห่งเพชร. 2555. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย: พื้นที่ศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารแก่นเกษตร 40 (ฉบับพิเศษ 3): 83-91.
- ปรีชา ประจวบเหมาะ และอุดม รัตนรักษ์. 2536. การทดลองปุ๋ยอ้อยที่ปลูกในดินร่วนเหนียวสีน้ำตาลสภาพมีการชลประทาน หน้า 160-176. ใน รายงานการประชุมวิชาการอ้อยและน้ำตาลทรายแห่งชาติ ครั้งที่ 1 สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย; มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 681 หน้า.
- ปรีชา พรหมณีย์. 2547. โปรแกรมคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในอ้อยตามคุณสมบัติดิน Canefert 1.0 (ไม่ระบุหน้า). ใน: รายงานผลโครงการวิจัยอ้อย สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 25 หน้า.
- ปรีชา สุริยพันธุ์. 2541. การใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากอ้อย. วารสารอ้อยและน้ำตาลไทย 5(3): 27-37.
- สมภพ จงรวยทรัพย์ ดำริ ถาวรมาศ และอุดม รัตนรักษ์. 2545. อัตราปุ๋ยไนโตรเจนและภาคก่อนน้ำตาลอ้อยที่เหมาะสมในการผลิตอ้อยในดินชนิดต่างๆ ในจังหวัดสระแก้ว. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 20 (3) หน้า 275- 284.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. www.oae.go.th/oae_report/stat_agri/report_result_content.php ค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2555

- สุทัต ปินตาเสน ทักษิณา คັນสยะวิชัย และขุนทอง บุญเกิด. 2543. ผลของสภาพน้ำขังต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย. <http://oard3kk.dyndns.org/kkfcrc>.
- อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์. 2552. การพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อยกระดับการผลิตอ้อย: การทดสอบความแม่นยำของระบบคำแนะนำปุ๋ยอ้อย, น. 89-165. ใน รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการสร้างองค์ความรู้และพัฒนาด้านอ้อย โครงการระยะสั้น ปี 2552.
- อารันต์ พัฒโนทัย. 2535. คู่มือการวิเคราะห์พื้นที่เพื่อวางแผนพัฒนาการเกษตร. โครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการพัฒนาระบบส่งเสริมการเกษตร และโครงการวิจัยระบบทรัพยากรชนบท มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 92 หน้า.
- อุทัย อารมณรัตน์. 2541. เอกสารวิชาการเรื่องทรัพยากรน้ำและการให้น้ำพืชทางผิวดินอย่างมีประสิทธิภาพ. กลุ่มงานวิจัยปฐพีวิทยา กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 173 หน้า.
- โอชา ประจวบเหมาะ ชำนาญ พิทักษ์ และรจนา สุรการ. 2535. การป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยโดยวิธีเขตกรรม. วารสารกรมวิชาการเกษตร ปีที่ 10 (3).
- Allison, J.C.S., N.W. Pammenter, 2002. Effect of nitrogen supply on the production and distribution of dry matter in sugarcane. *South African Journal of Plant and Soil* 19: 12–16.
- Allison J.C.S., N.W. Pammenter, and R.J. Haslam. 2007. Why dose sugarcane (*Saccharum* sp. Hybrid) grow slowly?. *South African Journal of Botany* 73:546-551.
- Attanandana, T., P. Verapattananirund and R. Yost. 2008. Refining and disseminating site-specific nutrient management technology in Thailand. *Agron. Sustain. Dev.* 28 (2008): 291–297.
- 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.
- Doorenbos, J. and W.O. Pruitt. 1977. Guidelines for predicting crop water requirements. *Irrigation and Drainage Paper no.24*. Rome, FAO. 154 pp.
- Doorenbos, J. and A.H. Kassam. 1979. Yield response to water. *Guidelines for Predicting Irrigation and Drainage Paper no.33*. Rome, FAO. 193 pp.
- Gassman P. W., R. R. Manuel, H. G. Colleen, and G. A. Jeffrey. 2007. The Soil and Water Assessment Tool: Historical Development, Applications, and Future Research Directions. Working Paper 07-WP 443. Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University. 100 pp.

- Hoogenboom G., J.W. Jones, P.W. Wilkens, C.H. Porter, W.D. Batchelor, L.A. Hunt, K.J. Boote, U. Singh, O. Uryasev, W.T. Bowen, A.J. Gijsman, A. du Toit, J.W. White, and G.Y. Tsuji. 2004. Decision Support System for Agrotechnology Transfer Version 4.0 [CDROM]. University of Hawaii, Honolulu, HI.
- Inman-Bamber, N.G., 1994b. Temperature and seasonal effects on canopy development and light interception of sugarcane. *Field Crops Research* 36 : 41-51.
- Inman-Bamber N.G., G.D. Bonnett, D.M. Smith, and P.J. Thorburn. 2005. Preface Sugarcane Physiology: Integration from cell to crop to advance sugarcane production. *Field Crops Research* 92: 115-117.
- Jones J.W., G. Hoogenboom, C.H. Porter, K.J. Boote, W.D. Batchelor, L.A. Hunt, P.W. Wilkens, U. Singh, A.J. Gijsman, and J.T. Ritchie. 2003. DSSAT Cropping System Model. *European Journal of Agronomy* 18: 235-265.
- Keating B.A., M.J. Robertson, R.C. Muchow, and N.I. Huth. 1999. Modeling sugarcane production systems I. Development and performment of the sugarcane module. *Field Crops Research* 61: 253-271.
- Lansigan F.P. 1998. Minimum data and information requirements for estimating yield gap in crop production systems. (cited 4 Sep 2004) Available from: URL: <http://www.jsai.or.jp/afita/afita-conf/1998/P06.pdf>.
- Lingle S.E. 1997. Seasonal internode development and sugar metabolism in sugarcane. *Crop Science* 37: 1222-1227.
- Muchow R.C., M.F. Spillman, A.W. Wood, and M.R. Thomas. 1994. Radiation interception and biomass accumulation in a sugarcane crop grown under irrigated tropical conditions. *Australians Journal of Agricultural Research* 45: 37-49.
- Phinchongsakuldit, A. 2014. Site-specific Nutrient Management (SSNM) in Thailand. Food and Fertilizer Technology Center. <http://www.agnet.org/library.php?> Access 28 August 2016.
- Ritchie, J.T., J.R. Kiniry, C.A. Jones, P.T. Dyke. 1986. Model inputs. In: Jones, C.A., Kiniry, J.R. (Eds.), *CERES-Maize: A Simulation Model of Maize Growth and Development*. Texas A& M University Press, College Station, pp. 37-48.

- Robertson M.J., A.W. Wood, and R.C. Muchow. 1996. Growth of sugarcane under high input conditions in tropical Australia. I. radiation use, biomass accumulation and partitioning. *Field Crops Research* 46: 11-25.
- Robertson, M.J., G.D. Bonnett, R.M. Hughes, R.C. Muchow, and J.A. Campbell. 1998. Temperature and leaf area expansion of sugarcane: integration of controlled-environment, field and model studies. *Australian Journal of Plant Physiology* 25: 819-828.
- Sinclair T.R., R.A. Gilbert, R.E. Perdomo, J.M. Shine Jr, G. Powell, and G. Montes. 2004. Sugarcane leaf area development under field conditions in Florida, USA. *Field Crops Research* 88: 171-178.
- Singels A., R.A. Donaldson, and M.A. Smit. 2005. Improving biomass production and partitioning in sugarcane: theory and practice. *Field Crops Research* 92: 291-303.
- Smith, M. 1992. Cropwat, A computer program for irrigation planning and management. Irrigation and Drainage Paper no.46. FAO. Rome. 126 pp.
- Smith D.M., N.G. Inman-Bamber, and P.J. Thorburn. 2005. Growth and function of the sugarcane root system. *Field Crops Research* 92: 169-183.
- Steduto P., T.C. Hsiao, E. Fereres, and D. Raes. 2012. Crop yield response to water. FAO 66 irrigation and drainage paper. Food and agricultural organization of the united nations. Rome. 505 pp.
- Thanomsub, W., T. Sansayawichai and T. Tangpremsri. 2006. Irrigation management for sugarcane in Thailand. Sharing Information and Discussion on How to Increase Sugarcane Production under Several Constraints of Environment. December 15, 2006. Maruay Garden hotel, Bangkok. (powerpoint)
- Yadav, D.V. 1995. Recycling of Sugar Factory Preemud in Agriculture. Page 150. In: Tandon H.L.S(ed.) *Recycling of Crop, Animal, Human and Industrial Wastes in Agriculture*, Fertilizer Development and Consultation Organization. New Delhi, India.

การบริหารจัดการศัตรูอ้อย Sugarcane Pest Management

สุนี ศรีสิงห์ สิริชัย สาธุวิจารณ์ ยุรวรรณ อนันตมณี จรรยา มณีโชติ วันทนา เลิศศิริวรกุล
อิสระ พุทธสิมมา ดารารัตน์ มณีจันทร์ อมรา ไตรศิริ ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล
กาญจนา กิระศักดิ์ นิลุบล ทวีกุล ภาคภูมิ ถิ่นคำ อมรรักษ์ คัดใจเดียว
อรทัย วรสุทธิพิศาล ทักษิณา ศันสยะวิชัย

คำสำคัญ วัชพืชต้านทาน แมลงศัตรูอ้อย แมลงนูนหลวงอ้อย โรคใบขาวอ้อย High Resolution Melting (HRM) , Real time PCR

บทคัดย่อ

โครงการเริ่มดำเนินงานตั้งแต่ปี 2554- 2558 ประกอบด้วย 3 กิจกรรมหลักตามประเภทของศัตรูอ้อยที่สำคัญ คือ กิจกรรมด้านการจัดการวัชพืช การจัดการด้านแมลงศัตรูอ้อยแบบผสมผสาน และการจัดการโรคใบขาวซึ่งเป็นโรคที่สำคัญของอ้อย

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชทั้ง ก่อนงอก หลังงอก และประเภทเถาเลื้อย ในพื้นที่ปลูกอ้อย 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ระยอง และนครสวรรค์ พบว่าสารกำจัดวัชพืชที่นำมาทดสอบส่วนใหญ่สามารถควบคุมวัชพืชในไร่อ้อยค่อนข้างดี แม้มีปัญหาเป็นพิษในช่วงแรกแต่สามารถใช้ได้ และจากการสำรวจวัชพืชทั้งในภาคกลาง 44 แปลงและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 55 แปลง จากตัวอย่างจำนวน 158 ประชากร ยังไม่พบว่ามีวัชพืชต้านทานสารเคมีแต่อย่างใด การป้องกันกำจัดวัชพืชแบบผสมผสานในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในดินร่วนทรายการปลูกพืชคลุมดินจะทำให้มีปริมาณวัชพืชลดลง แต่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง เมื่อใช้ถั่วขอลูกเป็นพืชคลุมดินและกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานและเครื่องมือติดรถไถเดินตามทำให้ได้ผลผลิตอ้อยสูงสุดและให้กำไรสูงกว่าการไม่ปลูกพืชคลุมดิน ส่วนในดินร่วนการไม่ปลูกพืชแซมจะทำให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อรวมกันเพิ่มขึ้น และให้ผลกำไรสูงสุด

ในกิจกรรมวิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญ ทำการสำรวจแมลงในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือตั้งแต่ปี 2554-2556 พบว่าแมลงอ้อยที่สำคัญคือ หนอนกอลายจุดเล็ก และหนอนกอลายใหญ่ การแพร่ระบาดของแมลง ความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญ โดยความชื้นที่ระดับร้อยละ 70 ขึ้นไปหนอนกอลายจุดใหญ่จะมีการทำลายมากที่สุด ส่วนในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกแมลงนูนหลวงเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญ เมื่อทำการศึกษาการเข้าทำลายในช่วงปี 2555-2558 ทั้ง ในไร่เกษตรกรและในเรือนทดลองพบว่า การทดลองปล่อยหนอนวัย 3 ตั้ง แต่ 1 ตัว ทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง เนื่องจากน้ำหนักต่อลำลดลงในขณะที่ไม่ทำให้ความหวานของอ้อยลดลง ส่วนการสำรวจในไรเกษตรกร พบว่า หนอนแมลงนูนหลวงมีผลให้อ้อยเกิดความสูญเสียต่อผลผลิตน้ำหนักต่อไร่และจำนวนลำของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ที่อายุ 12 เดือนลดลง โดยการเข้าทำลายของหนอน

แมลงนูนหลวงที่ระดับร้อยละ 32.22 ส่งผลให้ผลผลิตอ้อยลดลงร้อยละ 55.81 สำหรับความสูญเสียความหวานนั้น พบว่าอ้อยมีค่าความหวานสูงขึ้นเนื่องจากการสูญเสียน้ำ ระยะเวลาของการทำลายของแมลงนูนหลวงมีผลต่อความเสียหาย เนื่องจากอ้อยจะแสดงอาการขาดน้ำเร็ว และหากไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ในช่วงแรกจะทำให้สูญเสียผลผลิตทั้งหมด นอกจากนี้ ยังพบว่าในพื้นที่การระบาดเพิ่มขึ้น เช่น ในเขตอำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ การให้น้ำมีผลทำให้วงจรชีวิตของด้วงหนวดยาวเปลี่ยนไป แมลงเป็นตัวเต็มวัยเร็วขึ้นและมีหนอนหลายขนาดอยู่ในพื้นที่เดียวกัน

กิจกรรมการจัดการโรคใบขาวแบบผสมผสาน ใช้เทคนิคทางด้านชีวเคมี เช่น High Resolution Melting (HRM), Real time PCR เพื่อศึกษาความแตกต่างของเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวอ้อย และความเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีภายในอ้อยที่เป็นโรค หาทางตรวจเชื้อที่แม่นยำยิ่งขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดโรคใบขาว นอกจากนี้ได้หาทางลดปัญหาความรุนแรงของโรคใบขาว ได้แก่ การศึกษาผลของระยะเวลาปลูกต่อการเกิดโรค การใช้ธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตท่อนพันธุ์อ้อยปลอดโรค และการใช้น้ำร้อนและสารปฏิชีวนะในการลดปริมาณเชื้อในท่อนพันธุ์และในเนื้อเยื่ออ้อยปลอดโรค ตามลำดับ

Abstract

The project has been done during 2011 -2015. It consisted of 3 activities as major pests of sugarcane, weed, insect pests and white leaf disease. The activities on weed were testing efficacy of herbicides, pre-emergence, post-emergence and herbicides for vine weeds. All tested chemicals were less toxic to sugarcane and could control most weeds for 60 days. From the survey of 44 sugarcane fields in the central part and 55 fields in the northeast part of Thailand, 158 weed population samples were tested for the herbicide resistance. The results showed that there was none. Integrated weed management were conducted in sandy-loam and loam soil of sugarcane in northeast during 2011-2013. The results showed that the most profit from sandy-loam soil field was, to plant velvet bean (*Stizolobium deeringiamum*) cover the soil and controlled weed by hand weeding and small tractor; whereas in the loam soil, planting green manual increased the cost of production.

In the activities on insect pests of sugarcane, from field survey during 2011-2013 in the northeast fields, the most important insect pests were *Chilo infuscatellus* and *C. tumidicostalis* the infestation depended on humidity rather than rain fall and soil moisture. In central part, the most important pest was cane grub (*Lepidiota stigma*). Number of the worms infestation per tool was studied. The results showed that 1 worm could cause the yield reduction due to weight of cane were reducing.

By crop cutting in the farmers' field showed that sugarcane Khonkhen3 with 32.22% infested with the cane grub caused 55.81% cane yield reduction.

The activities on control of white leaf disease, the biotechnology techniques such as High Resolution Melting (HRM), Real time PCR, were used to differentiate the phytoplasma the caused white leaf and grassy shoot like symptoms, to quantified the phytoplasma and to detect contamination of tissue culture and cane setts. There were biochemical changes in infected sugarcane at different stages. Effect of planting dates on white leaf was found. Production of sugarcane disease free seed setts and use minor element to reduce yield loss also discussed.

บทนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีการส่งออกน้ำตาลเป็นอันดับสองของโลก รองจากประเทศบราซิล ปี 2555/56 มีปริมาณอ้อยที่เข้าหีบถึง 99.16 ล้านตัน (รายงานการผลิตอ้อยและน้ำตาลทราย ของโรงงานน้ำตาลทั่วประเทศ ณ วันที่ 18 เมษายน 2556 (จาก www.oscb.go.th) ความหวานเฉลี่ย 11.64 CCS และการผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 100.37 กิโลกรัมต่อตันอ้อย ตั้งแต่ปีการผลิต 2551/52 จนถึงปีการผลิต 2554/55 พื้นที่ปลูกอ้อย เพิ่มขึ้นจาก 6.59 เป็น 8.05 ล้านไร่ และผลผลิตเข้าสู่โรงงานเพิ่มจาก 73.502 ล้านตันในปี 2551 แม้ผลผลิตเฉลี่ยของไทยจะได้ถึง 12.2 ตันต่อไร่ ตามยุทธศาสตร์อ้อยปี 2552 เมื่อเปรียบเทียบกับศักยภาพการผลิตอ้อยของประเทศอื่นๆ เช่น บราซิล ออสเตรเลีย และฟิลิปปินส์ ซึ่งผลผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 12.67 12.43 และ 14.99 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ประเทศเหล่านี้มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าประเทศไทย เนื่องจากสามารถไว้ต่อได้มากกว่า 5 ปี ในขณะที่การปลูกอ้อยของไทยเฉลี่ยไว้ต่อได้เพียง 1 ต่อ หรือต้องปลูกใหม่ทุก 2 ปี เนื่องจากมีศัตรูพืชหลายชนิดที่ทำให้ต้องรื้อต่อปลูกใหม่จึงจะให้ผลผลิตที่คุ้มค่า ศัตรูอ้อยครอบคลุมถึงโรคอ้อยแมลงศัตรูอ้อย และวัชพืช ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญต่อต้นทุนการผลิต ความเสียหายเนื่องจากวัชพืชมักจะเห็นได้อย่างชัดเจน โดยจะเสียผลผลิตอ้อยประมาณร้อยละ 25-80 ซึ่งขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและช่วงเวลาการเบียดเบียนของวัชพืชในไร่อ้อย (เกลียวพันธ์, 2546) นอกจากนี้วัชพืชยังเป็นแหล่งอาศัยของแมลงศัตรู และเป็นพาหะของโรคที่สำคัญ เช่น โรคใบขาวได้ ความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากหนอนเจาะลำต้น ตัวหนอนยาว และแมลงงูหนวลอาจถึงร้อยละ 50 หรือไม่ได้ผลผลิตเลย โดยเฉพาะในอ้อยต่อ ศัตรูอ้อยปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เช่น จากการสำรวจ พื้นที่ปลูกอ้อยบางแห่งของจังหวัดนครสวรรค์ สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี พบว่า มีการระบาดของมันเถา ซึ่งเป็นวัชพืชเถาเลื้อย มีหัวอยู่ใต้ดิน เถาแข็ง และใบมีไขปกคลุมหนา ทำให้ประสิทธิภาพของการใช้สารกำจัดวัชพืชลดลงส่งผลให้อ้อยถูกปกคลุม ผลผลิตลดลง และยากต่อการเก็บเกี่ยว

