

- ## 5. บทคัดย่อ

ทดสอบการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการแปลงพันธุ์ และการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อยในไร่เกษตรกรรมเขต
อาศัยน้ำฝนจังหวัดยโสธร มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการแปลงพันธุ์ การป้องกันกำจัดโรคใบขาว
การกระจายอ้อยพันธุ์ดี และเป็นพันธุ์สะอาดแบบเกษตรกรรมมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดยโสธร สามารถขยายผลให้กับ
เกษตรกรในพื้นที่ได้ดำเนินการในแปลงเกษตรกรรมอำเภอกุตุ้ม อำเภอป่าดัว จังหวัดยโสธร ระหว่างเดือนตุลาคม 2559
- กันยายน 2561 ดำเนินการโดยใช้เทคโนโลยีการปลูกและการจัดการโรคใบขาวอ้อยตามคำแนะนำของกรมวิชาการ
เกษตร ได้แก่ การแช่ท่อนพันธุ์อ้อยก่อนปลูก การเพาะอ้อยชำข้อสะอาด การจัดการธาตุอาหารในดินโดยการใส่สาร
ปรับปรุงดิน ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และการปลูกพืชหมุนเวียน สลับพื้นที่ปลูกเพื่อตัดวงจรโรค ผลการทดสอบ
ปี 2560 พบการเกิดโรคใบขาวในอ้อยปลูกร้อยละ 1.32 ซึ่งเมื่อนำท่อนพันธุ์ไปปลูกขยายต่อในปี 2561 โดยใช้
เทคโนโลยีการปลูกและการจัดการโรคใบขาวอ้อยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ทำการสุ่มสำรวจเก็บตัวอย่าง
อ้อยนำส่งตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคใบขาวด้วยเทคนิค Nested PCR พบว่าในอ้อยปลูกท่อนพันธุ์อ้อยปลอดภัย
สามารถขยายพันธุ์ด้วยวิธีที่ได้คิดเป็นร้อยละ 20 และใช้ขยายพันธุ์ได้ในระดับแปลงคิดเป็นร้อยละ 33 ดังนั้นหากมี
การจัดการแปลงพันธุ์ตามคำแนะนำ โดยการขุดต้นอ้อยที่เป็นโรคทำลายทิ้ง จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่ระบาดของ

ของโรคได้ และการปลูกพืชหมุนเวียน จะสามารถช่วยตัดวงจรโรคได้ รวมถึงการจัดการธาตุอาหารให้สมดุลและเพียงพอต่อความต้องการของอ้อยร่วมกับการปรับปรุงบำรุงดินให้สมบูรณ์ จะทำให้ต้นอ้อยแข็งแรง ช่วยลดความรุนแรงของโรคใบขาวได้ ซึ่งการจัดทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดดังกล่าวยังทำให้เกษตรกรมีรายได้สุทธิจากการจำหน่ายพันธุ์อ้อยสำหรับปลูกที่ผลิตจากแปลงพันธุ์สะอาดมากกว่าการจำหน่ายเข้าโรงงานคิดเป็นร้อยละ 15 และเมื่อเป็นอ้อยต่อ สามารถจำหน่ายเป็นอ้อยโรงงาน จากการดำเนินงานดังกล่าวส่งผลให้เกษตรกรมีแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดไว้ใช้ทำพันธุ์เอง ช่วยลดการแพร่ระบาดของโรคใบขาวอ้อย และสามารถขยายผลต่อให้กับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยรายอื่น ที่ต้องการทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดในพื้นที่จังหวัดยโสธร ซึ่งปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกอ้อยกว่า 60,000 ไร่

Abstracts

Testing, development, management, technology, transform species. and prevention of diseases in sugarcane leaves white farmers district rainfall yasothon. Objective is to develop technologies to manage, convert the species. Get rid of the white leaf disease prevention. The distribution of good varieties of sugarcane. And a clean breed. Involvement in agricultural areas the Yasothon province. The result can be extended to farmers in the area. Performed in the farmer Kut CHUM, PA TIO district Yasothon province. During October 2559-September 2561. Using the technology of planting sugarcane white leaf disease and management. In accordance with the recommendations of the Department of agriculture. Soak the cane varieties include phrases, The deformed nursery, Nutrient management, Renewable crops. The test results. In the year 2560, It found that of white leaf disease in sugar cane planting 1.32 percent. When I go to continue expansion in cultivated species phrases year 2561. Do a random sample survey of sugarcane delivered to detect infections cause disease leaves white with the Nested PCR technique. , It found that planting sugar cane varieties in phrases found in sugar cane can be propagated by tissue 20 percent. And 33 per cent use of the species in conversion levels. So if there is a conversion management species according to the instructions. To help prevent the spread of the disease. Making farmers are net revenues increase 15 per cent from sales of sugarcane varieties. From the operation. A result, farmers are converting sugarcane varieties breeding itself is clean. And Extension, with another sugar cane growers, want to convert sugar cane varieties in the area, the province currently has planted area 60,000 rai