นอกจากนี้ยังพบแมลงศัตรูอ้อยที่พบใหม่ ในช่วงปี 2546-2550 ได้แก่ หนอนกอลายแถบแดง พบระบาดในจังหวัดนครสวรรค์ เป็นหนอนกอลชนิดใหม่มีชื่อว่า *Chio sacchariphagus*

stramineelus (Caradja) และเพลี้ยจักจั่น *Pyrilla perpusilla* เข้าทำลายอ้อยที่จังหวัดสุโขทัยและสระแก้ว (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ในปี 2552/53 พบการระบาดของแมลงนูนหลวงอ้อย (*Lepidiota stigma* Fabricius) เข้าทำลายอ้อยในพื้นที่ อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี มากกว่า 35,000 ไร่ เป็นพื้นที่ระบาดสะสมอย่างต่อเนื่องและรุนแรงเพิ่มขึ้นเป็นเวลานาน เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการระบาด คือ สภาพดินทรายถึงร่วนปนทราย ปัญหาภัยแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน รวมถึงการจัดการของเกษตรกร ในการป้องกันกำจัดแมลงนูนหลวงยังไม่ถูกวิธี แมลงนูนหลวง เป็นศัตรูที่สำคัญของอ้อยและมันสำปะหลังพบระบาดมากในสภาพดินทรายถึงดินร่วนปนทราย และมีอินทรีย์วัตถุต่ำ (ร้อยละ 0.56-0.84) การเข้าทำลายอ้อยของหนอนแมลงนูนหลวงพบเป็นหย่อมไม่แพร่กระจายไปทั้งไร่ กออ้อยที่ถูกหนอนของแมลงนูนหลวงเข้าทำลายเพียงหนึ่งตัวต่อกอจะทำให้อ้อยตายทั้งกอได้ ทำให้ผลผลิตของอ้อยลดลงจนเก็บผลผลิตไม่ได้ จากการศึกษาเกี่ยวกับแมลงนูนหลวงในประเทศไทยพบว่ามีวงจรชีวิต 1 ปี และมี 1 รุ่นต่อปี (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2544)

ส่วนโรคอ้อยที่ทำให้เกิดความเสียหายรุนแรงอย่างเห็นได้ชัดคือ โรคเน่าแดง หรือ เหี่ยวเน่าแดง แต่ก็มีวิธีการที่สามารถควบคุมได้อย่างได้ผลคือ การใช้พันธุ์ต้านทาน ซึ่งพันธุ์ส่วนใหญ่ของกรมวิชาการเกษตรมักจะเป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรค ในขณะที่โรคใบขาวยังเป็นโรคที่สำคัญที่สุดของอ้อย ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ต้านทาน ทำความเสียหายได้มาก เมื่อใช้ท่อนพันธุ์ที่เป็นโรคไปปลูกต่อ ในปี 2554 โรคใบขาวระบาดทั่วประเทศแม้แต่ในพื้นที่ภาคตะวันตกซึ่งพบโรคค่อนข้างอยู่ในวงจำกัด พื้นที่ระบาดที่เพิ่มขึ้นอาจเนื่องมาจากในปี 2553 เกษตรกรปลูกอ้อยในช่วงฤดูฝนมาก และปี 2554 มีฝนตกชุกในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวโดยเฉพาะในแปลงที่ตัดอ้อยล่าช้า จะพบโรคใบขาวทั่วไป เกษตรกรรายเล็กไม่สามารถหาพันธุ์อ้อยที่สะอาดได้จึงใช้พันธุ์ในพื้นที่ ซึ่งจะทำให้โรคระบาดรุนแรงต่อไป เกษตรกรมักเข้าใจผิดว่า โรคนี้สามารถหายได้เองทำให้ละเลยจนบางครั้งต้องทิ้งแปลง หรือไม่สามารถไว้ต่อได้ ซึ่งเท่ากับเสียโอกาสลดต้นทุนการผลิต แม้ว่าในช่วงที่ผ่านมาจะมีงานวิจัยเรื่องโรคใบขาวมาก แต่ยังไม่สามารถควบคุมการระบาดของโรคได้ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่ตระหนักถึงความเสียหายจากโรคนี้ เพราะในบางปีที่มีฝนชุกโรคนี้จะพบน้อยเนื่องจากอ้อยเจริญเติบโตได้ดีทำให้ไม่เห็นอาการใบขาว และอ้อยสามารถให้ผลผลิตได้ เกษตรกรเข้าใจว่าโรคนี้หายได้เอง ในขณะที่บางปีแปลงที่เป็นโรคไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เลย แต่เกษตรกรไม่รู้แปลงทิ้ง เพราะเป็นการเพิ่มต้นทุน ซึ่งเท่ากับเป็นแหล่งแพร่ระบาดของโรคต่อไป ดังนั้นโรคใบขาวจึงเป็นปัญหาที่เรื้อรัง ผลผลิตของงานวิจัยที่ผ่านมาคือ การผลิตท่อนพันธุ์อ้อยปลอดโรคได้ และการตรวจสอบการติดเชื้อในท่อนพันธุ์ แต่ยังคงเป็นวิธีมีราคาแพง และเนื่องจากเราไม่สามารถกำจัดเชื้อใบขาวให้หมดไปได้ จึงมีการทดสอบเพิ่มธาตุอาหารให้กับอ้อยที่ติดเชื้อ มีแนวโน้มที่จะได้ผลผลิตอ้อยตามเดิม (กอบเกียรติ , 2552) ซึ่งจะต้องศึกษาต่อในรอบวิจัยนี้ต่อไป เช่นเดียวกับ การถ่ายทอดโรคโดยแมลงพาหะ ที่มีความสำคัญเท่ากับการแพร่ระบาดของโรคโดยทางท่อนพันธุ์ ที่ยังต้องศึกษาถึงวงจรชีวิตบนอ้อยพันธุ์ดีที่อาจมีแนวโน้มต้านทานโรคได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อทราบสถานการณ์การแพร่ระบาดของชนิดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อย หาวิธีการจัดการวัชพืชในไร่อ้อย และระบบการจัดการวัชพืชในไร่อ้อยที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อหาวิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอ้อยแบบบูรณาการในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และลดการสูญเสียผลผลิตอ้อยจากการทำลายของแมลงหนอนหาวและด้วงหนวดยาวในพื้นที่ปลูกอ้อยในภาคตะวันตก
3. เพื่อหาวิธีการจัดการโรคใบขาวอ้อยแบบผสมผสาน

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัย ประกอบด้วย 3 กิจกรรมตามจำพวกของศัตรูอ้อยคือ

1 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการวัชพืชในอ้อยเพื่อลดต้นทุนการผลิต

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมนี้เพื่อทราบสถานการณ์การแพร่ระบาดของชนิดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อยทั้ง ประเภทก่อน และหลังวัชพืชงอก และสารที่ได้ผลดีกับวัชพืชประเภทเถาเลื้อย การศึกษาสถานการณ์การแพร่ระบาดของชนิดวัชพืชและการต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชของวัชพืชในไร่อ้อย รวมทั้งศึกษาระบบการจัดการวัชพืชในไร่อ้อยที่มีประสิทธิภาพ ดำเนินการทดลองระหว่าง เดือนตุลาคม 2553- กันยายน 2558

2 วิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูอ้อย

การวิจัยประกอบด้วย การกำหนดพื้นที่และกลุ่มเป้าหมายหลักด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จากนั้นทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลการระบาดและความเสียหายของอ้อยจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรู มีการจัดทำแผนที่การระบาดและศึกษาสภาพพื้นที่และพฤติกรรมป้องกันกำจัดแมลงของเกษตรกร รวมทั้ง สภาวะเศรษฐกิจและสังคมเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการทดลองวิธีการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญแบบบูรณาการ ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนในพื้นที่ภาคตะวันตกเป็นการแก้ปัญหาการระบาดของแมลงหนอนหาวและด้วงหนวดยาว และการสูญเสียผลผลิตอ้อยจากการทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าว ด้วยวิธีการที่มีอยู่ในปัจจุบันและการศึกษาการป้องกันกำจัดให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

3 การจัดการโรคใบขาวแบบผสมผสาน

ดำเนินงานใน 4 ด้านคือ

3.1 การวิจัยด้านการชีววิทยาของเชื้อสาเหตุ และการตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคใบขาวอ้อย ประกอบด้วย การตรวจความแตกต่างของเชื้อไฟโตพลาสมาในอ้อยที่เป็นโรคใบขาวที่มีอาการต่างกัน โรคใบขาว 3 อาการ คือ อาการใบขาวแต่ไม่แตกกอฝอย อาการใบขาวร่วมกับการแตกกอฝอย และ

อาการแตกกอฝอยแต่ไม่แสดงอาการใบขาว ด้วยเทคนิค High Resolution Melting (HRM) พัฒนาวิธีการตรวจวินิจฉัยปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาโรคใบขาวในอ้อย 2 วิธี ได้แก่ (1) real time PCR quantification ที่ตำแหน่งยีน secretory membrane protein A (*secA*) และ 16S rDNA และ (2) Reverse transcriptase real time PCR เพื่อใช้ได้วิธีการตรวจเชื้อใบขาวที่แม่นยำขึ้น การพัฒนาวิธีการตรวจปริมาณเชื้อชนิด Absolute quantification ใช้ดีเอ็นเอต้นแบบ (*secA*) เทียบกับกราฟมาตรฐานและ Relative quantification ใช้ยีนของพืช (18S rRNA) เป็นตำแหน่งอ้างอิง และใช้ยีน *secA* เป็นยีนเป้าหมาย (target gene) การศึกษาการปริมาณของสารชีวเคมีในอ้อยที่ติดเชื้อโรคใบขาว เทียบกับต้นที่มีอาการปกติ

3.2 การป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย ศึกษาการเกิดโรคใบขาวอ้อยที่ปลูกในวันปลูกที่แตกต่างกัน ประกอบด้วย วันปลูกในช่วงฤดูแล้ง (ตุลาคม-มกราคม) ต้นฤดูฝน (กุมภาพันธ์-มีนาคม) และ ฤดูฝน (เมษายน-มิถุนายน) การจัดการธาตุอาหารเพื่อฟื้นฟูอ้อยที่ติดเชื้อโรคใบขาวในสภาพการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและสภาพไร่ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออ้อยติดเชื้อไฟโตพลาสมาในอาหารสังเคราะห์ที่ตัดแปลงธาตุอาหารต่าง ๆ (2) การทดลองในเรือนเพาะชำป้องกันแมลง (3) ปลูกอ้อยในแปลงเกษตรกรร่วมกับการจัดการธาตุอาหาร การกำจัดเชื้อไฟโตพลาสมาในเนื้อเยื่ออ้อยด้วย Cryotherapy โดยใช้เทคนิค 2 แบบเปรียบเทียบกันคือ เทคนิค encapsulation-vitrification และ encapsulation-dehydration ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดเชื้อไฟโตพลาสมาในเนื้อเยื่ออ้อยด้วยยาปฏิชีวนะบางชนิดได้แก่ สาร Myco-1&2 สาร Cotrimoxazole สารในกลุ่ม biocide สาร Preservative for Plant Tissue Culture Media สาร active natural extracts และการกำจัดเชื้อไฟโตพลาสมาในท่อนพันธุ์อ้อย ด้วยวิธีการแช่ท่อนน้ำร้อน

3.3 การผลิตท่อนพันธุ์อ้อยจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออ้อยปลอดโรค ศึกษาปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาของอ้อยจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกับการแสดงออกของโรคใบขาวในสภาพแปลงปลูก โดยคัดเลือกต้นกล้าที่ตรวจปริมาณเชื้อโรคใบขาวแตกต่างกัน 3 ระดับ คือไม่พบเชื้อ พบเชื้อระดับต่ำ และ พบเชื้อระดับสูง โดยใช้วิธี nested PCR ศึกษาผลของการให้น้ำและปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาในกล้าอ้อยเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกับการแสดงออกของโรคใบขาวในสภาพแปลงผลิตท่อนพันธุ์ นำกล้าอ้อยที่มีระดับเชื้อต่างกันไปปลูกในแปลงผลิตท่อนพันธุ์ ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด

3.4 การศึกษาการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของแมลงพาหะโรคใบขาวของอ้อย ศึกษาพันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพ จำนวน 63 พันธุ์ ต่อการเจริญเติบโตของเพลี้ยจักจั่น *Yamatotettix flavovittatus* พาหะนำโรคใบขาว ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ระหว่างปี 2554-2558

ผลการวิจัย

1 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการวัชพืชในอ้อยเพื่อลดต้นทุนการผลิต

การทดลองสารกำจัดวัชพืช ดำเนินการทดลองในพื้นที่ปลูกอ้อย จังหวัดสุพรรณบุรี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ ระยอง และนครสวรรค์ พบว่า ในสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่นำมา

ทดสอบประสิทธิภาพมีส่วนใหญ่ สามารถควบคุมวัชพืชหลัง 60 วันได้ในระดับดี ยกเว้น สารกำจัดวัชพืช atrazine สามารถควบคุมวัชพืชได้น้อย ในแปลงทดลองที่จังหวัดขอนแก่น เช่นเดียวกับสารกำจัดวัชพืชหลังงอก ในทุกแปลงทดลองพบว่า paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชหลักได้ดี วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย หญ้าดอกขาว หญ้าตีนติด ผักเบี้ยหิน สาบม่วง และผักโขม สำหรับการป้องกันกำจัดวัชพืชประเภทเถาเลื้อย พบว่า สารกำจัดวัชพืช 2,4-D, paraquat, triclopyr, glyphosate, fluroxypyr, glyphosate+2,4-D และ glufosinate ammonium มีประสิทธิภาพดี ที่ระยะ 15 และ 30 วัน แต่สำหรับวัชพืชที่ขึ้นในกออ้อย อาจใช้แรงงานคนหรือเลือกสารกำจัดวัชพืชที่ปลอดภัยต่ออ้อย เช่น 2,4-D ฉีดพ่นเป็นจุดอีกครั้งหนึ่ง

การสำรวจในแปลงอ้อยปลูกใหม่อายุ ประมาณ 2-4 เดือน ในพื้นที่ปลูกอ้อย 11 จังหวัดได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น อุรธานี มหาสารคาม ชัยภูมิ นครราชสีมา นครพนม และมุกดาหาร รวมเป็น 235 แปลง วัชพืชที่พบเหลือในแปลงอ้อยมากที่สุดในการสำรวจคือ สาบม่วง และ หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens*) เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกอ้อย รอฟน โดยไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก และเมื่ออ้อยอายุ 1-2 เดือนมีวัชพืชเริ่มงอกแล้วจะพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat เพื่อกำจัดวัชพืชในระหว่างแถว มีบ้างที่ใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก ได้แก่ diuron หรือ atrazine และเมื่ออ้อยอายุ 2-3 เดือน มีการใช้รถไถพรวนกำจัดวัชพืชที่หลงเหลือในระหว่างแถว ภาคกลางสำรวจแปลงอ้อยปลูกใหม่ในจังหวัดสุพรรณบุรี ลพบุรี สระบุรี และ กาญจนบุรี รวม 43 แปลง พบว่า สารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ atrazine และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก ได้แก่ paraquat และในช่วงที่อ้อยมีอายุ 1-2 เดือน พบวัชพืชใบแคบที่รอดตายจากการใช้ atrazine 2 ชนิด คือ หญ้าปากควาย *Doctyloctenium aegyptium* (L.) Beauv. และ หญ้าตีนกา *Eleusine indica* (L.) Gaertn. แต่ไม่สามารถเก็บเมล็ดวัชพืชดังกล่าวได้ เนื่องจากเกษตรกรในพื้นที่ภาคกลางจะมีการจัดการวัชพืช โดยการไถกำจัดวัชพืชระหว่างร่องอ้อยในระยะ 1-2 เดือนหลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine และหลังจากอ้อยอายุ 3-4 เดือน จะใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลาย paraquat พ่นระหว่างแถว ทำให้มีปัญหาวัชพืชรบกวนในแปลงอ้อยลดลง เก็บรวบรวมเมล็ดวัชพืชหมด 158 ประชากร มาทดสอบความทนทานต่อสารกำจัดวัชพืช พบว่าวัชพืชทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ สาบม่วง หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย และหญ้าตีนกา ในแหล่งปลูกอ้อยเขตภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยังไม่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine, diuron และ paraquat

การป้องกันกำจัดวัชพืชแบบผสมผสานในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างปี 2554-2556 พบว่า ในพื้นที่ดินร่วนทรายวิธีการกำจัดวัชพืชที่สามารถทำให้ปริมาณวัชพืชลดลงได้ดี คือ การใช้แรงงานและเครื่องมือตัดทำรดไถเดินตามร่วมกับพาราควอต ส่วนวิธีการที่ให้ผลผลิตอ้อยสูงสุดคือการใช้แรงงานและเครื่องมือตัดทำรดไถเดินตาม โดยให้ผลผลิตอ้อยปลูกรวมกับอ้อยต่อสูงสุด 16.02 ตันต่อไร่ แต่มีต้นทุนสูง เมื่อมีการปลูกพืชคลุมดินก่อนปลูกอ้อย การปลูกถั่วขอก่อนให้ผลผลิตดีกว่าการปลูกถั่วมะแฮก่อน และเมื่อมีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน จะทำให้ได้ผลผลิต

สูงสุด และให้กำไรสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนในพื้นที่ดินร่วนดำเนินการที่จังหวัดชัยภูมิ พบว่าวิธีการกำจัดวัชพืชที่สามารถทำให้ปริมาณวัชพืชลดลงได้ดี คือการใช้แรงงานและเครื่องมือตัดท้ายรถไถเดินตาม โดยมีค่าประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อสูงสุด 12.30 ตันต่อไร่ และ 22.30 ตันต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาเป็นการใช้อีมาซาพิก เฉพาะในแถวอ้อย ส่วนการปลูกพืชแซม จะทำให้ผลผลิตอ้อยลดลงกว่าการไม่ปลูกพืชแซม

2 วิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูอ้อย

ทำการสำรวจแมลงในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือตั้งแต่ปี 2554-2556 พบว่าแมลงอ้อยที่สำคัญคือหนอนกอลายจุดเล็ก และหนอนกอลายใหญ่ แต่ยังไม่ส่งผลให้เกิดความเสียหายในระดับเศรษฐกิจ การแพร่ระบาดของแมลงความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญ โดยความชื้นที่ระดับร้อยละ 70 ขึ้นไป หนอนกอลายจุดใหญ่จะมีการทำลายมากที่สุด ส่วนในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกแมลงนูนหลวงเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญ เมื่อทำการศึกษาการเข้าทำลายในช่วงปี 2555-2558 ทั้งในไร่เกษตรกรและในเรือนทดลอง พบว่า การทดลองปล่อยหนอนวัย 3 ตั้งแต่ 1 ตัวทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง เนื่องจากน้ำหนักต่อลำลดลง ในขณะที่ไม่ทำให้ความหวานของอ้อยลดลง ส่วนการสำรวจในไร่เกษตรกร พบว่า หนอนแมลงนูนหลวงมีผลให้อ้อยเกิดความสูญเสียต่อผลผลิตน้ำหนักต่อไร่และจำนวนลำของอ้อยพันธุ์อ่อนแก่น 3 ที่อายุ 12 เดือนลดลง โดยการเข้าทำลายของหนอนแมลงนูนหลวงที่ระดับร้อยละ 32.22 ส่งผลให้ผลผลิตอ้อยลดลงร้อยละ 55.81 สำหรับความสูญเสียความหวานนั้นพบว่า อ้อยมีค่าความหวานสูงขึ้นเนื่องจากการสูญเสียน้ำ ระยะเวลาของการทำลายของแมลงนูนหลวงมีผลต่อความเสียหาย เนื่องจากอ้อยจะแสดงอาการขาดน้ำเร็ว และหากไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ในช่วงแรกจะทำให้สูญเสียผลผลิตทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบว่ามีพื้นที่การระบาดเพิ่มขึ้นเช่นในเขตอำเภอปรามบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ การให้น้ำมีผลทำให้วงจรชีวิตของด้วงหนวดยาวเปลี่ยนไปแมลงเป็นตัวเต็มวัยเร็วขึ้นและมีหนอนหลายขนาดอยู่ในพื้นที่เดียวกัน

3 การจัดการโรคใบขาวแบบผสมผสาน

3.1 การวิจัยด้านการชีววิทยาของเชื้อสาเหตุ จากการสำรวจและศึกษาความหลากหลายของเชื้อสาเหตุของโรคใบขาวในอ้อยในประเทศไทยพบอาการหลักของโรคใบขาว 3 อาการ คือ อาการใบขาวแต่ไม่แตกกอฝอย อาการใบขาวร่วมกับการแตกกอฝอย และอาการแตกกอฝอยแต่ไม่แสดงอาการใบขาว ผลจากการวิเคราะห์ลำดับเบสของยีน 16S-23SrDNA และบางส่วนของยีน secA พบว่า แบ่งเชื้อทั้ง 3 ชนิดนี้ได้เป็น 3 ชนิดตามลักษณะอาการดังกล่าวตามลำดับ ได้แก่ (1) sugarcane white leaf (SCWL) (2) sugarcane grassy shoot (SCGS) และ (3) sugarcane green grassy shoot (SCGGS) ทั้งนี้พบว่า SCWL และ SCGS มีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมมาก ส่วน SCGGS แยกกลุ่มออกอย่างชัดเจน ซึ่งอาจจัดเป็น subgroup ใหม่ของกลุ่ม 16SrXI group ได้ หรือเป็นกลุ่มใหม่ได้

ส่วนเชื้อกลุ่มไฟโตพลาสมาที่ก่อให้เกิดอาการใบขาวในหญ้านั้น แยกกลุ่มจากเชื้อไฟโตพลาสมาที่ก่อโรคในอ้อยทั้ง 3 ชนิดนี้

การพัฒนาเทคนิคการตรวจและประเมินปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาในใบอ้อยพบว่า สามารถตรวจได้ด้วยเทคนิค nested-PCR ซึ่งมีเป้าหมายคือ ส่วนของยีน 16S-23S rDNA และการตรวจด้วย direct PCR และ Realtime PCR ที่บางส่วนของยีน secA ของเชื้อไฟโตพลาสมา การจำแนกชนิดของเชื้อไฟโตพลาสมาทั้ง 3 ชนิด สามารถแยกได้ด้วยเทคนิค High Resolution Melting (HRM) โดยใช้ไพรเมอร์ที่พัฒนาให้จำเพาะต่อตำแหน่ง Single nucleotide polymorphisms (SNPs) ของเชื้อแต่ละชนิดดังกล่าว

การศึกษาด้านชีวเคมีของอ้อยที่ติดเชื้อโรคใบขาว พบว่า เกิดความเครียดออกซิเดชันขึ้น โดยตรวจพบสารที่มีค่าแปรผันตามระดับอาการใบขาวและปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาในใบแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มหลัก คือ (1) สารที่ปริมาณมากขึ้นเมื่อเชื้อมากขึ้นและอาการใบขาวมากขึ้น ได้แก่ Malondialdehyde (MDA) (2) สารที่ปริมาณน้อยลงเมื่อเชื้อมีมากขึ้นและอาการใบขาวมากขึ้น ได้แก่ โปรตีนรวม น้ำตาลรวม และคลอโรฟิลล์ (3) สารที่ปริมาณน้อยลงเมื่อมีอาการใบขาว แต่มีปริมาณมากเมื่อยังไม่มีอาการ หรือมีอาการบางส่วน และมีเชื้อมาก ได้แก่ กิจกรรมเอนไซม์ Ascorbate peroxidase (APX), Hydrogen peroxide (H₂O₂) และสารประกอบฟีนอลิก ส่วนปริมาณแป้งรวม โพรลีน สามารถพบได้ทั้ง ในกลุ่มที่มีปริมาณเชื้อสูง กลุ่มที่อยู่ในสภาวะขาดน้ำหรือกลุ่มที่มีขบวนการสังเคราะห์แสงผิดปกติ และพบว่ายีนที่มีการแสดงออกมากขึ้นในต้นที่มีอาการใบขาว ได้แก่ ยีน Sucrose synthase (SuSy), Alcohol dehydrogenase I (AdhI) และ Callose synthase (CaSy) นอกจากนี้ยังพบว่า ยีน secA ของเชื้อไฟโตพลาสมา มีการแสดงออกมากขึ้นต่างกัน ใบที่มีความรุนแรงของอาการใบขาวต่างกัน

3.2 การป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย ผลของฤดูปลูกต่อการแสดงอาการใบขาวของอ้อยในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น พื้นที่ดินร่วนทรายระหว่างปี 2555 ถึง 2558 พบว่า การปลูกในฤดูฝนพบการเป็นโรคใบขาวมากกว่าการปลูกในฤดูแล้ง และการแช่ท่อนพันธุ์ในน้ำร้อนถึงแม้จะเป็นโรคน้อยในช่วงแรกแต่ในที่สุดแล้วก็เป็นโรคไม่แตกต่างกับที่ไม่แช่ น้ำร้อน ซึ่งอาจเป็นเพราะมีการติดเชื้อใหม่เนื่องจากมีปริมาณแมลงพาหะมากในฤดูฝน การที่ปลูกอ้อยในฤดูแล้งถึงแม้จะผ่านช่วงฤดูฝนที่มีปริมาณแมลงพาหะมากแต่พบการเกิดโรคในอ้อยต่อไม่มากนัก การปลูกในช่วงต้นฝน และในฤดูฝนพบโรคมักขึ้นตามลำดับ การใช้อ้อยที่ไม่พบอาการโรคจากแปลงที่มีการระบาดของโรคไปปลูกจะพบอาการโรคเพิ่มขึ้นตามอายุอ้อย

การจัดการธาตุอาหารเพื่อฟื้นฟูอ้อยที่ติดเชื้อโรคใบขาวในสภาพการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและสภาพไร่ เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออ้อยติดเชื้อไฟโตพลาสมาในอาหารสังเคราะห์ พบว่า อ้อยที่เลี้ยงบนอาหารสังเคราะห์สูตร MS ดัดแปลง ที่เติมสารอาหารครบถ้วน จะทำให้มีหน่ออ้อยมาก และสามารถรอดชีวิตอยู่ได้นานที่สุด และเมื่อนำต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไปปลูกในกระถาง อ้อยจะไม่แสดงอาการใบขาว และขั้นตอนสุดท้ายทำการทดลองในไร่อะไรโดยมีการดัดแปลง

ปริมาณธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน และเพิ่มปริมาณธาตุอาหารบนอ้อยพันธุ์ เค95-84 ไม่พบการ แสดงอาการใบขาวในอ้อยปลูกทุกกรรมวิธี

การทดสอบวิธีกำจัดเชื้อไฟโตพลาสมาในเนื้อเยื่ออ้อยด้วยการแช่แข็ง (Cryotherapy) พบว่า การแช่แข็งแคลลัสอ้อยด้วยกระบวนการ Encapsulation-dehydration มีการรอดชีวิตประมาณ ร้อยละ 80 แต่แคลลัสที่ผ่านการแช่แข็งแล้ว พบว่าไม่สามารถชักนำให้เกิดต้นได้ การกำจัดเชื้อ ไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อยที่ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยสารต้านจุลินทรีย์บาง ชนิด ทั้งยาปฏิชีวนะในกลุ่มยับยั้งการสร้างโปรตีนของเชื้อ กลุ่มยับยั้งการสร้างเซลล์เมมเบรนและผนัง เซลล์ กลุ่มยับยั้งการสร้างโพเลทของเชื้อที่ส่งผลต่อการสร้างกรดอะมิโนของเชื้อ และกลุ่มยับยั้งการ สร้าง DNA ของเชื้อ และสารสกัดธรรมชาติ รวมทั้งสิ้น 17 ชนิด ผลการตรวจปริมาณเชื้อที่ยีน 16S-23S rDNA และ secA ในตัวอย่างที่ทดสอบสารแล้ว 12 วัน พบว่าสารบางชนิดสามารถลดปริมาณ เชื้อลงได้ และบางชนิดมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

การกำจัดเชื้อไฟโตพลาสมาในท่อนพันธุ์อ้อย ด้วยวิธีการแช่ท่อนน้ำร้อน ในอ้อยที่เก็บมาจาก แปลงที่เป็นโรค พบว่า การแช่น้ำร้อนทำให้เปอร์เซ็นต์งอกลดลงอย่างมีนัยสำคัญ การแช่น้ำร้อน สามารถชะลอการแสดงอาการใบขาวได้

3.3 การผลิตท่อนพันธุ์อ้อยจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออ้อยปลอดโรค การศึกษาเรื่องการ ขยายพันธุ์อ้อยปลอดโรค โดยการนำต้นกล้าอ้อยที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและมีปริมาณเชื้อ ไฟโตพลาสมาในระดับต่างๆ กันในแปลงขยายพันธุ์ โดยมีการให้น้ำ และ ให้อ้อยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า ต้นกล้าที่มีเชื้อระดับต่ำ มีเปอร์เซ็นต์รอดในแปลงปลูกสูงที่สุดร้อยละ 92.83 ท่อนพันธุ์จากต้น กล้าที่มีเชื้อระดับต่ำ มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวมากที่สุด 9,374 ลำต่อไร่ ปริมาณเชื้อในต้นกล้าไม่มี ปฏิสัมพันธ์กับการให้น้ำและวิธีการใส่ปุ๋ย แต่การให้น้ำเสริมทำให้ได้ผลผลิตท่อนพันธุ์สูงกว่าไม่ให้น้ำ เสริม และจะตรวจพบเชื้อในท่อนพันธุ์ที่ได้ต่ำเช่นเดียวกับอ้อยต่อ นอกจากนี้พบว่า การใส่ปุ๋ยตาม ค่าวิเคราะห์ดิน+โดโลไมท์ มีผลผลิตเฉลี่ยในอ้อยปลูกมากที่สุด 11.3 ตันต่อไร่ ความงอกท่อนพันธุ์มี ความงอกเฉลี่ยร้อยละ 76.7-82.1 ส่วนในอ้อยต่อผลผลิตค่อนข้างต่ำมาก

3.4 การศึกษาการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของแมลงพาหะโรคใบขาวของอ้อย พบว่า เพลี้ยจักจั่น *Y. flavovittatus* สามารถเจริญเติบโตจนเป็นตัวเต็มวัย บนอ้อยทั้ง 63 พันธุ์ มีการลอก คราบ 5 ครั้ง ใช้เวลาทั้งหมดจากวัยที่ 1 จนเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลา 13.25-15.00 วัน ซึ่งจำนวนวันของ แต่ละวัย จนเป็นตัวเต็มวัย ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างพันธุ์อ้อยทั้ง 63 พันธุ์ ปริมาณรวมไข่และตัวอ่อนที่เกิดจากเพลี้ยจักจั่น *Y. flavovittatus* ในแต่ละพันธุ์ มีค่าเฉลี่ย 38.60 ฟองต่อตัว ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในระหว่าง 63 พันธุ์ อย่างไรก็ตาม ปี 2557 พบว่า การขยายพันธุ์ในระยะ 21 วัน ปริมาณการขยายพันธุ์ของเพลี้ยจักจั่น *Y. flavovittatus* อยู่ใน ระยะไข่โดยเฉลี่ยร้อยละ 84.72 และระยะตัวอ่อนร้อยละ 14.14 ตัวเต็มวัยทั้งหมดที่ได้จากการ ทดลองคิดเป็นสัดส่วนของเพศเมีย : เพศผู้ เป็น 4.2 : 5.8

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยการบริหารจัดการศัตรูอ้อย ได้ทำการวิจัยประสิทธิภาพการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทต่างๆ สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่นำมาทดสอบส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพ สามารถควบคุมวัชพืชหลัง 60 วันได้ในระดับดี การกำจัดวัชพืชหลังงอก พบว่า paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชหลักได้ดี สำหรับการป้องกันกำจัดวัชพืชประเภทเถาเลื้อยพบว่า 2,4-D, paraquat, triclopyr, glyphosate, fluroxypyr, glyphosate+2,4-D และ glufosinate ammonium มีประสิทธิภาพดี แม้มีปัญหาเป็นพิษในช่วงแรก และจากการสำรวจวัชพืชทั้ง ในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 158 ประชากร ยังไม่พบว่ามีวัชพืชต้านทานสารเคมี atrazine, diuron และ paraquat การป้องกันกำจัดวัชพืช แบบผสมผสานในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในดินร่วนทรายการปลูกพืชคลุมดินจะทำให้มีปริมาณวัชพืชลดลงแต่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เมื่อใช้ถั่วขอลูกเป็นพืชคลุมดินและกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานและเครื่องมือติดรถไถเดินตามทำให้ได้ผลผลิตอ้อยสูงสุด และให้กำไรสูงกว่าการไม่ปลูกพืชคลุมดิน ส่วนในดินร่วนการใช้แรงงานและเครื่องมือติดทำยรถไถเดินตามเป็นวิธีการกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อสูงสุด แต่การปลูกพืชแซมจะทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง

การวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอ้อย จากการสำรวจข้อมูลการผลิตอ้อยและสำรวจการระบาดของหนอนกออ้อย มีการเข้าทำลายกออ้อยที่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ ไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต ในส่วนของงานวิจัยการป้องกันกำจัดแมลงนูนหลวง พบว่าเมื่อปล่อยแมลงนูนหลวง ตั้งแต่ 1 ตัวจะส่งผลให้น้ำหนักอ้อยลดลงร้อยละ 7.9-16.67 แม้จะไม่ทำให้ค่าความหวานลดลง และจากการสำรวจในไร่เกษตรกรพบว่าในอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 อ้อยปลูก ความเสียหายมากขึ้นเมื่อตามปริมาณแมลงที่พบ ซึ่งหากพบการทำลายที่ระดับร้อยละ 100 จะส่งผลให้ความสูญเสียสูงถึงร้อยละ 93.7 และสูญเสียสิ้นเชิงในอ้อยต่อ

กิจกรรมการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อยแบบผสมผสาน การศึกษาถึงเชื้อสาเหตุของโรคใบขาวด้วยวิธี HRM และจากลำดับเบสพบว่า สามารถแบ่งได้ 3 ชนิด ซึ่งเห็นได้ชัดตามลักษณะอาการโดยอาการใบขาว และอาการกอฝอยมีความใกล้เคียงกันมาก ในขณะที่สาเหตุอาการกอตะไคร้จะใกล้เคียงน้อยกว่า การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในต้นอ้อยที่ติดเชื้อโรคใบขาว วิเคราะห์ปริมาณสารประกอบทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับความเครียดจากพืชในกลุ่ม Oxidative stress สามารถนำความรู้นี้มาใช้ได้ เป็นการยืนยันเรื่องการแสดงอาการใบขาวน่าจะเกี่ยวกับความเครียดของพืชด้วยการตรวจวิเคราะห์เชื้อสาเหตุมีความแม่นยำขึ้น สามารถตรวจได้ด้วยวิธี real time PCR quantification ที่ตำแหน่งยีน *secA* พบว่าวิธีตรวจแบบ Absolute quantification สะดวกและรวดเร็ว การกำจัดเชื้อสาเหตุออกจากเนื้อเยื่ออ้อยเพื่อการผลิตพันธุ์ปลอดโรคสามารถทำได้โดยวิธีใช้ความเย็นแต่ในทางปฏิบัติยังไม่สามารถนำมาใช้ได้ การลดความเสียหายเนื่องจากโรคใบขาวด้วยการปลูกอ้อยในฤดูแล้ง และ ลดความเครียดด้วยการให้อาหารที่เหมาะสม ให้น้ำตามเวลา สามารถได้ อ้อยที่ไม่แสดงอาการใบขาว หรือแสดงอาการใบขาวน้อยกว่า และ การใช้ท่อนพันธุ์ที่สะอาดยังคงเป็น

คำแนะนำที่ดีที่สุด การศึกษาการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของแมลงพาหะโรคใบขาวของอ้อย *Yamatotetrix flavovittatus* บนอ้อยทั้ง 63 พันธุ์ พบว่าแมลงลอกคราบ 5 ครั้ง เวลาที่ใช้ทั้งหมด จากวัยที่ 1 จนเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 13.90 วัน ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างพันธุ์อ้อยทั้ง 63 พันธุ์ ตัวเต็มวัยทั้งหมดที่ได้จากการทดลองคิดเป็นสัดส่วนของเพศเมีย : เพศผู้ เป็น 4.2 : 5.8

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร . 2552. การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูอ้อย. สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ 28-30 เมษายน 2552 . ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. จังหวัดขอนแก่น.
- เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. 2546. วัชพืชในไร่อ้อยและการป้องกันกำจัด. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ, 33 น.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ธงชัย ตั้งเปรมศรี ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล วันทนา ตั้งเปรมศรี นิลกุล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย และเกษม ชูสอน 2552. การจัดการสมดุลาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่ม ความทนทานของอ้อยที่มีต่อโรคใบขาวใน เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร
- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2544. เอกสารวิชาการการป้องกันกำจัด ศัตรูอ้อย. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 104 หน้า

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่

ทักษิณา ศันสยะวิชัย อมฤต วงษ์ศิริ ศักดิ์สิทธิ์ จรรยากรณ์ แคทลียา เอกอุ้น สรรเสริญ เสียงใส
 รัชนิวรรณ ชูเชิด นวลมณี พรหมนิล บุญอุ้ม แคล้วโยธา บุญญาภา ศรีหاتا อนงค์นาฏ ชมพูแก้ว
 ศิริรัตน์ เกื้อนสบัติ สุชาติ คำอ่อน มัทนา วานิชย์ สุदारัตน์ โชคแสน อนุชา เหลาเคน
 ศรีนวล สุราษฎร์ บุญจมาศ คำสืบ ยวลักษณ์ ผายดี นงลักษณ์ จินกุล พิกุลทอง สุอนงค์
 รัตติยา พวงแก้ว มัตติกา ทองรส ไพรินทร์ ผลตระกูล อัญชลี โพธิ์ตั้งธรรม ปรีชา กาเพ็ชร
 รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ รุ่งทิวา ดารักษ์ อภิวันท์ วรินทร์ เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง มนัสชญา สายพันธ์
 ประยูร สมฤทธิ์ กุลธิดา ดอนอยู่ไพร ยงศักดิ์ สุวรรณเสน ยุกา สุวิเชียร ญัฐธิดา ทองนาค
 วิภาวรรณ ดวนมีสุข อารีรัตน์ พระเพชร อรณิชา สุวรรณโณม สุรศักดิ์ วัฒนพันธุ์สอน สุนี ศรีสิงห์
 อุดม วงศ์ชนะภัย อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข วาสนา วันดี อัจฉราภรณ์ วงศ์สุขศรี ชัยวัฒน์ กะการดี
 สุภาพร สุขโต อรรถสิทธิ์ บุญธรรม เบญจรัตน์ วุฒิกมลชัย พินิจ กัลยาศิลป์ วุฒิ นิพนธ์กิจ
 ประเวศน์ ศิริเดช ศักดิ์เสวต เสวตเวช จารุณี ทิสวัสดิ์ วิลาสลักษณ์ ว่องไว สันติ โยธाराษฎร์
 วิภาดา แสงสร้อย สุริยนต์ ตีตเหล็ก นิต ไชยมงคล ทวีพงษ์ ณ น่าน เกียรติรวี พันธุ์ไชยศรี
 พุฒนา รุ่งระวี จันทรา บดีศร ไกรสร ตาวงศ์ ชลธิชา เตโช อุไรวรรณ นาสพัฒน์
 สมพร วนะสิทธิ์ ชยันต์ ภัคดีไทย อิสระ พุทธสิมมา วันทนา เลิศศิริวรกุล กลวัชร ทิมีนกุล
 กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ศรีสุดา ทิพยรักษ์