6. บทนำ

อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายเป็นอุตสาหกรรมเกษตรที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา 2553/54, 2554/55 และ 2555/56 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยประมาณ 8.4, 9.0 และ 9.5 ล้านไร่ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2554, 2555, 2556) พื้นที่ปลูกอ้อยเพิ่มขึ้นจากช่วงก่อนหน้าที่มีพื้นที่ปลูกอยู่ประมาณ 6 ล้านไร่ และมีแนวโน้มมีพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนโรงงานน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นและจากนโยบายของรัฐบาลเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวไม่เหมาะสมมาปลูกอ้อย ถึงแม้ว่าการผลิตอ้อยในประเทศไทยมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้น แต่ในภาพรวมค่าเฉลี่ยของทั้งประเทศแล้ว ผลผลิตต่อไร่ไม่ได้เพิ่มขึ้น ผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศของประเทศไทยในปี 2555 เท่ากับ 11.8 ตันต่อไร่ ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำเมื่อเทียบกับประเทศออสเตรเลีย ซึ่งเป็นอีกประเทศหนึ่งที่สำคัญในการผลิตอ้อย ที่มีผลผลิตต่อไร่ในปี 2555 เท่ากับ 12.3 ตันต่อไร่ (FAO, 2012)

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายคาดว่า ปี 2562 พื้นที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีโรงงานเพิ่มขึ้น สภาพการผลิตอ้อยขึ้นลงตามสภาพฟ้าอากาศพื้นที่ปลูก ผลผลิตต่อไร่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำทำให้มีปริมาณอ้อยเข้าโรงงานน้อยกว่ากำลังการผลิตของโรงงาน และมีความต้องการที่เพิ่มขึ้นเพื่อใช้ในการผลิตเอทานอลและในอนาคตที่มีความต้องการเอทานอลเพิ่มขึ้นภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างมีพื้นที่ปลูก 1,351,393 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 30 ของพื้นที่ปลูกภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ผลผลิตรวมประมาณ 13 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 10.7 ตัน/ไร่ จังหวัดที่ปลูกอ้อยมากที่สุดคือ นครราชสีมา รองลงมาคือ บุรีรัมย์ สุรินทร์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ อำนาจเจริญ และยโสธร ตามลำดับ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มีโรงงานน้ำตาล 6 โรงงาน ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา 3 โรง จังหวัดบุรีรัมย์ 1 โรง จังหวัดมหาสารคาม 1 โรง และจังหวัดสุรินทร์ 1 โรง ซึ่งจะมีความต้องการอ้อยเพิ่มขึ้นโดยการขยายพื้นที่ปลูกอ้อยในเขตพื้นที่ปลูกข้าวที่ไม่เหมาะสม ดังนั้น จึงจำเป็นต้องบูรณาการเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยโดยเพิ่มผลผลิตต่อไร่จาก 10.7 ตัน/ไร่ เป็น 12 ตัน/ไร่ ในปี 2562 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และลดต้นทุนการผลิตลง ซึ่งจะทำให้เกษตรกรชาวไร่อ้อยมีรายได้เพิ่มขึ้น

ปัญหาอีกประการหนึ่งที่สำคัญในขณะนี้เนื่องจากการผลิตอ้อยได้รับผลกระทบจากการระบาดของโรคใบขาวอ้อยซึ่งสถานการณ์การระบาดของโรคใบขาวของอ้อยกำลังน่าเป็นห่วงและมีแนวโน้มทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ปลูกอ้อยได้รับความเสียหายจากการระบาดของโรคดังกล่าวไม่น้อยกว่า 200,000 ไร่โรคใบขาวอ้อยมักพบการระบาดในแหล่งปลูกที่เป็นดินร่วนปนทรายเกิดจากเชื้อไฟโตพลาสมา การระบาดสามารถระบาดได้ทางท่อนพันธุ์จากกอที่เป็นโรคและระบาด (พรทิพย์, 2542) โดยมีเพลี้ยจักจั่นเป็นพาหะลักษณะอาการโรคใบขาวให้สังเกตดูว่าใบอ้อยเขียวแคบเล็ก สีเขียวอ่อน หรือขาว แตกกอเป็นฝอย แคระแกร็น พบทุกระยะการเจริญเติบโต อาการจะปรากฏชัดในอ้อยตอที่แตกใหม่โดยเฉพาะในอ้อยอายุ 4-5