คำสำคัญ (Key words) การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 พันธุ์อ้อยสะอาด โรคใบ
 ขาวอ้อย จอบหมนสับใบอ้อย

บทคัดย่อ

ทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตอ้อยในเขตปลูกอ้อยทั่วประเทศ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 ตอนบน การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับพื้นที่ โดยใช้เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยตามค่า
 วิเคราะห์ดินและการใช้สารปรับปรุงดิน เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดกาฬสินธุ์
 และอุดรธานีใช้สารปรับปรุงดินโดโลไมท์ 200 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ชัยภูมิปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสด (ปอ
 เทือง) และปูนขาว และเลยปรับปรุงดินด้วยกากตะกอนหม้อกรอง ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
 ให้ผลผลิตและผลตอบแทนต่อการลงทุนดีกว่าวิธีเกษตรกร การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่มูกดาหาร
 ขอนแก่นและสกลนคร กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร และ
 การทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการควบคุมโรคใบขาวอ้อย ที่อุดรธานี กาฬสินธุ์ มุกดาหาร และ
 ขอนแก่น การใช้พันธุ์อ้อยสะอาดจากแปลงพันธุ์ การปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ และใช้ปุ๋ยตามค่า
 วิเคราะห์ดิน ลดการเป็นโรคใบขาวและได้ผลผลิตมากกว่าวิธีของเกษตรกร แต่ในแหล่งที่โรคระบาด
 รุนแรงพบการเป็นโรคมามากในอ้อยตอ

ตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ช่วงปี 2554-2556 ทดสอบการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน หรือปรับใช้ปุ๋ยผสมสูตรใกล้เคียงร่วมปุ๋ยคอกทำให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงกว่าวิธีการเดิมของเกษตรกรที่จังหวัด ร้อยเอ็ด และนครราชสีมา และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลดีกว่าวิธีเกษตรกรที่ มหาสารคาม บุรีรัมย์ สุรินทร์ และนครราชสีมา และพันธุ์ใหม่ของกรมวิชาการเกษตร อุทอง 9 และอุทอง 10 ให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์เดิมของเกษตรกร(เค95-84) ที่ สีคิ้ว นครราชสีมา ช่วงปี 2557-2558 การใช้เทคโนโลยีการผลิตของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์ของแก่น 3 จากแปลงพันธุ์สะอาด ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและดูแลรักษาตามคำแนะนำให้ผลผลิตและผลตอบแทนดีกว่าวิธีเกษตรกรที่ ร้อยเอ็ด มหาสารคาม นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษและอำนาจเจริญ

ภาคเหนือตอนล่าง นำเทคโนโลยีการผลิตอ้อยของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และขอนแก่น 80 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มาเปรียบเทียบกับการใช้พันธุ์ที่นิยมของเกษตรกร ได้แก่ แอลเค92-11 และ เค99-72 กับการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง 6 จังหวัด ได้แก่ กำแพงเพชร ตาก พิษณุโลก เพชรบูรณ์ สุโขทัย และอุตรดิตถ์ จังหวัดละ 2 แปลง ระหว่างปี 2554 ถึง 2557 พบว่า การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 หรือขอนแก่น 80 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในเขตภาคเหนือตอนล่าง สามารถยกระดับผลผลิตอ้อย ความหวาน ผลผลิตน้ำตาล และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงกว่าการผลิตอ้อยของเกษตรกรร้อยละ 24 7 33 และ 19 ตามลำดับ เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีใหม่โดยเฉพาะเรื่องพันธุ์ แต่ในเรื่องการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเกษตรกรบางส่วนยังไม่เข้าใจและเป็นเทคโนโลยีที่มีข้อจำกัดในการตรวจวิเคราะห์ต้องมีการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปุ๋ยให้แก่เกษตรกรหรือนำไปปรับใช้ได้

ภาคกลางและตะวันตก การทดสอบการจัดการโรคใบขาวอ้อยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีราชบุรี และอุทัยธานี สรุปได้ว่าในพื้นที่ที่โรคใบขาวไม่ระบาดรุนแรง การใช้ท่อนพันธุ์ที่สะอาด มีการกำจัดเชื้อโดยการแช่น้ำร้อนที่ 52 องศา 30 นาที ป้องกันโรคใบขาวได้ ส่วนในพื้นที่ที่มีโรคใบขาวหนาแน่นกว่า การใช้ท่อนพันธุ์ที่ปลอดโรคน่าจะมีความจำเป็น และการเลือกแหล่งที่มาของพันธุ์อ้อยก็มีความสำคัญเช่นกัน เพราะอาจมีเชื้อติดมากับท่อนพันธุ์ได้ ในอ้อยต่อพันธุ์ขอนแก่น 3 ในพื้นที่ทดสอบให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อุทอง 8 ทดสอบอ้อยพันธุ์ใหม่ อุทอง 9 อุทอง 84-10 อุทอง 84-11 อุทอง 12 และ ขอนแก่น 3 ใน 6 สถานที่ มี 4 แปลงที่พันธุ์ใหม่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีสูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 ทดสอบวิธีการสาบใบเพื่อลดการเผาอ้อยก่อนตัด การสาบใบทำให้อ้อยมีความยาวลำมากกว่าอ้อยที่ไม่มีการสาบใบเพราะใบอ้อยที่สาบออกช่วยคลุมดินทำให้ดินมีความชื้น พันธุ์ขอนแก่น 3 ใช้เวลาสาบใบน้อยกว่าพันธุ์ แอลเค92-11 ผลผลิตสูงใช้เวลาสาบใบมากขึ้น ดำเนินการเปรียบเทียบกรรมวิธีการผลิตอ้อยตามวิธีของเกษตรกร และเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่การจัดการดิน การจัดการพันธุ์อ้อย การปรับปรุงบำรุงดิน การจัดการวัชพืช การจัดการโรคและแมลง การเก็บเกี่ยวและการดูแลอ้อยต่อ ที่สุพรรณบุรีกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรจากเกษตรกร 3 รายใน 5 รายที่ร่วมทดสอบ ที่อุทัยธานีวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ทำให้มีต้นทุน

รายได้ และผลตอบแทนใกล้เคียงกัน มีอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 1.4 และ 1.3 ตามลำดับ ร้อยละ 80 ของเกษตรกรที่ร่วมงานมีความพึงพอใจในเทคโนโลยี

ภาคตะวันออก พันธุ์ใหม่ของกรมวิชาการเกษตร ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์ของเกษตรกร(แอลเค92-11/เค88-92) จากเกษตรกร 3 ใน 5 รายที่ร่วมทดสอบ ที่จังหวัดสระแก้ว เกษตรกรมีความสนใจในพันธุ์ขอนแก่น 3 เนื่องจากให้ผลผลิตสูง และ พันธุ์ขอนแก่น3 อุ้ทง9 อุ้ทง 10 อุ้ทง 84-11 ดีกว่าพันธุ์ของเกษตรกร 4 ใน 5 รายที่จังหวัดชลบุรี

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยเพื่อทำน้ำตาลอ้อยในท้องถิ่น ในภาคเหนือ ตอนบน ปี 2554-2556 อ้อยสุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์พื้นเมืองที่เกษตรกรปลูกอยู่เดิมถึงร้อยละ 7 และสามารถไว้ต่อได้จนถึงต่อ 2 เป็นพันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพเหมาะสมกับพื้นที่ ปี2557-2558 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยเพื่อทำน้ำตาลอ้อยในระบบการปลูกพืชจังหวัดพะเยา เชียงใหม่ แพร่ และแม่ฮ่องสอน ปลูกอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ผลผลิตอ้อยที่ได้เฉลี่ยจากแปลงเกษตรกร ทั้งสี่จังหวัด รวม 20 ราย จากแปลงปลูกแบบแถวเดี่ยวมีผลผลิตมากกว่าการปลูกแบบแถวคู่ (12,690 กก./ไร่ เทียบกับ 11,909 กก./ไร่) เนื่องจากมีน้ำหนักลำมากกว่า แม้ว่าจะมีจำนวนต้นต่อไร่ น้อยกว่า และจัดการแปลงได้สะดวกกว่าการปลูกแถวคู่ ผลผลิตอ้อยแปรรูปเป็นน้ำอ้อยก่อนได้ 1,211 – 1,236 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 37,723-40,490 บาทต่อไร่

การศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีการผลิตอ้อยของเกษตรกร ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีการผลิตอ้อยของเกษตรกรปี 2553 และ 2554 โดยสุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในภาคกลางได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี อุทัยธานี รวม 218 ราย และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น นครราชสีมา มุกดาหาร 170 ราย น 4 จังหวัดภาคกลาง มีการใช้เทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมฯ ระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านการใช้พันธุ์และการจัดการท่อนพันธุ์เกษตรกรมีการใช้ระดับต่ำ ด้านการเตรียมแปลง การปลูก การใส่ปุ๋ยมีการใช้ระดับปานกลาง ด้านการให้น้ำมีการใช้ระดับปานกลางในจังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี ยกเว้นอุทัยธานีที่มีการใช้น้ำอยู่ในระดับต่ำ ด้านการอารักขาพืช มีการใช้อยู่ในระดับสูง ทั้งนี้เพราะส่วนใหญ่มีสภาพพื้นที่ไม่มีการระบาดของโรค/แมลง/หนู หรือมีปริมาณน้อย ด้านการเก็บเกี่ยวประกอบด้วยอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม การเผาใบก่อนตัด การตัดชิดดิน การส่งโรงงานหลังจากตัดเสร็จในแปลง มีการใช้ระดับสูงในจังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี ยกเว้นสุพรรณบุรี และอุทัยธานีที่จัดอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับ 3 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาพรวมทุกด้าน มีระดับการใช้ปานกลาง เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านการจัดการท่อนพันธุ์มีการใช้ระดับต่ำ ยกเว้นที่จังหวัดมุกดาหารมีการใช้ระดับปานกลาง ทางด้านการเตรียมแปลง การเก็บเกี่ยว มีการใช้ระดับปานกลาง ด้านการปลูกมีการใช้ระดับสูง ยกเว้นที่จังหวัดมุกดาหาร ด้านการใส่ปุ๋ย มีการใช้ระดับต่ำ ด้านการอารักขาพืช มีการใช้อยู่ในระดับสูง ทั้งนี้เพราะสภาพพื้นที่ไม่มีการระบาดของโรค/แมลง/หนู หรือมีปริมาณน้อย

ในปี 2555 ได้ทำการสำรวจข้อมูลจากเกษตรกรในพื้นที่รอบโรงงานน้ำตาลมหาวัง และโรงงานน้ำตาลมิตรภูเวียง แบ่งกลุ่มของเกษตรกรออกตามระยะห่างจากโรงงานในแนวรัศมีเป็น 3 กลุ่มโดยให้มี

ระยะห่างจากโรงงานไม่เกิน 50 กิโลเมตร ผลการสำรวจพบว่าต้นทุนต่อตันอ้อยอยู่ในช่วงประมาณ 871-934 บาทต่อตันอ้อย ในขณะที่ราคาอ้อยขั้นต้นกำหนดราคารับซื้ออ้อยราคาตันละ 950 บาทที่ 10 ซีซีเอส เกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ใกล้โรงงานจะมีต้นทุนต่ำที่สุด และต้นทุนส่วนใหญ่จะมาจากค่าขนส่ง รองลงมาคือค่าปุ๋ยซึ่งเป็นต้นทุนที่สามารถลดลงได้หากมีการใช้อย่างเหมาะสม

การทดสอบเพื่อปรับใช้ชุดเทคโนโลยีการผลิตอ้อย การทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อการผลิตอ้อยต่อในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ทำการ เก็บผลผลิตและความชื้นดินในวันที่เก็บเกี่ยวอ้อย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการตัดสินใจในการไว้ต่ออ้อย จำนวน 30 แปลง เปรียบเทียบกับผลที่ได้จากแบบจำลองที่ใช้ พบว่า ทั้งผลผลิตและความชื้นดินระดับต่างๆ ที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง และจากการจำลองไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งให้เห็นว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ยังไม่สามารถนำไปใช้ในระดับแปลงทดลองได้ การเปรียบเทียบชุดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย โดยใช้ท่อนพันธุ์สะอาดร่วมกับการจัดการสมดุลาตุอาหาร โดยใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตและผลตอบแทนดีกว่าวิธีการเดิมของเกษตรกร และเป็นโรคใบขาวลดลงที่ นครราชสีมา ขอนแก่น ร้อยเอ็ด และมหาสารคาม ถ้าไม่มีแปลงพันธุ์ การเลือกต้นพันธุ์ที่ไม่มีอาการโรคและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และขจัดต้นที่เป็นโรคทิ้ง ก็สามารถเพิ่มผลผลิตและอาการโรคได้ และการใช้จอบหมุนทั้งสองแบบในการสับกลบใบอ้อยคือแบบสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก 24 แรงม้า หรือที่เรียกว่าแบบวิ่งในร่องกับแบบสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง 45 แรงม้า หรือที่เรียกว่าแบบวิ่งคร่อมร่อง นั้น ให้ผลในเชิงประสิทธิภาพการสับกลบที่ไม่มีความแตกต่างกันแต่ในแง่การสิ้นเปลืองน้ำมันและราคา เครื่องจักรมีความแตกต่างกันคือเครื่องเล็กจะสิ้นเปลืองน้ำมันและมีราคาถูกกว่า

บทนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลอันดับที่ 2 ของโลก รองจากประเทศบราซิล ธุรกิจอ้อยและน้ำตาลสร้างรายได้กว่า 100,000 ล้านบาท มีโรงงานน้ำตาล 50 แห่ง ต้องการอ้อยเข้าหีบมากกว่า 100 ล้านตันต่อปี และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้น พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ของประเทศไทยอยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูกอ้อยมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 43 รองลงมาคือ ภาคกลางร้อยละ 31 ภาคเหนือ ร้อยละ 20 และภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 6 (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย 2554) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝน และส่วนใหญ่เป็นการปลูกอ้อยปลายฤดูฝน ประมาณปลายเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน โดยอาศัยความชื้นที่มีอยู่ในดิน ปัญหาการผลิตคือ ผลผลิตต่ำ ไว้ต่อได้เพียงปีเดียว ผลผลิตในอ้อยต่อน้อยกว่าอ้อยปลูกประมาณร้อยละ 40-50 และมีปัญหาโรคใบขาว ส่วนในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปลูกอ้อยโดยอาศัยน้ำฝน และน้ำชลประทาน ในเขตอาศัยน้ำฝน ถ้าเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทราย ส่วนใหญ่จะปลูกอ้อยปลายฤดูฝน แต่ถ้าเป็นดินร่วนหรือร่วนเหนียว จะปลูกอ้อยในช่วงต้นฤดูฝน (มีนาคม-เมษายน) ในเขตชลประทานปลูกอ้อยในเดือนกุมภาพันธ์ถึง

มีนาคม ปัญหาการผลิตอ้อยในเขตนี้คือ ผลผลิตต่ำ ความหวานต่ำโดยเฉพาะในอ้อยปลูกที่ปลูกต้นฤดูฝน รวมทั้งมีปัญหาการระบาดของโรคใบขาว และโรคเหี่ยวเน่าแดง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 11 จังหวัดได้แก่ ชัยภูมิ เลย อุดรธานี หนองบัวลำภู ขอนแก่น กาฬสินธุ์ สกลนคร หนองคาย บึงกาฬ นครพนม และมุกดาหาร ในปี 2551/52 มีพื้นที่ปลูก 1,661,790 ไร่ ได้ผลผลิต 17.5 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 10.5 ตันต่อไร่ จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมาก ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น อุดรธานี ชัยภูมิ กาฬสินธุ์ มุกดาหาร เลย หนองบัวลำภู และ สกลนคร (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2552) การปลูกอ้อยส่วนใหญ่ปลูกในสภาพไร่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 (2552) ได้ดำเนินการทดสอบชุดเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยในปี 2551-2552 ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดขอนแก่น ชัยภูมิ อุดรธานี มุกดาหาร และสกลนคร โดยใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร คือ การใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 และการปรับปรุงบำรุงดิน ซึ่งผลการดำเนินงานพบว่า พื้นที่จังหวัดขอนแก่นการใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยได้ร้อยละ 5.6 สามารถให้ผลผลิตสูงถึง 17.4 ตันต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์เกษตรกรร้อยละ 14.4 การทดสอบการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้ผลผลิตเฉลี่ย 14.2 ตันต่อไร่ สูงกว่าการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 11.4 ตันต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 24.6 พื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัด อุดรธานี มุกดาหาร และสกลนคร ได้เริ่มดำเนินการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาการผลิตอ้อยในปี 2551 และได้ทำแปลงทดสอบพันธุ์ขอนแก่น 3 และทดสอบการปรับปรุงดินโดยการปลูกถั่วมะแฮะเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ร่วมกับการใช้ปุ๋ยโดโลไมท์ อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ และ ใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 9.1 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีของเกษตรกรร้อยละ 25 และในการแก้ปัญหาโรคใบขาวอ้อยที่ระบาดเป็นประจำในพื้นที่ทุกจังหวัดที่ปลูกอ้อย เป็นปัญหามากทำให้ไม่ได้ผลผลิตอ้อยต่อ การใช้พันธุ์ปลอดโรคช่วยลดความรุนแรงของโรคได้ โดยสรุปการใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 เป็นเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรที่ผลการทดสอบยืนยันแล้วว่าสามารถแก้ปัญหาผลผลิตต่ำของเกษตรกรได้ ในปี 2554-2558 ควรมีการทดสอบต่างพื้นที่เพื่อขยายผลในวงกว้าง ร่วมกับการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อยกระดับผลผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนต่อไป การใช้พันธุ์ปลอดโรคจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรที่สามารถแก้ไขปัญหาการระบาดของโรคใบขาวได้ในระดับหนึ่ง โดยควรดำเนินการร่วมกับการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรโรค และ ควรมีการทดสอบต่างพื้นที่เพื่อการยืนยันผลและขยายผลในวงกว้าง ในปี 2554-2558 เพื่อแก้ปัญหาการระบาดของโรคใบขาวของเกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนต่อไป

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ซึ่งรับผิดชอบการพัฒนาการผลิตอ้อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ในช่วงปี 2550-2553 ได้ทำการทดสอบ เพื่อหาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสม เพิ่มผลผลิตอ้อยต่อไร่ของเกษตรกรในระดับไร่นาให้สูงขึ้น แนะนำเกษตรกร และนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง ช่วยลดต้นทุนการผลิตลง ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ดำเนินการ