เดือนขึ้นไปจะสังเกตได้จากการแตกหน่อสีขาวที่โคนกอหรือตาข้างทำให้เกษตรกรไม่ได้เก็บเกี่ยวผลผลิตต้องตัดทิ้งแล้วนำไปเผาทำลายหรือไถทิ้งทั้งแปลงก่อนนำพันธุ์ที่ปลอดโรคไปปลูกใหม่ทดแทนซึ่งหากไม่เร่งควบคุมและป้องกันการระบาดของโรคอย่างจริงจังจนภาคพื้นที่ปลูกอ้อยของไทยอาจถูกทำลายมากขึ้นซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานน้ำตาลและอาจกลายเป็นปัญหาวิกฤติซ้ำรอยปี 2534 ที่เคยระบาดรุนแรงขึ้นครั้งแรกสร้างความเสียหายคิดเป็นมูลค่ากว่า 774 ล้านบาท ดังนั้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จึงได้นำเทคโนโลยีที่ได้จากผลการวิจัยของกรมวิชาการเกษตร ไปทดสอบ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อยในสภาพแปลงเกษตรกร ในลักษณะการใช้พันธุ์อ้อยซ้ำข้อสะอาด ซึ่งเริ่มจากการนำอ้อยพันธุ์ที่เป็นกล้าพันธุ์อ้อยซ้ำข้อสะอาด ปลอดจากการติดเชื้อสาเหตุโรคใบขาว ไปให้เกษตรกรปลูกเป็นแปลงพันธุ์ ปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร รัชสี และคณะ (2552) ทดสอบการแช่น้ำร้อนกับท่อนพันธุ์อ้อย LK92-11 พบว่า วิธีการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 52°C เป็นเวลา 30 นาที ทั้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วนำมาแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง (Dual Hot Water Treatment; DHWT) สามารถกำจัดเชื้อโรคใบขาว ในท่อนพันธุ์อ้อยได้ดีกว่าการแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง (Long Hot Water Treatment; LHWT) และเมื่อนำไปทดสอบในสภาพไร่ พบว่าการแช่น้ำร้อน DHWT ไม่พบโรคใบขาว และให้ผลผลิตสูงสุดด้วย

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดยโสธร โดยใช้ชุดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวจากผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตร คือ การใช้ท่อนพันธุ์สะอาด การกำจัดต้นเป็นโรคทิ้ง การจัดการสมดุลาตุอาหาร เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในพื้นที่ในการลดการระบาดของโรคใบขาวอ้อยและเพิ่มผลผลิต อันจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาโรคใบขาว ลดการระบาดของโรคใบขาวให้น้อยลง จนไม่เป็นปัญหารุนแรงที่ส่งผลต่อการผลิตอ้อยและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่เป้าหมาย สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยโรงงานในเขตพื้นที่จังหวัดยโสธรให้สูงขึ้น

7.วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60

ยิปซัม

ปูนโดโลไมท์

ซิงค์ซัลเฟต ($ZnSO_4$)

สารเคมีควบคุมและกำจัดวัชพืช

วิธีการ

ปี 2559 ดำเนินการตัดชำข้ออ้อยโดยใช้ข้ออ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากแปลงพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร เมื่อต้นพันธุ์อ้อยชำข้ออายุ 1 เดือนครึ่งถึง 2 เดือน จึงนำไปปลูกในแปลงพันธุ์ของเกษตรกร ในลักษณะแปลงทดสอบกึ่งสาริตเทคโนโลยีการจัดทำแปลงพันธุ์และการป้องกันกำจัดโรคใบขาวของอ้อย

แผนการทดลอง: ไม่มีแผนการทดลอง ดำเนินการตามเทคโนโลยีการจัดการแปลงพันธุ์ และการป้องกันกำจัดโรคใบขาว โดยใช้เทคโนโลยีการปลูกและการจัดการโรคใบขาวอ้อยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

การปฏิบัติดูแลรักษา:

1. การปลูก : นำอ้อยชำข้อพันธุ์ขอนแก่น 3 ไปปลูกในแปลงพันธุ์ของเกษตรกรระหว่างเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์
2. การเตรียมดิน : ถ้ามีชั้นดินดานไถระเบิดดินดานจากนั้นไถเตรียมดิน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ไถด้วยพาด 3 ครั้งที่ 2 ไถแปรด้วยพาด 7 และครั้งที่ 3 ไถพรวนพร้อมยกร่องปลูกระยะ 1.3 เมตร วางอ้อยชำข้อในร่องระยะระหว่างหลุม 50 เซนติเมตร
3. การใส่ปุ๋ย: ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีอาหารหลัก(N, P, K)ธาตุอาหารรอง(Ca, Mg)และธาตุอาหารเสริม (Zn)ตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1-2)โดยครั้งแรกใส่พร้อมปลูกอัตราครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนที่เหลือใส่ครั้งที่ 2 โดยใส่หลังปลูกประมาณ 3-5 เดือน โรยข้างแถวปลูกเมื่อดินมีความชื้นเหมาะสม แล้วพรวนกลับ

ตารางที่ 1 ระดับธาตุอาหารที่จะต้องใส่เพิ่มให้แก่ดินที่ปลูกอ้อยโดยพิจารณาจากผลวิเคราะห์ดิน

ธาตุอาหาร	ปริมาณ	ระดับ	อัตราที่ต้องใส่เพิ่ม (กก./ไร่)	
			อ้อยปลูก	อ้อยต่อ
อินทรีย์วัตถุ (%) (ดินสีน้ำตาล-ดำ)	น้อยกว่า 1.0	ต่ำ	18 N	24 N
	1-2	ปานกลาง	12 N	18 N
	มากกว่า 2.0	สูง	6 N	12 N
อินทรีย์วัตถุ (%) (ดินสีแดง)	น้อยกว่า 1.0	ต่ำ	9 N	18 N
	1-2	ปานกลาง	9 N	12 N
	มากกว่า 2.0	สูง	6 N	9 N
ฟอสฟอรัส (มก./กก.)	น้อยกว่า 7	ต่ำ	6 P ₂ O ₅	12 P ₂ O ₅
	7-30	ปานกลาง	6 P ₂ O ₅	9 P ₂ O ₅
	มากกว่า 30	สูง	3 P ₂ O ₅	6 P ₂ O ₅
โพแทสเซียม (มก./กก.)	น้อยกว่า 30	ต่ำ	18 K ₂ O	30 K ₂ O
	30-90	ปานกลาง	12 K ₂ O	18 K ₂ O
	มากกว่า 90	สูง	6 K ₂ O	18 K ₂ O