ทดสอบที่ไร่อะไรจังหวัด นครราชสีมา 10 แปลง สุรินทร์ 5 แปลง บุรีรัมย์ 10 แปลง มหาสารคาม 10 แปลง และร้อยเอ็ด 5 แปลง พบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 และ 17 ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 75 และ 35 ในการทดสอบปี 2550 และ 2551 ตามลำดับ สุทัศน์ และคณะ (2556) ได้ทำการวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่ดินสำหรับการผลิตพืชเศรษฐกิจในเขต รับผิดชอบ โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และได้จัดทำแผนที่กำหนดเขตศักยภาพ ที่ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อยที่สามารถใช้เป็นแผนที่นำทาง (Guide Map) เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือเกษตรกร ใช้ในการวางแผน เพื่อจัดทำโครงการ นำร่องในการแก้ไขปัญหา โดยการยึดเกษตรกรเป็นศูนย์กลางในการตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ และการสร้างกระบวนการเรียนรู้แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม การใช้ฐาน ความรู้ เทคโนโลยี คน ทรัพยากร และทุน ในการพัฒนาอย่างเหมาะสม เพื่อ ยกระดับผลผลิตและคุณภาพของอ้อยในระดับไร่นาเกษตรกร และเสริมสร้างความมั่นคงทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นในพื้นที่เป้าหมาย 7 จังหวัด ได้แก่ นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ร้อยเอ็ด มหาสารคาม ศรีสะเกษ และอำนาจเจริญ จึงจำเป็นต้อง ทดสอบการเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยเพิ่มผลผลิตต่อไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และลดต้นทุนการผลิตลง ซึ่งจะทำให้เกษตรกรชาวไร่อ้อยมีรายได้เพิ่มขึ้น

ภาคเหนือตอนล่างเป็นพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีการผลิตที่มีความหลากหลาย บางแห่งเป็นพื้นที่ปลูก อ้อยใหม่ ยังไม่มีเทคโนโลยีที่เหมาะสม เกษตรกรมีการปฏิบัติที่ยังไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยที่ ถูกต้องทั้งเวลา อัตรา และชนิดของปุ๋ย โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาการใช้ปุ๋ยในการผลิตอ้อยโรงงาน โดยใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในดินแต่ละประเภท ในสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน เพื่อเป็นการเพิ่ม ศักยภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิตอ้อยโรงงานในเขตภาคเหนือตอนล่าง การนำเทคโนโลยีการ ผลิตอ้อยโรงงานของกรมวิชาการเกษตร รวมทั้งนำอ้อยพันธุ์ใหม่เข้ามาทดสอบในเขตนี้ โดยมี วัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตอ้อยโรงงานที่เหมาะสมกับพื้นที่การปลูกอ้อยในจังหวัด กำแพงเพชร สามารถเพิ่มผลผลิตได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร

เทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการจัดการโรคใบขาวในพื้นที่ภาคกลางและ ภาคตะวันตก ในขณะนี้คือการปลูกและตัดอ้อยในช่วงต้นฤดูคือช่วงเดือนธันวาคม ถึงมีนาคม ซึ่งสามารถลดการเกิด โรคในอ้อยต่อไร่ ได้มากกว่าร้อยละ 50 เมื่อเปรียบเทียบกับอ้อยที่ปลูกในช่วงเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม การใช้ท่อนพันธุ์สะอาดหรือท่อนพันธุ์อ้อยปลอดโรค สามารถลดการเกิดโรคได้แม้ในพื้นที่ การสางใบ อ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวช่วยทำให้การตัดอ้อยสดทำได้รวดเร็วใกล้เคียงกับการตัดอ้อยไฟไหม้ ทำให้ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการตัดอ้อยสด ส่วนค่าใช้จ่ายในการสางใบอ้อยที่เพิ่มขึ้นนั้น สามารถทดแทนได้ จากราคาอ้อยตัดสดที่ได้รับเพิ่มขึ้นอีกตันละ ไม่ต่ำกว่า 20 บาท ส่วนการตัดอ้อยไฟไหม้ถึงแม้จะทำให้ ได้รวดเร็ว เสียค่าใช้จ่ายในการตัดน้อยกว่าการตัดอ้อยสด ไม่ต้องเสียค่าสางใบอ้อย แต่อ้อยไฟไหม้จะ ถูกหักเงินจากค่าอ้อยตันละ 20 บาท ทำให้ราคาอ้อยตัดสดสูงกว่าราคาอ้อยไฟไหม้ตันละ 40 - 70 บาท อย่างไรก็ตามการสางใบก่อนการเก็บเกี่ยวอ้อยสดยังไม่เป็นที่แพร่หลายเพราะชาวไร่ส่วนใหญ่ไม่

มีเครื่องสำอาง แต่การสำอางอ้อยด้วยมีดสำอางเกษตรกรส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติได้เพราะมีดสำอางมีราคาไม่แพง การทดสอบการสำอางอ้อยในไร่เกษตรกรโดยใช้มีดสำอางเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้ชาวไร่อ้อยตัดอ้อยสด

กรมวิชาการเกษตรค้นคว้าวิจัยผลิตพันธุ์อ้อยพันธุ์ดี ที่ให้ผลผลิตสูง ที่พร้อมแนะนำสู่เกษตรกร อ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 ได้รับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2539 ลักษณะใบสีเขียวเข้ม ลำมีขนาดใหญ่สีเขียวอมเหลือง ปล้องยาวเป็นรูปทรงกระบอก แตกกอ 5-6 ลำต่อกอ ไร่ต่อได้ 3-4 ครั้ง ทนทานต่อโรคลำต้นเน่าแดง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 8 เดือน ผลผลิตน้ำอ้อย 4,600-5,200 ลิตรต่อไร่ ความหวาน 15-17 องศาบริกซ์ น้ำอ้อยมีสีเหลืองอมเขียว กลิ่นหอม เหมาะสำหรับปลูกทั้งในสภาพที่ดอนและที่ลุ่ม สมควรนำไปทดสอบในพื้นที่ภาคเหนือที่ปลูกอ้อยเพื่อขายเป็นน้ำอ้อยสดและน้ำอ้อยก้อน

กรมวิชาการเกษตรมีบทบาทในการวิจัยปรับปรุงพันธุ์อ้อย เทคโนโลยีการผลิตอ้อย รวมทั้งประดิษฐ์ติดตั้งเครื่องจักรกลขนาดเล็กในไร่อ้อย เพื่อถ่ายทอดให้แก่เจ้าหน้าที่และเกษตรกร ถือว่าเป็นหน่วยงานที่พัฒนาวงการอ้อยเป็นลำดับต้นๆ แต่ยังมีอีกหลายหน่วยงานที่รับผิดชอบการปรับปรุงพันธุ์อ้อยได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลที่สังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม โดยมีศูนย์เกษตรอ้อยภาคต่าง ๆ คือ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก ฝ่ายวิจัยของโรงงานน้ำตาลบางแห่ง เช่น บริษัทมิตรผล แต่ยังไม่มีการติดตามผลว่าเกษตรกรชาวไร่อ้อยยอมรับเทคโนโลยีการผลิตของกรมวิชาการเกษตร ไปใช้หรือไม่ มากน้อยเพียงไร มีปัญหาอุปสรรคในการนำไปใช้อย่างไร เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขงานวิจัยต่อไป ควรมีการศึกษาต้นทุนการผลิตของเกษตรกรแยกตามระยะการส่งเสริมของโรงงานน้ำตาลเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับเกษตรกรต่อไป

จากผลงานวิจัยในช่วงก่อนเช่น เช่นระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการไว้ต่ออ้อย ระบบการจัดการโรคใบขาวอ้อย และการพัฒนาจอบหมุนสับกลบใบอ้อยที่ใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก สมควรนำไปทดสอบเพื่อปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตอ้อย สามารถเพิ่มผลผลิตได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก
2. เพื่อให้ได้ชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการควบคุมโรคใบขาวในพื้นที่
3. เพื่อหาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำ อ้อยเคี้ยว อ้อยทำน้ำตาลอ้อย ที่เหมาะสมในเขตภาคเหนือ สามารถเพิ่มผลผลิตและ รายได้ และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยคั้นน้ำ และอ้อยทำน้ำตาลอ้อย ในเขตภาคเหนือ
4. เพื่อทราบปัญหาการใช้เทคโนโลยีและปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับหรือไม่ยอมรับ เทคโนโลยีการผลิตอ้อย

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตอนบน ดำเนินงานตามขั้นตอนระบบการทำฟาร์ม (Farming System Research FSR) (อาร์นัต, 2543) โดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการดำเนินงานมีกรรมวิธีเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบกับกรรมวิธีของเกษตรกรในพื้นที่ที่มีปัญหาผลผลิตอ้อยต่ำ ดินเสื่อมโทรมและโรคใบขาวอ้อยระบาด นำเทคโนโลยีการผลิต ได้แก่ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ หรือ ปูนขาว หรือปุ๋ยพืชสด และ การป้องกันกำจัดโรคใบขาวโดยการใช้พันธุ์สะอาด ขจัดต้นที่เป็นโรค ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ ทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร ประกอบด้วย การทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 การทดสอบชุดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับพื้นที่ จังหวัดกาฬสินธุ์ (2554-2556) ขอนแก่น (2554-2556) ชัยภูมิ (2554-2558) อุรธานี (255-2557) มุกดาหาร (2557-2558) สกลนคร (2557-2558) เลย (2557-2558)

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยในพื้นที่ ของเกษตรกร จังหวัดร้อยเอ็ด มหาสารคาม สุรินทร์ และ นครราชสีมา ในปี พ.ศ. 2554-2556 และ การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดนครราชสีมา โดยมีการดำเนินงานตามหลักการและขั้นตอนของงานวิจัยและทดสอบในไร่นาเกษตรกร (อาร์นัต, 2543) และช่วงปี 2556-2558 การใช้เทคโนโลยีการผลิตของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 3 จากแปลงพันธุ์สะอาด ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและดูแลรักษาตามคำแนะนำ

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมในเขตภาคเหนือตอนล่าง

นำเทคโนโลยีการผลิตอ้อยของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 และขอนแก่น 80 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มาเปรียบเทียบกับการใช้พันธุ์ที่นิยมของเกษตรกร ได้แก่ แอลเค92-11 และ เค99-72 กับการใช้ปุ๋ยของเกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง 6 จังหวัด ได้แก่ กำแพงเพชร ตาก พิษณุโลก เพชรบูรณ์ สุโขทัย และอุตรดิตถ์ จังหวัดละ 2 แปลง ระหว่างปี 2554 ถึง 2557

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมในเขตภาคกลางและตะวันตก

ทดสอบการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย คัดเลือกพื้นที่เพื่อทำการทดสอบในเกษตรกร 3 ราย คือที่ตำบลหนองมะค่าโมง จังหวัดสุพรรณบุรี ตำบลด่านมะขามเตี้ย อำเภอด่านมะขามเตี้ย ซึ่งเป็นเขตติดต่อด่านแก้มอัน อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรีและที่ตำบลหนองบ่มกล้วย อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี การดำเนินงานทั้ง 3 แปลงปลูกอ้อย 2 พันธุ์ คือ พันธุ์อู่ทอง 8 และ พันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งมีกรรมวิธีทดสอบ 3 กรรมวิธีคือ ท่อนพันธุ์จากแปลงปกติ ท่อนพันธุ์จากแปลงปลอดโรค และท่อนพันธุ์ที่ผ่านการแช่น้ำร้อน 2 ครั้งที่ 52 องศา 30 นาที ปลูกเปรียบเทียบแบบไม่มีซ้ำ โดยปลูกกรรมวิธีละ 0.5 ไร่ ในเดือนมกราคม 2554 เก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุประมาณ 12 เดือน

การทดสอบพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูกอ้อยภาคกลาง ปลูกเปรียบเทียบอ้อยพันธุ์ใหม่ อู่ทอง 9, อู่ทอง 84-10, อู่ทอง 84-11 และ อู่ทอง 12 กับพันธุ์ขอนแก่น 3 และแอลเค 92-11, ในไร่เกษตรกรจำนวน 6 แปลง

การทดสอบการแก้ปัญหาการเผาใบอ้อยโดยการสางใบและตัดอ้อยสดในเขตปลูกอ้อยพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี และราชบุรี เปรียบเทียบระหว่างการสางใบอ้อยก่อนตัด และตัดโดยไม่สางใบก่อน

การบูรณาการเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี ดำเนินการเปรียบเทียบกรรมวิธีการผลิตอ้อยตามวิธีของเกษตรกรและเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่การจัดการดิน การจัดการพันธุ์อ้อย การปรับปรุงบำรุงดิน การจัดการวัชพืช การจัดการโรคและแมลง การเก็บเกี่ยวและการดูแลอ้อยต่อ โดยทำการคัดเลือกเกษตรกรในจังหวัดสุพรรณบุรีจำนวน 5 ไร่ละ 2 ไร่

การบูรณาการเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยจังหวัดอุทัยธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตอ้อยและสามารถเพิ่มผลผลิตได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 เริ่มตุลาคม 2556 ถึง กันยายน 2558 ทำการวิเคราะห์และการสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อยใน 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบ้านไร่ อำเภอยะนิง อำเภอลานสัก และอำเภอสว่างอารมณ์ การทำแปลงพันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกในดินร่วนปนทราย และดินร่วนเหนียว และการทดสอบเทคโนโลยี ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใช้ 18-46-0 และ 0-0-60 เป็นปุ๋ยรองพื้น ส่วน 46-0-0 แต่งหน้าที่ยอายุ 1 และ 3 เดือนหลังปลูก

การทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตอ้อยแบบบูรณาการที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ดำเนินการที่แปลงเกษตรกรจังหวัดสระแก้ว เกษตรกรจำนวน 5 ราย และเกษตรกรจังหวัดชลบุรี จำนวน 5 ราย พื้นที่รวม 20 ไร่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2556 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยปี 2554 อ้อยปลูกปีแรกนำเทคโนโลยีด้านพันธุ์อ้อยของกรมวิชาการเกษตรที่ได้วิจัยมาแล้วมาทดสอบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกร ดำเนินการ 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 วิธีทดสอบปลูกอ้อยพันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร กรรมวิธีที่ 2 วิธีของเกษตรกรปลูกอ้อยพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ (LK92-11 หรือพันธุ์เอกชน) และปฏิบัติเหมือนกับกรรมวิธีเกษตรกร ปี 2555 ในอ้อยต่อ 1 ดำเนินการ 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 อ้อยพันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร ใช้ชุดเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์ใช้อ้อยพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ปลูกอยู่ในปัจจุบันโดยใช้ชุดเทคโนโลยีที่เกษตรกรปฏิบัติ ในปี 2554 จังหวัดสระแก้ว

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำและอ้อยเพื่อทำน้ำตาลอ้อยในท้องถิ่น

การทดสอบปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และอ้อยเคี้ยวพันธุ์สุพรรณบุรี 72 เปรียบเทียบกับพันธุ์พื้นเมือง ดำเนินการในแปลงเกษตรกรที่อำเภอภูซาง จังหวัดพะเยา และอำเภอ

นาน้อย อำเภอเมือง จังหวัดน่าน ปี 2554-2556 วัตถุประสงค์เพื่อนำเทคโนโลยีอ้อยพันธุ์ดีของกรมวิชาการเกษตรไปถ่ายทอดส่งต่อถึงเกษตรกรแหล่งปลูกอ้อยภาคเหนือตอนบน การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยผสมปุ๋ยเคมีใช้เอง ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก N P K (9-6-18 กิโลกรัมต่อไร่) ใส่ช่วงฤดูฝน

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยเพื่อทำน้ำตาลอ้อยในระบบการปลูกพืชภาคเหนือตอนบน (จังหวัดพะเยา เชียงใหม่ แพร่ และแม่ฮ่องสอน) ดำเนินการทดลองที่ไร่เกษตรกรอำเภอภูซาง จังหวัดพะเยา อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอสอง จังหวัดแพร่ และอำเภอเมืองจังหวัดแม่ฮ่องสอน ระหว่างปี 2557- 2558 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำเพื่อทำน้ำตาลอ้อยในชุมชนที่เหมาะสม สามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้ และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรปลูกอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 แบบแถวเดี่ยวเปรียบเทียบกับแบบแถวคู่ ในแปลงเกษตรกรจังหวัดละ 4-6 ราย เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สุ่มพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงเดือนมกราคม 2558 บันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตบางประการ นำไปแปรรูปเป็นน้ำอ้อยก้อน และหรือ น้ำอ้อยผง

การศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีการผลิตอ้อยของเกษตรกร

ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีการผลิตอ้อยของเกษตรกรปี 2554 และ 2555 โดยสุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในภาคกลางได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี อุทัยธานี ซึ่งเป็นพื้นที่เขตชลประทาน รวม 218 ราย และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดขอนแก่น นครราชสีมา มุกดาหาร ซึ่งเป็นพื้นที่เขตน้ำฝน รวม 170 ราย โดยวิธี Purposive Sampling สัมภาษณ์เกษตรกรโดยใช้แบบสอบถาม ทั้งนี้ ได้จัดแบ่งเทคโนโลยีการผลิตอ้อยตามคำแนะนำของกรมฯ ออกเป็น 7 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านการใช้พันธุ์ และการจัดการก่อนพันธุ์ 2. ด้านการเตรียมแปลง 3. ด้านการปลูก 4. ด้านการใส่ปุ๋ย 5. ด้านการให้น้ำ 6. ด้านการป้องกันกำจัดแมลง/โรค/หูด/วัชพืช 7. ด้านการเก็บเกี่ยว จากการวิเคราะห์ภาพรวมทั้ง 7 ด้าน

ในปี 2555 ได้ทำการสำรวจข้อมูลจากเกษตรกรในพื้นที่รอบโรงงานน้ำตาลมหาวัง และโรงงานน้ำตาลมิตรภูเวียง แบ่งกลุ่มของเกษตรกรออกตามระยะห่างจากโรงงานในแนวรัศมีเป็น 3 กลุ่มโดยให้มีระยะห่างจากโรงงานไม่เกิน 50 กิโลเมตร

การทดสอบเพื่อปรับใช้ชุดเทคโนโลยีการผลิตอ้อย

ทำการทดสอบเพื่อปรับใช้เทคโนโลยีการผลิตอ้อยจากผลการวิจัยประกอบด้วย 3 การทดลองคือ

1) การทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการผลิตอ้อยต่อในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ทำการ เก็บผลผลิตและความชื้นดินในวันที่เก็บเกี่ยวอ้อย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการตัดสินใจการไว้ตออ้อย จำนวน 30 แปลง เปรียบเทียบกับผลที่ได้จากแบบจำลองที่ใช้

2) การเปรียบเทียบชุดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย โดยใช้ท่อนพันธุ์สะอาด ร่วมกับการจัดการสมดุลาอาหาร โดยใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ที่ นครราชสีมา ขอนแก่น ร้อยเอ็ด และมหาสารคาม

3) ทดสอบเครื่องสับกลบใบอ้อยแบบจอบหมุนเครื่องต้นแบบที่ได้พัฒนาโดยสถาบันวิจัย เกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ได้นำมาทดสอบการใช้งานในการสับกลบใบอ้อยและการ ประยุกต์ใช้งานแบบอื่นๆคือ การเจียรตออ้อยหลังการตัดและการกำจัดวัชพืชและพรวนดินในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ นั้น การใช้จอบหมุนทั้งสองแบบในการสับกลบใบอ้อยคือแบบสำหรับรถ แทรกเตอร์ขนาดเล็ก 24 แรงม้า หรือที่เรียกว่าแบบวิ่งในร่องกับแบบสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง 45 แรงม้า หรือที่เรียกว่าแบบวิ่งคร่อมร่อง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับพื้นที่ โดยใช้เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยตามค่า วิเคราะห์ดินและการใช้สารปรับปรุงดิน เปรียบเทียบกับการวิธีเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสกลนคร กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือให้ผลผลิต 15.8 และ 11.9 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ และกรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิต 14.5 และ 11.1 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ ใน พื้นที่จังหวัดเลย ผลผลิตอ้อยรวม 2 ปี อ้อยปลูกและอ้อยตอกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยรวม 24.5 ต้นต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 24 ต้นต่อไร่ พื้นที่จังหวัดมุกดาหาร กรรมวิธี ทดสอบให้ผลผลิตอ้อยปลูกสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือให้ผลผลิตเฉลี่ย 14.1 และ 13.6 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ พื้นที่จังหวัดชัยภูมิ กรรมวิธีทดสอบก่อนปลูกอ้อยมีการใช้ปุ๋ยพืชสดบดเพื่อปลูกแล้วไถ กลบเพิ่มเติมในกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตอ้อยปลูก 12.2 ต้นต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ให้ผล ผลิต 8.87 ต้นต่อไร่ ส่วนที่จังหวัดอุดรธานีก็เป็นไปในแนวทางเดียวกัน คือ กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือให้ผลผลิตเฉลี่ย 17.33 และ 16.14 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ

ผลการทดสอบการทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการควบคุมโรคใบขาวอ้อยในพื้นที่จังหวัด กาฬสินธุ์ การใช้พันธุ์อ้อยสะอาดจากศูนย์วิจัยนำไปปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ของเกษตรกรในพื้นที่ พบว่า พันธุ์อ้อยสะอาดจากศูนย์วิจัยให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ของเกษตรกร ทุกปีทำการทดสอบและ การเกิดโรคใบขาวในอ้อยปลูกจะไม่พบโรคใบขาวของอ้อยที่นำมาจากศูนย์วิจัยแต่เมื่อนำอ้อยไปปลูก ขยายพันธุ์ต่อไปจะพบโรคใบขาว พื้นที่จังหวัดขอนแก่น ผลการทดสอบ กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตสูง กว่าทั้ง 2 ปี คือ ปี 2557 และ 2558 ที่ให้ผลผลิต 10.1 9.5 5.3 และ 4.4 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ การ เกิดโรคใบขาวกรรมวิธีทดสอบพบโรคใบขาวน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ พบโรคใบขาวร้อยละ 0.2 18.3 ในปี 2557 และร้อยละ 1.9 27.2 ในปี 2558 ตามลำดับ ในพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร ปี 2555 กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.1-15 ต้นต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ ระหว่าง 7.4-15 ต้นต่อไร่ และในปี 2556 กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 15.16-20.18

ต้นต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 19.4-21.63 ต้นต่อไร่ และในปี 2557 กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.85-16.6 ต้นต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.9-14.5 ต้นต่อไร่ ทั้ง 3 ปี ที่ทดสอบไม่พบโรคใบขาวในอ้อยทุกพันธุ์ทุกกรรมวิธี พื้นที่จังหวัดอุดรธานี ในปี 2554-2555 กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.76-23.87 ต้นต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.49-16.77 ต้นต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบพบการเกิดโรคใบขาวต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ พบโรคใบขาวร้อยละ 0.96 และ 6.57 ตามลำดับ ส่วนในปี 2556-2558 ผลเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับปี 2554-2555 คือ กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.79-22.24 ต้นต่อไร่ และ 5.94-20.91 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบขาวกรรมวิธีทดสอบพบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบขาวน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ ร้อยละ 0-3. และร้อยละ 0.71-6.05 ตามลำดับ

18

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ช่วงปี 2554-2556 เป็นการทดสอบการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 พบว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินหรือปรับใช้ปุ๋ยผสมสูตรใกล้เคียงร่วมปุ๋ยคอก ทำให้ได้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงกว่าวิธีการเดิมของเกษตรกรที่จังหวัด ร้อยเอ็ด และนครราชสีมา การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลดีกว่าวิธีการที่ มหาสารคาม บุรีรัมย์ สุรินทร์ และนครราชสีมา และพันธุ์ใหม่ของกรมวิชาการเกษตร อู่ทอง 9 และอู่ทอง 10 ให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์เดิมของเกษตรกร (เค95-84) ที่ สีคิ้ว นครราชสีมา ช่วงปี 2557-2558 การใช้เทคโนโลยีการผลิตของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์ของแก่น 3 จากแปลงพันธุ์สะอาด ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและดูแลรักษาตามคำแนะนำให้ผลผลิตและผลตอบแทนดีกว่าวิธีการที่ ร้อยเอ็ด มหาสารคาม นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอำนาจเจริญ

จังหวัดร้อยเอ็ด การปรับใช้ปุ๋ยสูตรใกล้เคียงกับคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 16-8-17 กิโลกรัมต่อไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ร่วมกับปุ๋ยคอก 200 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนมากกว่ากรรมวิธีอื่น สามารถแนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้ วิธีปรับใช้เทคโนโลยีการผลิตของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์ของแก่น 3 จากแปลงพันธุ์สะอาด ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและดูแลรักษาตามคำแนะนำเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพความหวาน (CCS) และผลผลิตน้ำตาล ระหว่างวิธีปรับใช้ (ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3) และวิธีการเกษตรกร (ปลูกอ้อยพันธุ์ LK 92-11) พบว่าวิธีปรับใช้มีคุณภาพความหวานและผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าวิธีการเกษตรกร คือ 15.38 CCS และ 2.4 ซีซีเอสต้นต่อไร่ ตามลำดับ และจากการสำรวจโรคใบขาวก่อนเก็บเกี่ยวพบว่าวิธีปรับใช้มีเปอร์เซ็นต์อาการโรคใบขาวต่ำกว่าวิธีการ

จังหวัดมหาสารคาม การใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อ พันธุ์ขอนแก่น 3 ได้เหมาะสมกับพื้นที่ในเขตพื้นที่ปลูกอ้อยอาศัยน้ำฝนจังหวัดมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยเคมีผสมเกรด 18-9-18) แบ่งใส่ 3 ครั้ง ในอ้อยปลูกเมื่อดินมีความชื้น และแบ่งใส่ 2 ครั้ง ในอ้อยต่อเมื่อดินมีความชื้น เพิ่มผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลสูงกว่าการใช้ปุ๋ยแบบเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 31 และ 34 ตามลำดับ การ

จัดการเทคโนโลยีการผลิตอ้อยแบบบูรณาการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีผลให้การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตอ้อยมีค่าใกล้เคียงกันกับวิธีเกษตรกร กรรมวิธีทดสอบ และวิธีของเกษตรกร มีค่าเฉลี่ย ความสูง 226 และ 237 เซนติเมตร จำนวนลำเก็บเกี่ยว 8540 และ 7994 ลำต่อไร่ ผลผลิต 14.0 และ 14.8 ตันต่อไร่ และ ซีซีเอส 12.68 และ 11.85 ตามลำดับ แต่มีแนวโน้มว่าการจัดการตามคำแนะนำจะให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 6.54 ต้นทุนการผลิตอ้อย ปี 2558 มีต้นทุนที่สูง เนื่องจากค่าแรงงาน และค่าปัจจัยการผลิตที่สูงขึ้น ในขณะที่ราคาผลผลิตอ้อยต่อตันมีราคาอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (เฉลี่ยประมาณ 820 บาทต่อตัน) ส่งผลทำให้มีค่าผลตอบแทนที่ต่ำ ผลตอบแทนต่อการลงทุนเฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบเท่ากับ 1.57 ขณะที่วิธีเกษตรกรเท่ากับ 1.07 และถ้าได้ผลผลิตต่ำกว่า 5.82 ตันต่อไร่ จะทำให้เกษตรกรขาดทุน

จังหวัดบุรีรัมย์ ผลผลิตเฉลี่ยปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ 11.59 ตันต่อไร่ รองลงมาคือปุ๋ยอัตรา 15-7-18 ผลผลิตเฉลี่ย 9.13 ตันต่อไร่ และปุ๋ยอัตรา 15-15-15 ผลผลิตต่ำที่สุดคือ 7.85 ตันต่อไร่ เมื่อคำนวณอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีความคุ้มค่ามากที่สุดทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ โดยอ้อยปลูกมีค่า BCR เฉลี่ย 1.22 ในอ้อยต่อ 1 มีค่า BCR เฉลี่ย 1.32 การบูรณาการเทคโนโลยีได้แก่การใช้พันธุ์อ้อยจากแปลงพันธุ์ ดูแลรักษาตามคำแนะนำ เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน (BCR) พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนและผลตอบแทนเท่ากับ 1.33 ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุนและผลตอบแทนเท่ากับ 1.13 และเมื่อสำรวจกออ้อยที่นำไปปลูกทดสอบในปี 2558 ไม่พบอาการของโรคใบขาวอ้อยทั้งที่ระยะเวลา 4 เดือน และ 6 เดือน

จังหวัดสุรินทร์ อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ และให้รายได้สุทธิสูงสุด คือ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ คือ อ้อยปลูก โดยใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีพร้อมปลูก อัตรา 6-3-6 กิโลกรัมต่อไร่ $N-P_2O_5-K_2O$ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีพร้อมปลูก อัตรา 6-3-6 กิโลกรัมต่อไร่ $N-P_2O_5-K_2O$ หลังปลูก 3-4 เดือน หรือดินมีความชื้นอ้อยต่อ โดยใส่ปุ๋ย 2 ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 9-4.5-9 กิโลกรัมต่อไร่ $N-P_2O_5-K_2O$ หลังแต่งต่อ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 9-4.5-9 กิโลกรัมต่อไร่ $N-P_2O_5-K_2O$ หลังแต่งต่อ 3-4 เดือน หรือดินมีความชื้นสามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยได้ 20 เปอร์เซ็นต์ และมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 82 เปอร์เซ็นต์ การบูรณาการเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในจังหวัดสุรินทร์ วิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 6,880 บาทต่อไร่ วิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 6,654 บาทต่อไร่ วิธีทดสอบมีผลตอบแทนเฉลี่ย 3,789 บาทต่อไร่ วิธีเกษตรกรมีผลตอบแทนเฉลี่ย 3,336 บาทต่อไร่ มีค่า BCR เฉลี่ยไม่แตกต่างกัน คือ 1.5

จังหวัดนครราชสีมา จากผลการดำเนินงานตั้งแต่ปี 2554-2556 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเป็นการให้ปุ๋ยที่เหมาะสมกับความต้องการของพืช สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อได้ 7.7% ได้ ควรแนะนำให้เกษตรกรในพื้นที่นำไปปฏิบัติ ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีนั้นเริ่มเห็นผลในทางที่ดีในอ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 2 จากการสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรที่ร่วมดำเนินงานทดสอบพบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เนื่องจากแตกกอดีมีจำนวนลำเก็บเกี่ยวต่อไร่มาก อ้อยมีการทิ้งใบที่แห้งทำให้ตัดอ้อยง่ายและสะดวก นอกจากนี้อ้อยยังมีการออกดอกข้าเกษตรกร

สามารถยืดระยะเวลาการเก็บเกี่ยวออกไปได้ การบูรณาการเทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา จากผลการดำเนินงานพบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรทำให้อ้อยมีการเจริญเติบโตดีกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร และสามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยให้เกษตรกรได้ 13.5% การทดสอบอ้อยพันธุ์ดีในพื้นที่เกษตรกร ต.หนองน้ำใส อ. สีคิ้ว เกษตรกรจำนวน 3 ราย อ้อยพันธุ์อุ้มทอง 9 และ 10 ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ของเกษตรกรที่ใช้พันธุ์ K95-84 หรือ K 88-92 ทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ

จังหวัดศรีสะเกษ ได้คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ ได้แก่ การใช้ท่อนพันธุ์สะอาดจากแปลงพันธุ์ที่เกษตรกรได้เตรียมพันธุ์เองในปี 2557 โดยใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต 14.67 ตันต่อไร่ และคุณภาพความหวาน (CCS) 12.61 สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่ได้ 12.31 ตันต่อไร่ และและคุณภาพความหวาน (CCS) 10.37 ทุกแปลงพบโรคใบขาวน้อยกว่า 1% วิธีทดสอบให้ผลตอบแทนและอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) สูงกว่าวิธีเกษตรกร คือ 6,972 และ 4142 บาทต่อไร่ และ 1.76 และ 1.44 ตามลำดับ

จังหวัดอำนาจเจริญ การจัดการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตอ้อยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 17.26 ตันต่อไร่ และ 17.07 ตันต่อไร่ ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 1.11

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมในเขตภาคเหนือตอนล่าง

การปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 หรือขอนแก่น 80 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในเขตภาคเหนือตอนล่าง สามารถยกระดับผลผลิตอ้อย ความหวาน ผลผลิตน้ำตาล และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงกว่าการผลิตอ้อยของเกษตรกรร้อยละ 24 7 33 และ 19 ตามลำดับ เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีใหม่โดยเฉพาะเรื่องพันธุ์ แต่ในเรื่องการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเกษตรกรบางส่วนยังไม่เข้าใจและเป็นเทคโนโลยีที่มีข้อจำกัดในการตรวจวิเคราะห์ต้องมีการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปุ๋ยให้แก่เกษตรกรหรือนำไปปรับใช้ได้

จังหวัดกำแพงเพชร จากข้อมูลอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และ 2 แปลงที่ 1 พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตความหวาน ผลผลิตน้ำตาล และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ร้อยละ 50 11 66 และ 50 ตามลำดับ และแปลงที่ 2 พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตความหวาน ผลผลิตน้ำตาล จำนวนลำเก็บเกี่ยว ขนาดลำ ความสูง และการแตกกอ เท่ากับ 19.14 ตันต่อไร่ 14.59 ซีซีเอส 2.79 ตันต่อไร่ 10,301 ลำต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 31 11 46 และ 11 ตามลำดับ ส่งผลให้กรรมวิธีทดสอบให้ค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 19

จังหวัดตาก แปลงที่ 1 เฉลี่ย 3 ปี ทั้งอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และ ต่อ 2 พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต เท่ากับ 15.09 ตันต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเพียงร้อยละ 4 ส่วนความหวานและผลผลิตผลิตน้ำตาลใกล้เคียงกัน แปลงที่ 2 เฉลี่ย 3 ปี ทั้งอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และ อ้อยต่อ 2 พบว่า กรรมวิธีทดสอบ ให้ผลผลิต และผลผลิตน้ำตาลสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 35 และ 32 ตามลำดับ ส่วนความหวานกรรมวิธีเกษตรกรให้ความหวานสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ

จังหวัดพิษณุโลก แปลงที่ 1 จากข้อมูลอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และ 2 และเมื่อนำมาเฉลี่ยพบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตความหวาน ผลผลิตน้ำตาล และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ร้อยละ 44 11 56 และ 46 ตามลำดับ แปลงที่ 2 จากผลอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 2 นำมาเฉลี่ย พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต ความหวาน ผลผลิตน้ำตาล จำนวนลำเก็บเกี่ยว เท่ากับ 13.49 ต้นต่อไร่ 13.32 ซีซีเอส 1.81 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 57 19 และ 86 ตามลำดับ

จังหวัดเพชรบูรณ์ แปลงที่ 1 ค่าเฉลี่ย ผลผลิต คุณภาพ และองค์ประกอบผลผลิตของทั้งอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 อ้อยต่อ 2 พบว่า กรรมวิธีทดสอบ ให้ผลผลิต ความหวาน ผลผลิตน้ำตาล เท่ากับ 14.57 ต้นต่อไร่ 15.96 ซีซีเอส 2.33 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์ LK92-11 คิดเป็นร้อยละ 23 18 44 ตามลำดับ และทั้งสองกรรมวิธีให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์คุ้มค่าแก่การลงทุน คือ BCR เท่ากับ 1.41 และ 1.43 ตามลำดับ (BCR >1 คุ้มค่าแก่การลงทุน) แต่วิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเป็นจำนวนเงิน 5,818 บาทต่อไร่ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่ได้ 4,770 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 22 แปลงที่ 2 เมื่อนำผลผลิต คุณภาพ และองค์ประกอบผลผลิตของทั้งอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 มาคิดค่าเฉลี่ยพบว่าโดยกรรมวิธีทดสอบ ให้ผลผลิต ความหวาน ผลผลิตน้ำตาล เท่ากับ 19.27 ต้นต่อไร่ 15.12 ซีซีเอส 2.92 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์ LK92-11 คิดเป็นร้อยละ 35 3 และ 39 ตามลำดับ และทั้งสองกรรมวิธีให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์คุ้มค่าแก่การลงทุน คือ BCR เท่ากับ 3.01 และ 2.23 ตามลำดับ โดยวิธีทดสอบให้ผลตอบแทนเป็นจำนวนเงิน 8,546 บาทต่อไร่ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ได้ 5,249 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 63 แสดงให้เห็นว่าวิธีทดสอบคุ้มค่าแก่การลงทุนและให้ผลตอบแทนที่เป็นรายได้มากกว่าวิธีของเกษตรกร

จังหวัดสุโขทัย แปลงที่ 1 เมื่อนำข้อมูลมาเฉลี่ยในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และ 2 พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต ความหวาน ผลผลิตน้ำตาล จำนวนลำเก็บเกี่ยว ความสูง และการแตกกอ เท่ากับ 13.53 ต้นต่อไร่ 11.84 ซีซีเอส 1.60 ต้นต่อไร่ 11,104 ลำต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 22 12 36 และ 37 ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ เมื่อกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตและคุณภาพสูงกว่า ส่งผลให้กรรมวิธีทดสอบได้รับรายได้ ผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยมีค่า BCR เท่ากับ 2.39 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 26 แปลงที่ 2 เมื่อนำข้อมูลมาเฉลี่ยทั้งอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และ 2 พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และคุณภาพ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

จังหวัดอุดรธานี แปลงที่ 1 เมื่อนำข้อมูลอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 และอ้อยต่อ 2 มาเฉลี่ยปรากฏว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต ความหวาน ผลผลิตน้ำตาล และค่า BCR เท่ากับ 14.17 ต้นต่อไร่ 13.30 ซีซีเอส 1.85 ต้นต่อ/ไร่ และ 2.56 ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 10 7 19 และ 8 ตามลำดับ แปลงที่ 2 เมื่อนำข้อมูลอ้อยปลูก อ้อยต่อ1 และอ้อยต่อ 2 มาเฉลี่ยปรากฏว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต ผลผลิตน้ำตาล และค่า BCR เท่ากับ 12.87 ต้นต่อไร่ 1.98 ต้นซีซีเอสต่อไร่ และ 2.05 ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 31 26 และ 9 ตามลำดับ