ที่มา :สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน (2557)

ตารางที่ 2 ค่าความเหมาะสมในการใส่ปุ๋ย แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และ สังกะสี (Zn) ในแปลงอ้อยตามค่าวิเคราะห์ดิน

ธาตุอาหาร	ค่าเหมาะสม	คำแนะนำ	หมายเหตุ
-----------	------------	---------	----------

Exch.Ca	110-250 มก./กก.	ยิปซัม 100 กก./ไร่	Ca ต่ำใส่ยิปซัม เพื่อปรับ Ca ในดิน ให้ได้ 110 มก./กก.
Exch.Mg	12-30 มก./กก.	โดโลไมท์ 50 กก./ไร่	Mg ต่ำใส่โดโลไมท์ เพื่อปรับ Mg ในดิน ให้ได้ 12 มก./กก.
Avail.Zn	0.6 มก./กก.	ซิงค์ซัลเฟต 1.6 กก./ไร่	Zn ต่ำ ใส่ ซิงค์ซัลเฟต เพื่อปรับ Zn ให้ได้ 0.6 มก./กก.

ที่มา : กอบเกียรติ (2552)

4. การดูแลรักษาอื่น ๆ

- แนะนำให้ใช้แรงงานคนในการกำจัดช่วงต้นเล็ก อายุ 1-4 เดือนแล้วจึงใช้สารเคมีฉีดพ่นเมื่ออายุมากขึ้น
- การใช้สารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อยสำหรับวัชพืชฤดูเดียวและวัชพืชข้ามปี (ตารางที่ 3)
- ป้องกันกำจัดโรคแมลงตามความจำเป็นและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 การใช้สารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อย

ประเภท วัชพืช	สารกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้/ น้ำ 20 ลิตร	วิธีการใช้/ข้อควรระวัง
วัชพืชฤดูเดียว	อะลาคลอร์ (48 %)	160-240 มล.	ใช้สำหรับแปลงที่ปลูกแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว
	อะทราซีน (80 % ดับบลิวพี)	120-180 กรัม	พ่นคลุมดินหลังปลูกก่อนอ้อยและวัชพืชงอกขณะ พ่นดินต้องมีความชื้น
	ไดยูรอน (80 % ดับบลิวพี)	75-150 กรัม	
	เมทริบูซีน (70 % ดับบลิวพี)	25-50 กรัม	
	ออกซิฟลูอร์เฟน (23.5 % ซีอี)	80 มล.	พ่นคลุมดินหลังปลูกหรือหลังแต่งตอ ก่อนอ้อยและ วัชพืชงอก หรือพ่นหลังปลูกเมื่อวัชพืชมี 4-5 ใบ ระวังละอองสารสัมผัสใบอ้อย
	อะมีทรีน (80 % ดับบลิวพี)	100-125 กรัม	
	เฮกซาซีน/ไดยูรอน (60 % ดับบลิวจี)	90-120 กรัม	
	พาราควอต (27.6 % เอสเอส)	80-160 มล.	พ่นก่อนเตรียมดินหรือก่อนปลูกอ้อย 3-5 วันหรือ พ่นระหว่างแถวอ้อย ระยะอ้อยแตกกอหรืออย่าง ปล้องแล้วระวังละอองสารสัมผัสใบอ้อย
วัชพืชข้ามปี	ไกลโฟเสท (48 % เอสแอล)	120-160 มล.	พ่นก่อนเตรียมดิน หรือก่อนปลูกอ้อย 7-15 วันหรือ พ่นเฉพาะจุดหลังแต่งตออ้อย ระวังละอองสารสัมผัส ต้น ใบ และตาอ้อย

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2554)

การบันทึกและเก็บข้อมูล:

- สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ เนื้อดิน pH OM (%) Avail.P Exch.K Exch.Ca Exch.Mg และ Avail.Zn

- บันทึกข้อมูลการดูแลรักษา วันปลูก ปริมาณน้ำฝน การเจริญเติบโต

- การเจริญเติบโตของอ้อยปลูกและอ้อยต่อ (เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค จำนวนหน่อต่อไร่ จำนวนกอต่อไร่ที่อายุ 3 เดือน และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค จำนวนลำต่อไร่ จำนวนกอต่อไร่ที่อายุ 6 และ 9 เดือน) สุ่มเก็บข้อมูลจำนวน 4จุดต่อแปลง พื้นที่ไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตรต่อจุด ทั้งอ้อยปลูกและอ้อยต่อ
- ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกและอ้อยต่อได้แก่ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคด้วยเทคนิค Nested PCR จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำอ้อย เส้นผ่าศูนย์กลางลำ ผลผลิต และค่าความหวาน (% Brix)

การวิเคราะห์ข้อมูล:

- เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบขาว และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นตุลาคม 2559 – สิ้นสุดกันยายน 2561

สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร และแปลงเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย
อำเภอเกษตรวิสัย อำเภอป่าดัว จังหวัดยโสธร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี 2560 ดำเนินการปลูกอ้อยซ้ำซ้อนในแปลงเกษตรกรในเขตพื้นที่ ตำบลโคกนาโก อำเภอป่าดัว ตำบลโพงาม อำเภอเกษตรวิสัย จ.ยโสธร ในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2560 ระยะปลูกของเกษตรกรโดย 1.2 เมตร โดยแบ่งพื้นที่แต่ละรายเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ปลูกอ้อยโดยใช้ท่อนพันธุ์จากแปลงพันธุ์ที่เตรียมไว้ ในพื้นที่ 0.5 ไร่ ส่วนที่ 2 ปลูกปอเทือง 2 ราย ถั่วเขียว 1 รายๆละ 0.5 ไร่ ส่วนที่ 3 เป็นพื้นที่อ้อยต่อ 1 หมุนเวียนกันเพื่อให้เกษตรกรมีพันธุ์อ้อยสะอาดหมุนเวียนใช้ รายละเอียดแสดงดังแผนภาพด้านล่าง

	แปลงส่วนที่ 1	แปลงส่วนที่ 2	แปลงส่วนที่ 3
ปีที่ 1	อ้อยปลูกทำพันธุ์	อ้อยต่อ 1 (ทำพันธุ์หรือเข้าโรงงาน)	บำรุงดินรอปปลูก
ปีที่ 2	อ้อยต่อ 1	บำรุงดินรอปปลูก	อ้อยปลูกทำพันธุ์

ทำการเก็บดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีความเป็นกรดต่ำ (pH) อยู่ระหว่าง 4.37 - 5.71 ปริมาณธาตุอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ (0.43 - 0.63 %) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ (3.35 - 10.53 กก./กก.) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ-ปานกลาง (22.60 - 30.20 กก./กก.) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าระหว่าง 157.75 - 497.75 กก./กก. แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าระหว่าง 11.75 - 35.50 กก./กก. (ตารางที่ 4) เมื่อนำผลวิเคราะห์ดินที่ได้ไปคำนวณปริมาณธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดินตามเอกสารวิชาการ (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2557) ในแปลง 1 จะต้องใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 18-9-18 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ใส่สารปรับปรุงดินได้แก่ ปูนโดโลไมท์ อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ซิงค์ซัลเฟต อัตรา 1.6 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงที่ 2 จะต้องใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 18-9-18กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ใส่ยิปซัมอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่สารปรับปรุงดินได้แก่ ปูนโดโลไมท์ อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ซิงค์ซัลเฟต อัตรา 1.6 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงที่ 3 จะต้องใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 18-9-12 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่และใส่ยิปซัมอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และซิงค์ซัลเฟต อัตรา 1.6 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4) โดยแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่รองพื้นตอนปลูกอ้อย ส่วนครั้งที่ 2 ใส่ประมาณเดือนเมษายน - พฤษภาคม

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน และอัตราปุ๋ยที่ใช้

เกษตรกร	ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน								อัตราการใช้ปุ๋ย (กก. N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/ไร่)
	pH	EC (dS/m)	OM (%)	Avai.P (มก./กก.)	Exch.K (มก./กก.)	Ca (มก./กก.)	Mg (มก./กก.)	Zn (มก./กก.)	
แปลง1	4.37	-	0.60	10.53	22.60	157.75	11.75	-	18-9-18
แปลง2	5.71	-	0.63	5.38	26.86	-	-	-	18-9-18
แปลง3	5.08	-	0.43	3.35	30.20	497.75	35.50	-	18-9-12

ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต และสำรวจโรคใบขาวเมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน และ 6 เดือน พบว่าที่อายุ 3 เดือน มีจำนวนหน่อเฉลี่ย 25,333 หน่อต่อไร่ และพบการเกิดโรคใบขาวร้อยละ 0.6 ส่วนที่อายุ 6 เดือน พบว่าอ้อยปลูกมีจำนวนกอเฉลี่ย 1,986 กอต่อไร่ มีจำนวนลำเฉลี่ย 9,603 ลำต่อไร่ และพบการเกิดโรคใบขาว ร้อยละ 0.69 (ตารางที่ 5 , 6)

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของอ้อยที่อายุ 3 เดือน

เกษตรกร	จำนวนกอ/ไร่		จำนวนหน่อ/ไร่		% การเกิดโรคใบขาว		ชนิดพืชหมุนเวียน
	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ	
แปลง1	2000	-	22410	-	0.2	-	ปอเทือง
แปลง2	2000	-	24088	-	1.68	-	ปอเทือง
แปลง3	2000	-	29500	-	-	-	ถั่วเขียว
เฉลี่ย	2000	-	25333	-	0.6	-	

หมายเหตุ : - หมายถึง ไม่ได้เก็บข้อมูล

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตของอ้อยที่อายุ 6 เดือน

เกษตรกร	จำนวนกอ/ไร่		จำนวนลำ/ไร่		% การเกิดโรคใบขาว		ชนิดพืชหมุนเวียน
	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ	
แปลง1	1992	-	9333	-	0.4	-	ปอเทือง