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมในเขตภาคกลางและตะวันตก

สำรวจพื้นที่การระบาดของโรคใบขาวในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี ราชบุรี และ อุทัยธานี พบว่าในช่วงต้นปี 2554 มีอ้อยเป็นโรคใบขาวค่อนข้างน้อย คัดเลือกพื้นที่เพื่อทำการทดสอบ ในเกษตรกร 3 รายคือที่ตำบลหนองมะค่าโมง จังหวัดสุพรรณบุรี ตำบลด่านมะขามเตี้ย อำเภอด่านมะขามเตี้ย ซึ่งเป็นเขตติดต่อด้านแก้มอัน อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรีและที่ตำบลหนองบ่มกล้วย อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี การดำเนินงานทั้ง 3 แปลงปลูกอ้อย 2 พันธุ์ คือ พันธุ์อู่ทอง 8 และ พันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งมีกรรมวิธีทดสอบ 3 กรรมวิธีคือ ท่อนพันธุ์จากแปลงปกติ ท่อนพันธุ์จากแปลงปลอดโรค และท่อนพันธุ์ที่ผ่านการแช่น้ำร้อน 2 ครั้งที่ 52 องศา 30 นาที ปลูกเปรียบเทียบแบบไม่มี ช้ำ โดยปลูกกรรมวิธีละ 0.5 ไร่ ในเดือนมกราคม 2554 เก็บเกี่ยวอ้อยที่อายุประมาณ 12 เดือน พบว่า ในอ้อยปลูกที่สุพรรณบุรี และอุทัยธานีพบโรคเฉพาะในอ้อยขอนแก่น 3 ที่ได้จากการผลิตพันธุ์อ้อยปลอดโรคที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ส่วนที่กาญจนบุรีพบอาการใบขาวในกรรมวิธีที่ไม่ผ่านการทำความสะอาดโดยพบในพันธุ์ขอนแก่น 3 มากกว่าในพันธุ์อู่ทอง 8 ผลผลิตในแปลงทดสอบอ้อยขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตดีกว่า อู่ทอง 8 ทั้งสองแปลง โดยในแปลงที่อำเภอบ้านไร่อุทัยธานีให้ผลผลิตดีกว่าคือ 18.8 ตันต่อไร่ ส่วนที่ด่านช้างได้ 16.4 ตันต่อไร่ สำหรับในแปลงทดสอบตำบลด่านมะขามเตี้ยเก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออายุ 11 เดือนได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำเนื่องจากสภาพเป็นดินทรายความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ แม้จะมีการใส่อินทรีย์วัตถุเพิ่มแล้วผลผลิตเฉลี่ยเพียง 15.29 ตันต่อไร่โดยอ้อยอู่ทอง 8 ให้ผลผลิตดีกว่าขอนแก่น 3 ในอ้อยต่อ 1 ที่อุทัยธานี และสุพรรณบุรี เช่นเดียวกับอ้อยปลูกคือพบอาการเฉพาะในกรรมวิธีของพันธุ์ขอนแก่น 3 จากอ้อยปลอดโรคและพบแค่อายุ 4 เดือนหลังจากนั้นไม่พบอีก ส่วนที่กาญจนบุรีพบอาการใบขาวเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี ผลผลิตอ้อยต่อ 1 ที่ด่านช้างให้ผลผลิตดีกว่าที่บ้านไร่ อุทัยธานีในกรรมวิธีที่ได้จากอ้อยปลอดโรคจะให้ผลผลิตสูงทั้งในอู่ทอง 8 และขอนแก่น 3 ส่วนที่ด่านมะขามเตี้ย กาญจนบุรี ให้ผลผลิตต่ำกว่า โดยอ้อยขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตสูงกว่าในอู่ทอง 8 และพบการเข้าทำลายของแมลงหนอนทวงและปลวก ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่ดินทรายจัด อ้อยเจริญเติบโตไม่ดีนัก และพบการระบาดของโรคใบขาวในพื้นที่ค่อนข้างรุนแรง แต่น้อยกว่าในแปลงเกษตรกรที่มีอาการใบขาวมากกว่า 50%

การทดสอบพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูกอ้อยภาคกลาง เมื่อเรียงลำดับพันธุ์จากผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยจากอ้อยปลูก ต่อ 1 และ ต่อ 2 พบว่าพันธุ์ขอนแก่น 3 ได้อันดับ 1 จำนวน 2 แปลง อู่ทอง 9 ได้อันดับ 1 จำนวน 2 แปลง อู่ทอง 84-10 และ อู่ทอง 12 ได้อันดับ 1 จำนวน 1 แปลง แสดงว่าพันธุ์เหล่านี้มีความดีเด่นใกล้เคียงกัน เมื่อเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาลจาก 6 แปลง ในอ้อยปลูก ต่อ 1 และต่อ 2 พบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตน้ำตาลสูงสุด 1.42 ตันต่อไร่ รองลงมาคือ LK92-11, อู่ทอง 9, อู่ทอง 84-10, อู่ทอง 12 และ อู่ทอง 84-11 ให้ผลผลิตน้ำตาล 1.25, 1.24, 1.21, 1.21 และ 1.06 ตันต่อไร่ ตามลำดับ

การทดสอบการแก้ปัญหาการเผาใบอ้อยโดยการสางใบและตัดอ้อยสดในเขตปลูกอ้อยพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี และราชบุรี พบว่าอ้อยที่ล้มและอ้อยที่มีผลผลิตต่อไร่สูงต้องใช้เวลาสาง

ใบอ้อยที่มากกว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ใช้เวลาสางใบน้อยกว่าอ้อยพันธุ์ LK 92-11 สอดคล้องกันทั้งปี 2556/57 และ 2557/58 อ้อยที่มีการสางใบบีความยาวลำ เก็บเกี่ยวมากกว่าอ้อยที่ไม่มีการสางใบบ่อยมีนัยสำคัญ เป็นผลมาจากใบอ้อยที่สางออกช่วยคลุมดินรักษาความชื้นของดิน จึงส่งผลทำให้ อ้อยที่มีการสางใบบีผลผลิตสูงกว่าอ้อยที่ไม่สาง ส่วนคุณภาพความหวานของอ้อยที่สางใบและไม่สางใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ไร่อ้อยที่สางใบและตัดสดมีรายได้เพิ่มขึ้นหลังจากหักค่าสางใบอ้อย ชาวไร่อ้อยส่วนใหญ่ที่มีอัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Marginal rate of return) มากกว่า 50 % คุ่มค่าต่อการลงทุนสางใบอ้อย

การบูรณาการเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยจังหวัดสุพรรณบุรี ดำเนินการเปรียบเทียบกรรมวิธีการผลิตอ้อยตามวิธีของเกษตรกรและเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่การจัดการดิน การจัดการพันธุ์อ้อย การปรับปรุงบำรุงดิน การจัดการวัชพืช การจัดการโรคและแมลง การเก็บเกี่ยวและการดูแลอ้อยต่อ โดยทำการคัดเลือกเกษตรกรในจังหวัดสุพรรณบุรีจำนวน 5 รายๆ ละ 2 ไร่ ผลการทดลอง อ้อยปลูก มีเกษตรกร 3 รายที่กรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร และมีเกษตรกร 2 ราย ที่กรรมวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ ในอ้อยต่อมีเกษตรกร 1 ราย ที่กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร

ได้ดำเนินงานการบูรณาการเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยจังหวัดอุทัยธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตอ้อยและสามารถเพิ่มผลผลิตได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 เริ่มตุลาคม 2556 ถึง กันยายน 2558 จากการวิเคราะห์และการสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อยใน 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบ้านไร่ อำเภอยะนิง อำเภอลานสัก และอำเภอสว่างอารมณ์ มีสองสภาพพื้นที่คือ สภาพพื้นที่ไร่ และสภาพพื้นที่นา จากการวิเคราะห์และการสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อยใน 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอบ้านไร่ อำเภอยะนิง อำเภอลานสัก และอำเภอสว่างอารมณ์ มีสองสภาพพื้นที่คือ สภาพพื้นที่ไร่ และสภาพพื้นที่นา จากการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 185 ราย พบว่า พันธุ์อ้อยที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นขอนแก่น 3 และ แอลเค 92-11 และเตรียมพันธุ์เอง พื้นที่สภาพไร่ อาศัยน้ำฝน เปลี่ยนพื้นที่ข้าวเป็นอ้อย ฤดูปลูกตั้งแต่ พฤศจิกายน ถึง ธันวาคม และ พฤษภาคม ถึง มิถุนายน ระยะปลูก 1.30 – 1.50 เมตร ใช้เครื่องจักรปลูกอ้อย และใช้ปุ๋ยเคมีที่ขายตามท้องตลาด พบหนอนกอ และโรคใบขาวระบาด ผลผลิตเขตน้ำฝน 5-15 ตันต่อไร่ ส่วนน้ำเสริมให้ผลผลิต 10-20 ตันต่อไร่ การตัดแบบเผา ต้นทุนการผลิตอ้อย 7,367 บาทต่อไร่ เกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการ การใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องและเหมาะสม ส่วนการทำแปลงพันธุ์ขอนแก่น 3 ปลูกในดินร่วนปนทราย และดินร่วนเหนียว ส่วนใหญ่เป็นดินตาง มีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง มีธาตุอาหารในดินในปริมาณปานกลาง อ้อยแปลงพันธุ์ให้ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 19.93 ตันต่อไร่ จำนวน 12,723 ลำต่อไร่ ความสูงต้น 279.19 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ 30.02 มิลลิเมตร และน้ำหนักต่อลำ 1.60 กิโลกรัม ความหวาน (Brix) 21.19 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรมีความพึงพอใจเทคโนโลยีทางด้านพันธุ์และปุ๋ยทั้งหมด 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนการทดสอบเทคโนโลยี ใช้พันธุ์ขอนแก่น 3 และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใช้ 18-46-0 และ 0-0-60 เป็นปุ๋ยรองพื้น ส่วน 46-0-0 แต่งหน้าที่ยอายุ 1 และ 3 เดือนหลัง

ปลูก พบว่า ผลผลิตอ้อยวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 20.16 และ 20.06 ตันต่อไร่ จึงทำให้มีรายได้ใกล้เคียงกัน คือ 16,131 และ 16,051 บาทต่อไร่ ตามลำดับ แต่วิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าวิธีทดสอบโดยมีต้นทุนการผลิต 11,962 และ 11,740 บาทต่อไร่ ตามลำดับ จึงทำให้วิธีทดสอบมีผลตอบแทนเฉลี่ย 4,391 บาทต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกร ที่มีผลตอบแทนเฉลี่ย 4,089 บาทต่อไร่ แต่อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุนมีค่าใกล้เคียงกันคือ วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร ให้อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 1.4 และ 1.3 ตามลำดับ จากผลการทดสอบเทคโนโลยีเกษตรกรมีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการเตรียมแปลงพันธุ์ร้อยละ 100 พันธุ์ร้อยละ 80 และการจัดการธาตุอาหาร คิดเป็นร้อยละ 60 คิดเป็นความพึงพอใจทั้งหมดเฉลี่ยร้อยละ 80

การทดสอบพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตอ้อยแบบบูรณาการที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียง

จังหวัดสระแก้วผลการทดสอบพบว่า ในเกษตรกรรายที่ 1 2 และ 3 กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต 10.6 12.8 และ 7.3 ตันต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 3,135 5,615 และ 1,140 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.49 1.95 1.21 สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ในเกษตรกรรายที่ 4 และ 5 พบว่ากรรมวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิต 21.1 และ 19.3 ตันต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 9,685 และ 8,130 บาทต่อไร่ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 2.12 และ 2.08 ตามลำดับสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ ผลการทดสอบอ้อยปลูกจังหวัดชลบุรีพบว่า ในเกษตรกรรายที่ 1 2 3 และ 4 กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต 12.1 10.1 13.8 และ 16.5 ตันต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 3,473 1,673 5,003 และ 7,433 บาทต่อไร่ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.47 1.23 1.67 และ 2.00 สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ในปี 2555 อ้อยต่อ 1 จังหวัดสระแก้ว ผลการทดสอบพบว่า ในเกษตรกรรายที่ 2 กรรมวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิต 10.9 ตันต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 6,650 บาทต่อไร่ แต่อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 2.35 สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ ในเกษตรกรรายที่ 3 กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต 10.6 ตันต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 4,370 บาทต่อไร่ อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.77 สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ในเกษตรกรรายที่ 4 และ 5 พบว่ากรรมวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิต 17.6 และ 14.4 ตันต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 11,045 และ 8,650 บาทต่อไร่ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 2.95 และ 2.72 ตามลำดับสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ ผลการทดสอบอ้อยต่อ 1 จังหวัดชลบุรีพบว่า ในเกษตรกรรายที่ 1 และ 3 กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต 12.2 และ 9.1 ตันต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 6,673 และ 3,727 บาทต่อไร่ และอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 2.36 และ 1.76 สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ในเกษตรกรรายที่ 4 กรรมวิธีของเกษตรกรให้ผลผลิต 8.6 ตันต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 5,853 บาทต่อไร่ อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 3.53 สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยคั้นน้ำและอ้อยเพื่อทำน้ำตาลอ้อยในท้องถิ่น

การทดสอบปลูกอ้อยคั้นน้ำพันธุ์สุพรรณบุรี 50 และอ้อยเคี้ยวพันธุ์สุพรรณบุรี 72 เปรียบเทียบกับพันธุ์พื้นเมือง พบว่า อ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 50 มีการเจริญเติบโตทั้งความสูง ขนาดของลำต้นได้ดีกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 72 และให้ผลผลิตในปี พ.ศ.2554 เฉลี่ย 14.5 ตันต่อไร่ ได้น้ำอ้อยเฉลี่ย 6,300 ลิตรต่อไร่ ส่วนปี 2555 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 11 ตันต่อไร่ ได้น้ำอ้อยเฉลี่ย 5,338.5 ลิตรต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สุพรรณบุรี 72 และพันธุ์พื้นเมือง ผลผลิตที่ได้นำไปแปรรูปเป็นน้ำอ้อยพร้อมดื่ม น้ำอ้อยก้อน น้ำอ้อยน้ำผึ้ง น้ำอ้อยผง และจำหน่ายเป็นอ้อยเคี้ยว (อ้อยส้ม) นอกจากนี้หลังสิ้นสุดโครงการแล้ว แปลงทดสอบยังใช้เป็นแหล่งขยายพันธุ์อ้อยพันธุ์ดีให้กับเกษตรกรในพื้นที่ ได้นำไปปลูก ทั้งนี้เนื่องจากผลผลิตอ้อยสุพรรณบุรี 50 ให้ผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์พื้นเมืองที่เกษตรกรปลูกอยู่เดิมถึงร้อยละ 7 และสามารถไว้ต่อได้จนถึงต่อ 2 เป็นพันธุ์อ้อยที่มีศักยภาพเหมาะสมกับพื้นที่ ช่วยให้เกษตรกรพัฒนาการปลูกอ้อยได้อย่างยั่งยืน

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยเพื่อทำน้ำตาลอ้อยในระบบการปลูกพืชภาคเหนือตอนบน (จังหวัดพะเยา เชียงใหม่ แพร่ และแม่ฮ่องสอน) ดำเนินการทดลองที่ไร่เกษตรกรอำเภอภูซาง จังหวัดพะเยา อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอสอง จังหวัดแพร่ และอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระหว่างปี 2557- 2558 พบว่า ผลผลิตอ้อยที่ได้เฉลี่ยจากแปลงเกษตรกร ทั้งสี่จังหวัด รวม 20 ราย จากแปลงปลูกแบบแถวเดี่ยวมีผลผลิตมากกว่าการปลูกแบบแถวคู่ (12,690 กก./ไร่ เทียบกับ 11,909 กก./ไร่) เนื่องจากมีน้ำหนักลำต้น (กก./ลำ) มากกว่า แม้ว่าจะมีจำนวนต้นต่อไร่ น้อยกว่าทำให้จัดการแปลงได้สะดวก ส่วนการปลูกแบบแถวคู่ มีจำนวนต้นต่อไร่ มากกว่าการปลูกแบบแถวเดี่ยว อ้อยที่เก็บเกี่ยวมีความหวานเฉลี่ย 20.4 องศาบริกซ์ แปรรูปเป็นน้ำอ้อยก้อนได้ 1,211 – 1,236 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 37,723-40,490 บาทต่อไร่

การศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีการผลิตอ้อยของเกษตรกร

เกษตรกรทั้งหมดที่ตกเป็นตัวอย่างใน 4 จังหวัดภาคกลาง มีการใช้เทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมฯ ระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านการใช้พันธุ์และการจัดการท่อนพันธุ์เกษตรกรมีการใช้ระดับต่ำ ด้านการเตรียมแปลง การปลูก การใส่ปุ๋ยมีการใช้ระดับปานกลาง ด้านการให้น้ำมีการใช้ระดับปานกลางในจังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี ยกเว้นอุทัยธานีที่มีการใช้น้ำอยู่ในระดับต่ำ ด้านการอารักขาพืช มีการใช้อยู่ในระดับสูง ทั้งนี้เพราะส่วนใหญ่มีสภาพพื้นที่ไม่มีการระบาดของโรค/แมลง/หนู หรือมีปริมาณน้อย ด้านการเก็บเกี่ยวประกอบด้วยอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม การเผาใบก่อนตัด การตัดชิดดิน การส่งโรงงานหลังจากตัดเสร็จในแปลง มีการใช้ระดับสูงในจังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี ยกเว้นสุพรรณบุรี และอุทัยธานีที่จัดอยู่ในระดับปานกลาง เพราะมีการเผาใบก่อนตัดและเรื่องการตัดเหนือดิน สำหรับ 3 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือภาพรวมทุกด้านมีระดับการใช้ปานกลาง เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านการจัดการท่อนพันธุ์เกษตรกรมีการใช้ระดับต่ำ ยกเว้นที่จังหวัดมุกดาหารมีการใช้ระดับปานกลาง ทางด้านการเตรียมแปลง การเก็บเกี่ยว มีการใช้ระดับปานกลาง ด้านการปลูกมีการใช้ระดับสูง ยกเว้นที่จังหวัด

มุกดาหาร ทั้งนี้เพราะพันธุ์ที่แตกกอมากเกษตรกรปลูกเป็นแถวคู่ ซึ่งตามคำแนะนำของกรมฯ พันธุ์ที่แตกกอมากควรปลูกเป็นแถวเดี่ยว ด้านการใส่ปุ๋ย มีการใช้ระดับต่ำ ทั้ง 3 จังหวัด เนื่องจากการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรทั้งจำนวนครั้ง สูตรปุ๋ย อัตรา และระยะเวลาไม่เหมาะสมกับชนิดของดิน ด้านการอารักขาพืช มีการใช้อยู่ในระดับสูง ทั้งนี้เพราะสภาพพื้นที่ไม่มีการระบาดของโรค/แมลง/หนู หรือมีปริมาณน้อย

ในปี 2555 ได้ทำการสำรวจข้อมูลจากเกษตรกรในพื้นที่รอบโรงงานน้ำตาลมหาวิง และโรงงานน้ำตาลมิตรภูเวียง แบ่งกลุ่มของเกษตรกรออกตามระยะห่างจากโรงงานในแนวรัศมีเป็น 3 กลุ่มโดยให้มีระยะห่างจากโรงงานไม่เกิน 50 กิโลเมตร ผลการสำรวจพบว่าต้นทุนต่อตันอ้อยอยู่ในช่วงประมาณ 871-934 บาทต่อตันอ้อย ในขณะที่ราคาอ้อยขั้นต้นกำหนดราคารับซื้ออ้อยราคาตันละ 950 บาทที่ 10 ซี ซี เอส เกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ใกล้โรงงานจะมีต้นทุนต่ำที่สุด และต้นทุนส่วนใหญ่จะมาจากค่าขนส่ง รองลงมาคือค่าปุ๋ยซึ่งเป็นต้นทุนที่สามารถลดลงได้หากมีการใช้อย่างเหมาะสม

การทดสอบเพื่อปรับใช้ชุดเทคโนโลยีการผลิตอ้อย

1) การทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการผลิตอ้อยต่อในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ทำการ เก็บผลผลิตและความชื้นดินในวันที่เก็บเกี่ยวอ้อย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการตัดสินใจในการไว้ต่ออ้อย จำนวน 30 แปลง เปรียบเทียบกับผลที่ได้จากแบบจำลองที่ใช้ พบว่า ทั้งผลผลิตและความชื้นดินระดับต่างๆ ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างและการจำลองไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งให้เห็นว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ยังไม่สามารถนำไปใช้ในระดับแปลงทดลองได้ จึงได้พัฒนาสมการสำหรับการประเมินผลผลิตอ้อยขั้นใหม่ พบว่าสามารถนำไปใช้งานได้ดี จึงได้พัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน Cal Cane ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ให้ดาวโหลดได้บนเพลย์สโตร์

2) การเปรียบเทียบชุดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย โดยใช้ท่อนพันธุ์สะอาด ร่วมกับการจัดการสมดุลธาตุอาหาร ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตและผลตอบแทนดีกว่าวิธีการเดิมของเกษตรกร และเป็นโรคใบขาวลดลง ที่ นครราชสีมา ขอนแก่น ร้อยเอ็ด และมหาสารคาม ถ้าไม่มีแปลงพันธุ์ การเลือกต้นพันธุ์ที่ไม่มีอาการโรคร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และขจัดต้นที่เป็นโรคทิ้ง สามารถเพิ่มผลผลิตและลดอาการโรคได้

3) ทดสอบเครื่องสับกลบใบอ้อยแบบจอบหมุนเครื่องต้นแบบที่ได้พัฒนาโดยสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ได้นำมาทดสอบการใช้งานในการสับกลบใบอ้อยและการประยุกต์ใช้งานแบบอื่นๆคือ การเจียรต่ออ้อยหลังการตัดและการกำจัดวัชพืชและพรวนดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้น การใช้จอบหมุนทั้งสองแบบในการสับกลบใบอ้อยคือแบบสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก 24 แรงม้า หรือที่เรียกว่าแบบวิ่งในร่องกับแบบสำหรับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง 45 แรงม้า หรือที่เรียกว่าแบบวิ่งคร่อมร่อง นั้นให้ผลในเชิงประสิทธิภาพการสับกลบที่ไม่มีความแตกต่างกันแต่ในแง่การสิ้นเปลืองน้ำมันและราคาเครื่องจักรมีความแตกต่างกันคือเครื่องเล็กจะสิ้นเปลืองน้ำมันและมีราคาถูกกว่า

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย โดยการใช้พันธุ์ใหม่ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น3 เป็นส่วนใหญ่ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ และปุ๋ยอินทรีย์ สามารถเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนได้เป็นส่วนใหญ่ สามารถแนะนำให้เกษตรกรใช้ได้

การจัดการโรคใบขาวโดยใช้พันธุ์สะอาด จัดการสมดุลาตุอาหารโดยใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ และมีการขจัดโรคออกจากแปลง ลดความเสียหายได้ สามารถแนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้

พันธุ์อ้อยคั้นน้ำสุพรรณบุรี 50 ได้รับการยอมรับจากเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในภาคเหนือตอนบน การยอมรับเทคโนโลยีการผลิตอ้อยของกรมวิชาการเกษตรอยู่ในระดับปานกลาง ควรมาการสนับสนุนเพื่อให้เกิดการใช้ในระดับที่สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2552. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2551/52. กลุ่มสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2554. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2553/54. กลุ่มสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 . 2552. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร ปีงบประมาณ 2552 รอบ 12 เดือน . แผนงานวิจัยที่ 14. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- สุทัศน์ สุรวาณิช บุญชู สายธนู พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ โสภิตา สมคิด นวลจันทร์ ศรีสมบัติ บงการ พันธุ์เพ็ง วลีรัตน์ วรกาญจนบุญ. 2556. กำหนดเขตการผลิตพืชเศรษฐกิจตามศักยภาพที่ดินด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จ.อุบลราชธานี กรมวิชาการเกษตร.

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. โครงการวิจัยและพัฒนาที่ดิน น้ำและปุ๋ยอ้อย

ได้ผลผลิตจากผลการวิจัย ดังนี้

1) อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ตั้งแต่ร้อยละ 11-33 กับอ้อยปลูกในดินทราย ดินร่วน ดินเหนียวและดินตื้นปนลูกรัง จำนวน 14 ชุดดิน จากการทดลองทั้งหมด 20 ชุดดิน อ้อยพันธุ์อยู่ทอง 14 (94-2-106) ให้ผลผลิตเพิ่มร้อยละ 13-32 กับอ้อยปลูกในดินต่างชุดดินตามลีสี่ ลำนำรายณ์และสมอทอด และอ้อยพันธุ์สุพรรณบุรี 80 ให้ผลผลิตเพิ่มร้อยละ 20 กับอ้อยปลูกในดินนาชุดดินราชบุรี เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เดิมที่เกษตรกรใช้

2) ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยกับไนโตรเจนแบบพลวัต จากสมการ (N response curve) บนความสมดุลของการใช้ฟอสเฟตและโพแทสเซียมของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบบพหุนามกำลังสอง สามารถนำไปปรับปรุงคำแนะนำปุ๋ยอ้อยที่มีประสิทธิภาพสูงและให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

3) ได้ข้อมูลความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อย นำไปวางแผนบริหารจัดการน้ำในระดับไร่นาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถใช้เป็นแนวทางเพิ่มจำนวนครั้งจากการไถต่ออ้อยในดินทราย ได้ไม่น้อยกว่า 5 ต่อ

4) ได้ข้อมูลและแนวทางการใช้วัสดุอินทรีย์ ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยชีวภาพ การใช้ประโยชน์ของเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี ร่วมประยุกต์กับวิธีการจัดการดินและปัจจัยการผลิตแบบผสมผสานที่เหมาะสมสำหรับแนะนำเฉพาะพื้นที่ปลูกหลัก

5) ได้แบบจำลองพืชที่เหมาะสมกับการคาดคะเนผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ ในการวิเคราะห์ขนาดช่องว่างของผลผลิตอ้อยในแหล่งปลูกที่อาศัยน้ำฝน เพื่อกำหนดแนวทางการผลิตอ้อยในภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง

การเพิ่มผลผลิตอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคตที่มีการแข่งขันสูงเชิงพาณิชย์ การกีดกันที่ไม่ใช่กำแพงภาษี และการเสี่ยงภัยธรรมชาติจากภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง จำเป็นต้องใช้องค์ความรู้เชิงบูรณาการแบบเรียงลำดับความสำคัญ จากการวิเคราะห์ถึงข้อจำกัดด้านการผลิตของพื้นที่เป้าหมาย เพื่อแก้ปัญหา และกำหนดเทคโนโลยีการผลิตให้ตรงจุด ตรงประเด็น จากการผลิตแบบ GAP จึงจะบรรลุเป้าหมายและสัมฤทธิ์ผลบริบูรณ์ได้ ทั้งในแง่รายได้ และรักษาทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

2 การบริหารการจัดการศัตรูอ้อย

สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่นำมาทดสอบประสิทธิภาพมีส่วนใหญ่ สามารถควบคุมวัชพืชหลัง 60 วันได้ในระดับดี การกำจัดวัชพืชหลังงอก พบว่า paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชหลักได้ดี สำหรับการป้องกันกำจัดวัชพืชประเภทเถาเลื้อยพบว่า 2,4-D, paraquat, triclopyr, glyphosate, fluroxypyr, glyphosate+2,4-D และ glufosinate ammonium มีประสิทธิภาพดี

แม้มีปัญหาเป็นพิษในช่วงแรก และจากการสำรวจวัชพืชทั้ง ในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 158 ประชากรยังไม่พบว่าวัชพืชต้านทานสารเคมี atrazine, diuron และ paraquat การป้องกันกำจัดวัชพืช แบบผสมผสานในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในดินร่วนทรายการปลูกพืชคลุมดินจะทำให้มีปริมาณวัชพืชลดลงแต่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เมื่อใช้ถั่วขอลูกเป็นพืชคลุมดินและกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานและเครื่องมือติดรถไถเดินตามทำให้ได้ผลผลิตอ้อยสูงสุด และให้กำไรสูงกว่าการไม่ปลูกพืชคลุมดิน ส่วนในดินร่วนการใช้แรงงานและเครื่องมือติดทำรถไถเดินตามเป็นวิธีการกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และให้ผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยต่อสูงสุด แต่การปลูกพืชแซมจะทำให้ผลผลิตอ้อยลดลง

การวิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอ้อย จากการสำรวจข้อมูลการผลิตอ้อยและสำรวจการระบาดของหนอนกออ้อย มีการเข้าทำลายกออ้อยที่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ ไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต ในส่วนของงานวิจัยการป้องกันกำจัดแมลงหนอนหลวง พบว่าเมื่อปล่อยแมลงหนอนหลวง ตั้งแต่ 1 ตัวจะส่งผลให้น้ำหนักอ้อยลดลง 7.9-16.67% ควรทำการป้องกันกำจัด และจากการสำรวจในไร่เกษตรกรพบว่าในอ้อยปลูก ความเสียหายมากขึ้นเมื่อตามปริมาณแมลงที่พบ ซึ่งหากพบการทำลายที่ระดับ 100 เปอร์เซ็นต์จะส่งผลให้ความสูญเสียสูงถึง 93.7 เปอร์เซ็นต์ และสูญเสียสิ้นเชิงในอ้อยต่อ

การป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อยแบบผสมผสาน

การพัฒนาองค์ความรู้เรื่องโรคใบขาวอ้อย สรุปได้ดังนี้ อ้อยที่ติดเชื้อโรคใบขาวมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่สำคัญ อ้อยแสดงความเครียดออกซิเดชันมีการสร้างอนุมูลอิสระที่เป็นอันตรายต่อเชื้อและตัวพืชเอง ความรุนแรงของอาการใบขาวขึ้นอยู่กับระดับปริมาณเชื้อที่อยู่ภายในต้นอ้อยมีการสร้างสารที่แสดงถึงภาวะเครียดออกซิเดติกที่ในสภาวะปกติมักเกิดขึ้นในเซลล์พืชปกติที่อยู่ในภาวะขาดน้ำ และพบว่าอ้อยที่เป็นโรคใบขาวอยู่ในภาวะขาดออกซิเจน (hypoxia) จากการสร้างพลังงานมากเกินไป เนื่องจากถูกเชื้อแย่งอาหาร ทำให้ปลายทางไม่ได้รับสารอาหาร อ้อยจึงมีความอ่อนแอต่อภาวะเครียดจากทั้ง biotic และ abiotic stress ซึ่งในสภาวะปกติลักษณะเช่นนี้จะเกิดขึ้นชั่วคราวเมื่อพืชอยู่ในระหว่างการสังเคราะห์แสง และพืชจะปรับเปลี่ยนเข้าสู่ระบบประหยัดพลังงาน (fermentative pathway) ตรวจพบว่ายีน *alcohol dehydrogenase (ADH)* มีการแสดงออกมากขึ้นในต้นที่โรคใบขาว และมีแนวโน้มว่าปฏิกิริยา oxidation suppression อาจมีบทบาทในการแสดงของอาการใบขาว ซึ่งมี hydrogen peroxide ที่เกิดขึ้นจากภาวะเครียดออกซิเดชัน เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการดังกล่าวโดยยีน *ADH* อาจทำหน้าที่เป็น susceptibility factor ในการแสดงอาการใบขาวหลังการติดเชื้อซึ่งมีรายงานว่า การยับยั้งหรือทำลายยีนนี้ด้วยวิธี knockout ในพืชอื่น พบว่าพืชจะไม่แสดงอาการโรคแม้จะได้รับเชื้อสาเหตุของโรคเข้าไปแล้ว ดังนั้นในทางปฏิบัติ การป้องกันหรือลดการเกิดภาวะเครียดในอ้อยด้วยควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการปลูกอ้อยจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งหมายถึงการจัดการธาตุอาหาร น้ำ และสภาพดินให้เหมาะสม

ระดับปริมาณเชื้อที่ส่งผลต่อการแสดงอาการใบขาว พบว่า อ้อยจะเริ่มแสดงอาการใบขาวให้เห็น (อาการใบขาวเขียว) เมื่อมีเชื้ออยู่ประมาณ 10^3 - 10^4 ตัว (copies) ในดีเอ็นเออ้อย 25 นาโนกรัม

ส่วนในใบขาวทั้งใบมีเชื้ออยู่ประมาณ 10^5 ตัว (copies)ขึ้นไปในดีเอ็นเออ้อย 25 นาโนกรัมในขณะที่มีเชื้ออยู่ประมาณ 10^2 ตัว (copies) ในดีเอ็นเออ้อย 25 นาโนกรัม นั้น จะยังไม่แสดงอาการ แต่เป็นระดับที่ส่งผลต่อภาวะเครียดให้กับอ้อย ซึ่งเมื่อทดลองกระตุ้นภาวะเครียดนี้ด้วย abiotic stress ในสภาพแวดล้อมที่ควบคุม พบว่าอ้อยที่มีระดับปริมาณเชื้อสูงนี้จะแสดงอาการใบขาวชั่วคราว หลังจากการฟื้นต้น แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม มีส่วนในการกระตุ้นการแสดงอาการใบขาวได้ในต้นที่มีเชื้อในปริมาณสูง ดังนั้นการตรวจเชื้อเพื่อประเมินความปลอดภัยของแปลงแม่พันธุ์ การใช้ต้นพันธุ์สะอาด แข็งแรง มีเชื้อต่ำ หรือปลอดเชื้อ จึงเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงร่วมกับการจัดการสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเพื่อให้สามารถจัดการโรคใบขาวได้อย่างยั่งยืน

ในประเทศไทย พบว่ามีเชื้อไฟโตพลาสมาที่ก่อโรคในพืช 3 ชนิด ที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์ลำดับเบสของยีน 16S-23S rDNA และ secA และการสำรวจอาการ โรคดังกล่าวนี้ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มอาการ คือ ใบขาว มีทั้งชนิด ใบขาวไม่แตกกอฝอย และใบขาวแตกกอฝอย 2 อาการนี้เกิดจากเชื้อ 2 ชนิด ที่มีความใกล้เคียงกันมาก มีรายงานว่าแม่ลงพาหะชนิดเดียวกัน ส่วนอีกชนิดหนึ่งไม่มีอาการใบขาวแต่แตกกอฝอยคล้ายหญ้า (โรคกอตะไคร้) จากการศึกษาพบว่า ชนิดนี้แตกต่างจาก 2 ชนิดแรกชัดเจน แต่ยังไม่มีการศึกษาแม่ลงพาหะ จากรายงานอื่นพบว่ายีน imp เป็นยีนของเชื้อที่แสดงความจำเพาะต่อชนิดแม่ลง แต่ยังไม่สามารถตรวจยีนนี้ได้ จากเชื้อไฟโตพลาสมาที่ก่อโรคในอ้อย ดังนั้นจึงยังขาดข้อมูลส่วนนี้ ที่จะนำไปสู่การศึกษาพาหะนำโรคของเชื้อทั้ง 3 ชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคกอตะไคร้ ส่วนหญ้าที่อาการใบขาวพบว่าเป็นจากเชื้อไฟโตพลาสมาที่ก่อโรคในหญ้า มีความแตกต่างจากเชื้อที่ก่อโรคในอ้อยชัดเจน ดังนั้นจึงอาจไม่สามารถถ่ายทอดระหว่างกันได้

การกำจัดเชื้อไฟโตพลาสมาสาเหตุโรคใบขาวในเนื้อเยื่ออ้อยที่ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยสารต้านจุลินทรีย์บางชนิด และสารสกัดธรรมชาติ รวมทั้งสิ้น 17 ชนิด พบว่าสารบางชนิดสามารถลดปริมาณเชื้อลงได้ และบางชนิดมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ส่วนการทดสอบวิธีการกำจัดเชื้อไฟโตพลาสมาในเนื้อเยื่ออ้อยด้วยการแช่แข็งสามารถขจัดเชื้อได้ การแช่แข็งแคลลัสอ้อยด้วย Encapsulation-dehydration มีการรอดชีวิตประมาณร้อยละ 80 แต่แคลลัสที่ผ่านการแช่แข็งแล้วยังไม่สามารถชักนำให้เกิดต้นได้

การลดความเสียหายเนื่องจากโรคใบขาวด้วยการปลูกอ้อยในฤดูแล้ง และ ลดความเครียดด้วยการให้ธาตุอาหารที่เหมาะสม ให้น้ำตามเวลา สามารถได้อ้อยที่ไม่แสดงอาการใบขาว หรือแสดงอาการใบขาวน้อยกว่า และ การใช้ท่อนพันธุ์ที่สะอาดยังคงเป็นคำแนะนำที่ดีที่สุด

การศึกษาการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของแม่ลงพาหะโรคใบขาวของอ้อย *Yamatotetrix flavovittatus* บนอ้อยทั้ง 63 พันธุ์ พบว่าแม่ลงลอกคราบ 5 ครั้ง เวลาที่ใช้ทั้งหมดจากวัยที่ 1 จนเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาเฉลี่ย 13.90 วัน ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างพันธุ์อ้อยทั้ง 63 พันธุ์ ตัวเต็มวัยทั้งหมดที่ได้จากการทดลองคิดเป็นสัดส่วนของเพศเมีย : เพศผู้ เป็น 4.2:5.8

3 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่เหมาะสมกับแต่ละสภาพพื้นที่

การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย โดยการใช้พันธุ์ใหม่ ได้แก่พันธุ์ขอนแก่น3 เป็นส่วนใหญ่ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ และปุ๋ยอินทรีย์ สามารถเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนได้เป็นส่วนใหญ่ สามารถแนะนำให้เกษตรกรใช้ได้ ควรมีการวิจัยในด้านการจัดการเพื่อให้เกษตรกรสามารถใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้สะดวกขึ้น

การจัดการโรคใบขาว โดยใช้พันธุ์สะอาด จัดการสมดุลาอาหารโดยใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์ และมีการขจัดโรคออกจากแปลง ลดความเสียหายได้ สามารถแนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้ โรคใบขาวเป็นปัญหาที่เรื้อรัง ควรมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้เกษตรกรตระหนักถึงการป้องกันกำจัดอย่างต่อเนื่อง และการมีแหล่งพันธุ์สะอาดกระจายอยู่อย่างทั่วถึง

พันธุ์อ้อยคั้นน้ำสุพรรณบุรี 50 ได้รับการยอมรับจากเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในภาคเหนือตอนบน การยอมรับเทคโนโลยีการผลิตอ้อยของกรมวิชาการเกษตรอยู่ในระดับปานกลาง ควรมีการสนับสนุนเพื่อให้เกิดการใช้ในระดับที่สูงขึ้น

บรรณานุกรม

- เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. 2546. วัชพืชในไร่อ้อยและการป้องกันกำจัด. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ, 33 น.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ธงชัย ตั้งเปรมศรี ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล วันทนา ตั้งเปรมศรี นิลกุล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย และเกษม ชูสอน 2552. การจัดการสมดุลาอาหารพืชเพื่อเพิ่ม ความทนทานของอ้อยที่มีต่อโรคใบขาวใน เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2554. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2553/54. กลุ่มสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย
- โอชา ประจวบเหมาะ ชำนาญ พิทักษ์ และรจนา สุรการ. 2535. การป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยโดยวิธีเขตกรรม. วารสารกรมวิชาการเกษตร ปีที่ 10 (3).