แปลง 2	1966	-	9477	-	1.68	-	พอเพียง
แปลง 3	2000	-	10000	-	-	-	ถั่วเขียว
เฉลี่ย	1986	-	9603	-	0.69	-	

หมายเหตุ : - หมายถึง ไม่ได้เก็บข้อมูล

ที่อายุ 9 เดือน นำตัวอย่างอ้อยส่งตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคใบขาวด้วยเทคนิค Nested PCR พบว่าในอ้อยปลูกก่อนพันธุ์อ้อยปลอดภัยสามารถขยายพันธุ์ได้ในระดับแปลงคิดเป็นร้อยละ 96 และอยู่ในระดับเผ่าละวังคิดเป็นร้อยละ 4 ดังนั้น อ้อยที่ปลูกในปีที่ 1 สามารถนำไปใช้เป็นต้นพันธุ์ปลูกขยายพันธุ์ได้ในระดับแปลง ในปี 2561 เมื่อนำอ้อยจากแปลงพันธุ์ไปปลูกขยายต่อและนำตัวอย่างอ้อยส่งตรวจหาเชื้อสาเหตุโรคใบขาวด้วยเทคนิค Nested PCR พบว่าในอ้อยปลูกก่อนพันธุ์อ้อยปลอดภัยสามารถขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้ได้คิดเป็นร้อยละ 20 (จำนวน 6 ตัวอย่าง) สามารถขยายพันธุ์ได้ในระดับแปลงคิดเป็นร้อยละ 33 (จำนวน 10 ตัวอย่าง) อยู่ในระดับเผ่าละวังคิดเป็นร้อยละ 47 (จำนวน 14 ตัวอย่าง) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ข้อมูลการตรวจวินิจฉัยโรคใบขาวอ้อยด้วยเทคนิค Nested PCR เมื่ออายุ 9 เดือน

เกษตรกร	อ้อยปลูกปี 60					อ้อยปลูกปี 61				
	ฟ้า	เขียว	เหลือง	ส้ม	แดง	ฟ้า	เขียว	เหลือง	ส้ม	แดง
แปลง 1	-	10	-	-	-	-	1	9	-	-
แปลง 2	-	9	1	-	-	4	1	5	-	-
แปลง 3	-	10	-	-	-	2	8	-	-	-

หมายเหตุ:

สีฟ้า = ปลอดภัยขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้ได้

สีเขียว = ใช้ขยายพันธุ์ได้ระดับแปลง

สีเหลือง = เผ่าละวัง

สีส้ม = ชักนำอาการใบขาวได้

สีแดง = แสดงอาการใบขาว

หมายเหตุ** เป็นข้อมูลจากการตรวจวินิจฉัยโรคใบขาวอ้อยด้วยเทคนิค Nested PCR

เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยสะสมตลอดทั้งฤดูกาลปลูกพบการเกิดโรคใบขาวเฉลี่ย ร้อยละ 1.32 (ตารางที่ 8) ซึ่งจากข้อมูลจะเห็นว่า อ้อยที่อายุ 3 เดือน ถ้าอยู่ในสภาวะที่แข็งแรงจะยังไม่แสดงอาการโรคใบขาวทั้งหมด เมื่อตรวจพบได้ชุดทำลายแล้ว แต่เมื่อตรวจเช็คโรคในเดือนที่ 6 หลังจากที่อ้อยเกิดสภาวะเครียดจากความแห้งแล้งยาวนาน ทำให้พบการเกิดโรคใบขาวได้อีก ทั้งนี้ นอกจากการแพร่ระบาดโดยใช้ต้นพันธุ์ที่มีเชื้อของโรคใบขาวอ้อยแล้ว อีกสาเหตุหนึ่งคือเชื้อสาเหตุโรคสามารถถ่ายทอดไปยังพืชปกติได้โดยแมลงพาหะคือ เพลี้ยจักจั่น ซึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบแมลงชนิดนี้ได้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และแมลงชนิดนี้ชอบวางไข่ในพื้นที่ที่

เป็นดินทราย (พรทิพย์, 2542) จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้พบการเกิดโรคใบขาวอีกครั้งหนึ่งหลังจากมีการทำลายกอที่เป็นโรคไปแล้ว

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์การตรวจโรคใบขาวในแปลงเกษตรกรร่วมโครงการ ปี 2560

เกษตรกร	3 เดือน	6 เดือน	9 เดือน	สะสมตลอดฤดูปลูก	ก่อนนำไปปลูก
แปลง 1	0.2	0.4	-	0.6	**ใช้ขยายพันธุ์ได้ในระดับแปลง
แปลง 2	1.68	1.68	-	3.36	**ใช้ขยายพันธุ์ได้ในระดับแปลง และเผ่าระวัง
แปลง 3	-	-	-	-	**ใช้ขยายพันธุ์ได้ในระดับแปลง
เฉลี่ย	0.6	0.69	-	1.32	**ใช้ขยายพันธุ์ได้ในระดับแปลง และเผ่าระวัง

ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกในแปลงขยายพันธุ์ พบว่าอ้อยมีความยาวลำเฉลี่ย 211.36 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.86 เซนติเมตร จำนวนลำเฉลี่ย 10,133 ลำต่อไร่ ความหวานเฉลี่ย 19.92 % brix และมีผลผลิตเฉลี่ย 12.13 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของอ้อยปลูกแปลงทดสอบ

องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิต	อ้อยปลูก			
	แปลง1	แปลง2	แปลง3	เฉลี่ย
ความยาวลำเฉลี่ย (ซม.)	230	235.9	268.2	211.36
เส้นผ่าศูนย์กลางลำเฉลี่ย(ซม.)	2.89	2.83	2.87	2.86
จำนวนลำเฉลี่ย/ไร่	12711	8266	9422	10133
ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่)	12.86	10.45	13.08	12.13
% brix	17.91	21.15	20.7	19.92

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน พบว่าเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 11,061 บาทต่อไร่ คิดเป็นรายได้สุทธิเฉลี่ยจากการปลูกอ้อยเพื่อจำหน่ายพันธุ์เป็นเงิน 6,891 บาทต่อไร่ มีค่า BCR เฉลี่ย 1.62 ซึ่งมากกว่าการจำหน่ายอ้อยเข้าโรงงานที่มีรายได้สุทธิคิดเป็นร้อยละ 15 (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ต้นทุน และผลตอบแทนของอ้อยปลูกในแปลงเกษตรกรร่วมทดสอบ

เกษตรกร	ผลผลิตเฉลี่ย	ราคาขายพันธุ์	รายได้	ต้นทุน	รายได้สุทธิ	BCR
---------	--------------	---------------	--------	--------	-------------	-----

	(ตัน/ไร่)	(บาท/ตัน)	(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)	(บาท/ไร่)	
แปลง1	12.86	1480	19033	11061	7972	1.72
แปลง2	10.45	1480	15466	11061	4405	1.39
แปลง3	13.08	1480	19358	11061	8297	1.75
เฉลี่ย	12.13	1480	17952	11061	6891	1.62

หมายเหตุ; ราคาจำหน่ายอ้อยเข้าโรงงาน ณ ลานรับซื้อ 1280 บาท/ตัน

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ปี 2560 พบการเกิดโรคใบขาวในอ้อยปลูกที่อายุ 3 เดือน และอายุ 6 เดือน ต่ำกว่าร้อยละ 1 ซึ่งเมื่อนำท่อนพันธุ์ไปปลูกขยายต่อในปี 2561 พบการเกิดโรคลดลงโดยลดลง และสามารถขยายพันธุ์ด้วยทิวซู่ได้คิดเป็นร้อยละ 20 และสามารถนำไปใช้เป็นท่อนพันธุ์ขยายได้ในระดับแปลงร้อยละ 33 ดังนั้นเมื่อมีการจัดการแปลงพันธุ์ตามคำแนะนำ โดยการขุดต้นอ้อยที่เป็นโรคทำลายทิ้ง จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคได้ และการปลูกพืชหมุนเวียน จะสามารถช่วยตัดวงจรโรคได้ รวมถึงการปรับปรุงบำรุงดินให้สมบูรณ์ จะทำให้ต้นอ้อยแข็งแรง ช่วยลดความรุนแรงของโรคใบขาวได้

2. เกษตรกรมีรายได้สุทธิจากการจำหน่ายอ้อยปลูกที่ผลิตจากแปลงพันธุ์สะอาดมากกว่าการจำหน่ายเข้าโรงงานคิดเป็นร้อยละ 15 และเมื่อเป็นอ้อยต่อ สามารถนำไปจำหน่ายเป็นอ้อยโรงงานได้

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรมีแปลงผลิตอ้อยพันธุ์ดี พันธุ์สะอาดไว้ใช้ทำพันธุ์เอง ช่วยลดการแพร่ระบาดของโรคใบขาวอ้อย สามารถเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตอ้อย

2. เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยพันธุ์สะอาดและมีแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดใช้จะเป็นแปลงพันธุ์กระจายพันธุ์อ้อยสะอาดไปยังเกษตรกรเพื่อนบ้าน หรือเป็นแหล่งผลิตท่อนพันธุ์ให้โรงงานจัดซื้อเพื่อนำไปทำพันธุ์ยังแหล่งอื่นที่ต้องการได้

3. เกษตรกรได้เทคโนโลยีไปขยายผลต่อให้กับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยรายอื่น ที่ต้องการทำแปลงพันธุ์อ้อยสะอาดในพื้นที่จังหวัดยโสธร ซึ่งปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกอ้อยกว่า 60,000 ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2560-2561)

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจวินิจฉัยโรคใบขาวอ้อย

12. เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2556. การเพิ่มผลผลิตอ้อยโรงงานเชิงบูรณาการเพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน.

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

พรทิพย์ วงแก้ว. 2542. โครงการการจัดการโรคใบขาวอ้อย. รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อสำนักงานกองทุน สนับสนุน

งานวิจัยฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการผลิตและการบริหาร. ขอนแก่นพิมพ์พัฒนาจำกัด. ขอนแก่น.

รังษี เจริญสถาพร, อมรรักษ์ คัดใจเดียว, ดารารัตน์ มณีจันทร์ และ ธรรมรัตน์ ทองมี. 2552. การกำจัดเชื้อโรคใบ

ขาวในท่อน พันธุ์อ้อยโดยใช้ความร้อนความเย็นและสารโคโตซาน. น. 97-108. ใน: รายงานผลงานวิจัย

กลุ่มวิชาการ และกลุ่มเศรษฐกิจประจำปี 2552. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. วันทนีย์ อู่วานิชย์

, อนุสรณ์ กุศลวงศ์ และสุรศักดิ์ เสระพันธุ์

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2544. การป้องกันกำจัดศัตรูอ้อย. เอกสารวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่และ

พืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2558. เทคโนโลยีการจัดการแปลงพันธุ์อ้อยสะอาด. สถาบันวิจัยพืชไร่และ

พืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2558. รายงานพื้นที่การปลูกอ้อยปีการผลิต 2557/2558. แหล่งข้อมูล:

<http://www.ocsb.go.th/upload/journal/fileupload/923-9810.pdf>. ค้นเมื่อ 2 กันยายน 2558.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2561. รายงานพื้นที่การปลูกอ้อยปีการผลิต 2559/2560. แหล่งข้อมูล:

<http://www.ocsb.go.th/upload/journal/fileupload/923-3254.pdf>. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2562.

13. ภาคผนวก

แนวทางการผลิตท่อนพันธุ์อ้อยสะอาด

ปีที่ 1 ขั้นตอนการผลิตในหน่วยงาน (ปี 2559)	ปีที่ 2 และ 3 ขั้นตอนการจัดการแปลงต้นแบบการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการแปลงพันธุ์และการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อยในไร่เกษตรกร (ปี 2560-2561)
➤ ผลิตต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ อายุ 1.5 เดือน	➤ ปลูกในไร่เกษตรกรอัตรา 2,500 ต้น/ไร่
↓	↓
➤ ปลูกในแปลง 2,500 ต้น/ไร่ ระยะปลูก 50x120 ซม. ➤ ให้น้ำตามความจำเป็นหากพบต้นเป็นโรคต้องขุดเผาทั้ง	➤ ดูแลรักษาตามคำแนะนำเทคโนโลยีการจัดการแปลงพันธุ์อ้อยของกรมวิชาการเกษตร ตารางที่ 2 3 4 และ 5
↓	↓
➤ ปลูกดูแลรักษาตามเทคโนโลยีแนะนำ จนถึงระยะที่อ้อยอายุเหมาะสมสำหรับทำพันธุ์ตัดลำที่อายุ 8-11 เดือน ➤ จากนั้นตัดข้อตาอ้อยและเลือกข้อตาที่มีความสมบูรณ์	➤ ใช้ท่อนพันธุ์เมื่ออายุ 8-11 เดือน ตัดปลูกขยายพันธุ์ ➤ ใช้ท่อนพันธุ์ 1,000-1,200 ลำ/ไร่ ➤ อัตราการขยายพันธุ์ 1:10

↓			↓		
➤ นำข้อตาอ้อยที่ตัดคัดเลือกไว้แล้วแช่น้ำอุ่น 52 C⁰ (องศาเซลเซียส) นาน 1/2 ชั่วโมง ➤ ผึ่งให้หมาดๆนำไปชำในกระบะเพาะ			➤ แปลงพันธุ์ใช้ทำพันธุ์ได้ 3 ปี และมีการแบ่งสัดส่วนพื้นที่ปลูกแปลงพันธุ์อ้อยหมุนเวียนกันในแต่ละปี (แผนภาพที่ 1) ➤ หมั่นตรวจแปลง หากพบต้นที่เป็นโรคต้องรีบทำลายต้นที่เป็นโรคทิ้ง		
↓			↓		
➤ พบต้นที่เป็นโรคใบขาว ทำลายทิ้งทันที ➤ ได้ต้นกล้าอ้อยอายุ 1.5 เดือนไปปลูกจัดทำแปลงต้นแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการแปลงพันธุ์อ้อยโดยใช้พันธุ์อ้อยชำข้อสะอาดในไร่เกษตรกรต่อไป			➤ เกษตรกรเพื่อนบ้านหรือโรงงานสามารถจัดหาแหล่งซื้อหรือซื้อไปทำพันธุ์หรือกระจายไปยังแหล่งอื่นที่ต้องการได้		
ส่วนที่ 1		ส่วนที่ 2		ส่วนที่ 3	
ปีที่ 1	อ้อยปลูกทำพันธุ์	อ้อยต่อ 1	ทำพันธุ์หรือเข้าโรงงาน	พืชหมุนเวียน/พักแปลง	
ปีที่ 2	อ้อยต่อ 1	พืชหมุนเวียน/พักแปลง	อ้อยปลูกทำพันธุ์		
ปีที่ 3	พืชหมุนเวียน/พักแปลง	อ้อยปลูกทำพันธุ์	อ้อยต่อ 1		
แผนภาพที่ 1 สัดส่วนแปลงพันธุ์อ้อยหมุนเวียนกันในแต่ละปี					
แบ่งพื้นที่เป็น 3 ส่วน โดยคำนวณความต้องการในการใช้พันธุ์					